

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет

имени Н. И. Вавилова»

**МОДУЛЬ. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА: ТЕХНОЛОГИЯ
ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА И МЯСНЫХ
ПРОДУКТОВ. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Краткий курс лекций

Для обучающихся 3 курса

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции**

Профиль подготовки

Технологии пищевых производств в АПК

Саратов 2018

УДК 637.5:664.9

ББК 36.96:36.95

Л-95

Л 95 Модуль. Технология хранения и переработки продукции животноводства: технология хранения и переработки мяса и мясных продуктов. технология хранения и переработки молока и молочных продуктов: краткий курс лекций для обучающихся 3 курса направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Сост.: Т.Ю. Левина // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 147 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Модуль. Технология хранения и переработки продукции животноводства: технология хранения и переработки мяса и мясных продуктов. технология хранения и переработки молока и молочных продуктов» составлен в соответствии с программой дисциплины и предназначен для обучающихся направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной». Краткий курс лекций содержит теоретический материал по основным вопросам технологии мяса и мясных продуктов. Направлен на формирование у обучающихся знаний о составе и свойствах сырья, технологических процессах переработки скота, птицы, кроликов, методах холодильной обработки мяса и мясопродуктов, переработки крови, обработки эндокринно-ферментного сырья, субпродуктов, шкур, кишок, кератинсодержащего сырья.

УДК 637.1, 637.5:664.9

ББК 36.92:36.96:36.95

© Левина Т.Ю., 2018

© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2018

Введение

Значение мясной отрасли в системе народного хозяйства страны определяется, прежде всего, тем, что она обеспечивает население пищевыми продуктами, являющимися основными источниками белкового питания человека.

Анализ структуры питания различных групп населения России, проведённый Институтом питания АМН РФ, свидетельствует, что в настоящее время потребление пищевых продуктов не только обеспечивает, но у значительной части населения превышает энергетические потребности. В тоже время потребность в белках, в первую очередь животного происхождения, удовлетворяется ещё в неполном объёме, особенно в группах населения с низкими доходами.

Необходимо, чтобы ассортимент и состав продуктов питания соответствовали меняющимся физиологическим потребностям профессиональных и возрастных групп населения.

Задача первостепенной важности – повысить качество мясных продуктов, что зависит как от производящих, так и от перерабатывающих пищевое сырьё отраслей агропромышленного комплекса.

Главной задачей всех производителей и переработчиков мяса остаётся организация производства продуктов гарантированного качества и безопасности. При этом более полно следует учитывать свойства перерабатываемого мясного сырья, так как оно неоднородно по химическому составу даже в пределах одной категории качества мясных туш, характеризуется различной степенью автолитических процессов, отличается значениями pH, термическим состоянием, продолжительностью и условиями холодильной обработки и хранения. В процессе промышленной переработки необходимо как можно лучше сохранить положительные качественные характеристики пищевой ценности и технологических свойств исходного мясного сырья, а отклонения в этих показателях минимизировать за счёт тщательного подбора сырья для конкретного вида мясных изделий, внедряя на всех этапах производства прогрессивные технологические операции и прежде всего современные достижения биотехнологии, без чего сегодня невозможно представить мясную промышленность. Процессы, в совокупности формирующие биотехнологию, широко используются в производстве. В результате технологической обработки мясного сырья нарушается целостность клеточной структуры, в результате чего высвобождаются внутриклеточные ферменты, находящиеся в активном состоянии и вызывающие биохимические изменения различных тканей, что способствует формированию у готовых мясных продуктов свойств, придающих им специфические вкус, запах, аромат, окраску и другие потребительские характеристики.

На предприятиях, производящих мясные продукты, необходимо строго соблюдать санитарные правила, технологические регламенты и культуру производства. Это особенно касается ключевых операций: входного контроля сырья и материалов, хранения, подготовки сырья и материалов, температурно-влажностных параметров в цехах и на стадиях технологического процесса.

5 семестр

Лекция 1

СОСТАВ И СВОЙСТВА МЯСА. ОСНОВНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ. СТРОЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТКАНЕЙ МЯСА.

Группу основных пищевых веществ составляют вода, белки, липиды, углеводы и макро- и микроэлементы. Пищевые продукты содержат также биологически активные вещества — витамины, гормоны, ферменты, и вещества, не используемые организмом в процессах жизнедеятельности, так называемые неалиментарные вещества.

Потребность организма в каждом из этих веществ колеблется от нескольких миллиграммов до сотен граммов.

Пищевая ценность продуктов обусловлена содержанием основного вещества и его переваримостью, зависящей от физико-химических свойств, степени и характера обработки продукта.

Энергетическая ценность определяется энергией, которая высвобождается в процессе биологического окисления пищевых веществ в организме человека и используется для обеспечения физиологических функций организма.

1.1 Белки

Белки — наиболее важные в биологическом отношении и сложные по химической структуре вещества. Они являются основным материалом, из которого построены клетки, ткани и органы живого организма, и могут служить источником энергии. С веществами белковой природы связаны основные процессы жизнедеятельности — пищеварение, движение, способность к росту и размножению, катализ и др. При окислении в организме 1 г белка выделяется 16,7 кДж (4,0 ккал) энергии.

Массовая доля белков в мясе составляет 17 — 20 %.

Белки разделяют на два класса: простые (протеины) и сложные (протеиды). Простые белки — это макромолекулярные полимеры аминокислот. Сложные белки образуются при соединении протеинов с небелковыми молекулами: низкомолекулярными веществами (фосфором, металлами, остатками неорганических кислот) или сложными полимерами (нуклеиновыми кислотами, липидами, углеводами).

Биологическая ценность белков определяется в основном содержанием в них незаменимых аминокислот, т. е. таких, которые не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей. В необходимых количествах незаменимые аминокислоты присутствуют в продуктах животного происхождения.

Полимеризация аминокислот за счет образования пептидных связей приводит к построению длинных полипептидных цепей из аминокислот.

В структуре белка выделяют четыре уровня организации. Цепочка аминокислот, соединенных в определенной последовательности, образует первичную структуру белка. Спиралевидно свернутая полипептидная цепь, закрепленная в основном водородными связями, представляет собой вторичную структуру. Пространственное расположение спирали молекулы называется третичной структурой белка. В больших белковых молекулах — макромолекулах, имеется не одна, а несколько полипептидных цепей — субъединиц, которые образуют четвертичную структуру белков. По характеру свертывания полипептидных цепей и их "упаковки" в макромолекулу белки

подразделяют на глобулярные и фибриллярные. Глобулярные белки округлой или эллипсоидной формы, в основном растворимы в воде и слабых растворах солей; это альбумины яичного белка, сыворотки крови. Фибриллярные белки волокнистые или нитевидные, нерастворимы в воде; это белки мышц (миозин, актин, актомиозин), белок волоса, рогов и копыт (кератин), белки соединительных тканей, кожи и сухожилий (коллаген и эластин).

Свойства белков. При определенных условиях белковые растворы образуют студни, обладающие рядом физических свойств, характерных для твердого вещества. Студни имеют значительную прочность, упругость и эластичность. Студни служат основой структур многих видов мясных продуктов.

Большую роль в технологии мясных продуктов играют процессы набухания белков (при посоле мяса, при приготовлении теста для пельменей).

Структура молекул белков сравнительно легко изменяется при воздействии различных физических и химических факторов, при этом теряется ряд первоначальных свойств, и прежде всего растворимость белков. Это явление получило название денатурации. Под влиянием теплоты, ультразвука, ультрафиолетового и ионизирующего излучений, высокого давления, при воздействии солей тяжелых металлов и других химических веществ происходит поверхностная денатурация белковых молекул — изменение нативной пространственной четвертичной структуры, не сопровождающееся разрывом ковалентных связей. При этом разворачивается в пространстве спираль полипептидной цепочки и образуется беспорядочный клубок. В зависимости от степени денатурации могут нарушаться также вторичная и третичная структуры белка, что приводит к потере биологической активности. Денатурация белков происходит в присутствии воды.

При тепловой денатурации (60—100 °С) белки теряют способность растворяться в воде, растворах солей и органических растворителях, снижается и их способность к набуханию. Изменения белка при тепловой денатурации тем значительнее, чем выше температура и продолжительность нагревания, причем белок в водном растворе денатурирует быстрее, чем в высушенном состоянии.

Денатурация белков играет важную роль при изготовлении колбасных изделий, производстве кормовой муки, сушке яичного порошка, крови и кровепродуктов, варке мяса, стерилизации мясных баночных консервов.

Изменения белков мяса при тепловой обработке влияют на технологические и качественные показатели готовых изделий.

1.2 Липиды

К липидам относятся жиры и жироподобные вещества.

Жиры. Эти вещества участвуют почти во всех процессах обмена в организме и влияют на интенсивность многих физиологических процессов. При исключении из пищи жиров или при их недостатке ухудшается синтез белков, углеводов, провитамина D, гормонов и т. п., вследствие чего замедляется рост, понижается сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям, заболеваниям.

Жиры служат источником энергии, в рационе здорового человека они должны покрывать 30 % энергозатрат. При окислении в организме 1 г жиров выделяется 37,7 кДж (9,00 ккал) энергии.

Степень усвоения жиров колеблется от 80 до 98 % и зависит во многом от температуры их плавления. Жиры, имеющие температуру плавления выше температуры тела человека, обычно меньше усваиваются.

Жиры — это единственный источник жирорастворимых витаминов для человека.

Содержание жиров колеблется от 2—3 % в некоторых субпродуктах до нескольких десятков процентов в мясе и мясных продуктах; в топленых жирах являются основным компонентом.

Свойства жиров зависят в основном от входящих в их состав остатков жирных кислот. Жирные кислоты бывают насыщенные и ненасыщенные, вторые способны присоединять по месту разрыва двойной связи водород или другие элементы.

Наиболее распространены насыщенные жирные кислоты пальмитиновая и стеариновая. Это твердые вещества. Ненасыщенные жирные кислоты при обычной температуре жидкие; из ненасыщенных жирных кислот в молекулы жиров входят олеиновая, линолевая и арахидоновая. Две последние не синтезируются в организме в достаточном количестве и относятся к незаменимым факторам питания; по биологическому значению они приравнены к витаминам. Недостаточность этих кислот способствует развитию атеросклероза, затрудняет нормальный рост детей и отражается на здоровье взрослых. В свином жире полиненасыщенных жирных кислот больше, чем в говяжьем и бараньем.

Жиры и масла в зависимости от входящих в них жирнокислотных остатков при обычной температуре бывают твердыми, мазеобразными или жидкими, так как имеют разную температуру плавления.

Жиры хорошо растворяются в бензине, эфире и других органических растворителях; в воде нерастворимы, но в присутствии некоторых веществ-эмульгаторов могут равномерно, в виде мельчайших капелек распределяться в воде, образуя эмульсии.

Жироподобные вещества. Эти вещества называют также липоидами. Они, как и жиры, представляют собой триглицериды жирных кислот, но в их молекулах присутствуют и другие группы атомов. Липоиды необходимы для жизнедеятельности организма. В животных тканях широко распространены фосфолипиды, стерины и другие липоиды.

Фосфолипиды — физиологически важные вещества. Они содержат остаток фосфорной кислоты.

Фосфолипиды присутствуют во всех живых организмах; их много в нервной ткани, мозге, желтках яиц, эритроцитах крови. Фосфолипиды — природные эмульгаторы жиров, их широко используют в пищевой промышленности. Важнейший представитель фосфолипидов — лецитин, он играет важную роль в процессах, протекающих в клетках животных, и влияет на проницаемость клетки, свертываемость крови и т. д. Много лецитина содержится в желтках яиц.

Наиболее распространенный стерин (циклический спирт) в животных тканях — холестерин. Его содержание в тканях организма зависит от поступления с пищей, а также от интенсивности синтеза и распада в организме.

Изменения жиров. Характер и степень изменения жиров при производстве мясопродуктов зависят от воздействия кислорода воздуха, воды, температуры и продолжительности нагревания, а также от присутствия веществ, способных вступать с жирами в химическое взаимодействие.

Порча жиров и жиросодержащих продуктов происходит в результате химических, биологических и ферментативных изменений, часто протекающих одновременно и приводящих к образованию продуктов распада — свободных жирных кислот, пероксидов, альдегидов и кетонов. Продукты химических реакций оказывают неблагоприятное влияние на органолептические свойства жиров (цвет, вкус, запах и др.);

обычно они образуются при нарушении технологии получения, хранения и использования жиров.

В присутствии воды протекает ступенчатый гидролиз жира с образованием ди-, триглицеридов и свободной жирной кислоты.

Степень гидролиза жира характеризуется кислотным числом (КЧ)— количеством (в мл) 0.1 н. раствора КОН, пошедшего на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. При гидролизе жира КЧ повышается, что сопровождается понижением температуры дымообразования. Так, при содержании свободных жирных кислот 0,02 % температура дымообразования составляет 226 °С, при 0,4 — 177, при 0.8 % — 150 °С. Содержание свободных жирных кислот 0,4 % соответствует кислотному числу 1,5.

При хранении жиры окисляются под действием кислорода воздуха. Окисление жиров относят к типу самопроизвольных цепных реакций. Способность жиров соединяться с кислородом зависит от степени ненасыщенности жирных кислот, наличия веществ, активирующих или ингибирующих окисление (природные пигменты мяса и мясопродуктов, соли тяжелых металлов), а также от температуры и освещенности. Жиры, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты в большом количестве (свиной и птичий жиры), а также в процессе хранения в присутствии воздуха, на свету и при повышенной температуре быстро окисляются, приобретая неприятные вкус и запах (прогоркают). Жиры хранят в темном помещении без доступа воздуха и добавляют к ним антиоксиданты — вещества, предотвращающие окисление.

Первоначальный состав жиров претерпевает изменения в процессах термообработки. Так, при варке мясопродуктов жир плавится, причем основная масса его собирается на поверхности воды и лишь небольшая часть эмульгируется в жидкости в виде мельчайших шариков. Соприкосновение жира с кипящей водой создает условия для его гидролиза.

Процессы запекания и жаренья мясопродуктов, осуществляют при температуре 160—190 °С. При более высокой температуре жир начинает разлагаться и дымить. Наиболее сильному воздействию жиры подвергаются при жаренье во фритюре (при получении пирожков, мясной части некоторых вторых быстрозамороженных блюд). При жаренье во фритюре жир длительно нагревают при 160 — 190°С и из продуктов в него попадают вода с растворенными в ней веществами, а также частицы продукта, которые обугливаются и загрязняют жир. В этих условиях в жире интенсивно протекают гидролиз, окисление и полимеризация. Он темнеет и через некоторое время становится горьким, а вследствие полимеризации увеличиваются его молекулярная масса и вязкость. Каталитическое действие на окисление оказывает материал, из которого изготовлено оборудование, причем чугун действует активнее, чем нержавеющая сталь.

В процессе нагревания до высоких температур в жире снижается содержание биологически активных веществ. Карбонильные соединения, образующиеся при окислении липидов, взаимодействуют с аминок группами белков, появляются соединения, устойчивые к действию ферментов. Таким образом, окисленные липиды снижают биологическую и пищевую ценность белков.

1.3 Углеводы

Углеводы широко распространены в природе. Эти органические вещества составляют не более 2 % массы тканей животного происхождения.

Углеводы являются основным источником энергии, участвуют в построении липоидов, сложных белков, ферментов и т. д.

Углеводы подразделяют на три класса: моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Моносахариды, или простые сахара, — основные структурные единицы углеводов (мономеры); Олигосахариды содержат относительно небольшое количество моносахаридов; полисахариды — высокомолекулярные вещества, они состоят из сотен и тысяч моносахаридов. Наиболее распространенным из моносахаридов, используемых в колбасном производстве, является глюкоза; из олигосахаридов — сахароза (свекловичный или тростниковый сахар). К полисахаридам, применяемым в колбасном и консервном производствах, относятся крахмал и пектиновые вещества. Моносахариды, сладкие на вкус, растворимы в воде. Полисахариды труднорастворимы или нерастворимы в холодной воде и не обладают сладким вкусом; в тканях животного происхождения полисахариды представлены гликогеном — разветвленным полимером глюкозы.

В качестве запасного питательного вещества гликоген откладывается в печени и мышечной ткани. Природный гликоген представляет собой сложную смесь гликогенов с различной степенью полимеризации, вследствие чего его молекулярная масса варьирует от 4·10⁵ до 4·10⁷.

В животных тканях в небольших количествах присутствуют также комплексные полисахариды, которые выполняют специфические функции и часто входят в состав сложных белков — гликопротеидов. К последним относятся хондроитинсерная и Гиалуроновая кислоты, гепарин. Хондроитинсерная кислота — смешанный полимер, построенный из аминосахаров и глюкуроновой кислоты, участвует в построении соединительной и хрящевой тканей животных. Гиалуроновая кислота состоит из ацетилглюкозамина и глюкуроновой кислоты, она входит в состав соединительной ткани кожи, стенок капилляров и т. д. Гепарин — низкомолекулярный смешанный полимер глюкозамина, глюкуроновой кислоты и эфирсвязанной серной кислоты. Гепарин присутствует почти во всех тканях животного организма и выполняет функции регулятора вязкости живой плазмы, он задерживает свертывание крови. Особенно много гепарина в печени, где он, по-видимому, образуется.

1.4 Минеральные вещества

При рациональном питании в организм человека с продуктами животного и растительного происхождения поступают все необходимые неорганические (минеральные) вещества.

Минеральные вещества подразделяют на макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам относятся кальций, магний, натрий, калий, фосфор, сера и хлор; потребность в них организма относительно большая, порядка нескольких граммов в сутки. К микроэлементам относятся вещества, суточная потребность организма в которых не превышает несколько миллиграммов или микрограммов.

Минеральные вещества необходимы для обеспечения процессов дыхания, роста, обмена веществ, кроветворения, кровообращения, деятельности центральной нервной системы. Макроэлементы. Кальций и фосфор имеют исключительно большое значение для развития молодого организма. При недостаточном поступлении кальция с пищей организм начинает расходовать кальций, входящий в состав костей, в результате чего возникают костные заболевания.

Натрий и калий содержатся во всех мясных продуктах (в растительных продуктах калия больше, чем натрия, в животных — наоборот). Кровь человека содержит 0,32 % натрия и 0,2 % калия. Источником натрия для человека в основном служит поваренная соль. Значение ее для нормальной жизнедеятельности организма велико, она участвует в регулировании осмотического давления, обмена веществ, играет большую роль в поддержании щелочно-кислотного равновесия. За счет поваренной соли, находящейся в пище, восполняется расход хлорида натрия, входящего в состав крови, и соляной кислоты -компонента желудочного сока.

Магний содержится во всех продуктах растительного происхождения, но является частью молекулы хлорофилла. В продуктах животного происхождения он присутствует в меньших количествах (в мясе 0,013 %). Магний входит в состав ферментов.

Микроэлементы. В зависимости от значения для человека различают микроэлементы, жизненно необходимые для организма, функционально полезные, с неустановленными функциями и токсичные.

В группу жизненно необходимых для организма микроэлементов входят железо, медь, марганец, кобальт, цинк, йод, в группу функционально полезных — молибден, фтор, селен. К микроэлементам, функция которых спорна или сомнительна, относятся алюминий, мышьяк, бром, хром, кадмий, золото, никель, кремний, титан, уран, ванадий, олово, к токсичным — свинец и ртуть.

Железо входит в состав гемоглобина крови и миоглобина мышечной ткани. При недостатке железа в пище резко нарушается синтез гемоглобина и железосодержащих ферментов.

Медь влияет на рост и развитие живого организма, участвует в деятельности ферментов и витаминов. Главная биологическая функция меди — участие в тканевом дыхании и кроветворении.

Марганец содержится во всех органах и тканях человека, особенно его много в коре мозга и сосудистых системах. Марганец участвует в окислительно-восстановительных процессах, повышает интенсивность обмена белков, при его участии происходят многие ферментативные процессы.

Кобальт выполняет разнообразные биологические функции, в частности влияет на обмен веществ и рост организма, принимает участие в процессах кроветворения. Установлено, что кобальт способствует синтезу мышечных белков, улучшает ассимиляцию азота, повышает основной обмен веществ в организме, активирует ряд ферментов. Это незаменимый структурный компонент витаминов группы В; кобальт также способствует усвоению кальция и фосфора, понижает возбудимость и тонус синаптической нервной системы.

Йод принимает участие в образовании гормона щитовидной железы — тироксина. При недостаточном поступлении йода развивается заболевание щитовидной железы (зоб), для повышения концентрации йода в пищевых продуктах, главным образом в воде, применяют йодированную соль.

Селен принимает участие в обмене серосодержащих аминокислот и предотвращает преждевременное разрушение витамина Е.

Хром выполняет важные функции в регуляции углеводного обмена.

1.5 Вода

При участии воды в организме совершаются биохимические и физиологические процессы. Снижение ее количества в тканях и клетках ниже определенного уровня приводит к нарушению жизненных функций.

Вода питьевого качества должна быть прозрачной, бесцветной, без запаха и постороннего привкуса, в ней не должно быть вредных микроорганизмов.

При производстве мясных продуктов необходимо учитывать содержание в них воды, характер связи с материалом, а также иметь представление о формировании кристаллов льда при замораживании. Мясные продукты, за исключением жиров, гидрофильны и в качестве основного растворителя содержат воду, от которой зависят структурно-механические свойства продуктов.

Это относится к мясу, крови, плазме крови, мясным продуктам, которые содержат 50—95 % воды.

Продукты, содержащие небольшое количество воды легко сохраняются при обычных условиях. Так, сушеное мясо, сухое молоко, копченые колбасы, сухая кровь и др. хранят в нормальных условиях в течение продолжительного времени.

1.6 Витамины

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, которые, как правило, не синтезируются в организме человека или синтезируются в недостаточных количествах. В связи с этим большинство витаминов должно поступать с пищей.

Витамины относятся к биологически активным соединениям. Установлена тесная связь между витаминами и ферментами. Так, ряд водорастворимых витаминов входит в состав простетических (небелковых) групп некоторых ферментов, и многие нарушения обмена веществ при недостатке витаминов являются следствием нарушения ферментативных процессов.

Отсутствие и недостаток витаминов в пище вызывают авитаминозы и гиповитаминозы.

Витамины подразделяют на растворимые в воде и растворимые в жирах.

Водорастворимые витамины. К этой группе относятся аскорбиновая кислота, витамины группы В (ниацин, фолацин, пантотеновая кислота, биотин).

Аскорбиновая кислота (витамин С). Физиологические функции этого витамина многообразны. Он участвует в образовании структурных элементов кровеносных сосудов, в окислительно-восстановительных процессах, обмене веществ, повышении иммунитета, способности ткани к регенерации, улучшении функционального состояния ряда эндокринных желез, способствует лучшему усвоению железа. Недостаток его в пище приводит к понижению сопротивляемости различным заболеваниям, к легкой утомляемости и другим болезненным явлениям. При отсутствии витамина С человек заболевает цингой. Аскорбиновая кислота легко разрушается при нагревании, особенно в щелочной среде. Содержится в различных продуктах питания, преимущественно растительного происхождения; в больших количествах ее производят синтетическим путем из глюкозы.

Потребность человека в витамине С 50—70 мг/сут.

Тиамин (витамин В1). Недостаток тиамина приводит к потере аппетита, расстройству нервной системы. В кислой среде тиамин довольно устойчив к нагреванию и окислению, в щелочной разрушается при нагревании. Он широко

распространен в мясе и субпродуктах (особенно в печени). Тиамин получают также синтетическим путем.

Потребность человека в тиамине 1,5—2,0 мг/сут.

Рибофлавин (витамин В2). Рибофлавин входит в состав флавиновых коферментов. При его отсутствии наблюдаются снижение аппетита, остановка роста, заболевание глаз, развитие анемии и другие отклонения. Обогащение рациона рибофлавином повышает стойкость органов зрения к действию ультрафиолетовых лучей.

Рибофлавин широко распространен в продуктах животного происхождения. Источниками его служат печень, почки, сердце, мясо. При обычной кулинарной обработке, за исключением варки в щелочной среде, витамин почти не разрушается. Потеря рибофлавина происходит при консервировании, медленном замораживании, а также оттаивании и обезвоживании продуктов.

Потребность человека в рибофлавине 2—2,5 мг/сут.

Пантотеновая кислота (витамин В3). Содержится во всех пищевых продуктах, поэтому потребность в ней (Ю мг/сут) при хорошо сбалансированном питании полностью удовлетворяется.

Пиридоксин (витамин В6). При отсутствии этого витамина нарушаются белковый обмен и синтез жиров в организме человека, возникают заболевания кожи (дерматиты). Потребность в витамине В6 составляет 1,6—2,0 мг/сут, она повышается при рентгеновском облучении, работе с радиоактивными веществами, ядохимикатами. Витамин способствует профилактике неврозов.

Витамин В6 устойчив к кислотам и щелочам, но легко разрушается под действием света в нейтральной среде при рН 6,8..

Распространен в продуктах животного происхождения.

Фолатин (витамин Вс). Недостаток витамина Вс при незначительном содержании в пище животных белков приводит к нарушению кроветворения и малокровию. В больших количествах он содержится в печени. При тепловой обработке наблюдаются потери фолацина.

Потребность человека в витамине Вс 0,2—0,4 мг/сут.

Кобаламин (витамин В12). Витамин В12 чрезвычайно эффективен при лечении различных форм анемии, он обладает кроветворной способностью, а также повышает использование организмом растительных белков, приближая их по пищевой ценности к животным белкам. Потребность в витамине В12 1—2 мкг/сут.

Главный источник кобаламина — продукты животного происхождения, особенно печень и почки. Частично витамин В12 синтезируется микрофлорой кишечника.

Биофлавоноиды (витамин Р). При отсутствии этого витамина повышается проницаемость кровеносных сосудов. Р-витаминной активностью обладают около 150 флавоноидов со сходным физиологическим действием. В присутствии витамина Р лучше усваивается и задерживается в организме аскорбиновая кислота.

Потребность человека в витамине Р 25—50 мг/сут.

Ниацин (витамин РР). Ниацин оказывает регулирующее воздействие на деятельность нервной системы, играет важную роль в обмене веществ и синтезе окислительно-восстановительных ферментов. Ниацин наиболее устойчив из витаминов при хранении мясных продуктов. Потери ниацина при кулинарной обработке не превышают 15—20 %. Витамин РР можно также получить синтетическим путем.

Потребность человека в ниацине 15—20 мг/сут.

Жирорастворимые витамины. К витаминам, растворимым в жирах, относятся витамины групп А, D, Е, К.

Витамин А. Отсутствие этого витамина вызывает заболевание глаз — ксерофтальмию, а также остановку роста и другие отклонения. Витамином А называют соединения, обладающие А-витаминной активностью. Потребность в витамине рассчитывают по усвояемости витамина А₁, который представляет собой спирт ретинол. Она составляет 1,0—1,5 мг/сут; в дозе 6 мг/сут витамин А токсичен.

На А-витаминную ценность мясных продуктов оказывает влияние качество жиров. Жиры прогоркшие или с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот могут вызывать окисление ретинола. Противоокислительное влияние на витамин А и его провитамин каротин оказывают а-токоферол и аскорбиновая кислота.

Под действием кислорода витамин А разрушается довольно быстро, при отсутствии кислорода он сохраняется даже при нагревании до 120—130 °С. Витамин А содержится в яичном желтке, печени. В состав продуктов растительного происхождения (морковь, зеленые части растений и др.) входит провитамин витамина А — каротин, который превращается в организме человека в витамин А. Свойства каротина аналогичны свойствам витамина А, однако биологическая активность первого в 2 раза ниже. В продуктах животного происхождения количество каротина незначительно.

Каротин и ретинол разрушаются в значительной степени под влиянием теплоты, света, воздуха, в нейтральной или щелочной среде. Потери при кулинарной обработке ретинола 0—40 %, каротина 0—30 %.

Кальциферолы (витамин D). Этот витамин необходим для нормального обмена кальция и фосфора в организме и сохранения структуры костей. D-витаминная недостаточность вызывает рахит.

Витамин D поступает с пищей, а также синтезируется в организме под воздействием ультрафиолетовых лучей. Потребность человека в витамине D 10 мкг/сут. Значительное увеличение потребления витамина D может вызвать интоксикацию (гипервитаминоз).

Витамины группы D содержатся в достаточном количестве в печени, в желтках яиц. Они способствуют образованию желчи, участвуют в синтезе желчных кислот и в ряде других окислительных процессов.

Токоферолы (витамин Е). Отсутствие этого витамина вызывает бесплодие, дисфункцию желез внутренней секреции, мышечную слабость и другие болезненные явления. Витамин Е присутствует в продуктах животного и растительного происхождения, поэтому Е-авитаминоз у людей возникает очень редко. Важнейшим источником токоферолов в питании человека являются продукты растительного происхождения.

Потребность человека в витамине Е 10—12 мг/сут; при увеличении потребления ненасыщенных жиров она возрастает. Витамин Е получают и синтетическим путем.

Витамин К. При его недостатке ухудшается свертывание крови и появляются подкожные и внутримышечные кровоизлияния.

Потребность человека в витамине К 0,2—0,3 мг/сут; она обеспечивается благодаря синтезу, витамина кишечной микрофлорой.

СТРОЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТКАНЕЙ МЯСА

При переработке сельскохозяйственных животных и птицы получают сырье для производства продукции пищевого, технического, кормового и медицинского назначения. Наибольший удельный вес занимает пищевое сырье. Выход и качество продуктов убоя зависят от многих факторов: вида животного, породы, возраста, условий кормления и содержания, предубойной подготовки, технологии переработки и др.

Под мясом понимают туши и их части, получаемые при убое скота; в состав мяса входят мышечная, жировая, костная, соединительная ткани и кровь. Тканью называют группу клеток, одинаковых по морфологическому строению, выполняющих специальную функцию и объединенных межклеточным веществом. Строение, состав и свойства тканей различны. Свойства и количественное соотношение тканей определяют качество мяса.

Пищевая ценность мяса и мясопродуктов зависит от содержания белков, жиров, углеводов, экстрактивных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, а также набора и содержания в белковых веществах незаменимых аминокислот, а в жире — непредельных жирных кислот.

Соотношение мышечной, жировой, соединительной и костной тканей широко варьирует не только в различных видах мяса, но и в пределах одного вида.

Химический состав мяса весьма сложен и в целом характеризуется составом основных тканей.

1.7 Мышечная ткань

Строение мышечной ткани. В животном организме мышечная ткань занимает по массе первое место; так, на ее долю приходится свыше 40 % массы животного. Мышечная ткань участвует в кровообращении, дыхании и других важных физиологических функциях.

По морфологическому строению различают два типа мышечной ткани: поперечнополосатую и гладкую. К поперечно полосатым мышцам относится скелетная мускулатура; гладкие мышцы находятся в стенках пищеварительного тракта, диафрагмы, кровеносных сосудов. По питательным и вкусовым достоинствам поперечнополосатая скелетная мускулатура — наиболее важный компонент мяса и мясопродуктов.

Мышечная ткань состоит из сложных вытянутых клеток — мышечных волокон. Между мышечными волокнами находятся тонкие прослойки межклеточного вещества, состоящего из волокон соединительной ткани — волоконец и бесструктурного желеобразного вещества. Мышечные волокна соединены в пучки, образующие отдельные мускулы (рис. 1.2). Мускулы покрыты плотными пленками из соединительной ткани - фасциями. Между пучками и волокнами проходят и разветвляются сосуды и нервы.

Мышечное волокно преобладает в мышечной ткани. Длина его клеток может достигать 15 см, а толщина — 10—100 мкм. Поверхность мышечного волокна покрыта эластичной оболочкой — сарколеммой. Большую часть объема мышечных клеток (60-65%) занимают миофибриллы — длинные тонкие нити, собранные в пучки и расположенные параллельно оси волокна. Миофибриллы поперечнополосатой мускулатуры состоят из чередующихся темных и светлых участков (дисков). Темные участки обладают двойным лучепреломлением — это диски А (анизотропные); светлые участки не обладают таким свойством — это диски I (изотропные). Оптическая неоднородность дисков обуславливается их различным строением и белковым составом. Диски разных миофибрилл расположены в строгом порядке (темные — против темных, светлые — против светлых), что в целом придает волокну поперечную исчерченность.

В отличие от большинства клеток, имеющих по одному ядру, каждое мышечное волокно содержит много ядер вытянутой формы. Ядра расположены на периферии клеток,

вблизи сарколеммы. Кроме ядер мышечная клетка содержит митохондрии, рибосомы, лизосомы и другие органеллы. Пространство между миофибриллами и органеллами заполнено саркоплазмой — неоднородной массой, состоящей из полужидкого белкового азота, в котором содержатся капельки жира и глыбки гликогена, и эндоплазматической сети — сложной системы мельчайших трубочек, проходящих вдоль миофибрилл. Эти трубочки и особые пузырьки (цистерны) контактируют и соединяют отдельные участки миофибрилл между собой и с сарколеммой.

Химический состав мышечной ткани. В мышечной ткани содержатся (в %): вода — 70—75, белки—18—22, липиды — 2—3, азотистые экстрактивные вещества—1—1,7, безазотистые экстрактивные вещества —0,7—1,35, неорганические соли — 1—1,5, углеводы —0,5—3, а также ферменты и витамины.

Белки. На долю белковых веществ приходится 60—80 % сухого остатка, или 18—22 % массы мышечной ткани. Из белков мышечной ткани построены структурные компоненты клеток (саркоплазма, сарколемма, миофибриллы, органеллы) и межклеточного вещества.

Белки мышечной ткани делятся на растворимые в воде (белки саркоплазмы), растворимые в солевых растворах (белки миофибрилл) и нерастворимые в водно-солевых растворах (так называемые белки стромы, входящие в состав сарколеммы и внутримышечной соединительной ткани, а также белки ядер).

Белки саркоплазмы составляют 20—25 % мышечных белков. К ним относятся миоген, миоальбумин, глобулин X и миоглобин. За исключением миоглобина, это сложные смеси белковых веществ со схожими физико-химическими и биологическими свойствами. По растворимости и высаливаемости миоген довольно близок к альбуминам, а миоальбумин — типичный альбумин. Глобулин X является псевдоглобулином, так как он растворяется при незначительной концентрации солей, и небольшого количества неорганических солей (1 — 1,5 %) в самой мышечной ткани достаточно, чтобы при извлечении водой глобулин X перешел в раствор. Миоглобин также водорастворимый белок. Таким образом, белки саркоплазмы в основном водорастворимые.

Миоген, миоальбумин и глобулин X относятся к простым белкам. Эти белки полноценные и хорошо усваиваются. Изoeлектрическая точка миогеновой фракции соответствует pH 6,0—6,7, миоальбумина — 3—3,5, глобулина X — 5,2.

Миоглобин легко соединяется с некоторыми газами при этом валентность железа не изменяется и образуются производные миоглобина: оксимиоглобин ало-красного цвета, карбоксимиоглобин вишнево-красного цвета и нитрозомиоглобин красного цвета. При действии сильных окислителей (кислорода, пероксида водорода и др.) железо гема теряет один электрон и переходит в трехвалентное состояние. Вследствие такого окисления миоглобин переходит в метмиоглобин коричневого цвета. Метмиоглобин может быть восстановлен в миоглобин только под действием сильных восстановителей, например аскорбиновой кислоты. При взаимодействии с сероводородом в присутствии кислорода образуется сульфوميоглобин — пигмент зеленого цвета. Поваренная соль ускоряет процесс, поэтому при посоле мышечная ткань теряет естественную окраску и приобретает серо-коричневую с различными оттенками.

Несмотря на небольшое содержание в мышцах (около 1 % белков), миоглобин играет важную роль: он участвует в передаче кислорода, поставляемого кровью, клеткам мышечной ткани. Миоглобин — полноценный белок; его изoeлектрическая точка соответствует pH 7,0.

Белки миофибрилл — миозин, актин, актомиозин, тропомиозин и др. — составляют около 80 % мышечных белков. Они участвуют в сокращении мышц.

На долю миозина приходится около 40 % белков мышечной ткани; он относится к фибриллярным белкам, имеет вытянутую форму. Молекула миозина представляет собой

длинную фибриллярную нить с глобулярной головкой и построена из двух больших и двух малых полипептидных цепей. Большие полипептидные цепи, свернутые в α -спираль, закручены относительно одна другой и образуют двойную спираль. На конце молекулы миозина две более короткие полипептидные цепочки присоединены к спирали и как бы продолжают ее. Но они не связываются в общую спираль, а образуют шарообразное утолщение — головку. Изоэлектрическая точка миозина соответствует pH 5,4. Большое количество полярных групп и фибриллярная форма молекул обуславливают значительную гидратацию миозина (способность удерживать большое количество воды). Молекулы миозина легко соединяются между собой и с другими белками, в частности, с актином они образуют соединение актомиозин. Миозин — полноценный белок, он хорошо усваивается.

Актин составляет 12—15 % мышечных белков. Существуют две формы актина: глобулярная (Γ -актин) и фибриллярная (Φ -актин), переходящие одна в другую. Их физико-химические свойства резко различаются. Молекулы Γ -актина шаровидные, их масса 47 000; Γ -актин может полимеризоваться с образованием Φ -актина. Такая агрегация происходит при небольшом изменении солевого состава среды и pH. Полимеризация ускоряется в присутствии аденозинтрифосфата (АТФ). При удалении солей, например при диализе, происходит обратное явление.

Φ -актин состоит из двух Γ -актиновых цепей, образующих двойную спираль (рис. 1.4), в каждой спирали по 200—300 глобул-бусинок. Молекулярная масса Φ -актина достигает 1 500 000. Актин — полноценный, хорошо усваиваемый белок.

Актомиозин — комплексный белок. При его образовании молекулы миозина прикрепляются головками к бусинкам актина через Н-группы миозина и ОН-группы актина. Поскольку цепь Φ -актина содержит много молекул Γ -актина, каждая нить Φ -актина может связывать большое количество миозина. Важным свойством актомиозинового комплекса является его способность диссоциировать в присутствии АТФ и Mg^{++} . Актомиозин нерастворим в воде, его раствор отличается высокой вязкостью, которая зависит от соотношения актина и миозина: чем больше содержится актина, тем выше вязкость. Молекулярная масса актомиозина колеблется в широких пределах, так как соотношение актина и миозина в актомиозиновом комплексе может быть различным.

На долю тропомиозина приходится 10—12 % белков миофибрилл, или 2,5 % белков мышц. Он растворим в воде, но из мышечной ткани водой не извлекается, что свидетельствует о его связи с нерастворимыми в воде белками миофибрилл. Тропомиозин — фибриллярный белок сильно вытянутой формы. Он состоит из двух сходных полипептидных цепей, которые образуют двойную спираль. Тропомиозин взаимодействует с Φ -актином и участвует в сокращении мышц. Тропомиозин — белок неполноценный, так как не содержит триптофана. Его изоэлектрическая точка соответствует pH 5,1; молекулярная масса 130 000.

В миофибриллах обнаружены тропонин, актинин и другие белки, которые также относятся к сократительным.

Белки стромы входят в состав сарколеммы и рыхлой соединительной ткани, объединяющей мышечные волокна в пучки и белки ядер. Эти белки не растворяются в жадно-солевых растворах. К ним относятся белки соединительной ткани: склеропотеины — коллаген, эластин и ретикулин, и гликопротеиды — муцины и мукоиды. Последние представляют собой слизистые белки, выполняющие защитные функции и облегчающие скольжение мышечных пучков. Эти белки извлекают щелочными растворами.

Липиды. Липиды мышечной ткани представлены жирами и фосфолипидами, а стериды — свободным и связанным холестерином. Липиды, входящие в состав мышечной ткани, выполняют несколько функций. Часть их, в основном фосфо-липиды, представляют собой

пластический материал, они являются компонентами митохондрий, миофибрилл и клеточных мембран. Другие липиды выполняют роль резервного энергетического материала. Такие липиды, главным образом жиры, содержатся в саркоплазме мышечного волокна в виде мельчайших капелек, что придает ей мутный вид. В большом количестве липиды содержатся в межклеточном пространстве, между пучками мышц в прослойках соединительной ткани. Содержание липидов и их компонентов в мышечной ткани колеблется в широких пределах и зависит от упитанности, вида, возраста, пола животного и других факторов. Углеводы. Количество углеводов в мышечной ткани сравнительно невелико. Они представлены главным образом гликогеном (животным крахмалом) и глюкозой. Содержание гликогена в мышцах зависит от упитанности животного: в Мышцах плохо откормленных, истощенных, голодных и больных животных его в 2—3 раза меньше, чем в мышцах животных, находящихся в нормальном физиологическом состоянии. Кроме того, в усиленно работающих мышцах гликогена почти в 1,5 раза больше, чем в малоработающих. В мышцах животных сразу после убоя содержится 0,3—0,9 % (иногда до 2 %) гликогена и 0,5 % глюкозы.

Минеральные вещества.

В мышечной ткани присутствуют минеральные вещества. По сравнению с другими микроэлементами особенно много в мышечной ткани калия и фосфора. Значительная доля калия и кальция связана с белками. Взаимодействие калия, магния и кальция с актином, миозином и АТФ имеет важное значение в процессах сокращения и расслабления миофибрилл.

Витамины. В мышечной ткани имеются почти все водорастворимые витамины, но практически отсутствует витамин С. В липидной части мышц содержится небольшое количество витаминов А ($2 \cdot 10^{-4}\%$) и D ($10^{-6}\%$). Количество витаминов зависит от вида животных и их состояния.

Экстрактивные вещества. При обработке водой из мышечной ткани экстрагируется ряд органических веществ (помимо белков и липидов). Их называют экстрактивными.

Различают азотистые и безазотистые экстрактивные вещества. К безазотистым экстрактивным веществам относятся углеводы, продукты их обмена, а также витамины и органические фосфаты. Продуктами обмена углеводов являются глюкоза, мальтоза и органические кислоты (молочная, пировиноградная, янтарная и др.). Наибольшее количество приходится на долю молочной кислоты.

Азотсодержащие экстрактивные вещества — это вещества, содержащие азот, но не относящиеся к белкам. Среди них конечные продукты белкового обмена (мочевина, мочевая кислота, аммонийные соли) и промежуточные (пуриновые основания, аминокислоты и др.). В мышечной ткани также присутствуют азотсодержащие вещества, которые при жизни животного выполняют специфические функции в процессе обмена веществ и энергии.

После убоя животного экстрактивные вещества и продукты их превращений участвуют в создании специфического вкуса и запаха мяса.

1.8 Соединительная ткань

К этой группе тканей относятся собственно соединительная ткань (рыхлая и плотная), хрящевая и костная. Жировая ткань является разновидностью рыхлой соединительной ткани. Соединительная ткань встречается во всех органах животного, она выполняет опорную, связующую, питательную и защитную функции. Это один из важнейших элементов мяса и мясопродуктов. Как сырье ее используют в колбасном, кулинарном, желатиновом,

клееварочном и других производствах. Соединительная ткань составляет в среднем 16 % массы мясной туши большинства домашних животных.

Строение соединительной ткани. Соединительная ткань включает клетки и межклеточное вещество, причем для нее характерны сильно развитое межклеточное вещество и относительно небольшое число клеток. Межклеточное вещество состоит из однородного аморфного основного вещества и тончайших волоконцев. В зависимости от вида соединительной ткани основное вещество может быть полужидкое, слизеподобное. В результате химических изменений основное вещество уплотняется, сохраняя некоторую эластичность, и превращается в хрящевую ткань. Дальнейшее уплотнение основного вещества в результате накопления минеральных солей приводит к образованию прочной костной ткани.

Виды соединительной ткани. В зависимости от соотношения основного вещества и волокон различают рыхлую и плотную соединительную ткань. Рыхлая соединительная ткань широко входит в состав всех органов: она выстилает кровеносные сосуды, прослаивает все органы и ткани, заполняет промежутки между органами, мускулами, из нее состоит подкожная клетчатка. Рыхлая соединительная ткань выполняет питательную и защитную функции. В ней проходят кровеносные сосуды, и она защищает от проникновения во внутреннюю среду микроорганизмов. В межклеточном веществе рыхлой соединительной ткани преобладает аморфное вещество, волоконцев сравнительно мало и они расположены в различных направлениях. В состав рыхлой соединительной ткани входят коллагеновые, ретикулиновые и эластиновые волокна. В основном веществе присутствуют мукополисахариды, прочно связанные с белками.

Плотная соединительная ткань входит в состав сухожилий (неэластичные, негибкие тяжи, прикрепляющие мышцы к костям), связок (соединяют между собой кости), фасций и кожи. Плотная ткань выполняет опорную и механическую функции. В межклеточном веществе плотной соединительной ткани мало основного вещества и много волокон (рис. 1.6). Волоконца могут располагаться параллельно друг другу (в сухожилиях) или в виде толстых пучков, которые переплетаются и образуют сетку (в дерме кожи). В этих тканях так много волокнистого материала, что клетки оказываются сильно зажатыми между волокнами. В зависимости от строения и функций в различных образованиях из плотной соединительной ткани количественное соотношение основных химических веществ различно. Так, в сухожилиях, фасциях и дерме кожи высокое содержание коллагена (31—33 %), а в вейной (затылочной) связке быка коллагена всего 7,5 %, зато содержание эластина 31,7 %.

Различают три вида волоконцев: коллагеновые, эластиновые и ретикулиновые.

Химический состав соединительной ткани. Состав отдельных видов соединительной ткани примерно одинаков; в нее входят вода, белки, липиды, минеральные вещества, мукополисахариды, экстрактивные вещества, гликоген и витамины. Количественное соотношение этих веществ в отдельных видах соединительной ткани различно, например, в костной ткани особенно много минеральных веществ, в хрящевой — мукополисахаридов, в плотной соединительной ткани (например, сухожилиях) — коллагена и т. д.

Белковые вещества. Наиболее характерны для соединительной ткани любого вида структурные белки, или склеропротеины (коллаген, эластин, ретикулин), входящие в состав волоконцев. В состав основного вещества соединительной ткани входят белки мукопротеиды. В небольших количествах в составе основного вещества и клеток имеются белки типа альбуминов и глобулинов, нуклеопротеиды и некоторые другие.

Коллагены — наиболее распространенный белок. Его количество в организме достигает 1/3 всех белков. Ниже дано содержание коллагена в различных тканях (в % массы сырой ткани).

Сухожилия	25—35	Стенки сосудов	5—12
Кости	10—20	Скелетные мышцы	1—2
Хрящи	10—15	Почки	0,4—1
Кожа	15-25	Печень	0,1 — 1
		Мозг	0,2—0,4

Аминокислотный состав коллагена характеризуется тем, что нем очень мало тирозина и метионина и нет триптофана цистеина, поэтому коллаген — неполноценный белок. Отличительной особенностью коллагена является то, что почти 1/4 всех аминокислотных остатков представлена глицином и 1/4 - пролином и оксипролином.

Нативный коллаген устойчив к воздействию различных веществ; он нерастворим в воде, органических растворителях. на него в очень слабой степени воздействуют кислоты, щелочи протеолитические ферменты (пепсин и трипсин). Выполняя теле животного механические функции, коллаген — один из наиболее механически прочных белков. Нерастворимость и устойчивость объясняются наличием поперечных связей в молекуле коллагена.

Нерастворимость и устойчивость коллагена зависят от вида и возраста животного, а также от ткани, в которой он содержится. С увеличением возраста животного количество поперечных связей в коллагене возрастает и его устойчивость повышается. Он может сильно набухать, при этом его масса увеличивается в 1,5—2 , раза. По набухаемости коллаген уступает только миозину.

Изоэлектрическая точка коллагена шкуры животных разного возраста неодинакова: для коллагена шкуры телят она соответствует рН 6,36 шкуры крупного рогатого скота — 7,0.

При длительном нагревании с водой коллаген расщепляется. Вследствие теплового воздействия происходят его денатурация и частичный гидролитический распад по месту пептидных связей с образованием высоко- и низкомолекулярных продуктов. В зависимости от преобладания высоко- или низкомолекулярных продуктов распада получается либо желатин, либо клей.

Эластин, как и коллаген, относится к склеропотеинам, но он значительно устойчивее коллагена. Этот белок не растворяется в холодной и горячей воде, растворах солей, разбавленных кислотах и щелочах; даже крепкая серная кислота на него слабо воздействует. В эластине, как и в коллагене, присутствует оксипролин (хотя его в 10 раз меньше), много глицина и пролина, но отсутствуют триптофан и метионин. Этот белок также неполноценный. В состав эластина входят мукополисахариды. Эластин плохо усваивается, почти не переваривается под действием трипсина и медленно — под действием пепсина, но гидролизу ется ферментом поджелудочной железы эластазой. В отличие от коллагена эластин слабо набухает, при нагревании не образует желатина. Эластин входит в состав эластиновых волокон. Эти волокна очень эластичны, их длина при растяжении может увеличиваться вдвое. Эластиновые волокна желтого цвета, они могут быть разветвлены или соединены между собой.

Ретикулин также характеризуется высоким содержанием пролина и оксипролина. В нем содержится до 4,5 % углеводов. Ретикулин — неполноценный белок; он плохо усваивается, почти не набухает в воде, не растворяется в течение многих часов в крепких растворах кислот и щелочей. Ретикулин входит в состав тонких ретикулиновых волокон, которые в присутствии сульфита натрия частично разрушаются.

Мукополисахариды. В соединительной ткани широко представлены различные гетерополисахариды. Они выполняют роль цементирующего межклеточного компонента, входят в состав коллагена, эластина, ретикулина, муцинов и мукоидов, а также встречаются в свободном виде.

В разных видах соединительной ткани содержатся различные мукополисахариды и их смеси. Наиболее распространены мукополисахариды в тканях животных — Гиалуроновая и хондроитинсерная кислоты.

1.9 Хрящевая ткань

Хрящевая ткань является одним из компонентов скелета. Она выполняет опорную и механическую функции. Хрящ тверд, но обладает упругостью. Межклеточное вещество хрящевой ткани сильно развито и включает большое количество плотного основного вещества и волоконцев. Хрящевые клетки располагаются поодиночке или группами. В зависимости от выполняемой функции строение хрящей различное.

1.10 Костная ткань

Костная ткань состоит из минеральных солей, которые водородными связями и ионными силами прочно соединены с фибриллами. Мукопротеид оссео мукоид и мукополисахариды основного вещества костной ткани склеивают фибриллы между собой и заполняют свободное пространство между ними. Такое скрепление органической основы с минеральной частью обуславливает исключительную твердость и упругость костной ткани.

При обработке костной ткани кислотами (соляной, фосфорной и др.) минеральные вещества растворяются. Деминерализованная органическая часть костной ткани становится гибкой, мягкой, она называется оссеином. Он построен в основном из белковых веществ; 93 % его составляет коллаген, кроме коллагена в оссеин входят оссеомукоид, альбумины, глобулины и другие белки. Из органических соединений в составе костной ткани в небольшом количестве присутствуют липиды, в частности лецитин, соли лимонной кислоты и пр.

Если кость прокалить, то она лишается органической основы. Оставшаяся минеральная часть сохраняет форму кости, но становится хрупкой и при растирании легко превращается в порошок. Большое количество минеральных веществ — характерная особенность костной ткани. Минеральные вещества представлены главным образом фосфатами кальция, которые откладываются в виде кристаллов гидрокси-апатита. Кроме фосфатов кальция в кости содержатся значительное количество карбоната кальция, небольшое количество фосфата магния, фторида и хлорида кальция, железа, натрия, калия и многие микроэлементы.

С увеличением возраста животных наряду с повышением общего количества минеральных веществ в костной ткани возрастает содержание карбонатов и уменьшается количество фосфатов. В результате такого изменения кости утрачивают упругость и становятся хрупкими. Изменение свойств кости может быть связано и с недостаточным поступлением определенных солей. Например, скот при жомовом откорме страдает от недостатка кальция и

при электрооглушении животных происходит раздробление позвоночника и тазовых костей.

Применение тока высокой частоты для оглушения позволяет уменьшить число переломов до минимума.

Кости убойных животных составляют до 20 % массы крупного и мелкого рогатого скота. Их используют для пищевых целей, получения жира, содержащегося особенно в большом количестве в костном мозге, желатина, клея и костной муки.

1.11 Жировая ткань

Жировая ткань является разновидностью рыхлой соединительной ткани. В ее клетках содержится значительное количество жира, они очень увеличены в размерах. В состав клеток жировой ткани входят обычные для всех клеток структурные элементы, но их центральная часть заполнена жировой каплей, а протоплазма и ядра оттеснены к периферии. Волоконца межклеточного вещества развиты слабо. Наиболее развита жировая ткань у животных под кожей (подкожная клетчатка, особенно сильно выражена у свиней), в брюшной полости (сальник, брыжжейка, околопочечная область), между мышцами и в других местах.

Жировая ткань выполняет в основном запасную функцию, где накапливается питательный материал, механические функции (защищает внутренние органы от ударов и сотрясений), а также предохраняет организм от переохлаждения, так как плохо проводит теплоту. Жировую ткань применяют как сырье для изготовления пищевых продуктов (шпик, колбасы) и для получения топленых жиров пищевого и технического назначения.

Основной частью жировой ткани являются жиры, составляющие иногда до 98 % ее массы. В отличие от других тканей в жировой ткани мало воды и белков. В небольших количествах в ней присутствуют липоиды, витамины, пигменты и другие органические и минеральные вещества. Количество химических соединений в жировой ткани значительно колеблется в зависимости от вида, породы, возраста, пола и упитанности животного, а также от анатомического расположения ткани.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику основных пищевых веществ мяса и мясопродуктов.
2. Какова роль белков в питании человека?
3. Какие типы структуры и свойства простых белков вы знаете?
4. Охарактеризуйте липиды мяса и мясных продуктов.
5. Какие изменения жиров происходят, при кулинарной обработке пищевых продуктов?
6. Охарактеризуйте роль макро- и микроэлементов в питании человека.
7. Расскажите о роли витаминов в питании человека.
8. Каковы особенности состава и свойств мяса в зависимости от вида, возраста и пола животных?
9. Каково строение мышечной ткани?
10. Дайте характеристику химического состава мышечной ткани.
11. Расскажите о свойствах белков миофибрилл.
12. Дайте характеристику саркоплазматических белков.
13. Расскажите о строении соединительной ткани.
14. Каков химический состав соединительной ткани?
15. Дайте характеристику хрящевой ткани.
16. Расскажите о строении, химическом составе и свойствах костной ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясopодуков / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 2

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПРИЁМКА И СОДЕРЖАНИЕ СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1 Транспортирование скота и птицы

Перевозку скота и птицы осуществляют железнодорожным, автомобильным и водным транспортом, реже — гоном. К транспортированию допускаются только здоровые животные.

На каждую партию предназначенных для убой животных и птицы с места их заготовки или отправления выдают ветеринарное свидетельство. В нем указывают количество животных или птиц, маршрут следования, сведения об эпизоотическом состоянии (благополучии) местности, откуда отгружают скот, и о специальной обработке животных (прививках, обследованиях). Ветеринарное свидетельство действительно 3 сут с момента выдачи. На отгружаемую партию скота (гурт) выдается гуртовая ведомость (товарно-транспортная накладная), где указаны вид животных, их количество, места отгрузки и назначения.

За 7—10 сут до отправки животных переводят на транспортный режим кормления. В пути следования их кормят и поят дважды в сутки. Перед отправкой животных подвергают обязательному ветеринарному осмотру. Одновременно готовят вагоны: очищают, промывают горячей водой (60—70 °С) из шланга, оборудуют перегородками из досок и дверными решетками. Вагоны осматривает специалист ветеринарной службы и дает разрешение на погрузку.

Скот перевозят в обычных или специализированных железнодорожных вагонах, оборудованных водопойными корытами, бачками для воды, полками для корма, кормушками, вентиляционными люками и т. д. Основной фактор, влияющий на потери массы животных, — продолжительность перевозки: чем она дольше, тем больше потери живой массы, причем большая часть потерь приходится на первые 24—36 ч перевозки. На потери влияют также исходная масса и упитанность животного, с увеличением массы и понижением упитанности они возрастают.

На полу вагонов должна быть подстилка из соломы или торфа, в летнее время для перевозки свиней насыпают песо смоченный водой.

Количество скота в вагонах зависит от габаритов вагон возраста, размеров и массы животных. В товарные четыре осные вагоны помещают 12—24 головы крупного рогатого скота, 27—30 телят, 100—120 овец и коз и 36—80 свиней. Летом в очень жаркие дни рекомендуется помещать в вагон 10—15 % меньше свиней, а при температуре воздух выше 25—30 °С жирных свиней перевозить по железной дороге не следует.

Оборудование специализированных вагонов в целом обеспечивает нормальные условия кормового и питьевого режимов кроме того, сокращается количество проводников, лучше используется площадь вагона, резко снижаются потери массы а иногда наблюдается прибавление массы в результате боле полного поедания кормов.

При перевозке железнодорожным транспортом скот поят на специально оборудованных железнодорожных станциях: летом раза в день после каждого кормления, зимой 2 раза пере, кормлением. При регулярном поении животные в пути меньше утомляются, лучше и охотнее поедают корма. Рекомендуемый радиус доставки скота железнодорожным транспортом не более 600 км, продолжительность не более 4 сут. Наиболее часто животных перевозят автотранспортом. При использовании обычных грузовых автомашин увеличивают высоту борта и погружают по 4—5 голов крупного

рогатой скота и лошадей, 23—32 свиньи массой 60—105 кг или 14—22 массой 106—200 кг. Длительность перевозки автотранспортом не более 5 ч.

Для перевозки свиней используют контейнеры, в которых размещают по 13 свиней массой 110—120 кг. Контейнер представляет собой короб из уголков и листового железа, сверху перекрытый решеткой. Контейнеры можно близко подвезти к месту содержания свиней при откорме, перегнать в них животных из станков, погрузить на автомобиль, транспортировать и аналогичным образом разгрузить на мясокомбинате.

Начато серийное производство одно- и двухъярусных полуприцепов-скотовозов фургонного типа грузоподъемностью от 8 до 12 т. Их цепляют к седельным тягачам ЗИЛ-130ВИ-80 и КамАЗ-5410.

По воде скот доставляют на специализированных судах и баржах. Подготовку скота, ветосмотр, обработку, оформление документации и т. д. выполняют так же, как при транспортировании по железной дороге.

Птицу перевозят в специальных ящиках. Ящики с курами и утками устанавливают в 4 яруса, с индейками и гусями — в 3.

В пути следования на всех видах транспорта животных обслуживают проводники (один проводник на каждые 10 лошадей или коров, 30 свиней или телят, 50 овец; 10—15 ящиков птицы или кроликов).

На расстояние до 100 км (иногда и на большее расстояние) животных доставляют гоним, совмещая его с нагулом. Такой способ доставки животных применяют чаще всего в регионах, где нет развитых шоссе и железных дорог. Для перегона формируют гурты: по 150—200 голов крупного рогатого скота, 200—250 голов молодняка; 600—1000 овец. Скорость передвижения гуртов крупного рогатого скота не более 15 км в сутки, мелкого рогатого скота не более 10 км в сутки.

2.2. Содержание животных на скотобазах

Скотобазы при мясокомбинатах служат сырьевыми складами, обеспечивающими бесперебойную доставку скота в цехи убоя и разделки туш. Пропускная способность скотобаз зависит от мощности предприятий, но минимальное количество скота должно обеспечить ритмичную работу предприятия в течение 2 сут. Скотобазы располагают вблизи цехов убоя скота и разделки туш.

Качество мяса и длительность его хранения в значительной степени зависят от состояния животного перед убоем, поэтому на скотобазах животным необходим отдых в течение 2—3 сут с хорошим кормлением, содержанием и уходом. Необходимость в отдыхе вызвана тем, что во время транспортирования животные подвержены стрессам, в результате чего значительно снижаются защитные функции организма, а это приводит к проникновению микроорганизмов, в том числе болезнетворных, в кровеносные сосуды и распространению в тканях и органах животного, и в конечном счете к увеличению обсемененности получаемого мяса. Немаловажное значение оказывает отдых на изменение рН мяса после убоя животного.

Скотобазы оборудованы площадками для разгрузки, специально отведенными загонами с расколами для осмотра скота, помещениями для карантина, изолятора, санитарной бойни, складами для хранения кормов, площадками для обезвреживания навоза, промывания и дезинфекции транспорта, устройствами для обеззараживания сточных вод.

Вопросы для самоконтроля.

1. Дайте характеристику групп крупного рогатого скота, поступающего на убой.
2. Какими видами транспорта перевозят скот и птицу?
3. На какие категории упитанности делят крупный рогатый скот, свиней и овец?
4. Какие требования предъявляют к птице, поступающей на убой?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 3

ПЕРЕРАБОТКА СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ

Цех убоя скота и разделки туш является основным в системе мясожирового корпуса мясокомбината. После убоя субпродукты передают в субпродуктовый цех, жирсырьё — в жировой, кишки — в кишечный, шкуры — в шкуроконсервиро-вочный, непищевые отходы — в цех технических фабрикатов, эндокринно-ферментное сырьё — на консервирование или в цех медицинских препаратов.

Скот перерабатывают с соблюдением Правил ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Убой скота и разделку туш осуществляют в соответствии со схемой технологических процессов на поточно-механизированных линиях (схема 1). Имеются линии переработки крупного и мелкого рогатого скота; переработки свиней с полной или частичной шпаркой; переработки свиней со съёмкой шкуры и крупонов: универсальные линии для переработки всех видов скота (свиней, крупного и мелкого рогатого скота).

3.1 Подача скота на переработку

Для обеспечения ритмичности линий переработки животных за 1—2 ч до убоя переводят в предубойные загоны. Во избежание травмирования животных и повреждения их кожного покрова при подгоне скота в предубойные загоны пользуются электрическими и электронными погонялками или брезентовыми хлопущками.

В предубойных загонах ноги крупного рогатого скота моют, свиней моют под душем (температура воды 20—25 °С), мелкий рогатый скот не моют. Скот сортируют по возрастным группам и живой массе.

3.2 Оглушение и подъем животных на путь обескровливания

Предубойное оглушение осуществляется с целью обездвиживания животного, лишения его чувствительных восприятий в период посадки на подвесной путь и проведения обескровливания. Оглушают только крупный рогатый скот и свиней.

Оглушение крупного рогатого скота электрическим током. На предприятиях мясной промышленности применяют три схемы оглушения в зависимости от способа подведения электроконтактов к телу животного.

Первая схема разработана во ВНИИМПе. Для оглушения контакты накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу с помощью вилкообразного стека. При таком способе оглушения наблюдается мало смертельных случаев но у животных судорожно сгибаются конечности, что неудобно и опасно для рабочих.

Вторая схема действует на Бакинском мясокомбинате. Одним контактом служит вмонтированный в стек острый стержень. Его накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу. Вторым контактом является металлическая плита, на которой животное стоит передними ногами. Задними ногами животное находится на изолирующей резиновой плите.

Третья схема применяется на Московском мясокомбинате. Электроконтактами при оглушении служат плиты, смонтированные на полу бокса. Плиты изолированы между собой, к ним подведен трехфазный ток. Одна фаза подведена к 1-й и 4-й плитам, вторая — ко 2-й и 5-й, третья фаза — к 3-й и 6-й плитам. После размещения животных в боксе к

контактам подводят электрический ток. Во всех схемах частота электрического тока 50 Гц. Напряжение тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота зависят от возраста животных

Напряжение электрического тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота

Возраст животных	Напряжение электрического тока, В	Продолжительность оглушения, с
До года	70-90	6--7
От 1 года-до 3 лет	90—100	8—10
Свыше 3 лет	100—120	10—15
Быки свыше 3 лет	100—120	До 30

Воздействие электрического тока приводит в отдельных случаях к судорожным сокращениям мускулатуры и перелому позвоночника, а также кровоизлияниям в ткани и органы животного. Для устранения этих недостатков разработано устройство для оглушения крупного рогатого скота. Выходное напряжение устройства 300 В, сила тока 2 А, частота 50 Гц, длительность воздействия сокращается до 2—5 с в зависимости от массы животного. При оглушении животных с помощью этого устройства количество переломов и кровоизлияний уменьшается в 2,6 раза по сравнению с действующими устройствами. Электрическим током оглушают животных в боксах различных конструкций. Наибольшее распространение получили автоматические и универсальные боксы непрерывного действия.

Механическое оглушение крупного рогатого скота. Под механическим оглушением подразумевают нанесение удара определенной силы в лобную часть головы животного деревянным молотом, пневмомолотом или из стреляющего устройства (пистолета) без нарушения целостности костей.

При механическом оглушении удается избежать переломов костей скелета и кровоизлияний в ткани и внутренние органы. В результате качество мяса улучшается по сравнению с мясом полученным от животных, оглушенных электротоком. Однако этот способ более трудоемок и требует от рабочих, производящих оглушение, более высокой квалификации

После оглушения животных выгружают на гладкий пол (во избежание повреждения шкур).

Для подъема на путь обескровливания путовой цепью с крючком охватывают одну или обе задние ноги животного в области цевок, затягивают образовавшуюся петлю из цепи и зацепляют ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата.

Оглушение свиней электрическим током. Свиней оглушают электрическим током повышенной или промышленной частоты. Перед оглушением их фиксируют на специальных конвейерах или с помощью других устройств, а также используют боксы.

Оглушение свиней током промышленной частоты выполняют при помощи однорожкового стека, который накладывают на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол.

На мясокомбинатах малой мощности свиней целесообразно оглушать с помощью специальной электроиглы, смонтированной вместе с источником тока напряжением 24 В. Иглу вводят в мышцы за ухом и не вынимают до полного сбора пищевой крови. Длительность процесса 45 с.

У свиней, как и у крупного рогатого скота, при оглушении электрическим током повышается кровяное давление и судорожно сокращается мускулатура, вследствие чего нередко наблюдаются кровоизлияния, ухудшающие товарный вид мяса (в особенности у

свиней). Чтобы предотвратить это, при оглушении свиней применяют ток повышенной частоты при помощи аппарата ФЭОС-У4 путем наложения двухполюсного стека в области заушных ямок или висков. Напряжение в аппарате ФЭОС-У4 200—250 В, частота 2400 Гц, продолжительность воздействия 8—12 с.

Оглушение свиней газовой смесью. Газовая смесь состоит из 65 % диоксида углерода и 35 % воздуха. Оглушение газовой смесью осуществляют в герметизированной камере в течение 45 с. Животные погружаются в глубокий сон и остаются в неподвижном и расслабленном состоянии 1—2 мин. За это время выполняют подъем их на подвесной путь, убой и обескровливание.

Для подъема свиней применяют наклонные элеваторы. Предварительно на заднюю ногу в области цевки накладывают путовую цепь, образующееся кольцо затягивают и цепь крепят к крючку.

3.3 Обескровливание

Перед обескровливанием на пищевод поднятых на подвесной путь животных (крупный рогатый скот) накладывают лигатуру. Для этого разрезают кожу в области шеи, отделяют пищевод от прилегающих тканей, а желудок перекрывают зажимом или перевязывают.

Кровь от крупного рогатого скота и свиней на пищевые и лечебные цели собирают полыми ножами или специальными установками (закрытый способ).

При таком способе отбора исключается загрязнение крови, увеличивается ее выход улучшаются санитарно-гигиенические условия сбора и дальнейшей переработки крови.

Во время обескровливания полый нож вводят в область шеи, направляя его вдоль трахеи с таким расчетом, чтобы острое перерезало крупные кровеносные сосуды около сердца (полая вена, аорта). Кровь через полую трубку ножа по шлангу поступает в приемник.

Для сбора крови на пищевые цели в закрытую систему используют установки В2-ФВУ-100 и В2-ФВУ-50 производительностью соответственно 100 и 50 шт. в час.

При поступлении животных на конвейер обескровливания оператор извлекает из держателя полый нож, подключенный к первому сборнику крови. В нож поступает раствор стабилизатора крови. Оператор вводит нож в кровяное русло животного, и кровь через нож и гибкий шланг поступает в первый сборник крови. Через 25—30 с оператор извлекает нож и вводит в кровяное русло следующего животного. На конвейере установлен световой датчик, после сбора крови от десятой туши подается звуковой сигнал и на табло пульта загорается надпись «Сменить ножи». Оператор устанавливает первый нож в держатель и извлекает из него второй, подача стабилизатора переключается на второй нож. Через 3—4 с после установки первого ножа в держатель в соответствующий ему кровесборник начинает поступать воздух, под его давлением кровь через систему трубопроводов и клапанов стекает в первый резервуар блока выдержки. После этого нож, кровесборник и трассы, по которым предувалась кровь, моют по заданной программе. В период, когда производятся передувка крови и мойка первого кровесборника, кровь собирается во второй. Сбор ее заканчивается после прохождения по конвейеру следующих десяти туш, после чего оператор меняет нож.

Собранная кровь находится в резервуарах и после поступления сигнала о пригодности направляется на дальнейшую переработку. Освободившиеся резервуары блока выдержки моют по заданной программе.

При обнаружении на конвейере больного животного, кровь которого нельзя использовать на пищевые цели, ветсанэксперт подает сигнал на пульт о заражении, и кровь той группы, в которой находилось больное животное, направляют на технические цели.

После отбора крови на пищевые цели для полного обескровливания у крупного рогатого скота ножом перерезают крупные сосуды в шейной области (сонные артерии), у свиней уколоч под грудную кость перерезают аорту и яремную вену грудной полости. Кровь стекает в поддоны, расположенные под подвесным путем конвейера обескровливания. Общая продолжительность обескровливания туш крупного рогатого скота 8—10 мин, свиней 6—8, мелкого рогатого скота 5—6 мин.

Кровь от мелкого рогатого скота на пищевые цели не собирают. Для обескровливания животных делают сквозной прокол шеи, перерезая сонную артерию и яремную вену.

Критерием полноты обескровливания служит выход крови. Для крупного рогатого скота он должен составлять не менее 4,5 % живой массы, для свиней и мелкого рогатого скота — не менее 3,5 %.

3.4 Съемка шкур

Отделение шкуры от туш животных до настоящего времени остается одной из наиболее трудоемких операций. Ее трудоемкость составляет от 11 до 40 % общей трудоемкости обработки туши.

Съемка шкуры должна быть проведена тщательно, без порезов, выхватов мяса и жира с поверхности туши, так как при наличии порезов снижаются качество и сортность шкуры, а при наличии выхватов мяса и жира снижаются выход мяса, его качество и продолжительность хранения.

Шкуру снимают в два этапа: при забеловке и при механической съемке. Забеловка — ручная съемка шкуры с трудно обрабатываемых участков туши: головы, шеи, конечностей, лопатки, брюшной полости. Площадь забеловки шкуры зависит от вида животных, упитанности и ряда других факторов. У туш крупного рогатого скота площадь забеловки 20—25 %, у свиней туш — 30—50 % в зависимости от упитанности, у туш мелкого рогатого скота — 30—40 %. Поддувка туш сжатым воздухом. Перед съемкой шкур туши поддувают сжатым воздухом. Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, облегчает труд рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши.

Для поддувки используют очищенный сжатый воздух давлением 0,3—0,4 МПа. Воздух подают с помощью пистолетов 0-37А, С-592, С-765 или СО-71, в которых установлена полая игла (ее длина 12—20 см, наружный диаметр 6—8 мм, внутренний — 4—5 мм), конец которой срезан под острым углом. При снятии шкуры с туши крупного рогатого скота иглу вводят под шкуру в область подкожной клетчатки в следующие точки: первая — в одну из надбровных дуг в направлении от одного глаза к другому на 5 с; вторая — в плечевые суставы передних конечностей с внутренней стороны вдоль цевок на 2 с; третья — в область мечевидного хряща рудной части вдоль белой линии брюшной полости на 4—5 с; четвертая — в каждый скакательный сустав задних конечностей с, внутренней стороны вдоль малых берцовых костей на 2 с; пятая — у основания хвоста с внутренней стороны вдоль крестцовой кости на 2 с. Отслоения шкуры при поддувке воздухом 20—22 % площади поверхности шкуры. Отклонение точек поддувки от указанных и несоблюдение режима приводят к проникновению воздуха под шкуру и его распространению в подкожной клетчатке, что создает видимость повышенной

упитанности туш, кроме того, воздух поступает в мышечную ткань, что усложняет последующую кулинарную обработку мяса.

Для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота воздух под давлением 0,4—0,5 МПа подают в область путового сустава задних конечностей, в корень хвоста и в расположенную под ним нижнюю складку шкуры.

Для съемки шкур с туш свиней поддувку осуществляют под давлением 0,4—0,6 МПа в брюшную полость в течение 5—7 с в области паха. При этом туша принимает округлую форму, шкура натягивается, и разглаживаются складки. При механической съемке шкуры с таких туш уменьшается количество прирезей жира и улучшается товарный вид. Нарушение целостности внутренних органов туш при этом не наблюдается.

После съемки шкуры воздух выпускают, для чего ножом делают прокол в области паха. Свиные туши перед съемкой шкур рекомендуется также охлаждать в воздушной среде при температуре 0—5 °С. В этом случае после забеловки шкуры необходимо удалять внутренние органы и устанавливать холодильные камеры на конвейере убоя скота и разделки туш.

Механическая съемка шкур.

При обработке свинных туш головы оставляют при туше после съемки шкуры до окончания послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы.

В зависимости от анатомо-гистологической структуры шкуры усилия, возникающие при ее съемке, различны. На величину усилия влияют вид, пол, упитанность животных и участок туши, с которого снимают шкуру.

При механической съемке шкуры происходит разрыв подкожного слоя и усилие, прилагаемое к шкуре, передается через подкожный слой и поверхностную фасцию на мышечную или жировую ткань. Связь между поверхностной фасцией и лежащими под ней слоями наименее прочна. При правильном подборе величины, направления и скорости разрыва усилие, действующее на подкожный слой, будет сосредоточенным, а усилие, действующее на связь фасций с нижележащими слоями, — распределенным. В последнем случае действующее напряжение будет меньше и разрыв произойдет по подкожному слою. На участках, где шкура связана с поверхностной фасцией через подкожный слой, прочность которого одинакова во всех направлениях, отделение шкуры способом разрыва возможно при любом направлении прилагаемого усилия. Но там, где дерма шкуры связана с поверхностной фасцией мышцы вдоль вертикальной оси туши (в передней ее части), усилие должно быть направлено поперек волокон мышцы или вдоль волокон фасции. При этом условии волокна фасции не разрываются, а расслаиваются, так как для расслаивания необходимо меньше усилий, чем для разрыва, и повреждений поверхности туши не происходит.

Отделение шкуры методом разрыва получило наибольшее Распространение, и на нем реализованы механические установки для съемки шкур. Направление действия усилия зависит от угла съемки (сдира) шкуры.

При съемке шкуры с туш крупного рогатого скота лучшие результаты получают, когда направление усилия совпадает с расположением мышечных волокон. При съемке шкур со свинных туш угол наклона шкуры к туше должен быть минимальным, а натяжение шкуры — равномерным.

Дефекты шкуры и поверхности туши при механической съемке являются следствием несоблюдения ряда условий. Так, шкуру крупного рогатого скота следует снимать в двух направлениях: при отделении шкуры до последнего спинного позвонка под углом 70° со скоростью 0,06—0,08 м/с, затем по касательной к поверхности туши со скоростью 0,12—0,16 м/с. Наибольшие усилия возникают при отрыве шкуры в области плечелопаточной и

задней частей. В связи с особенностями строения подкожного слоя у мелкого рогатого скота и свиней съёмку шкур проводят в одном направлении под постоянным углом, близким к 180° . Однако даже при соблюдении всех необходимых условий в процессе съёмки шкуры происходит повреждение поверхности, особенно жирных туш крупного рогатого скота и свиней и туш мелкого рогатого скота низшей упитанности. В связи с этим в процессе отрыва шкуры на участках туши, где образуются задиры, шкуру подрезают вручную.

На предприятиях мясной промышленности для окончательной съёмки шкур с туш крупного рогатого скота работают установки типов А1-ФУУ и ФУАМ периодического действия с механическими фиксаторами туш и типа РЗ-ФУВ непрерывного действия.

При съёмке шкуры на установках периодического действия туши необходимо вывести с основного конвейера. Кроме того, шкура расположена над тушей, и находящиеся на поверхности шкуры механические загрязнения попадают на тушу. В установке типа «Москва» РЗ-ФУВ непрерывного действия эти недостатки устранены.

Конвейерный агрегат РЗ-ФУВ для механической съёмки шкур с туш крупного рогатого скота состоит из трех конвейеров: фиксации конечностей, съёмки шкур и транспортирования туши. С его помощью можно снимать шкуры в непрерывном потоке с туш различных категорий упитанности (Для этого предусмотрено три режима работы). Количество прирезей мяса и жира снижается до 0,1 % массы туши (на 400 голов — около 15 кг), производительность труда повышайся до 70 %. Часовая производительность агрегата переменная — 65, 97 и 132 головы (в зависимости от скорости конвейерного агрегата), что дает возможность применять его на предприятиях различной мощности. Длина агрегата 12 м, его располагают на одном этаже, а установки периодического действия А1-ФУУ и ФУАМ имеют высоту 7550 мм и требуют помещения большой высоты.

Механическую съёмку шкур с туш мелкого рогатого скота проводят на установке барабанного типа ФСБ. Она состоит из барабана, тянущего пальца, цепи, фиксатора, и изготавливается в двух вариантах: для съёмки шкур сверху вниз от хвостовой части к шейной и для съёмки снизу вверх от шейной части к хвостовой. Угол отрыва около 15° . При съёмке шкур с туш мелкого рогатого скота от шеи к хвосту применяют конвейерные установки конструкции. Тушу, находящуюся на конвейере, фиксируют за передние ноги под углом $55\text{—}90^\circ$ к плоскости пола. Шкуру, снятую с шеи, захватывают петлей из цепи, которую набрасывают на крюк движущейся каретки установки.

При съёмке шкур на конвейерной установке передние конечности туши, находящиеся на конвейере, закладывают в пальцы-захваты движущейся цепи конвейера фиксации ног. Шкуру с передних конечностей захватывают петлей из цепи, крюк которой набрасывают на палец движущегося конвейера съёмки шкур. Со свиных туш шкуру снимают полностью, частично (крупонирование) или обрабатывают туши в шкуре. Полную съёмку шкуры проводят в случае, если свинина предназначена для реализации или для выработки колбасных изделий. Крупонирование рекомендуется при выработке из части свиной туши штучных соленых изделий (окороков, кореек, грудинки). В случае полного или частичного использования свинины для выработки бекона, соленых мясных изделий и пастеризованных ветчинных консервов шкуры с туш не снимают.

При полной съёмке шкуры выполняют забеловку (так же, как у крупного рогатого скота, исключая голову и ноги). Площадь забеловки для мясных свиных туш 25—30 % и для жирных — до 50 %. Забеловку можно проводить как при горизонтальном, так и при вертикальном положении туш, но при вертикальном положении требуются

меньшие площади (при равной производительности убойных цехов), снижаются энергозатраты и облегчаются условия транспортирования туш.

После обескровливания у свинных туш обнажают ахилловы сухожилия задних ног, вставляют в них разногу и цепляют ее за ролик на подвесном пути. Затем тушу закрепляют неподвижно за нижнюю челюсть или глазную впадину педальным натяжным устройством. Шкура захватывается с помощью петли из цепочки или гибкого троса, конец которого цепляют за крюк лебедки, и шкура отрывается от туши в направлении от головы к задней части. Скорость отрыва для жирных туш 3—5 м/мин, для мясных — КР-12 м/мин. Шкура отрывается под углом 0°. При отделении шкуру поддерживают руками во избежание отрыва шпика. Лебедку можно заменить непрерывной цепью с крюками, на которые накидывается конец троса, захватывающий шкуру.

При забеловке и механической съемке на шкурах могут оставаться прирезы мышечной и жировой тканей, которые удаляют со шкуры и используют на пищевые цели (обрядка шкур). При некачественной забеловке и обрядке на шкурах могут быть выхваты (глубокие срезы мездры), подрезы (несквозные порезы ножом с мездриной стороны) и дыры (отверстия в шкуре от прорези ножом).

После удаления прирезей определяют качество съемки шкур и направляют их на обработку в цех консервирования шкур.

Обработка свинных туш в шкуре

Свинные туши поднимают на путь обескровливания, промывают, удаляют часть боковой и хребтовой щетины вручную или при помощи электростригальных машин и направляют на шпарку. Перед шпаркой дыхательное горло тампонируют. Свинные туши шпарят в чанах при температуре воды ОЛ—65 С в течение 3—5 мин. При шпарке верхний слой шкуры (эпидермис) размягчается и луковица щетины легче выходит из волосяной сумки. При шпарке в условиях повышенной температуры или увеличении продолжительности белки дермы денатурируют, происходит сваривание коллагена, щетина сжимается и при оскребки не выдергивается, а ломается, так как луковица не может выйти из волосяной сумки. При недошпарке щетина плохо выдергивается.

Конвейеризированный шпарильный чан К7-ФШ2-К (рис 3 9) состоит из резервуара, конвейера для транспортирования свинных туш, душевого устройства, люльки и фиксирующего устройства, предотвращающего всплытие туш.

Туши подают конвейером или по подвесному пути а затем по наклонному участку на приемный стол, или непосредственно в шпарильный чан. При опускании в конвейеризированные шпарильные чаны туши укладывают в люльки головами в одну сторону и погружают в воду с помощью прижимных устройств. Конвейером туши передвигаются к скребмашине. В немеханизированных шпарильных чанах туши размещают также словами в одну сторону и передвигают к скребмашине или столу очистки с помощью весла, следя за тем, чтобы туша со всех сторон омывалась горячей водой.

Температура воды в шпарильных чанах поддерживается с помощью терморегуляторов. Окончание процесса шпарки определяют, выдергивая руками щетину с хребта и головы (щетина должна легко отделяться).

В цехах, оборудованных специальными линиями обработки свинных туш в шкуре, туши после обескровливания и промывки под душем по конвейеру подаются в шпарильную камеру — туннельного типа, где шпарятся водой температурой 59—60 °С в течение 6 мин.

Шпарку свинных туш и очистку от щетины можно проводить в агрегате непрерывного действия при движении туши по рабочему конвейеру. Агрегат представляет собой металлическую камеру, в которой по обеим сторонам смонтированы пластинчато-шарнирные цепи со скребками. Цепи надеты на звездочки и движутся сверху вниз. Длина

камеры зависит от скорости движения туш и длительности очистки туш. Производительность агрегата до 600 голов в час.

Щетину после шпарки удаляют в скребмашинах. По расположению свиной туши в процессе удаления щетины скребмашины разделяют на горизонтально-поперечные, горизонтально-продольные и вертикальные.

В скребмашинах всех типов свиные туши обильно орошаются водой температурой 30—45 °С, щетина удаляется током воды или с помощью специальных транспортеров. Отработавшую воду очищают на фильтре, подогревают и вновь подают в скребмашину.

Из скребмашины периодического действия очищенные от щетины туши попадают на приемные столы, где с них вручную удаляют остатки щетины, вставляют разноги в задние ноги и элеватором поднимают туши на подвесной путь для дальнейшей обработки.

После удаления щетины на скребмашинах на тушах остаются мелкий волос, пух и верхний водонепроницаемый слой кожи (эпидермис). Эпидермис при производстве бекона или ветчинных изделий препятствует проникновению посолочных ингредиентов в толщу отрубов, поэтому его, мелкий волос и пух удаляют путем опаливания горелками или в опалочных печах.

Печь К7-Ф02-Е предназначена для опалки свиных туш в шкуре и со снятым крупном. Печь устанавливают в конвейерных линиях переработки свиней. Опалка происходит при движении туш через печь при температуре в зоне опаливания до 1000 °С. Туши находятся в зоне опаливания 15—20 °С.

При опалке свиней со снятым крупном горелочные устройства печи, соответствующие его расположению, отключают, а высоту пламени регулируют по верхней границе крупном с помощью поворотных щитков.

Нормально опаленная туша должна иметь ровный коричневый цвет по всей поверхности, быть без трещин и глубоких ожогов кожи. После обильного смачивания под душем и мойки в течение 5—10 мин туши очищают от слоя сторевшего эпидермиса и щетины. Очистку осуществляют в полировочных машинах или вручную скребками или ножами. Полировочная машина по конструкции аналогична вертикальной скребмашине. В полировочных машинах туши орошают холодной водой, при ручной очистке их промывают душирующими щетками.

При опалке в печах поверхность туши дезинфицируется.

Обработка свиных туш методом крупонирования

Крупонирование — комбинированный метод обработки свиных туш, когда наиболее ценную боковую или спинную часть кожи (крупон) отделяют от туши и используют в кожевенном производстве. На остальной части туши кожа остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух и эпидермис.

После промывки туши погружают спиной вверх в шпарильный чан в люльках, смонтированных на конвейере чана; Глубина погружения 15—20 см выше линии сосков. При этом крупон не подвергается шпарке. Головы шпарят под душем, смонтированным по всей длине чана, при температуре воды 63—65 °С в течение 3—5 мин. Щетину с мест, подвергнутых шпарке, удаляют на скребмашине. Из скребмашины тушу выгружают на стол и при необходимости доочищают вручную. Укороченным ножом (длина лезвия 3—4 мм) делают надрез кожи по границе ошпаренной части туши, выделяя крупон, и проводят забеловку шейной части для того, чтобы можно было захватить кожи фиксатором или цепью установки для механической съемки крупона. Крупон снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур. После снятия крупона туши опаливают со стороны грудной и брюшной частей в опалочных печах или на

специальных приспособлениях с таким расчетом, чтобы спинная часть, с которой снят крупон, не подвергалась воздействию высокой температуры. Затем туши направляют на дальнейшую обработку.

3.5 Извлечение внутренних органов из туш

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 туш крупного рогатого скота и свиней разделяют грудную кость, у туши 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 туше. 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.

3.6 Распиловка, зачистка и оценка качества туш

После извлечения внутренних органов туши крупного рогатого скота и свиней распиливают или разрубают вдоль позвоночника, слегка отступив от линии верхних остистых отростков в сторону, чтобы не повредить спинного мозга. Туши предназначенные для выработки соленого бекона, после шпарки и опалки подвергают замякотке (процесс подготовки туш к разрубку на две половины с удалением позвоночного

столба). При замякотке надрезают шкуру и отделяют жир и кишечную ткань от остистых отростков позвонков с правой и левой сторон. Свиные полутуши распиливают или разрубают до шейной части, а туши разделяют пополам для облегчения процессов транспортирования, штабелирования и более экономичного использования площадей и расхода холода. Туши мелкого рогатого скота не распиливают.

Распиловку осуществляют электрическими и пневматическими пилами. После распиловки от свиных туш отбирают пробу для проведения трихинеллоскопии, вырезая у ножек диафрагмы кусочки массой около 60 г. Трихинеллоскопическое исследование длится 10—15 мин, и до получения результата трихинеллоскопии туши не обрабатывают. За это время определяют категорию качества туши по толщине шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинным позвонком (не считая толщины шкуры).

В последние годы созданы автоматические установки для продольного разделения туш крупного рогатого скота и свиней на полутуши с использованием в качестве рабочего режущего органа дисковой или ленточной пилы либо ножей.

Для автоматического разделения туш крупного рогатого скота на полутуши разработана установка В2-ФСП/4 производительностью до 65 туш в час. В ее состав входят устройство для разрезания, отсекабель, подающее устройство, электрошкаф, воздухоохладитель, пульт управления. С помощью установки В2-ФСП/4 разделяют туши, полученные при переработке крупного рогатого скота любой породы, упитанности и возраста, живой массой 150—1100 кг. Перед распиловкой от туш отделяют хвосты между 2-м и 3-м хвостовым позвонком и загрузочным устройством, установленным на конвейере, подают туши поочередно спинной частью к установке, при этом автоматически производятся растяжка задних конечностей на расстояние до 1400 мм и их фиксация. После растяжки колонна с механизмом разрезания перемещается в зону распиловки и режущий механизм устанавливается в рабочее положение.

Туши разделяют посередине позвоночника на две симметричные полутуши. При этом пилу ориентируют строго по позвоночнику с внешней стороны туши при помощи фиксаторов. В процессе разделения туш полотно дисковой пилы орошается холодной водой для охлаждения.

Мясокостные опилки собирают в перфорированную емкость. Разделенные туши автоматически отводятся из рабочей зоны распиловки с помощью разгрузочного устройства.

После разделения туши механизм разрезания останавливают в нижнем положении и дисковую пилу промывают горячей водой температурой не менее 45 °С в течение 5—10 с.

После мойки дисковая пила автоматически останавливается и колонна с механизмом разрезания возвращается в исходное положение, сам механизм разрезания возвращается в исходное верхнее положение, и цикл повторяется.

Следующие операции после распиловки— сухая и мокрая зачистка туш. При сухой зачистке извлекают спинной мозг, удаляют почки, хвосты, остатки диафрагмы, внутренний жир, травмированные участки туш (кровоподтеки, побитости) и механические загрязнения. У туш мелкого рогатого скота почки и почечный жир оставляют. Мокрая зачистка, т. е. мойка туш водой, способствует удалению с поверхности не только механических, но и микробных загрязнений. Однако мойка туш допустима в том случае, если увлажненную при мойке поверхность туши можно затем подсушить в специальном помещении при температуре 0—4 °С. Вода для мойки должна поступать под значительным напором.

В грудную полость бараньих туш для лучшей циркуляции воздуха при охлаждении вставляют деревянную распору, передние ноги подтягивают к туше крючками или веревочной петлей.

По окончании обработки определяют качество мяса, полутуши и туши клеймят, взвешивают и направляют в холодильник.

3.7 Ветеринарно-санитарный контроль

В цехе убоя скота и разделки туш работники ветеринарно-санитарной экспертизы осматривают головы, внутренние органы и окончательно разделенную тушу. Точки ветеринарно-санитарного контроля в цехе при конвейерной системе переработки расположены по ходу технологического процесса. Для контроля каждую тушу и все отделяемые от нее части и органы (головы, кровь, шкуру, внутренние органы) нумеруют одинаково. Части и органы животных передают на дальнейшую переработку только после окончательной ветеринарно-санитарной оценки. В случае необходимости проводят бактериологическое и химическое исследование органов и туш.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие способы оглушения животных вы знаете?
2. Расскажите о технологическом процессе первичной переработки крупного рогатого скота.
3. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней со съемкой шкуры.
4. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней в шкуре.
5. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней со смятием крупона.
6. Назовите дефекты, которые могут иметь место при небрежной забеловке и съемке шкур.
7. Какие требования предъявляют к качеству забеловки и съемки шкур?
8. Как разделяют туш крупного рогатого скота на полутуши?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4

3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 4

ПЕРЕРАБОТКА СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ

4.1 Переработка птицы

Сырьем птицеперерабатывающей промышленности являются сухопутные и водоплавающие сельскохозяйственные птицы: куры, индейки, цесарки, утки и гуси. Продуктами первичной переработки являются мясо птицы (тушка или фасованное), пищевые субпродукты (сердце, печень, мышечный желудок, шейка), перопуховое сырье и технические отходы, используемые для производства животных кормов, биологических препаратов и гидролизатов.

Первичная обработка птицы включает технологические операции вплоть до подготовки тушек птицы к потрошению. Операции, отмеченные на схеме пунктирными линиями, выполняют не во всех случаях. Маховое и хвостовое оперение при хорошо налаженных дисковых автоматах полностью удаляется при ощипке, так что необходимость выдергивания вручную отпадает. Если маховое и хвостовое - оперение не удаляется при ощипке на машинах, то его удаляют вручную до и после шпарки. Доощипку необходимо проводить при обработке старой птицы или при обработке птицы по очень мягкому режиму. Обычно вместо доощипки контролируют качество ощипки.

Отделение голов можно осуществлять как на конвейере первичной обработки птицы, так и на конвейере потрошения.

Доставка птицы к месту обработки. На убой птицу принимают с чистым оперением, приемку осуществляют по количеству и живой массе. Птицу доставляют на птицеперерабатывающие предприятия на автомашинах в контейнерах, которые разгружают с помощью электротали или электропогрузчика. Контейнеры с птицей взвешивают и устанавливают над погрузочной горловиной ленточного конвейера. Из контейнеров птицу выгружают, последовательно выдвигая поддоны с нижнего яруса. Допускается поступление птицы на убой в передвижных клетках. Одновременно обрабатывают птицу одного вида и возраста.

Навешивание птицы на конвейер первичной обработки. Птицу вручную закрепляют в подвесках конвейера и фиксируют в определенном положении с помощью специальных направляющих на подвесках конвейера. За время прохождения по конвейеру от места навешивания до места оглушения птица должна успокоиться.

Электрооглушение. Для удобства выполнения операций убоя, улучшения санитарного состояния производства и более полного обескровливания птицу оглушают. На отечественных птицеперерабатывающих предприятиях широко используют электрооглушение, которое осуществляется автоматически в специальных аппаратах. Параметры оглушения зависят от вида и возраста птицы. При использовании переменного тока промышленной частоты (50 Гц) рекомендуются напряжение 550—950 В и сила тока 25 мА, при использовании переменного тока повышенной частоты (3000 Гц) — 260—300 В. Продолжительность оглушения кур и цыплят 15—20 с, уток, гусей и индеек 30 с. При оглушении током повышенной частоты значительно уменьшаются нарушения сердечной деятельности, наблюдающиеся обычно при оглушении током промышленной частоты и нередко вызывающие паралич сердечной мышцы.

В последние годы для электрооглушения в качестве контактной среды используют воду или слабый раствор хлорида натрия. В этом случае рабочее напряжение переменного тока для кур и цыплят 90—110 В, для уток, гусей и индеек 120—135 В, частота тока 50 Гц, продолжительность воздействия до 3—6 с.

Убой и обескровливание. Убой птицы проводят наружным или внутренним способом не позднее чем через 30 с после оглушения. Обескровливание тушек должно быть полным, от этого зависит их качество, так как на недостаточно обескровленных тушках образуются красные пятна на крыльях и крестце и сокращается срок хранения мяса.

В отечественной промышленности в основном применяют V наружный способ убоя, не требующий высокой квалификации рабочих и позволяющий лучше и быстрее обескровливать тушки. Этот способ используют при обработке птицы на автоматизированных линиях. При наружном способе убоя отрезается затылочная часть головы на уровне глазных впадин. Автомат для убоя обеспечивает полное обескровливание тушек птицы, однако нарушается целостность кожи и при снятии оперения в бильных машинах у тушек часто отрывается голова.

Наружный способ убоя бывает дно- и двусторонний. При одностороннем убое у сухопутной птицы делают разрез на голове на 15—20 мм ниже ушной мочки, а у водоплавающей птицы под ухом перерезают ножом кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий. Длина разреза у цыплят и кур не должна превышать 10—15 мм, у уток, гусей и индеек — 20—25 мм. При двустороннем способе шею прокалывают ножом на 10 мм ниже ушной мочки, перерезают правую и левую сонные артерии и яремную вену, не повреждая пищевод и трахеи. Длина разреза не должна превышать 15 мм. Способ прост и нетрудоемок, на одну голову затрачивается около 1,2—1,7 с.

При внутреннем способе убоя перерезают кровеносные сосуды полости рта птицы. Ножницами с остро отточенными концами перерезают сплетение яремной и мостовой вен в задней части неба над язычком. Внутренний способ используют при обработке тушек в полупотрошеном виде.

Птицу обескровливают над специальным желобом: цыплят и кур — в течение 90—120 с, уток, гусей и индеек — 150—180 с.

Удаление оперения сопряжено с преодолением силы удерживаемого пера, которая зависит от вида и возраста птицы, вида оперения, размеров и глубины залегания очина пера и пуха.

Удерживаемость оперения в коже птицы ослабляют в основном с помощью теплового воздействия горячей воды или пара. В промышленности широко применяется шпарка горячей водой при трех режимах: жестком (58—65 °С), среднем (52°-54°С) и мягком (выше 51°С). Повышение температуры воды и продолжительности обработки значительно сказывается на изменении силы удерживаемого оперения. Оперение крыльев, головы и шеи сухопутной птицы имеет наибольшую силу удерживаемости, поэтому в целях сохранения качества тушки производят дополнительную тепловую обработку (подшпарку) только этих участков.

У водоплавающих птиц оперение плотнее, чем у сухопутных, сильнее развит пуховой покров, а жировая смазка, предохраняющая перовой покров от намокания, препятствует проникновению горячей воды. В связи с этим тушки водоплавающей птицы обрабатывают при более высокой температуре.

Тушки птицы обрабатывают, погружая их в специальные ванны с автоматическим регулированием температуры воды или орошая их горячей водой. Шпарка путем орошения снижает микробальную обсемененность тушек. При шпарке методом

погружения в воду с целью снижения микробиальной обсемененности и Удерживаемости оперения рекомендуется использовать 0.002—0.004 %-ный раствор соляной кислоты.

Для шпарки тушек птицы применяют также орошение горячей водой с последующей обработкой горячим воздухом, имеющим высокую относительную влажность. Это способствует повышению длительности хранения тушек.

Для обработки водоплавающей птицы на ряде предприятий вместо горячей воды используют паровоздушную смесь. В этом случае обработку выполняют в паровых камерах. Оперение следует удалять сразу же после тепловой обработки тушек, так как сила удерживаемости оперения через 15-20 мин восстанавливается почти полностью.

Для удаления оперения применяют бильные машины и дисковые автоматы. В современном оборудовании можно изменять усилие воздействия рабочих органов (бил или пальцев) на тушки. Для этого используют комплекс машин для снятия оперения, а также рабочие органы различной жесткости. Можно также изменять площадь воздействия пальцев на тушку, меняя положение рабочих органов, и силу воздействия их на тушку путем изменения частоты вращения бил или пальцев. Во время обработки в автоматах тушки орошаются водой (температура 48—50 °С). Перо, снятое с тушек, смывается в гидрожелоб, расположенный в полу цеха под автоматами, и транспортируется в отделение первичной обработки.

Для более тщательной очистки тушек сухопутной птицы от волосовидного пера применяют опалку, для освобождения от остатков пуха и пеньков водоплавающей птицы используют воскование. Опалку осуществляют в газовой камере при 700 °С в течение 5—6 с. Пламя газовой горелки должно полностью охватывать тушку, проходящую по конвейеру, и сжигать волосовидное перо, не повреждая кожи. Целесообразно для опалки тушек использовать установки подвешного типа.

Воскование проводят дважды в двух ваннах с паровым обогревом, тушки погружают в расплавленную восковую массу (КДП или ВМЦ) на 3—6 с, затем выдерживают для отека воскомассы 20 с и вновь погружают на 3—6 с. Температура воскомассы КИП в первой ванне 62—65 °С, во второй 52—54 °С (при восковании в одной ванне 52—54 °С). Температура воскомассы ВМЦ в первой ванне 80—85 °С, во второй — 70—75 °С (при восковании в одной ванне 75—80 °С). Толщина воскового слоя по поверхности тушки 1—2,5 мм. Воскованные тушки охлаждают водой в течение 90—120 с (температура не выше 4 °С). Восковой слой удаляют в пересъемочных машинах.

Использованную воскомассу нагревают до 90—95 °С и регенерируют в центрифугах (очищают от пеньков, остатков пера и пуха и других загрязнений).

Воскомасса КИП представляет собой сплав парафина с отвердевшим оксидом кальция с канифолью в соотношении -1:1. Поднимающая способность ее 40-42%. Воскомасса ВМЦ-1, ВМЦ-2 состоит из дешевых и доступных продуктов нефтехимической промышленности: парафина, полиизобутилена, бутилкаучука и инденкумаровой смолы. Она устойчива к действию воды и высокой температуры, обладает высокой пластичностью и хорошими адгезионными свойствами, что позволяет значительно повысить качество обработки тушек. Пенькоснимающая способность этой воскомассы 70—80 %.

Потрошение и полупотрошение. При потрошении у тушки удаляют ноги, голову с шеей и все внутренние органы, потрошение обеспечивает тщательную ветеринарно-санитарную экспертизу тушки и внутренних органов и дает возможность полностью использовать пищевые и технические отходы. Тушки потрошат на специализированных конвейерах

Потроха (сердце, печень, желудок, шея) после ветеринарно-санитарной экспертизы охлаждают в ледяной воде (температура 2—4 °С), в течение 10 мин, разбирают на комплекты, упаковывают в пакеты из целлофана или полимерной пленки и подают к месту вкладывания в потрошенные и охлажденные тушки. Потроха можно использовать для выпуска суповых наборов или наборов для студня. Головы и ноги идут на пищевые цели или на производство сухих кормов.

Технические отходы (кишечник, зоб, трахея, пищевод селезенка, семенник), а также легкие и почки направляют на выработку кормовой муки.

Тушки после потрошения моют изнутри и снаружи и охлаждают.

Полупотрошение тушек — это ручное удаление кишечника с клоакой и зоба (если он наполнен). Зоб удаляют через разрез кожи. У полупотрошенных тушек -полость рта и клюва очищают от кормов и крови, ноги — от грязи.

Охлаждение. Потрошенные тушки перед сортировкой и упаковкой охлаждают до достижения температуры в толще грудной мышцы не выше 4 °С в воздушной или жидкой среде. Тушки, конвейера охлаждения автоматически сбрасываются на лоток и подаются на сортировку, маркирование и упаковывание.

Сортировка и маркировка. Охлажденные тушки сортирую; по упитанности и качеству технологической обработки на две категории. Каждую партию тушек осматривает ветеринарно-санитарный врач.

Тушки маркируют электроклеймом (категории обозначают цифрой 1 или 2) или наклеивают этикетки. Тушки, упакованные в пакеты из полимерной пленки, не клеймят.

Упаковывание. Перед упаковыванием тушки формуют. У потрошенных тушек кожу шеи закрепляют под крыло, прикрывая место разреза, крылья прижимают к бокам. Ноги гусе* и индеек заправляют в разрез брюшной полости. У полупотрошенных тушек шею с головой прижимают к туловищу, крылья — к бокам. У тушек уток и утят ноги выворачивают в заплюсневых суставах и заводят за спину.

Тушки упаковывают в полимерные пленочные маркированные пакеты. Упаковывание производят с помощью упаковочного устройства с вакуумированием и без него. При выпуске тушек птицы в упакованном виде потери массы при охлаждении и замораживании снижаются на 1,5 %.

Фасование. Мясо птицы выпускают в виде целых тушек или фасованным. Во втором случае используют потрошенные тушки кур, уток, гусей и индеек 1-й и 2-й категорий в охлажденном состоянии, качество которых соответствует требованиям стандарта. К фасованию не допускаются тушки старых петухов, тушки с темной пигментацией кожи и с изменившимся цветом мышечной ткани и жира.

В зависимости от массы тушки разделяют на две или четыре части. При фасовании на полутушки (куры, утята) тушку распиливают вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости. При фасовании на четыре части тушки разделяют на половинки, затем каждую полутушку делят пополам по линии, проходящей посередине длины тушки, перпендикулярно к позвоночнику между концом лопатки и тазобедренным суставом. Крыло отделяют по локтевой сустав и добавляют к задней части тушки в качестве довески. Каждую порцию фасованного мяса упаковывают в целлофановые или полиэтиленовые пакеты.

4.2 Переработка кроликов

Кроликов на убой принимают по количеству, массе и упитанности. Во избежание закусов, снижающих ценность шкурок, кроликов содержат по одному в специальной клетке.

Технологическая схема убоя и переработки кроликов включает: оглушение, убой и обескровливание; отделение передних ног и ушей; забеловку и съемку шкурок; нутровку тушек; отделение задних ног; зачистку и формовку; сортировку; маркировку и упаковывание тушек.

Оглушение. Наиболее распространены механическое оглушение кроликов и электрооглушение. Для электрооглушения используют аппараты карусельного и транспортерного типов, пистолет с дугообразным захватом и др. В аппарате карусельного типа применяют электрический ток промышленной частоты силой 0,5 А и напряжением 20 В; продолжительность оглушения 3 с. В аппарате транспортерного типа используют электроток промышленной частоты напряжением 36 В; продолжительность оглушения 35—40 с. В пистолете с дугообразным захватом напряжение 40 В, сила тока 0,18 А; продолжительность оглушения 2 с.

Для электрооглушения кроликов предложен бокс в виде вращающейся решетчатой площадки, установленной на изолированной подставке. Площадка разделена на четыре отделения и по всему периметру ограждена металлической сеткой. Кроликов оглушают с помощью пистолета с дугообразным захватом.

Разработана установка для механического оглушения кроликов с помощью ударного устройства (удар наносится в лобную часть головы).

Убой и обескровливание. В настоящее время на большинстве предприятий убой кроликов осуществляют в аппарате с отрезанием головы дисковым ножом. При таком способе убоя ускоряется процесс обескровливания, облегчается процесс забеловки и съемки шкурок с тушек. Предприятиям меховой промышленности также, целесообразно получать шкурки без головной части. Головы кроликов после удаления волосяного покрова используют для выработки сухих животных кормов.

На ряде предприятий убой производят путем вскрытия сонных артерий-. Автоматически производится просечка головы полым пуансоном (для свободного выхода крови).

Продолжительность обескровливания при любом способе убоя! 2,5 мин.

Отделение передних ног и ушей. После обескровливания у тушек кроликов дисковым ножом отрезают передние ноги по запястный сустав и уши у основания.

Забеловка и съемка шкурок. Забеловку выполняют вручную. Шкурку снимают вручную, стягивая от хвоста к голове, стараясь не повредить её, или на машине. Снятые шкурки очищают от прирезей мяса, жира, сухожилий и направляю! на дальнейшую обработку.

Нутровка тушек. Нутровку тушек производят вручную (почки с почечным жиром остаются при тушке). Одновременно тушки и внутренние органы подвергаю™ ветеринарно-санитарной экспертизе. Субпродукты (сердце, печень, легкие) и шею после промывки и охлаждения упаковывают. Технические отходы, получаемые при убое и обработке кроликов (кровь, кишки, желудок, головы, ушные хрящи, ноги, прирезы мяса и жира со шкурок), используют для выработки сухих кормов.

Отделение задних ног и головы. С помощью дискового ножа удаляют голову (если ее не удалили при убое) и задние ноги по скакательный сустав.

Зачистка и формовка тушек. При зачистке удаляют кровоподтеки, побитости, зачищают шейный зарез, смывают-остатки крови и шерсти. Для формовки делают на

тушке разрезы по бокам грудной клетки между третьим и четвертым ребром и в них вправляют концы передних ног.

Сортировка, маркировка и упаковывание. Тушки кроликов сортируют по упитанности и качеству обработки на—две категории. Тушки, не удовлетворяющие по упитанности требованиям 2-й категории, относят к нестандартным и используют для промышленной переработки. Тушки кроликов-бройлеров относят к 1-й категории.

Тушки кроликов маркируют электроклеймом. На каждую тушку накладывают клеймо на внешней стороне голени: круглое у тушек 1-й категории, квадратное у тушек 2-й категории.

Тушки упаковывают в деревянные, металлические или полиэтиленовые оборотные ящики (не более 20 шт.), дно и стенки которых выстилают оберточной бумагой.

Организация технологического процесса обработки кроликов. Кроликов обрабатывают на поточно-механизированных линиях производительностью 500 и 1000 животных в час.

Кроликов, поступающих на линию, оглушают электрическим током, подвешивают за заднюю лапу на подвеску конвейера и направляют в специальную машину на убой. После убоя тушка кролика в течение 2,5 мин обескровливается, передвигаясь над желобом для сбора крови, и подходит к механическому ножу, где от нее отделяются уши и передние ноги.

Далее проводят забеловку, съемку шкурок и нутровку. После нутровки тушки проходят ветеринарно-санитарный контроль и обмываются под душем водой. Затем автоматически сбрасываются с конвейера и поступают к дисковому ножу, где отделяются голова и задние ноги.

После остывания тушки сортируют, взвешивают и упаковывают в ящики.

Для переработки небольших партий кроликов используют агрегат карусельного типа часовой производительностью 120—150 животных, на котором все операции выполняют вручную в изложенной выше последовательности.

Первичная обработка шкурок кроликов. Снятые шкурки оставляют в подвешенном состоянии для остывания в течение 1 ч, затем натягивают на стандартные правилки мехом внутрь и обезжиривают. Шкурки консервируют пресно-сухим или кислотнo-солевым методом. В первом случае их сушат при температуре 30—35 °С и относительной влажности воздуха 45—60 % до влажности шкурки 14—16%, во втором — выдерживают в кислотнo-солевом растворе в течение 7 ч.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие требования предъявляют к птице, поступающей на убой?
2. Расскажите о системе сдачи-приемки скота по живой массе и по качеству мясных туш.
3. Расскажите о подготовке скота и птицы к убою.
4. Расскажите о технологическом процессе переработки сухопутной птицы.
5. Расскажите о технологическом процессе переработки водоплавающей птицы.
6. Расскажите о технологическом процессе переработки кроликов.
7. Как производится обработка перо-пухового сырья?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>

2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.

3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7

2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4

3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.

4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.

5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8

6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.

7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.

8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2

9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2

10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 5

ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ. ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Консервирование холодом — самый распространенный способ сохранения качества мяса и мясопродуктов, и в отличие от посола, сушки, нагревания и копчения при этом способе в значительной мере сохраняются первоначальные свойства свежего продукта. На мясокомбинатах холодильной обработке подвергается все перерабатываемое сырье — мясо, жир, субпродукты, кровь, эндокринно-ферментное сырье.

Понятие «холодильная обработка» включает процессы охлаждения, подмораживания, замораживания и размораживания.

Мясо считается *парным* в течение не более 1,5 ч после убоя скота; температура в толще мышц тазобедренной части (на глубине не менее 6 см) для говядины составляет 36—38 °С, для свинины — 35—36 °С. *Остывшим* считают мясо после разделки туш, охлажденное до температуры не выше 12 °С, на его поверхности появляется корочка подсыхания. *Охлажденным* является мясо после разделки туш, температура которого доведена до 0—4 °С, оно характеризуется упругостью мышц, неувлажненной поверхностью и покрыто корочкой подсыхания. *Подмороженным* называется мясо после холодильной обработки, в нем температура в толще бедра на глубине 1 см 2-5 °С, на глубине 6 см 0—2 °С. В процессе хранения температура подмороженного мяса (туши, полутуши, четвертины) по всему объему должна быть —2 / —3 °С. *Замороженное* мясо имеет температуру в толще мышц не выше —8 °С.

5.1 Охлаждение мяса и мясопродуктов

При охлаждении в мясе происходят различные процессы: окислительные, микробиологические, автолитические изменения под действием ферментов, тепло- и влагообмен с окружающей средой. Характер и глубина изменений при охлаждении и последующем хранении зависят от вида и качества сырья, а также условий и режима холодильной обработки.

Окислительные процессы. При охлаждении и последующем хранении происходят обесцвечивание мяса и мясопродуктов в результате окисления пигментов мышечной ткани — миоглобина и крови — гемоглобина. Миоглобин с кислородом воздуха образует оксимиоглобин, придающий мясу яркую окраску.

Процесс дальнейшего окисления связан с изменениями валентности железа, входящего в пигменты. При этом миоглобин превращается в метмиоглобин и мясо темнеет.

Жир подвергается также гидролизу и окислению с накоплением низкомолекулярных жирных кислот, пероксидов, альдегидов и ряда других веществ.

Микробиологические процессы. Микроорганизмы, обитающие на сырых мясопродуктах, поступающих на холодильную обработку, весьма разнообразны. Прежде всего они различаются температурой роста и размножения. Так, мезофильные микроорганизмы (*Salmonella*, *Staphylococcus*) прекращают рост и размножение при температуре 5 °С и выше; оптимальная температура для их жизнедеятельности 36—37 °С. В отличие от мезофилов психрофилы способны размножаться и расти при 0—5 °С. К группе психрофилов относятся плесневые грибы, или микромицеты (*Micor*, *Penicillium*), и дрожжи (*Torulopsis*, *Rhodotorula*). Большинство микроорганизмов не

развивается при температуре ниже точки замерзания тканевой жидкости. Скорость проникновения микроорганизмов в глубь мяса зависит от их вида, свойств и способов обработки сырья. Например, при температуре около 0 °С за 30 сут хранения микроорганизмы проникают в мясо на глубину до 1 см.

При поступлении на холодильную обработку и хранение на мясопродуктах находятся психрофильные и многие мезофильные микроорганизмы. В условиях холодильного хранения они постепенно отмирают, однако даже после длительного хранения какое-то их количество остается жизнеспособным. Кроме обычных сапрофитных бактерий рода *Pseudomonas* могут быть микроорганизмы с патогенными и токсичными свойствами: *Salmonella*, *Staph. aureus*, *Cl. perfringens*.

Плесневые грибы размножаются на участках мяса, где затруднена циркуляция воздуха. В обычных условиях хранения мяса наиболее ранним признаком порчи является появление слизи; при 0 °С слизь появляется через 24 сут, при 4 °С — через 16 сут.

При охлаждении в аэробных условиях (т. е. при доступе кислорода воздуха) бактерии размножаются быстрее: их общее количество на 1 см поверхности мяса достигает 10 и более, а признаки бактериальной порчи мяса проявляются раньше.

На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает помимо температуры относительная влажность воздуха. Чем ниже относительная влажность и температура, тем хуже развиваются микроорганизмы. Кроме параметров хранения (температуры и влажности воздуха) на степень обсемененности мяса микроорганизмами влияют санитарно-гигиенические условия содержания, транспортирования, подготовки к убою скота, переработки туш, обескровливания, съемки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки туш. На 1 см поверхности свежего мяса при соблюдении санитарных требований переработки насчитывают от тысяч до десятков тысяч микроорганизмов, среди которых приблизительно 20 родов бактерий, 10 родов плесневых грибов, а также дрожжи.

Предельные значения рН среды, при которых микроорганизмы могут развиваться, колеблются от 4,0 до 9,0, причем оптимальные значения рН лежат в узкой области. Несмотря на то что цитоплазматическая мембрана клеток микроорганизмов малопроницаема для ионов водорода, отклонение величины рН от оптимальной может существенно затормозить рост микрофлоры. рН среды влияет на ферментативные системы клеточных мембран, ответственных за активный транспорт биологически важных веществ. Смещение рН в кислую сторону в результате накопления молочной кислоты при автолизе мяса повышает его устойчивость к микробиологической порче. Величина рН зависит от содержания гликогена в мышечной ткани после убою скота и интенсивности его распада при хранении мяса. Срок хранения охлажденного мяса, имеющего рН выше 6,2, сокращается более чем вдвое.

Развитие гнилостных микроорганизмов вызывает глубокий распад белков, при котором образуются вещества, резко ухудшающие органолептические свойства продукта и обладающие токсичностью. Патогенные и токсичные бактерии, выживая даже при низких температурах, могут стать причиной пищевых отравлений.

Изменение свойств мяса и мясопродуктов при охлаждении. На качество мяса и мясопродуктов в период охлаждения и последующего хранения большое влияние оказывает взаимодействие с внешней средой.

Охлаждение мяса — это сложный теплофизический процесс, включающий отвод теплоты из внутренних слоев и испарение влаги с поверхности. Испарение влаги с

поверхности продуктов приводит к уплотнению поверхностного слоя и повышению в нем концентрации растворенных веществ.

Важным фактором в процессе охлаждения является массообмен с внешней средой, поскольку потери влаги (т. е. усушка) в процессе охлаждения мяса могут достигать 2 % и более. Уменьшить усушку мяса в период охлаждения можно, повышая относительную влажность воздуха до значения, близкого к 100%, с помощью специальных технических средств либо сокращая продолжительность охлаждения путем рационального распределения направления движения воздуха в камере охлаждения. Для уменьшения усушки полутуши обертывают простыней или упаковывают в полимерные пленочные материалы. Применение этого способа помимо снижения усушки позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия охлаждения и способствует сохранению внешнего вида мяса: задерживает обесцвечивание жира, сохраняет естественный цвет мяса, предотвращает образование морщинистости на поверхности туши. На усушку влияют также вид мяса, размеры туши или полутуши, содержание жира в мясе. Допускаемые пределы усушки регламентируются в зависимости от конкретных условий охлаждения и особенностей охлаждаемого продукта.

Способы и режимы охлаждения. Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной среде или в жидкостях (воде или рассолах). Охлаждение говяжьего и свиного мяса в полутушах и бараньего мяса в тушах производят в помещениях камерного или туннельного типа. Туши и полутуши подвешивают к троллеям подвесных путей, по которым их передвигают вручную или с помощью конвейеров. Камеры (туннели) для холодильной обработки мяса могут быть циклического или непрерывного действия, в них смонтированы охлаждающие устройства.

Важнейшими регулируемыми параметрами охлаждения продуктов в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды и ее влажность. Быстрое охлаждение продукта до температуры, неблагоприятной для развития микрофлоры, обеспечивает повышение его стабильности и экономически выгодно, так как при этом уменьшается усушка и увеличивается коэффициент использования холодильных мощностей. Интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду зависит от размеров и конфигурации охлаждаемого объекта.

В настоящее время применяют одно- и двухстадийные методы охлаждения. При одностадийном охлаждении устанавливают температуру, близкую к криоскопическому значению. Интенсификация процесса достигается за счет увеличения скорости движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с и понижения температуры в камере до $-3 / -5^{\circ}\text{C}$.

Потери массы при двухстадийном способе охлаждения мясных полутуш сокращаются на 20—30 %.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при $0-1^{\circ}\text{C}$ составляет 18—24 ч. При использовании рассола температурой -4°C охлаждение субпродуктов сокращается до 10—12 ч; в этом случае субпродукты помещают в металлические формы с крышками.

Птицу охлаждают в аппаратах туннельного типа с поперечным движением воздуха, на многоярусных тележках. При температуре воздуха -8°C и скорости движения 2—3 м/с кур охлаждают до температуры $2-3^{\circ}\text{C}$ в течение 4—5 ч, гусей и индеек — 6—8 ч. Птицу можно охлаждать, погружая ее в льдоводяную смесь. Тушки, снятые с конвейера, попадают в ванну, заполняя равномерно каждую зону, образующуюся между двумя соседними решетками конвейера.

При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробиальная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35—40 сут.

В процессе хранения при -2°C в течение 10—12 сут сорбционная способность мяса снижается и наблюдаемое в этот период понижение сорбционной способности совпадает с наступлением ооченения. После окончания ооченения сорбционная способность возрастает и через 12—14 сут хранения увеличивается на протяжении всего срока дальнейшего хранения.

При хранении в подмороженном мясе происходит интенсивное накопление свободных аминокислот, и суммарное содержание свободных аминокислот через 12 сут хранения мяса при -2°C достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при 2°C в течение 7 сут. Помимо свободных; аминокислот образуются летучие ароматические вещества (высшие спирты, неолы, сульфиты, альдегиды, кетоны, эфиры, жирные кислоты, амины и сложные смеси этих веществ). Однако изменение ароматических веществ при -2°C происходит с меньшей скоростью, чем при 2°C . При хранении мяса в условиях низких положительных температур наибольшее содержание летучих ароматических веществ наблюдается через 6—7 сут, а при температуре, близкой к криоскопической, — через 14—16 сут. Состав ароматических веществ в охлажденном и подмороженном мясе одинаков.

Электростимуляция мяса перед подмораживанием позволяет значительно сократить сроки созревания и использования мяса в производстве. Электростимуляция приводит к быстрому снижению pH мяса, что вызывает более быстрое наступление ооченения. После электростимуляции максимальное посмертное ооченение мяса наблюдается через 24 ч. Гистологические исследования мышечных волокон мяса, подверженного электростимуляции в разные периоды автолиза, показали, что такая обработка ускоряет созревание мяса.

В мясе птицы биохимические процессы происходят большей интенсивностью и ферментация заканчивается быстрее. Процесс посмертного ооченения в подмороженном мясе птиц наступает на 2—3-й сутки хранения; а при температур $0-2^{\circ}\text{C}$ водоудерживающая способность становится минимальной через 2—3 сут. По окончании ооченения водоудерживающая способность увеличивается и достигает максимума через 10—15 сут.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения. Продолжительность подмораживания мяса птицы в камерах при -23°C и скорости движения воздуха 3—4 м/с составляет 2—3 ч. За это время температура в толще мышц снижается до $0-1^{\circ}\text{C}$. Продолжительность хранения подмороженных тушек птицы увеличивается до 20—25 сут (в охлажденном состоянии 5—6 сут). Хранят тушки птицы в камерах при $-2-3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85 %.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие эффективные методы подавления развития микробиологических процессов вы знаете?
2. Какие факторы учитывают при выборе условий и режимов охлаждения мяса?
3. Каковы особенности охлаждения мяса птицы?
4. Какие факторы определяют продолжительность охлаждения мяса и мясных продуктов?
5. Охарактеризуйте основные процессы, протекающие в мясе при охлаждении и последующем хранении.
6. Объясните механизм возникновения эффекта «холодного сокращения» при быстром теплоотводе в процессе охлаждения мяса.

7. Назовите эффективные способы уменьшения усушки мяса и оцените перспективы использования пищевых полимеров в качестве покрытий при холодильной обработке мяса.
8. Назовите преимущества применения регулируемой газовой среды (РГС) и ионизирующей радиации для увеличения сроков хранения мяса.
9. Опишите принципиальные схемы камер и туннелей для охлаждения мясны полутуш.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 6

ПЕРЕРАБОТКА КРОВИ. ОБРАБОТКА ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ.

Кровь сельскохозяйственных животных — ценное сырье для производства широкого ассортимента продукции пищевого, лечебного, кормового и технического назначения. Использование крови на пищевые и кормовые цели обусловлено высоким содержанием в ней полноценных белков (около 40 % всех белков). Общее количество белков в крови зависит от вида, возраста, упитанности животных, условий кормления и содержания и составляет 16,5 — 19,0 % массы крови, а количество крови у крупного рогатого скота составляет 7 — 8 % живой массы, в теле свиней — около 4,5, в теле птицы — 7,6 — 10 %. При обескровливании извлекается около половины всей крови. Наличие в крови других ценных компонентов (кроме белков) обуславливает ее использование для лечебных и технических целей.

6.1 Состав и свойства крови

Кровь состоит из клеток — *форменных элементов* и жидкого межклеточного вещества — *плазмы*. К форменным элементам относятся эритроциты (красные кровяные клетки), лейкоциты (белые кровяные клетки) и тромбоциты (красные пластинки). Соотношение плазмы и форменных элементов в составе крови различных животных неодинаково: в крови крупного рогатого скота плазмы 63 % и форменных элементов 37, у мелкого рогатого скота — соответственно 72 и 28, у свиней — 56 и 44 %.

Плазма крови имеет соломенно-желтый цвет, а наличие в ней во взвешенном состоянии эритроцитов придает крови красный цвет. Плазма крови, лишенная белка фибриногена, называется *сывороткой*. В процессе переработки для получения светлой фракции кровь разделяют на плазму (или сыворотку) и форменные элементы. Кровь содержит (в %): воду — 79 — 82, белки — 16,5 — 19,0, органические небелковые вещества — 0,8 — 1,2 и минеральные вещества — 0,8 — 0,9.

Белки крови представлены альбуминами, глобулинами и гемоглобином. Альбумины и глобулины содержатся в плазме крови, гемоглобин — в эритроцитах и придает им красную окраску. Эритроциты снаружи покрыты полупроницаемой оболочкой, в них содержится около 60 % воды и 40 % сухого вещества, из которых 90 % — гемоглобин.

При нарушении осмотического равновесия между плазмой и эритроцитами (в результате разбавления крови водой, замораживания, воздействия спирта, органических растворителей щелочи, солей тяжелых металлов, механического перемешивания и сепарирования) гемоглобин переходит в плазму, окрашивая ее в красный цвет. Это явление называется *гемолизом крови*. В процессе гемолиза эритроциты разбухают и лопаются. В одних случаях гемолиз — явление нежелательное, в других — его специально вызывают. Для получения светлой, неокрашенной сыворотки и плазмы, например при использовании в технологии вареных колбас взамен части мяса или при изготовлении светлого альбумина, гемолиз необходимо предотвратить. Для интенсивной и более стойкой окраски вареных колбас (особенно при использовании белковых препаратов животного и растительного происхождения) применяют препарат гемоглобина, который готовят из форменных элементов крови, смешанных с водой.

Плотность крови 1055 кг/м³, плазмы 1027 — 1034, эритроцитов 1080 — 1090, фибрина 700 — 800, сыворотки 1024 кг/м³. Так как эритроциты тяжелее плазмы, они могут оседать в ней. На этом свойстве основано отделение форменных элементов от плазмы' методом отстаивания, центрифугирования и сепарирования крови.

Кровь после вытекания из кровеносной системы короткое время сохраняет свойства жидкости, но вскоре свертывается, образуя желеобразный сгусток. У различных животных кровь свертывается неодинаково: у крупного рогатого скота через 6,5 — 10 мин, у мелкого рогатого скоты через 4 — 8, у свиней через 3,5 — 5, лошадей через 11,5 — 15, у птицы менее чем через 1 мин.

Свертывание крови связано с превращением растворимого белка плазмы фибриногена в нерастворимый белок фибрин, который полимеризуется в виде длинных тонких нитей. Нити фибрина образуют сетчатую структуру, в которой застревают клетки крови.

Свертывание крови — процесс ферментативный. При вытекании крови из кровеносных сосудов тромбоциты разрушаются и из них выделяется фермент *тромбокиназа (тромбопластин)*, который активизирует находящийся в плазме *тромбоген (протромбин)*. На процесс активизации тромбогена влияют также ионы кальция, содержащиеся в плазме. Из протромбона образуется тромбин, в присутствии которого растворенный в плазме фибриноген превращается в фибрин.

6.2 Стабилизация и дефибринирование крови

Стабилизация крови. Для предотвращения свертывания крови проводят ее стабилизацию, что дает возможность сохранить полноценный белок крови фибриноген, увеличить выход готовой продукции, а также механизировать технологический процесс. Стабилизируют кровь, предназначенную на пищевые и технические цели. В качестве стабилизаторов используют водные растворы солей фосфорной кислоты (триполифосфат натрия, пирофосфат натрия, тринатрийфосфат девятиводный) и цитрата натрия. Кровь, используемую в колбасном производстве в цельном виде, стабилизируют поваренной солью, а кровь, предназначенную для сепарирования, стабилизировать поваренной солью не допускается, так как при этом наблюдается сильный гемолиз.

Кровь стабилизируют следующим образом. В чистый приемный сборник крови вливают определенное количество раствора стабилизатора, а затем сборник с помощью полого ножа через резиновый шланг наполняют кровью. После слива крови от каждого животного содержимое сборника тщательно перемешивают.

В настоящее время на предприятиях эксплуатируются системы для сбора крови, в которых стабилизация осуществляется в процессе обескровливания, что позволяет значительно увеличить выход крови и улучшить санитарные условия. При использовании таких систем стабилизаторы вводят в виде растворов в сонную артерию оглушенных животных в процессе их обескровливания. Кровь после введения стабилизатора отбирается через полый нож под вакуумом.

Стабилизацию крови, предназначенной для технических целей, проводить труднее, поскольку эту кровь собирают в приемные желоба, где невозможно обеспечить постоянный контакт стабилизатора с кровью.

Дефибринирование крови. В случае производственной необходимости, а также при отсутствии стабилизаторов во избежание образования сгустков кровь сразу же после сбора дефибринируют. Этот процесс осуществляют в специальных аппаратах —

дефибринаторах из нержавеющей стали, оборудованных лопастной мешалкой. На мешалке закреплен диск из листовой нержавеющей стали толщиной 1,5 мм в виде четырехлепестковой фигуры с закругленными углами и треугольными вмятинами.

Перемешивание крови в дефибринаторе продолжается постоянно, выключают мешалку через 4 — 5 мин после добавления последней порции крови. После выключения мешалки кровь из дефибринатора через металлический сетчатый фильтр 4 диаметром отверстий 0,75 — 1 мм сливают в приемные сосуды. Дефибринированную кровь оставляют в сосудах до получения ветеринарно-санитарного заключения о ее пригодности для пищевых целей.

При сборе и обработке крови необходимо следить за тем, чтобы не происходил ее контакт с водой, так как это вызывает гемолиз и окрашивание сыворотки в красный цвет. Продолжительность периода от сбора крови, извлеченной у животного, до начала дефибринирования не должна превышать 1 мин. Задержка процесса дефибринирования приводит к образованию сгустков, которые не разбиваются мешалкой, и в конечном итоге к уменьшению выхода дефибринированной крови.

Средний выход дефибринированной крови и фибрина соответственно 90 и 10 % массы цельной крови крупного рогатого скота и свиней.

Дефибринированная пищевая кровь красного цвета различной интенсивности, имеет однородную структуру и жидкую консистенцию, без посторонних включений, в ней не должно быть постороннего или гнилостного запаха. Массовая доля сухого остатка должна быть не ниже 15 %. Наличие патогенных микроорганизмов не допускается.

Дефибринирование крови, предназначенной для технических целей, проводят в мельницах, где свернувшиеся сгустки крови измельчают. В мельницу техническая кровь из сборника равномерно загружается через воронку и после измельчения сгустков выливается через разгрузочный люк в нижней части машины. Выходящая из мельницы жидкость представляет собой дефибринированную кровь с примесью измельченного фибрина. После удаления фибрина в процессе фильтрации кровь направляют на сушку.

При дефибринировании технической крови используют кроме мельниц фильтрующую центрифугу ФМБ-602-Г-4. Кровь из приемного желоба равномерно поступает в центрифугу, где сгустки под влиянием центробежной силы прижимаются к сити и продавливаются через него.

Для получения тонкоизмельченной массы свернувшуюся кровь обрабатывают на центробежной машине АВЖ-245К. В этой машине сгустки цельной крови разрушаются, но кровь сохраняет жидкую консистенцию, и из нее некоторое время не выделяется фибрин. Такую кровь можно сразу направлять в распылительные дисковые сушилки для получения альбумина.

Установки для приема и дефибринирования технической крови могут быть смонтированы по двум схемам, Согласно первой схеме приемный бак и чан для приема и оттаивания дефибринированной крови помещают на разных высотах, согласно второй их монтируют на полу. По первому варианту для подачи крови в сушилку используют насос, I по второму — с помощью насоса кровь из приемного бака подают в мельницу.

Приемный бак изготавливают двухсекционным с сеткой между секциями для улавливания механических примесей и посторонних предметов. Отстойный чан также двухсекционный, со сплошной разделяющей стенкой, что позволяет использовать его как приемник и как отстойник. Продолжительность отстаивания в нем 20 — 30 мин.

Отстоявшуюся дефибринированную кровь сливают через отверстие в дне отстойника, а оставшийся фибрин выгружают, фильтруют через металлическую сетку с отверстиями диаметром 1—2 мм, взвешивают и передают в производство кормовых продуктов. Фильтрация измельченной крови обеспечивает более полное извлечение жидкой части крови.

После фильтрации или отстаивания дефибринированная кровь поступает самотеком или с помощью насоса в напорные баки к сушилкам или приемные емкости для консервирования. По пути движения дефибринированной крови устанавливают сетчатый фильтр с отверстиями диаметром 0,75—1 мм или подвешивают на конце кровепровода марлевый фильтр.

6.3 Сепарирование крови

Для получения плазмы из стабилизированной крови или сыворотки из дефибринированной крови и форменных элементов используют сепараторы СК-1, ФК/ЖС и других типов. Сепарирование основано на том, что форменные элементы имеют более высокую плотность, чем плазма (сыворотка) крови. Центробежная сила, возникающая в результате вращения барабана сепаратора, значительно ускоряет процесс оседания и повышает выход плазмы (сыворотки).

На многоэтажных мясокомбинатах накопительный бак с фильтром обычно устанавливают в цехе убоя скота и разделки туш на участке обескровливания рядом с дефибринатором, а сепаратор монтируют этажом ниже. В одноэтажных зданиях комплекс оборудования для обработки крови размещают непосредственно в цехе; накопительный бак с фильтром целесообразно устанавливать перед сепаратором на специальной площадке с лестницей для подачи бидонов с дефибринированной или стабилизированной кровью.

6.4 Коагуляционное осаждение белков крови

В процессе переработки из крови выделяют белки; в зависимости от воздействующих факторов различают тепловую и химическую коагуляцию белков.

Тепловую коагуляцию осуществляют при температуре 90 — 95 °С. При этом методе значительно понижается микробиологическая обсемененность продукта, а массовая доля влаги в коагуляте понижается до 50 %. Недостатком этого метода является изменение нативных свойств белков крови вследствие их денатурации.

Химическую коагуляцию белков крови и ее фракций проводят в кислой среде при pH 3,5 — 4,5. В качестве коагулянтов используют полифосфат натрия, трихлорид железа лигнин и его производные. При использовании метода химического осаждения выделяется до 98 % белков крови.

После нейтрализации белковый коагулят используют в производстве колбасных изделий и консервов либо направляют его на сушку.

6.5 Обесцвечивание крови

Использование крови для производства пищевых продуктов ограничено тем, что она придает продуктам темный цвет при добавлении даже в небольших количествах. В связи с этим кровь обесцвечивают.

Обесцвечивание крови проводят несколькими методами. Химические методы основаны на удалении гема из молекулы гемоглобина. Один из них предусматривает отделение гема в кислой среде в присутствии ацетона, причем выделяемый глобин обладает эмульгирующей способностью. Однако реализация этого способа связана с определёнными трудностями и требует значительных затрат.

К химическим методам обесцвечивания цельной крови относятся также пероксидно-каталазный способ, при которой "цвет изменяется от красного до желтого. Гемолиз эритроцитов происходит при добавлении воды и нагревании смеси до 70 °С в присутствии пероксида водорода. На заключительном этапе реакции для разрушения пероксида водорода вводят фермент каталазу.

Из методов осветления крови без использования химических реагентов заслуживает внимания тонкое эмульгирование крови в белково-жировой среде в присутствии молочных или растительных белков с помощью звуковых гидродинамических преобразователей. В процессе обработки компоненты эмульсии диспергируются и перераспределяются, в результате чего образуется прочный липопротеиновый комплекс, окруженный сальватной оболочкой, блокирующей цвет крови. Цвет получаемой эмульсии зависит от дисперсности системы и соотношения компонентов: чем больше дисперсность системы, тем светлее кровь. Наиболее оптимальный состав эмульсии следующий (в %): топленый жир — 45, казеинат натрия — 6 — 7, кровь — 20, вода — 28 — 29. Продолжительность ультразвуковой обработки в гидродинамическом вибраторе 7 мин; средний размер жировых глобул 1,95 мкм. При выработке вареных колбас 1-го и 2-го сортов добавляют в количестве 10 — 15 % эмульсии от массы основного сырья.

Обработка кровесодержащих жировых эмульсий в гомогенизаторе под давлением значительно снижает интенсивность окраски гемоглобина и позволяет несколько повысить количество крови в составе эмульсии.

6.6 Консервирование крови и ее компонентов

Кровь и кровепродукты — хорошая питательная среда для микроорганизмов, и при несвоевременной переработке в результате жизнедеятельности микроорганизмов в крови накапливаются продукты распада белков. Действие микрофлоры в основном сводится к разложению белков гнилостными микроорганизмами, в результате которого выделяются дурнопахнущие вещества, ухудшающие органолептические показатели крови и ее компонентов.

Для предотвращения бактериального загрязнения при сборе и переработке крови необходимо строго соблюдать санитарные правила. Свежую дефибринированную или стабилизированную кровь и ее компоненты перерабатывают по мере получения, но не позднее чем через 2 ч после сбора при условии хранения ее при температуре не выше 15 °С. Охлажденную кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы направляют на переработку по мере выработки, но не позднее чем через 12 ч при условии их хранения при температуре не выше 4 °С. Охлаждают кровь и ее фракции во флягах или специально изготовленной таре, которые помещают в камеры, оборудованные системами охлаждения с естественной и принудительной циркуляцией воздуха.

Если кровь и ее фракции не могут быть использованы в указанные сроки, их консервируют. Консервирование проводят химическими методами, замораживанием или высушиванием.

Химическое консервирование. При консервировании химическими методами в кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы добавляют пищевую мелкокристаллическую или молотую поваренную соль в количестве 2,5 — 3 % массы и тщательно перемешивают. Законсервированную солью кровь хранят при температуре не выше 15 °С не более 4 ч, а при температуре не выше 4 °С — до 48 ч. Кровь и ее компоненты, законсервированные данным способом, используют в основном для выработки колбасных изделий (при составлении рецептур этих продуктов необходимо учитывать количество поваренной соли, добавленной в процессе консервирования). Законсервированные поваренной солью кровь и ее фракции нельзя использовать на корм пушным зверям и для выработки пищевого альбумина.

В качестве консервантов пищевой крови также используют 1 %-ные растворы аммиака или мочевины, диоксид углерода, смесь цитрата натрия с бензойной кислотой и поваренной солью, пиросульфат натрия, молочную кислоту и другие вещества.

Кровь, предназначенную для технических целей, консервируют антисептиками: крезолом или фенолом в количестве 2,5 кг на 1 т крови, 20 %-ным раствором аммиака и др.

Замораживание. Кровь и ее компоненты, предназначенные для более длительного хранения, замораживают при температуре —18 /-35 °С в мембранных и роторных морозильных аппаратах типов ФМБ, АРСА/УРМА, а также в применяемых для получения чешуйчатого льда типа АИЛ-200, ИЛ-300, ИЛ-500 и др.

Кровь и ее компоненты перед замораживанием помещают в пакеты из полимерных пленочных или других влагонепроницаемых материалов, пакеты предварительно укладывают в металлические тарелки-формы, полиэтиленовые ящики, гофрированные картонные ящики или поддоны, заливают на 3/4 объема продуктом, завязывают и устанавливают в холодильные камеры.

Кровь и кровепродукты можно замораживать с помощью специальных люстр, состоящих из формы со скобами-защелками. Форма выполнена из листовой стали; три стенки формы неподвижные, одна, передняя, откидная со скобой-защелкой. Кровь или ее компоненты заливают в формы люстр, внутри которых помещены полиэтиленовые пакеты. После заливки всех форм люстру на подвесных путях помещают в морозильную камеру и через 10 ч получают замороженные блоки, которые упаковывают в картонные ящики. Замораживание в формах позволяет механизировать процесс, а прямоугольная конфигурация форм обеспечивает более компактное заполнение ящиков и устойчивость штабелей при складировании продукции на холодильниках.

Для замораживания крови и ее компонентов разработана линия, включающая оборудование для приема, обработки и передачи крови на замораживание. Крови из приемных емкостей, находящихся в цехе убоя скота и разделки туш, самотеком по трубопроводам через фильтры движется к сепараторам СК-1, после чего плазма (сыворотка) и форменные элементы направляются в емкости. По мере накопления и расхода их передают в колбасное производство, а излишки по трубопроводу с помощью насоса поступают на замораживание. Замораживание осуществляется в камерах холодильника при температуре —32 °С в течение около 20 ч.

Замороженные блоки упаковывают в ящики из гофрированного картона или мешки из комбинированного материала или бумажные. Хранят блоки при температуре не выше —12 °С в течение 6 мес.

Сушка. Высушивание крови и кровепродуктов обеспечивает их длительное сохранение в условиях нерегулируемой температуры и существенно облегчает их транспортирование.

Наибольшее распространение получила распылительная последовательно протекающих этапов: распыление жидкости тонким слоем, сушка его в токе нагретого воздуха и отделение частиц высушенного материала от воздуха. Высокая дисперсность материала, достигаемая распылением (средний диаметр частиц 50—100 мкм), резко увеличивает площадь контакта материала с теплоносителем. Высокая скорость сушки распылением позволяет организовать непрерывный процесс, полностью механизировать и автоматизировать работу сушильных установок.

При распылительной сушке материал не нагревается до температуры нагревающей среды вплоть до обезвоживания, поэтому химически свободная влага удаляется ранее, чем успевает нагреться до температуры, при которой белки денатурируют. Одновременно резко снижается температура воздуха вблизи обезвоженной частицы, благодаря чему белки, витамины и другие термолабильные вещества сохраняют почти в полной мере нативные свойства при относительно высокой температуре сушки (130—180 °C). Готовый продукт характеризуется высоким содержанием растворимых белков (более 85 %) при относительно высоком выходе.

К недостаткам распылительной сушки при сравнительно невысокой температуре теплоносителя (150 °C и ниже) следует отнести довольно высокий расход пара (2,5—3,0 кг на 1 кг испаренной влаги) вследствие малого влагонасыщения отработавшего воздуха (конечная относительная влажность около 20 %) и низкого коэффициента использования объема сушильной камеры.

С целью повышения экономичности распылительной сушки раствор предварительно концентрируют (упаривают и т. д.) и повторно используют теплоту отработавшего воздуха.

Распыление осуществляют с помощью форсунок или центробежных дисков. Форсунки могут быть пневматическими и гидравлическими. Пневматические распылительные устройства действуют по принципу инжектора, распыление жидкости в них достигается при выходе струи сжатого воздуха под давлением. Кровь и ее компоненты поступают в форсунки самотеком. При небольшой производительности форсунки требуют сравнительно больших энергозатрат и сложны в обслуживании.

6.7 Ультрафильтрация плазмы (сыворотки) крови

Высокая массовая доля воды в плазме (сыворотке) крови ограничивает возможности ее использования при получении некоторых видов мясопродуктов. К перспективным методам снижения массовой доли влаги относится ультрафильтрация через полупроницаемые мембраны, которые пропускают воду и низкомолекулярные вещества, а макромолекулы задерживают. Это приводит к увеличению концентрации высокомолекулярных компонентов смеси. Движущей силой процесса является градиент давления. Разделение проводится при комнатной температуре, что способствует сохранению нативных свойств белков.

Методом ультрафильтрации массовую долю белков в плазме (сыворотке) крови можно довести до 20 %. Сочетание ультрафильтрации с сушкой обеспечивает снижение энергозатрат и получение высококачественного продукта.

ОБРАБОТКА ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ

К *эндокринному сырью* относятся железы внутренней секреции, не имеющие выводных протоков и отдающие свои секреты (гормоны) в кровь и лимфу, а также железы двойной секрецией, играющие внутри- и внешнесекреторные функции. Это гипофиз (нижний придаток мозга), гипоталамз; и эпифиз, находящийся в черепной полости, зубная железа, расположенная в области шеи и грудины, щитовидная паращитовидная железы (околощитовидные), находящиеся в области шеи, поджелудочная железа, надпочечники, яичники, желтое тело в брюшной полости, семенники в паховой области и плацента.

К *ферментному сырью* относятся железы, обладающие только внешней секрецией и выделяющие свой секрет в полость организма или наружу, а также органы и другое сырье животного происхождения, используемые для производства ферментов и ферментных препаратов. Это слизистая оболочка сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков, сычуги телят и ягнят-молочников, слизистая оболочка тонких кишок.

К *специальному сырью* относятся органы и ткани скота, используемые для выработки органотерапевтических препаратов. Это молочная железа, печень, желчь, желчные камни, кровь, легкие, головной мозг, спинной мозг, мышцы, плод, почки, селезенка, слизистая оболочка языков крупного рогатого скота. Получение органопрепаратов с гарантированным качеством зависит прежде всего от соблюдения ветеринарно-санитарных правил переработки сельскохозяйственных животных и рациональной организации сбора и консервирования эндокринно-ферментного сырья.

Сырье, используемое для производства медицинских препаратов, собирают только от животных, признанных здоровыми на основании ветеринарного освидетельствования перед убоем и ветеринарной экспертизы продуктов убоя.

При сборе сырья должно быть предотвращено его загрязнение и инфицирование, в нем не должны происходить автолитические процессы. Важнейшее условие правильной организации сбора эндокринно-ферментного и специального сырья — его быстрое извлечение из туши животного и минимальный интервал времени между его выделением и консервированием.

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

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

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

Замораживание эндокринно-ферментного и специального сырья проводят при — 40— -50 °С; иногда допускается замораживать при —20 °С.

Подготовленное и рассортированное сырье, предназначенное для замораживания, раскладывают в один или два слоя на противни из нержавеющей стали или алюминия. Длительность замораживания зависит от условий замораживания и величины желез. Замораживание эндокринного сырья в скороморозильных аппаратах при -40 — -50 °C длится 1—2 ч, в холодильных камерах при температуре не выше -20 °C—8—15 ч. Ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах или в камерах, предназначенных для замораживания субпродуктов, при температуре не выше -20 °C. При этом длительность замораживания слизистых оболочек, помещенных в оцинкованные или алюминиевые формы, составляет 15—; 20 ч. Легкие, печень, селезенку и молочную железу замораживают в блоках при температуре не выше -15 °C.

Активность эндокринно-ферментного и специального сырья хорошо сохраняется при использовании аппаратов с иммерсионным или струйным распылением жидкого азота (см. рис. 4.5). Замороженное эндокринно-ферментное и специальное сырье упаковывают непосредственно в морозильной камере в деревянные ящики в количестве не более 30 кг или короба из гофрированного картона в количестве не более 10 кг. Ящики предварительно охлаждают и выстилают полиэтиленовой пленкой или пергаментом. Сырье в ящики укладывают плотно) не допуская излишних деформаций. Тару снаружи маркируют.

Замороженное эндокринно-ферментное сырье хранят в камерах при температурах не выше -20 °C в течение 4—6 мес; специальное сырье хранят при -12 - -15 °C.

Химическое консервирование. С помощью химических реагентов консервируют свиные гипофизы, парашитовидные поджелудочные железы, желчь, слизистую оболочку тонких кишок и мышцы.

При консервировании ацетоном (или этиловым спиртом) железы заливают его пятикратным количеством, через 1 сут ацетон (спирт) сливают и заменяют свежим в половинном количестве. Процесс повторяют 5 или 6 раз, после чего железы сушат при 18 — 20 °C до достижения массовой доли влаги на более 8 %.

Поджелудочную железу, предназначенную для производства технического панкреатина, консервируют поваренной солью в количестве 15 % массы сырья в холодное время года, а в теплое — в количестве 26 %. Консервирование длится 5—7 сут.

Желчь консервируют 40 %-ным раствором формалина (на 100 кг сырья—1 л формалина). Для производства отдельных видов медицинских препаратов желчь консервируют поваренной солью.

Сушка. Перед сушкой сычуги телят и ягнят надувают воздухом и высушивают при температуре не выше 35 °C в течение 2—3 сут в хорошо проветриваемом сухом помещении до тех пор, пока они на ощупь не станут хрустящими.

Желчь и кровь сушат в распылительных, сублимационных сушилках или установках других видов.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите продукцию, вырабатываемую из крови убойных животных.
2. Какие требования предъявляются к организации технологического процесса переработки крови?
3. Дайте характеристику основных способов первичной обработки крови: стабилизации, дефибринирования и сепарирования.

4. Какие способы консервирования крови и ее компонентов вы знаете?
5. Каковы особенности технологии переработки крови на пищевые цели?
6. Дайте сравнительную характеристику различных способов сушки крови методом распыления.
7. Назовите преимущества ультрафильтрации для концентрирования белков плазмы (сыворотки) крови.
8. Дайте номенклатуру эндокринного, ферментного и специального сырья.
9. Какие методы консервирования замораживанием эндокринно-ферментного и специального сырья вы знаете? В каких случаях их применяют?
10. Какие эффективные методы подавления развития микробиологических процессов вы знаете?
11. Как выбрать наиболее рациональные условия и режим замораживания хранения мяса?
12. Каковы преимущества однофазного метода замораживания мяса?
13. Назовите особенности замораживания мяса и мясных продуктов в жидки* кипящих и некипящих жидкостях.
14. Назовите особенности кристаллизации влаги в мышечной ткани.
15. Какие изменения происходят в мясе в процессе замораживания и послед; ющего хранения?
16. Какие факторы определяют продолжительность хранения замороженжи мяса?
17. Обоснуйте целесообразность замораживания мяса в виде блоков.
18. Какие факторы необходимо учитывать при выборе условий и режи» размораживания мяса?
19. Расскажите о размораживании мяса в вакууме и с помощью СВЧ-нагрева.
20. Охарактеризуйте факторы, определяющие качество размороженного мяса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. -ISBN 978-5-9532-0804-8

6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 7

ОБРАБОТКА ПИЩЕВЫХ СУБПРОДУКТОВ.

Субпродукты — это внутренние органы и части туши убойных животных, которые после ветеринарно-санитарной экспертизы направляют на обработку. Обработка субпродуктов должна быть завершена не позднее чем через 7 ч после убоя, а для слизистых субпродуктов — через 3 ч. Субпродукты используют на пищевые и технические цели.

Субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи и т. д.; козьи субпродукты приравнивают к бараньим, а субпродукты от буйволов — к говяжьим.

По пищевой ценности субпродукты подразделяются на две; категории. К 1-й категории относятся: языки, печень, почки, мозги, сердце, диафрагмы говяжьи, свиные, бараньи; мясокостные хвосты говяжьи и бараньи; ко 2-й — головы, легкие; мясо пищевода, калтыки, селезенка, мясная обрезь всех видов скота; вымя говяжье; уши, трахеи говяжьи и свиные; рубцы, сычуги говяжьи и бараньи; ноги и путовой сустав, губы, книжки говяжьи; ноги, хвосты и желудки свиные.

В зависимости от морфологического строения субпродукты делят на четыре группы. Первая группа — мясокостные субпродукты: головы говяжьи, хвосты говяжьи и бараньи; вторая — мякотные: языки, ливер (печень, почки, сердце, мясная обрезь, легкие, мясо пищевода, селезенка, мозги и калтыки всех видов скота; трахеи говяжьи и свиные, вымя говяжье); третья — слизистые: рубцы, сычуги говяжьи и бараньи; книжки говяжьи, желудки свиные; четвертая группа — шерстные субпродукты: головы свиные и бараньи в шкуре; губы говяжьи; ноги свиные; ноги и путовой сустав говяжьи; уши говяжьи и свиные; хвосты свиные.

Обработка субпродуктов заключается в промывке от загрязнений, освобождении от шерстного покрова, слизистой оболочки и других посторонних тканей, снижающих их пищевое достоинство.

Головы говяжьи поступают на обработку без ушей и шкуры. Их навешивают на конвейер голов (или вешала), где после ветеринарного осмотра проводят извлечение щитовидной и парашитовидной желез, тщательную промывку снаружи и изнутри и до окончания ветеринарно-санитарного осмотра туши и извлекаемых из нее субпродуктов оставляют на конвейере. Затем от голов отделяют языки вместе с калтыком и рога. На ряде предприятий извлекают глаза, которые используют для изготовления лечебных препаратов. Рога отделяют с помощью дисковой пилы или на машине В2-ФР-2-М.

В субпродуктовом цехе головы обрабатывают в следующей последовательности: сначала отделяют губы и зачищают от прирезей шкуры, проводят обвалку нижней челюсти, отделяют ее и зачищают от остатков мяса. Затем осуществляют обвалку черепной коробки, разрубают головы на две продольные части, извлекают головной мозг и гипофиз. Гипофиз очищают от посторонних тканей и разделяют на переднюю и заднюю (вместе с промежуточной) доли. Головной мозг, мясо и кости промывают.

На средних и крупных предприятиях говяжьи головы обрабатывают на поточных линиях В2-ФГЛ. Нижнюю челюсть отделяют на машине В2-ФЧБ, расположенной над столом для обработки голов. Затем голову разрубают на машине Г6-ФРА, рабочая часть которой имеет вид ножа с овальным вырезом, что обеспечивает сохранение целостности мозга и гипофиза при разрубке. Мозг необходимо извлекать, не нарушая оболочки; мозжечок оставляют вместе с полушариями.

На мясокомбинатах, где не организован сбор гипофиза для медицинских целей, применяют установку, в которой для извлечения мозга внутрь черепной коробки вводят воду под давлением. При этом мозги вытесняются через затылочные отверстия без разрушения.

После обвалки голов получают (в % от массы голов до обработки в субпродуктовом цехе): головное мясо — 34,0, мозги — 3,0, губы (без кости) — 4,7, головную кость — 54,0, жир (в том числе подглазничный) — 2,5, глаза — 0,7, гипофиз — 0,001. Потери составляют 1,1%.

Мясокостные хвосты тщательно зачищают от прирезей шкуры и волоса, промывают в теплой водопроводной воде под душем в течение 5—10 мин или в моечном барабане 2—3 мин, укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды (20—30 мин) направляют в холодильник.

7.1 Обработка мясокостных субпродуктов

Головы говяжьи (без ушей и шкуры) навешивают на вешала. Осуществляется ветеринарно-санитарный осмотр, извлекаются щитовидная и паращитовидная железы и промываются. Затем от голов отделяют язык с калтыком и рога. На отдельных предприятиях извлекают глаза, которые используют для изготовления лечебных препаратов. Рога отделяют на дисковой пиле или машине для отделения рогов.

На средних и крупных предприятиях головы обрабатывают на машине расположенной над столом обработки голов. Головы разрубают на машине В2 ФГМ. Нож, который имеет овальный вырез, что, обеспечивает целостность мозга и гипофиза. Мозг необходимо извлекать, не нарушая оболочки, защищающий его от механических загрязнений. Мозжечок оставляют вместе с полушариями. На мясокомбинатах, где гипофиз не используют, применяют установку для извлечения мозга, где вовнутрь черепной коробки вводится вода под давлением, мозги вытесняются через затылочное отверстие без разрушений. Пищевая ценность мозгов высока, несмотря на большое содержание воды и невысокое количество белка, вследствие приятного вкуса, лёгкой усвояемости и наличия фосфорных солей.

Мясокостные хвосты тщательно промывают водой 30-40 °С под душем или в моечном барабане. Остатки шкуры и волоса удаляют и дают стечь воде.

7.2 Обработка мякотных субпродуктов

Языки, поступающие вместе с подязычным мясом и калтыком, промывают в перфорированном барабане непрерывного или периодического действия. Затем на столе отделяют калтык и подязычное мясо, зачищают от плёнок, обезжиривают и укладывают в вытянутом положении на противне. Для использования языков в колбасном и консервном производстве с них дополнительно снимают ороговевшую слизистую оболочку в центрифуге, куда подаётся вода 70-80 °С.

Говяжьи языки обрабатывают 3-4 мин., *свиные* 1,5-2, *бараньи* 1-1,5 мин. Языки помещают в холодную воду, затем срезают подязычное мясо.

Печень - наиболее ценный продукт, обладающий высокими питательными и лечебными свойствами. Печень тщательно осматривают, т.к. в ней могут быть зародыши глистов. При выявлении патологических изменений ткани удаляются пораженные участки. Печень зачищают от плёнок, лимфатических узлов,

обезжиривают и промывают. Используют при производстве ливерных колбас, паштетов, медицинских препаратов, в консервном производстве.

7.3 Обработка слизистых субпродуктов

К ним относят рубцы, сычуги и свиные желудки. Субпродукты с патологическими изменениями к дальнейшей обработке не допускаются, а направляются на технические цели. *Рубцы говяжьи и бараньи* обезжиривают, освобождают от содержимого, промывают и направляют в шпарильный чан для шпарки при $t=65-68\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5-8 мин., а затем в центрифугу для очистки. Цель шпарки уменьшить силы сцепления слизистого слоя с подслизистым и механическую прочность последнего. Недошпарка или зашпарка приводит к ухудшению качества и увеличению продолжительности обработки. Очищенные рубцы охлаждают в ванне с проточной водой и навешивают на крючья для стекания. Книжки обрабатывают аналогично, время шпарки 5 мин.

Сычуги КРС и свиные желудки обезжиривают, освобождают от содержимого и промывают, чтобы не допустить потерь фермента длительность промывки 3 сек., напор струи слабый, t не выше $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. После извлечения из туши сычугов и свиных желудков удаляют слизистую оболочку, для этого их разрезают, надевают на деревянную болванку и осторожно срезают слизистую оболочку. Освобождённые от слизистой оболочки сычуги и свиные желудки промывают на центре фуге или в ванне. На крупных мясокомбинатах рубцы, сычуги и желудки обрабатывают на механизированных линиях для обработки слизистых субпродуктов всех видов скота - это линия ЛОСС. В корзины, установленные в ванне с горячей водой $t = 65-68\text{ }^{\circ}\text{C}$ загружают субпродукты и производят предварительную шпарку в течение 8-10 мин. Затем корзины подают к центрифугам. Шпарку и очистку от слизистой оболочки ведут 6-10 мин. Окончательную промывку выполняют во 2-ой центрифуге. Производительность линии ЛОСС 500 кг/ч.

7.4 Обработка шерстных субпродуктов.

Ноги КРС разделяют на 2 части: цевку и путовый сустав. Путовый сустав отдают в шкуре, с цевки шкуру снимают, после чего её отделяют от туши. При съёмке шкуры с цевки сухожилия конечностей подрезают, чтобы они отошли к цевке, не нарушая ахиллового сухожилия. При обработке цевки и сухожилия отделяют ножом и очищают от жира и соединительной ткани. Затем их сушат в сушилках или консервируют сухим посолом мелкой солью. Путовые суставы используют для выработки пищевой (студни, зельцы) продукции.

Обработка шерстных субпродуктов включает следующие операции: промывка, шпарка, отделение волосяного покрова, опалка, очистка от сгоревших частей и промывка.

Свиные и бараньи головы разрубает для извлечения из них мозга и гипофиза. Щетина отделяется в центрифуге. За счет трения друг о друга и об элементы центрифуги. Величина сил сцепления зависит от вида субпродуктов, вида и возраста животного и может быть уменьшена посредством тепловой обработки (шпарки). Температура воды для обработки говяжьих субпродуктов $65-68\text{ }^{\circ}\text{C}$, свиных $60-63\text{ }^{\circ}\text{C}$, бараньих голов $68-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, (густой, шерстный покров). Температуру необходимо поддерживать с помощью терморегулятора. При температуре выше оптимальной увеличиваются силы сцепления, волосы ломаются и корень остается. Опалку

производят в опалочной печи при вращении барабана субпродукты перемещаются сначала через сплошную часть, где подсушиваются, затем через перфорированную, где контактируют с пламенем при интенсивном перемещении. Здесь обгорает эпидермис и остатки волос, температура в зоне опалки 700-900 °С, в зоне сушки 300-450 °С, продолжительность 2-6 мин.

Свиные головы шпарят при температуре 60-63 °С в течение 8 мин в центрифугах, затем опаливают в печах, либо газовыми горелками 3-5 мин. Для очистки от нагара используют полировочные машины непрерывного действия с билами. Головы разрубают, мозги и гипофиз промывают, щетину с голов собирают.

Из *бараньих голов* с отрезанными рогами вырезают языки и извлекают глаза. Головы шпарят и очищают в центрифуге, температура воды 65-67 °С 5-7 мин. Для выемки гипофиза головы разрубают, если нет условий для шпарки и опалки бараньи головы обрабатывают в ручную ножом *со снятием лобашей*. В случае необходимости применяют химическое обезволаживание.

7.5 Обработка субпродуктов птицы

Часть субпродуктов (печень, сердце, голова, крылья, ноги, шея без кожи, мышечный желудок) употребляют на пищевые цели, а такие с/б, как кишечник, зоб, трахея, пищевод и др. используют для выработки кормов. Обработка субпродуктов на пищевые цели начинается непосредственно после отделения их от тушки. От сердца ножницами отрезают артерию и освобождают от околосердечной сумки. Желудок для удаления содержимого разрезают вдоль на машине или вручную, ножом снимают с желудка кутикулу на машине, прикладывая желудок кутикулой к вращающимся валикам. Шеи без кожи промывают и направляют на охлаждение, а шеи с кожей предварительно очищают от остатков пера, пуха и пеньков.

Головы птицы, предназначенные для пищевых целей, очищают от остатков пера и пуха, полость рта освобождают от корма и сгустков крови. Промывают и направляют на охлаждение. Охлаждаемые субпродукты на специальном столе разбирают, составляя комплекты из печени, сердца, мышечного желудка и шеи, Упаковывают в пакеты из полимерной пленки либо заворачивают в салфетки из целлофана или пергамента и затем вкладывают в потрошенные и охлажденные тушки.

Вопросы для самоконтроля

1. Как классифицируют субпродукты?
2. Опишите технологическую схему обработки говяжьих голов.
3. Опишите технологическую схему обработки слизистых субпродуктов.
4. Расскажите о схеме обработки свиных голов.
5. Каковы основные операции обработки говяжьих шерстных субпродуктов?
6. Как обрабатывают субпродукты птицы?
7. Какие эффективные методы подавления развития микробиологических процессов вы знаете?
8. Как выбрать наиболее рациональные условия и режим замораживания хранения мяса?
9. Каковы преимущества однофазного метода замораживания мяса?
10. Назовите особенности замораживания мяса и мясных продуктов в жидки* кипящих и некипящих жидкостях.
11. Назовите особенности кристаллизации влаги в мышечной ткани.
12. Какие изменения происходят в мясе в процессе замораживания и послед; ющего хранения?
13. Какие факторы определяют продолжительность хранения замороженки мяса?
14. Обоснуйте целесообразность замораживания мяса в виде блоков.

15. Какие факторы необходимо учитывать при выборе условий и режимов размораживания мяса?
16. Расскажите о размораживании мяса в вакууме и с помощью СВЧ-нагрева.
17. Охарактеризуйте факторы, определяющие качество размороженного мяса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 8

ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ. СВОЙСТВА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ. НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИРОВ.

8.1 Сырье для мясной промышленности. Производство пищевых животных жиров

Пищевые животные жиры получают из жировой и костной тканей убойных животных и птицы. Жиры подразделяют на говяжий высшего и 1-го сортов, бараний высшего и 1-го сортов, свиной высшего и 1-го сортов; костный высшего и 1-го сортов, сборный костный жир, а также птичий жиры (куриный, гусиный и утиный). Пищевые животные жиры применяют преимущественно для кулинарных целей, приготовления жировых смесей (маргарина, сборного жира), при производстве колбасных изделий, консервов, кондитерских изделий, вторых готовых быстрозамороженных блюд и т. д.

Пищевые животные жиры используют в парфюмерно-косметической промышленности для производства туалетного мыла, кремов и жирных кислот.

В соответствии с техническими условиями сортность (качество) пищевых животных жиров определяют, исходя из органолептических (цвет, запах, вкус, консистенция, прозрачность) и физико-химических (массовая доля влаги, кислотное число) свойств.

8.2 Свойства и ценность жиров

Животные жиры представляют собой смесь триглицеридов высших жирных кислот и сопутствующих веществ. К сопутствующим относятся вещества животных тканей, растворимые в триглицеридных или гидрофобных органических растворителях, — фосфатиды, стеролы, токоферолы, пигменты, продукты гидролиза глицеридов и др.

В животных жирах, полученных в результате промышленной переработки, содержание триглицеридов колеблется от 99,0 до 99,5 %.

Консистенция. Консистенция пищевых животных жиров, получаемых при вытопке, может быть твердой, мазеобразной и жидкой в зависимости от соотношения в них насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Бараний и говяжий жиры твердые, свиной — мазеобразный, костное масло жидкое.

Твердость пищевого жира — одна из основных характеристик, определяющих его структурно-механические свойства. Метод определения консистенции жиров основан на установлении величины нагрузки, необходимой для разрезания проволокой образца жира определенного сечения, закристаллизованного в определенных условиях. Твердость выражают в граммах на сантиметр (г / см).

Плотность. Зависит от плотности входящих кислот, входящих в состав триглицеридов, и температуры. При 15° С она составляет 915—961 кг/м³. Плотность обычно определяют при 20 °С. Если ее определяют при другой температуре, то затем приходят к значению при 20 °С .

Вязкость. Величину вязкости жиров учитывают при определении энергозатрат для перекачивания жиров по трубам при очистке жиров методами отстаивания и сепарирования, а также при прессовании. С повышением температуры жира вязкость уменьшается, а текучесть увеличивается; количественно характеризуется коэффициентом динамической вязкости η (в Па • с).

Растворимость. Жиры практически нерастворимы в воде, но при встряхивании с большим количеством воды небольшое количество жира переходит в раствор, а основная масса образует с водой эмульсию.

Температура плавления и застывания. Жиры не имеют строго определенной температуры плавления и застывания, так как они представляют собой сложную смесь различных триглицеридов. Переход жира из твердого состояния в жидкое совершается в некотором интервале температуры.

Поверхностное натяжение. Жиры принадлежат к числу веществ с низким поверхностным натяжением.

Электропроводность. Жиры в чистом виде — плохие проводники электричества. Электропроводность их повышается при прогоркании, а также при увеличении количества свободных жирных кислот.

Теплоемкость. Теплоемкость жиров увеличивается с повышением их температуры.

Температура кипения. Жиры кипят при высоком вакууме (остаточное давление меньше 1 Па). Разделить на фракции их можно путем молекулярной дистилляции. В процессе нагревания до 250—350 °С при атмосферном давлении жиры разлагаются с образованием летучих веществ, выделяющихся в виде пара, газа и дыма.

Температура дымления (дымообразования) — это температура, при которой происходит визуально заметное образование дыма. Ее значение зависит от вида жира и содержания в нем свободных жирных кислот (КЧ). Так, при КЧ жира, равном 0,04, температура дымления 226 °С, а при КЧ, равном 100, 95 °С.

Жиры горючи. В открытом сосуде они сгорают с выделением копоти, но в условиях интенсивного подвода кислорода горение протекает нормально.

Энергетическая, пищевая и биологическая ценность жиров. Энергетическая ценность жиров высокая (при сгорании 1 г жира выделяется 39,4 Дж). При распаде в организме жиров выделяется не только энергия, но и значительное количество воды.

Пищевая ценность пищевых жиров зависит от их усвояемости, т. е. той части жиров, которая полезно воспринимается организмом. Высокое содержание насыщенных жирных кислот в говяжьем, бараньем жире снижает их усвоение.

Биологическая активность жиров обусловлена наличием в жирах незаменимых высокомолекулярных жирных кислот и витаминов.

Потребность взрослого человека в животных и растительных жирах составляет в среднем 60 г в сутки.

8.3 Номенклатура и классификация сырья для производства пищевых жиров

Основным сырьем для выработки пищевых жиров являются жировая ткань (жир-сырец) и костная, получаемая при убойе и разделке туш, а также в субпродуктовом, кишечном, колбасном и консервном отделениях и допущенная ветеринарно-санитарным надзором для переработки на пищевые цели.

Жир-сырец. Его подразделяют на говяжий, свиной и бараний, а с учетом особенностей подготовки — на две группы. К первой, группе относятся: сальник, выстилающий брюшную полость, а также околопочечный, брыжеечный; жировая обрезь направленная из колбасного и консервного цехов от всех видов сырья; жировая ткань говяжья — шуповая, подкожная (получаемая при зачистке туш), с ливера, хвоста, вымени, головы (с заушных и височных впадин), жирное вымя молодняка; свиная обрезь свежего шпика, от зачистки туш, с калтыка и ливера; бараний околосердечный

жир, жировая обрезь от зачистки туш, с ливера, калтыка, хвоста, курдюк свежий. Ко второй группе относятся жир-сырец с желудка, обрезь при ручной обрядке шкур, кишечный жир, получаемый при обезжиривании кишок вручную, соленый и мездровый шпик, получаемый при машинном мездрении свиных шкур.

Из птичьих жиров используют сальник, жир кишечный и жир с желудков.

Органолептические свойства жирового сырья зависят от вида животных и анатомического происхождения. Так, говяжья свежая жировая ткань в парном состоянии имеет приятный запах, за исключением сырья, снимаемого с кишок (кроме брыжеечного) и желудков, которое приобретает слабый запах, свойственный содержимому желудка и кишечника. Говяжий жир-сырец имеет плотную консистенцию и светло-желтый цвет, обусловленный содержанием в нем пигмента каротина. Свиной жир-сырец молочно-белого цвета, он мягче говяжьего жира-сырца, а соединительная ткань значительно нежнее. Хребтовый шпик и околопочечный жир-сырец наиболее твердые, из них получается высококачественный свиной жир.

Бараний и сходный с ним козий жир-сырец матово-белого цвета со специфическим запахом, малозаметным в свежем сырье. Курдючный жир у корня хвоста овец курдючной породы мягче, чем жир с внутренних органов; курдючный жир имеет желтоватый оттенок, запах у него менее выражен.

Для выработки пищевых топленых жиров используют только доброкачественное сырье, полученное от животных, мясо которых признано ветеринарно-санитарной экспертизой пригодным для пищевых целей. Условно годное сырье можно использовать для выработки пищевого жира только с разрешения ветеринарно-санитарной экспертизы и при соблюдении установленных режимов его переработки. Мездровый жир-сырец со свиных шкур используют на вытопку при соблюдении санитарных условий переработки свиней.

Присутствие в жире-сырце липазы и воды может вызвать гидролитический распад триглицеридов, скорость которого зависит от температуры. Необходимо также учитывать действия на жир кислорода воздуха, в результате чего у топленого жира значительно увеличивается пероксидное число. В целях предупреждения этих изменений жир-сырец после извлечения из туши необходимо немедленно направлять на переработку и лишь в крайних случаях консервировать.

Жировое сырье, поступающее на вытопку жира, не должно быть загрязнено кровью, иметь остатки содержимого кишок и желудка, а также посторонних прирезей (мышечной ткани, внутренних органов, кишок, лимфатических узлов, хрящей). Гемоглобин крови и миоглобин мышечной ткани при нагревании разрушаются до окрашенных веществ (парагематинов), которые придают жиру коричнево-серый оттенок, а железо, содержащееся в гемоглобине и миоглобине, ускоряет окислительную порчу жира. Прирезы желудочно-кишечного тракта сообщают жиру неприятные специфические запах и вкус.

В случаях, когда жир-сырец нельзя направить на переработку, его консервируют сухой поваренной солью (30 % массы) или замораживают при температуре не выше —18 °С. Срок хранения соленого сырья при температуре не выше 20 °С составляет 5 — 7 сут. Жир-сырец, законсервированный поваренной солью, перед вытопкой промывают водой до тех пор, пока вода не станет пресной. Замороженный жир-сырец хранят при температуре не выше —12 °С и относительной влажности воздуха 85 — 90 %. Срок хранения околопочечного жира-сырца и сальника при —12 °С не более 3 мес, при —18 °С до 6 мес; хранение прочего сырца при температуре не выше —12 °С не более 1 мес. Перед вытопкой жир-сырец размораживают в холодной воде.

Твердое (костное) жировое сырье. Костные пищевые жиры вырабатывают из костей всех видов животных, после обвалки мясных туш в колбасном и консервном цехах, из голов и ног, если их не используют для производства полуфабрикатов (рагу, супового и столового наборов) и пищевых бульонов. Костный жир получают также из костного остатка после механической дообвалки говяжьих, свиных и бараньих костей.

Трубчатые кости (бедренные, берцовые, плечевые, предплечевые и плюсневые) после извлечения жира используют для поделочных целей. Из плоских костей (тазовая, плечевая, лопатка, ребра без позвонков, головные), содержащих наибольшее количество плотной массы, получают жир, желатин и клей. Кости сложного профиля (позвонки, кулаки, путовой сустав) после обезжиривания отправляют для производства клея и кормовой муки.

Жир, содержащийся в кости, быстро гидролизуется, поэтому для получения пищевого жира хорошего качества кость необходимо передавать на вытопку свежей, чистой, -освобожденной от остатков — не позднее чем через 1 ч после обвалки. При необходимости кость хранят при 3 — 4 °С не более 24 ч.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие требования предъявляются к мягкому жировому сырью?
2. Назовите методы вытопки жира из мягкого жирового сырья.
3. Каковы особенности вытопки жира из твердого сырья?
4. Опишите физические свойства пищевых топленых жиров. Какие факторы влияют на консистенцию жира?
5. Какие процессы происходят в жирах при хранении?
6. Опишите технологическую схему вытопки жира из мягкого жирового сырья.
7. Опишите технологическую схему вытопки жира из кости.
8. Какие методы обезжиривания кости вы знаете?
9. Какие методы очистки жира вы знаете?
10. Расскажите о Принципе работы линии РЗ-ФВТ-1 (АВЖ).
11. Расскажите о принципе работы линии «Чита-3». В чем ее отличие от линии АВЖ?
12. Какими способами удаляют из жира посторонние примеси?
13. Опишите технологическую схему вытопки жира на линии «Центрифлору-Майонор».
14. Опишите линию переработки кости Я8-ФЛК.
15. Какие методы применяют для консервирования жирового сырья?
16. Расскажите об условиях хранения топленых пищевых животных жиров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 9

ОБРАБОТКА КИШЕЧНОГО СЫРЬЯ

9.1 Классификация кишечного сырья

К кишечному сырью относится кишечник, пищевод, мочевого пузырь. Кишки полученные от одного вида сырья называются комплектом. В комплект КРС включают тонкие и толстые кишки, мочевого пузырь и пищевод; МРС - тонкие и толстые; свиней - тонкие и толстые кишки и мочевого пузырь.

Тонкие кишки состоят из 12-ти перстной кишки, повздошной. Толстые кишки состоят из слепой ободочной, и прямой кишки. Стенки кишок состоят из четырех слоев: серозного, мышечного, слизистого и подслизистого. При обработке кишок КРС и свиней удаляют мышечный и серозный слой. Кишки состоят из белков, жиров, ферментов и витаминов. Обработанные кишки используются как оболочка для колбасного производства. Бараньи кишки используются для музыкальных инструментов и медицинских целей, в качестве шивного материала. Конские кишки используются для различных шивок (технических). Отходы от кишок, используются для изготовления кормовой муки.

Таблица 1

Классификация кишечного сырья

Название кишок		Длина и диаметр, мм	Фаршеемкость, кг
анатомическое	производственное		
Говяжьи кишки			
Пищевод	Пикало	350-1000 и 30-60	0,5
Двенадцатиперстная кишка	Толстая черева	1000-1500 и 30-60	4,0
Тонкие кишки	Черевы	25000-50000 и 25-50	18,0
Слепая кишка	Синюга	700-2000 и 80-200	5,5
Ободочная кишка	Круг	5000-12000 и 30-70	9,5
Прямая кишка	Проходник	300-1000 и 80-200	2,0
Мочевой пузырь	Пузырь	150-400	1,0
Бараньи кишки			
Тонкие кишки	Черевы бараньи	20000-35000 и 14-30	3,5
Слепая кишка	Синюга баранья	400-1500 и 40-80	1,5
Ободочная кишка	Круг бараний	2500-3500 и 14-22	1,2
Прямая кишка	Гузенка	500-1000 и 25-35	1,0
Свиные кишки			
Тонкие кишки	Черевы	13000-27000 и 20-40	11,0
Ободочная кишка	Кудрявка	2500-3500 и 40-110	2,0
Слепая кишка	Глухарка	200-400 и 50-120	2,0
Прямая кишка	Гузенка	500-1750 и 50-80	1,0
Мочевой пузырь	Пузырь	150-400	1,0

Кишечник в естественном соединении с брыжейкой называется отокой.

9.2 Технологическая схема обработки кишок

Обработка кишок начинают с разборки отток: отделяют прямую кишку с мочевым пузырем, тонкие кишки, 12-персную, слепую кишку с частью ободочной и ободочную кишку. В зависимости от степени обработки кишки подразделяют на *кишки-сырец консервированные* (кишки освобождённые от содержимого, промытые и консервированные), *кишки-полуфабрикат* (обработанные солёной или сухие кишки, не рассортированные по калибрам и качеству) и *кишки-фабрикат* (кишки, подвергнутые полной обработке, консервированные посолом или сушкой и рассортированные по качеству и калибру). Дальнейшая обработка включает следующие операции: освобождение кишок от содержимого, обезжиривание, выворачивание, удаление слизистой оболочки у говяжьих и конских кишок, серозной, мышечной и слизистой у свинных и бараньих, охлаждение, сортировку, калибровку, метровку, вязку в пучки, связки или пачки, консервированные (посолом, сушкой или замораживанием), упаковку и маркировку.

Разборка комплекта и освобождение от содержимого.

После извлечения кишки освобождают и промывают от содержимого в течение 30 мин. Если кишки находятся дольше, то эластин и коллаген начинают разлагаться и кишки становятся тёмными. Освобождают кишки на вальцах.

Обезжиривание. Жировая ткань на поверхности кишок окисляется, вследствие чего они приобретают неприятный запах и становятся непригодными для использования в качестве колбасных оболочек. Для этого их обезжиривают.

Очистка (шлямовка) Эта операция предназначена для удаления лишних слоёв. Применяется для удаления серозных оболочек и окончательной очистки подслизистого слоя. Для удаления слизистой оболочки кишки большого диаметра выворачивают потоком воды. Для облегчения удаления слизистой оболочки кишки выдерживают в теплой воде температурой 35-40 °С.

Охлаждение, сортировка и калибровка. Для подавления жизнедеятельности микроорганизмов и действия ферментов освобожденные от лишних слоев кишки охлаждают в ваннах с холодной проточной водой (температура не выше 18 °С) в течение 20-50 минут. Затем их сортируют по качеству и диаметру (калибру). Для определения калибра кишки надувают воздухом или водой и измеряют их с помощью деревянной или пластмассовой пластинки с соответствующими вырезами. Черева (тонкие кишки) 1-го сорта калибруют на 4 вида: экстра (диаметр выше 44 мм), широкие (37-44 мм), средние (32-37 мм) и узкие (27-32); круга (ободочная кишка) делят на калибры от № 1 (до 40 мм включительно) до № 5 (свыше 55 мм).

После калибровки измеряют длину кишок при помощи планок и измерительных реек, соединяют кишки в пучки, пачки или связки и перевязывают. Пучки комплектуют из кишок одного вида; говяжьи черева связывают в пучки по 18,5 м, свиные черева – по 12, говяжьи круга – по 10,5, бараньи круга – 25 м.

Консервирование. Эту операцию проводят для предотвращения гнилостного разложения кишок при хранении. Сырец консервируют посолом или замораживанием. Обработанные кишки - фабрикат консервируют путем посола (сухого и мокрого), сушки и замораживания.

Посол. Кишки охлаждают до 6-9 °С на воздухе или в воде. Поваренную соль для посола должна быть чистой, сухой, без примесей других солей.

Кишки кладут на столы с бортами и тщательно натирают солью, особенно в местах вязки пучка, укладывают по сортам в перфорированные деревянные или пластмассовые ящики и выдерживают в течение 11-24 ч. Усол до 30 %. После стекания рассола кишки подсаливают сухой поваренной солью и по сортам и калибрам упаковывают в бочки.

Мокрый способ применяют в основном для посола говяжьих и свиных черев. Их выдерживают в этом же рассоле, укладывают на столы и после стекания рассола, через 2-3 ч, упаковывают в бочки.

Сушка. Кишки сушат в естественных условиях, не допускается прямого воздействия солнечных лучей, или в сушилках при температуре 35-50 °С в течение 4-6 ч. Кишки перед сушкой наполняют воздухом и завязывают. Массовая доля влаги в кишках после сушки 8-10 %, они становятся твердыми и ломкими. Высушенные кишки вальцуют через машину, и получается прямая лента. Восстанавливают кишки в помещении с высокой относительной влажностью воздуха 60-100 % при температуре 15 °С до достижения массовой доли влаги 15 %.

Замораживание. Этот процесс применяют в исключительных случаях, т.к. после него прочность кишок снижается. Кишки подготавливают так же, как для посола, плотно укладывают рядами в бочки или ящики, пересыпают каждый ряд солью и замораживают при температуре -20 ÷ -12 °С. Хранят замороженные кишки при температуре -5 ÷ -10 °С.

Дефекты кишечного сырья и фабриката подразделяют на прижизненные, возникающие при технической обработке и при хранении.

Вопросы для самоконтроля

1. Расскажите о строении кишок.
2. Назовите основные операции обработки кишок.
3. Опишите технологическую схему обработки говяжьих черев.
4. Опишите технологическую схему обработки свиных черев.
5. Какие методы консервирования кишок вы знаете?
6. Назовите дефекты кишечного сырья и фабриката, причины их возникновения и пути устранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4

3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 10

ОБРАБОТКА ШКУР И КЕРАТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ.

10.1 Технология обработки шкур

Шкурой называют кожу с волосным покровом. Шкуры по своему строению и свойствам отличаются в зависимости от вида животного, их пола и возраста. Шкура состоит из трех основных слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки

Шкуры только что снятые с туш животных называются парными. Под действием микроорганизмов и ферментов быстро портятся. Микробы (споровые, кокки, гнилостные) проникают в подкожную клетчатку, слизистый слой эпидермиса, волосные сумки и железы и быстро там размножаются. На более глубокой стадии отслаивается эпидермис, отделяется волос, ощущается сильный запах аммиака и сероводорода. Дерма становится дряблой, темной, ослизлой и непрочной. При неблагоприятных условиях содержания скота на шкурах образуется навал (навоз + грязь). После съемки на шкурах остаются прирезы мышечной и жировой тканей, сгустки крови - это утяжелители. Они создают условия для развития микрофлоры. Поэтому их следует удалить. Это необходимо также для определения так называемой парной массы шкур, по которой мясокомбинат рассчитывается с кожевенной промышленностью. На кожевенные предприятия шкуры сдают в парном или консервированном состоянии.

Переработку или консервирование шкур требуется производить не позднее, чем через 3 ч. после съемки шкур. В такой срок их не успевают транспортировать на большие расстояния. Поэтому основную массу шкур консервируют. Подготовка парных шкур к сдаче в кожевенную промышленность осуществляют по следующим операциям: удаление навала, прирезей мяса и подкожной клетчатки с мездриной стороны, промывку, контурирование, сортировку, включая определение их массы и площади.

Удаление навала: для облегчения удаления навала и избежания повреждения лицевого слоя навал предварительно увлажняют, орошая шерстную сторону шкуры водой из шланга или из душа в течение 1 мин. Увлажненные шкуры выдерживают в штабеле до полного размягчения навала, но не более 1 ч. Затем освобождают от навала на навалосгоночной машине или вручную.

Промывка. Шкуры КРС без навала промывают холодной водой для их охлаждения, удаления грязи и крови. Вместе с ними удаляются часть микробов и часть растворимых белков. Промывку ведут под душем или из шланга (можно в барабане) Избыток воды удаляют стеканием не более 1 часа. Шкуры свиней и МРС не промывают.

Мездрение. Удаление мышечной и жировой тканей, а также части подкожной клетчатки – мездры. Мездрение позволяет сохранить прирезы и мездру для использования на пищевые и технические цели, а также способствует ускорению диффузии соли в шкуру при посоле и уменьшению массы сырья (до 15%), что имеет значение при дальнейшем его использовании, транспортировании и хранении. Крупные прирезы используют на пищевые цели. Оставшиеся прирезы и мездру используют для выработки технического жира и кормовой муки.

Контурирование. Шкуры после съемки имеют сложный извилистый контур. Их краевые участки (головы, лапы) при механической обработке на мясокомбинатах и кожевенных заводах отрываются, образуя малоценные отходы. При этом вместе с ними

в отходы уходят и смежные с ними полезные для раскроя (16% отходов от массы сырья). Для уменьшения отходов при выработке кож производят выравнивание контуров или контурирование. Оно повышает степень использования кожевенного сырья и готовых кож. При их раскрое в обувном производстве. А также позволяет дополнительно получать белковое сырье, которое можно использовать на пищевые и кормовые цели. Удаляемые участки шкур КРС составляют 12% их массы, отделяют лобную часть шкуры с глазными отверстиями, концы передних и задних лап. При съемке шкур со свиных туш, методом крупонирования в качестве контурированного сырья выступает крупон.

По новой технологии при контурировании производится полная съемка шкур и ее мездрение, после чего вырезают крупон увеличенного размера (65-70% общей площади, на 34-38% больше обычного). Оставшуюся часть шкуры используют на пищевые цели, т.е. выработку белкового стабилизатора, пищевого желатина, хрустящих ломтиков и т.д. Новая технология, существенно улучшает сортность шкур.

Сортировка. Природные особенности, наличие пороков (при жизни и производстве), масса, площадь, состояние шкур обуславливают качество изготовленных из них кож и меха. Шкуры просматривают с мездряной и шерстной стороны, определяют массу, у МРС площадь. У шкур МРС дополнительно определяют шерстность. Площадь шкуры определяют в расправленном виде с помощью дециметровой доски или планиметра.

10.2 Консервирование шкур

Консервирование. Не должно вызывать существенных изменений коллагена, поскольку от его свойств и состояния зависит качество кожи и меха. Степень гидратации консервированной шкуры после ее отмочки приближается к степени гидратации парной шкуры. С учетом этих требований применяют различные способы консервирования: для кратковременного и длительного хранения.

Консервирование для кратковременного хранения осуществляется физическим и химическим методами. За последние годы наметилась тенденция сокращения или полного исключения поваренной соли для консервирования кожевенного или шкуро - мехового сырья. Наиболее часто консервирование производят с помощью **антисептиков**. Это гарантирует сохраняемость шкур от 2-х суток до нескольких недель без ухудшения качества. Антисептики должны хорошо растворяться в воде, не иметь неприятного запаха, не оказывать отрицательного воздействия на процесс выделки кож, быть относительно безвредным для обслуживающего персонала, не дефицитным и недорогим. К антисептикам, применяемым для кратковременного консервирования относятся соли аммония, гипохлорид, смесь его с борной кислотой, раствор, содержащий 1% сульфата натрия и 1-3% уксусной кислоты, фториды, сульфаты, соли цинка, восстановители типа бисульфита натрия и образующиеся из него сернистый газ, раствор диметил сульфида + фенол, ПАВ, ЧАС, а также антисептики с наибольшим количеством поваренной соли. Например, смесь 5% (относительно массы шкуры) поваренной соли и 0,5-1 % антисептика обеспечивает хранение шкур в теч. 21 дня. Раствор распыляют на шкуру или ее погружают в него, или шкуру обрабатывают раствором в барабане. Для контроля обработки всей поверхности в раствор вводят нетоксичный растворитель, растворимый в воде. Стоимость кратковременного консервирования антисептиками, примерно в 10 раз меньше обычного. При таком

консервировании шкуры практически не обезвоживаются и сохраняют нативную структуру, но возможно ослабление связи волоса с кожной тканью.

Способ кратковременного консервирования тузлукованием кожевенного сырья без последующей подсолки позволяет на 10-15% снизить расход поваренной соли. В тузлук рекомендуется добавлять кремнефтористый натрий 0,75-1 г. что гарантирует хранение кожевенного сырья в течение 7 суток

Консервирование холодом происходит благодаря торможению автолитических и бактериальных процессов. Шкуры после съёмки охлаждают в туннеле при температуре -1°C в течение 20 мин Температура шкур снижается до 2°C . После этого они могут храниться в штабелях до 3-х недель.

Консервирование шкур предназначенных для длительного хранения производят в расстил сухим консервированием и тузлукованием (в насыщенном растворе): при достаточно высоких концентрациях задерживает микробиальную порчу. 10-15% раствор не даёт развиваться большинству гнилостных микробов. Некоторые микробы могут развиваться даже на сухой соли (галофильные). Т.о. соль может сама являться источником заражения рассолов нежелательной микрофлорой, вызвать порчу шкур, особенно если они хранятся в неблагоприятных условиях. Шкура считается законсервированной, если содержание в ней соли составляет не менее 12%, а влаги не более 48%.

Продолжительность процесса зависит от свойств сырья: структуры, проницаемость, а также толщины. Даже небольшое уменьшение толщины шкуры ведёт к существенному сокращению длительности посола. Поэтому удаление подкожной клетчатки, мездрение шкур способствует ускорению консервирования.

Консервирование в расстил поваренной солью: На стеллаж насыпают слой соли, толщиной 20-50 мм, укладывают шкуры мездряной стороной вверх и, посыпая их солью, образуют штабель высотой 1,5-2 м. Расход соли на посол 35-50% к массе сырья. Усол составляет 13% к массе парных шкур. Продолжительность посола для шкур КРС и свиней 6-7 сут., овчин не менее 4 сут, кроличьих -2 сут. Температура $=18-20^{\circ}\text{C}$. Составы на основе поваренной соли с применением антисептиков усиливают ее консервирующее действие. В качестве антисептиков используют кремнефтористый натрий, парадихлорбензол, нафталин который добавляют в тузлук из расчета 2,4 - 10 кг на 1 т кожевенного или шубно-мехового сырья. Составы с уменьшенным количеством поваренной соли получены на основе обезвоживающих и неорганических солей и органических соединений. Овчины обрабатывают смесью поваренной соли, алюмокалиевых квасцов и хлорид аммония - это **кислотный способ консервирования.**

При этом происходит быстрое и значительное обезвоживание овчин, сдвиг pH в кислую сторону, лёгкое пикелевание (кислотная обработка под действием серной и соляной кислот) возникающих при гидролизе квасцов и хлорида аммония, а также частичное дубление ионами алюминия. Овчины консервируемые этим способом более устойчивы к действию микробов и ферментов, в условиях повышенных температур и влажности. Длительность обработки овчин 4-7 дней, меховые и шубные овчины должны содержать 38- 42% воды, иметь pH 4-4,5 и усадка 4%.

Консервирование сухо-солёным способом:

Овчины и кроличьи шкуры в начале подвергают посолу бч, а затем сушат 16-18ч при $T=20-30^{\circ}\text{C}$. Усушка овчин-30%, усадка по площади - 6%, влажность 18-20%.

Консервирование пресно-сухим способом:

Консервирование этим способом овчин и шкур телят заключается в обезвоживании шкур без обработки консервирующим и веществами. Режим сушки, как при сухосоленом способе. Усушка —60%, усадка-10%.

10.3 Порока кожевенного сырья

Пороки шкур делят на *прижизненные и технологические*. Прижизненные пороки обусловлены особенностями строения шкуры, возникающие вследствие кожных заболеваний, технологические - недостаточным кормлением, плохим содержанием скота, повреждениями при съёмке, консервировании и хранении. К прижизненным порокам шкур относятся: борушистость (утолщённые грубые складки на воротке шкуры некастрированных бычков), свищ (повреждение шкуры личинками овода), безличиха (отсутствие лицевого слоя шкуры на отдельных участках в результате механических повреждений), накостиш (сквозные проколы шкур овец и коз колючей травой). Пороки возникающие при съёмке и обрядке шкур - неправильный разрез шкуры, подрезы, дыры и др. Пороки при консервировании и хранении связаны с задержкой консервирования, неравномерностью распределения консерванта т.д.

ПЕРЕРАБОТКА КЕРАТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

К кератинсодержащему сырью относятся щетина, волос, рогакопытное сырьё, малоценное перо и отходы перо-пухового производства, в которых содержится большое количество белка кератина (85,6—90 %). Особенность строения кератина обуславливает специфические условия получения из этого сырья продукции кормового и технического назначения.

10.4 Обработка щетины и волоса

На мясокомбинатах получают щетину-шпарку, щетину дерганую с луковицей, щетину стриженую без луковицы, волос-коровняк с хвостов крупного рогатого скота, ушной волос с ушей крупного рогатого скота, конский волос с хвостов, грив, челок, нижней части ног и ячий волос (с хвоста, боков и брюха).

Процесс обработки щетины-шпарки включает промывание, освобождение от эпидермиса и сушку.

Щетину дерганую и стриженую сортируют на хребтовую и боковую, а также разделяют по длине и цвету. Сушку и дальнейшие операции осуществляют так же, как и при обработке щетины-шпарки.

При обработке волоса-коровняка кисти хвостов замачивают в холодной воде для размягчения навала, промывают водой (20—30 °С), центрифугируют или оставляют для стекания жидкости на 30—40 мин. Волос состригают машинками, (уптлт при температуре 30—35 °С, вяжут в пучки, пересыпают нафталином и упаковывают в мешки. Аналогично обрабатывают ячий волос.

Уши при обработке ушного волоса ошпаривают горячей водой (65—68 °С) в течение 8—10 мин, затем волос выдергивают. Если волос состригают машинкой, то перед стрижкой уши промывают водой температурой 20—25 °С, после стекания воды волос состригают ножницами, обрабатывают 5—10 %-ным Раствором кальцинированной соды в течение 6—7 ч, ополаскивают водой, отжимают и сушат 4—5 ч при 35—40 °С.

Высушенный волос связывают в пучки диаметром 15—20 мм, упаковывают и маркируют.

Конский волос состригают с хвостов, грив, челок и нижней части ног, его подразделяют на жесткий и мягкий. Грязный волос промывают водой (25—28 °С) в течение 1,5—2 ч и после стекания воды сушат при 30—35 °С. Конский волос связывают в пучки, упаковывают и маркируют.

Овечью шерсть используют для изготовления валяльно-войлочных изделий. Из свиной щетины изготавливают щеточные изделия и грубые кисти, из ушного волоса крупного рогатого скота — более мягкие кисти для живописи. Хвостовой волос идет на изготовление щеточных изделий и кистей, низшие сорта — на производство строительных войлоков в качестве набивочного материала.

10.5 Обработка рогов, копыт и перо-пухового сырья

Рога и копыта используют для производства роговой муки, кератино-вого клея, аминокислот, аминокислотных препаратов для парентерального питания и т. д.

Кератин отличается от других белков высоким содержанием серосодержащей аминокислоты — цистина. Прочные дисульфид-ные связи придают кератину повышенную устойчивость к действию кислот и ферментов, в том числе пищеварительных. При обработке кератинсодержащее сырье подвергают измельчению (в том числе криоизмельчению), воздействию химических веществ, ферментов и теплоты. Тонкое измельчение приводит лишь к частичному изменению структуры сырья, растворению получаемого порошка в воде и расщеплению ферментами. Разрыв дисульфидных и других связей в кератине с образованием смеси полипептидов, дипептидов и свободных аминокислот достигается в результате гидролиза при высоких температурах и давлении, а также кислотного, щелочного или ферментного гидролиза. Нагрев кератинсодержащего сырья в воде под давлением пара в котле 0,2—0,45 МПа вызывает разрыв дисульфидных связей. Полученный сухой гидролизат растворяется в воде и подвергается действию протеолитических ферментов. В результате кислотного гидролиза образуется гидролизат, состоящий почти полностью из смеси свободных аминокислот.

Нагревание рога-копытного сырья в воде при высоких температуре и давлении в настоящее время получило наибольшее распространение.

Технология рога-копытной кормовой муки включает: промывку сырья, разварку под давлением в воде, сушку разваренной массы под вакуумом, измельчение, просеивание и упаковывание. Сырье промывают в центрифуге или барабане в течение 5—8 мин проточной горячей водой (40—60 °С). Разварку и стерилизацию сырья и сушку разваренной массы выполняют в горизонтальном вакуум-котле. Давление пара в котле при разварке и стерилизации 0,24—0,3 МПа, продолжительность процесса 4—5 ч; остаточное давление при сушке 0,026 МПа, продолжительность 3 ч 30 мин—4 ч. После измельчения и просеивания получают муку, которую используют в качестве добавки к мясо-костной муке. Перо-пуховое сырье разваривают и сушат под вакуумом. Общая продолжительность обработки 6 ч. Выход муки 75 % массы сырья.

При кислотном гидролизе 2—6 %-ной соляной кислотой в течение 6—10 ч при давлении 0,2—0,4 МПа и температуре 135—152 °С получается гидролизат, который нейтрализуют кальцинированной содой до рН 6,5—7,0 и высушивают на Распылительной сушилке при 90—95 °С. Полученный порошкообразный продукт — комплексамин — применяют в качестве кормовой добавки, для частичной замены (в

10—20 %) Растительных и животных белков в рационе свиней и птиц, при производстве заменителя цельного молока (с заменой до 30 % молочного белка).

Щелочный гидролиз кератинсодержащего сырья осуществляется при атмосферном или повышенном давлении под действием аммиака, гидроксида натрия, мочевины и других реагентов. Сушат гидролизат при разрежении (0,045 МПа) и температуре 75 °С. Общая продолжительность гидролиза и сушки 8,5—10,5 ч. Полученный белковый продукт используют в качестве кормового полуфабриката, заменителя цельного молока, стимулятора роста кормовых дрожжей и биоминеральных удобрений.

При переработке кератинсодержащего сырья методом крио измельчения и электронного обеззараживания используют трехступенчатое измельчение замороженного сырья, рассев да однородного гранулометрического состава, обеззараживание в электрическом поле на установке непрерывного действия.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте производственную номенклатуру и классификацию шкур,
2. Каковы особенности строения и топографии шкур различных видов животных?
3. Назовите основные операции обработки шкур крупного рогатого скота.
4. Какие операции проводят перед консервированием шкур?
5. Какие методы консервирования шкур вы знаете?
6. Какие консерванты и антисептики применяют при консервировании шкур? I
7. Сравните Методы консервирования шкур путем сухого посола и тузлуковани-
8. Какие поточно-механизированные линии консервирования шкур используются, в промышленности?
9. Назовите пороки шкур, причины их возникновения и пути устранения.
10. С какой целью проводят контурирование шкур?
7. Охарактеризуйте кератинсодержащее сырье.
8. Как классифицируют щетину и волос?
9. Опишите технологические схемы обработки щетины-шпарки и волоса-коров-няка.
10. Расскажите об утилизации щетины и волоса.
11. Опишите технологическую схему получения продуктов из кератинсодержащего сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7

2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. - ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. - «Лань», 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 11

ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИРОВ И КОРМОВОЙ МУКИ. НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ СЫРЬЯ. ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОГО КЛЕЯ И ЖЕЛАТИНА. АССОРТИМЕНТ КЛЕЯ И ЖЕЛАТИНА.

Предприятия мясной промышленности вырабатывают кормовую муку, кормовой и технический жир. Высокое содержание в кормовой муке белков, жиров и минеральных веществ обуславливает ее ценность как продукта для скормливания сельскохозяйственным животным и птицам, В зависимости от исходного сырья получают муку кормовую мясокостную, мясную, кровяную, костную и Муку из гидролизованного пера, а также животный кормовой и технический жир.

11.1 Номенклатура и классификация сырья для производства технических жиров и кормовой муки

Сырьем для производства кормовой продукции являются: ветеринарные конфискаты, непищевые отходы и малоценные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке всех видов скота, птицы и кроликов, отходы от производства пищевой и технической продукции, а также трупы скота и птицы, допущенные ветеринарно-санитарной службой.

В зависимости от морфологического состава и назначения сырье подразделяют на четыре группы:

мякотное и мясокостное сырье. К нему относятся: жировое сырье с большим содержанием жира (жир-сырец, непригодный или не используемый на пищевые цели; кишки убойных животных, не используемые для выработки колбасных оболочек); кишки птичьих; непищевая жировая обрезь от зачистки мяса, субпродуктов и обрядки шкур; жиросодержащее сырье с относительно небольшим содержанием жира (забракованное мясо и внутренние органы животных, не используемые на пищевые цели; малоценные продукты убоя скота; шквара от вытопки жира; отходы, получаемые при выработке натуральных колбасных оболочек, шлям; отходы от переработки птицы и кроликов);

кровь цельная, фибрин, форменные элементы крови;

костное сырье. К нему относятся кость от обвалки туш л голов сырая и вываренная (в том числе костный остаток от механической дообвалки кости убойных животных); бараньи головы и ноги; яичная скорлупа;

кератинсодержащее сырье — малоценное перо (подкрылок), отходы перо-пухового сырья.

Сырье собирают в специальную тару и взвешивают. В цеха кормовых и технических продуктов сырье доставляют по линиям пневмотранспорта, спускам, в подвесных ковшах или напольным транспортом. Сырье направляют для переработки по мере его получения не менее двух раз в смену. В сырье не должно быть мусора и металлических предметов.

В цехах кормовых и технических продуктов сырье по видам принимают в соответствующие накопительные бункера и емкости, оснащенные приспособлениями для передачи на переработку.

При задержке переработки сырья более чем на 24 ч, а также для сохранения сырья на предприятиях, где нет цехов для утилизации, сырье консервируют (в зимний период естественным холодом, в летний — консервирующими веществами). В качестве

консервантов используют пиросульфит калия или натрия в количестве 1,5—2,0 % или поваренную соль в количестве 20 % массы сырья. Консервированное сырье можно хранить в сухом, хорошо проветриваемом помещении до 3 мес.

11.2 Технологические процессы производства технических жиров и кормовой муки

Сухие животные корма, кормовой и технический жир производят в основном следующими методами: сухим способом в горизонтальных вакуумных котлах с обезжириванием шквары на шнековых прессах или с промежуточным обезжириванием шквары на центрифуге; сухим и мокрым способами на непрерывных линиях с обезжириванием шквары на центрифугах или шнековых прессах. Процесс производства включает подготовку сырья, тепловую обработку (стерилизацию и сушку), обезжиривание, дробление, просеивание шквары и очистку жира.

При сухой обработке сырье нагревают паром или водой бесконтактным способом в аппаратах с паровой рубашкой.

Влага, содержащаяся в сырье, испаряется и удаляется из зоны обработки, ткани обезвоживаются, становятся хрупкими и разрушаются, при этом из них частично выделяется жир. После термообработки сырья получается двухфазная система сухая жирная шква — жир.

Мокрая тепловая обработка характеризуется тем, что теплоноситель (острый пар или вода) воздействует на сырье непосредственно, что приводит, с одной стороны, к денатурации белковых веществ и образованию из коллагена глютина (его молекулярная масса около 320 000). Выделяющийся жир частично эмульгируется и подвергается расщеплению до свободных жирных кислот. По окончании разварки получают трехфазная система жир — шква — бульон. В последнем содержится значительное количество водорастворимых белков и продуктов гидротермического распада коллагена. Одновременно при разварке сырье стерилизуется.

Таким образом, при сухой обработке исключаются потери белковых веществ и жира, и выход готовой продукции увеличивается.

11.3 Производство кормовой муки в горизонтальных вакуумных котлах с обезжириванием шквары на шнековых прессах

Предварительно измельченные кость и мясокостное сырье, промытое и измельченное мякотное сырье, коагулированную кровь, фибрин и форменные элементы после взвешивания или объемного дозирования загружают в горизонтальные вакуумные котлы в соответствии с рецептурой и нормой загрузки.

Сырье, консервированное пиросульфатом натрия (калия), загружают в горизонтальный вакуумный котел, не удаляя консерванта, а сырье, консервированное поваренной солью, предварительно промывают в проточной воде 10 мин. Замороженное сырье перед загрузкой размораживают, если необходимо, промывают и измельчают.

Термообработка включает разварку и стерилизацию под избыточным давлением. Сушку в зависимости от вида сырья и производственных условий проводят под разрежением либо при атмосферном давлении. В процессе сушки получают сухой продукт (шква) или смесь сухой шквары и жира. Горизонтальные вакуумные котлы

— аппараты закрытого типа, в них устранено влияние воздуха на жир в процессе термообработки сырья.

Последний способ (термообработка под избыточным давлением) переработки сырья более жесткий, так как конец процесса обезвоживания шквары и жира, в которых содержание влаги небольшое, протекает при повышенной температуре. В связи с этим белковые вещества нагреваются в условиях, близких к условиям сухого нагрева, в результате их термический распад более интенсивный. По стойкости к нагреванию сырье классифицируется на три группы:

сырье, легко разрушаемое при нагревании в жидкой среде: это кровь, шлям и фибрин. Его можно перерабатывать при температуре около 118 °С;

сырье с твердой и прочной структурой. Это сырая или частично обезжиренная при атмосферном давлении кость, а также части туши, содержащие ее. Цель тепловой обработки такого сырья — обезвоживание и разварка (разрушение) до хрупкого состояния. Его обрабатывают при температуре свыше 118 °С;

жиросодержащее сырье, сравнительно легко развариваемое. Это печень, селезенка, выпоротки и др., конфискаты с повышенным количеством спор микроорганизмов. Его обезвоживают при температуре 118 °С в течение до 1 ч.

Во время тепловой обработки должны обеспечиваться стерилизация, разварка и сушка сырья с наименьшими теплотратами и без существенного ухудшения качества готовой продукции. В зависимости от особенности сырья (степени микробиальной обсемененности, массовой доли жира, воды и др.) обработку проводят в одну, две или три фазы. При двухстадийной обработке сырье нагревают сначала под давлением, затем под разрежением, при трехстадийной — под разрежением, давлением и снова под разрежением.

Одностадийную обработку, при которой сырье частично обезвоживается, применяют для сырья с повышенным содержанием жира. Ее производят в условиях разрежения. Удаление из сырья избыточной влаги исключает гидролиз жира и белков соединительной ткани при разварке (на второй стадии), что могло бы привести к образованию клеевого бульона, который затрудняет процесс сушки шквары (на третьей стадии) и способствует эмульгированию жира.

Вторую стадию — разварку сырья — выполняют при избыточном давлении, создаваемом парами испаряющейся из сырья влаги. Остаточная вода (20—30 % массы сырья) необходима для поддержания избыточного давления в котле, интенсификации теплообмена, разрушения клеточных и межклеточных структур и предотвращения распада белков. Выделению жира в данный период способствует также механическое перемешивание. В процессе разварки происходит также обезвреживание сырья от патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Обезвреживание продукта от микробов, в том числе споровых, достигается при 120—135 °С в течение 30 мин (без учета предварительного подогревания сырья до температуры стерилизации в течение 15 мин).

Третью стадию — сушку разваренной массы в условиях разрежения — проводят для обезвоживания шквары до достижения массовой доли влаги 8—10 %. Влага из жировой массы испаряется при сравнительно низкой температуре — 80 °С, что благоприятно влияет на качество жира и шквары. Так как при этом объем загрузки значительно уменьшается по сравнению с первоначальным, увеличивается вероятность подгорания продукта; для избежания этого следует поддерживать остаточное давление на более низком уровне — 5,3 кПа. Чем меньше давление на этом этапе, тем

интенсивнее испарение влаги, лучше структура шквары и, следовательно, более полное отделение жира при прессовании.

Жир при переработке мягкого сырья сливают через 30—40 мин после начала сушки разваренной массы, а при переработке кости — по окончании разварки и стерилизации.

Высушенную шквару и оставшийся жир выгружают через открытую дверцу котла при обратном вращении мешалки в отцеживатели (рис. 9.2) различной конструкции, обогреваемые глухим паром. В отцеживателях со шквары при 70—80 °С жир стекает в течение 2—3 ч. Массовая доля жира в шкваре 25--45 %. влаги — до 8 %.

Обезжиривание шквары — одна из важнейших операций производства мясокостной муки из жиросодержащего и жирового сырья. Жир в горячей шкваре находится в жидком виде, и его можно выделить путем прессования. Это наиболее рациональный способ выделения растопленного жира, чем центрифугирование или экстракция. Однако прессование целесообразно применять при массовой доле жира в начале процесса 10—40 % и ограниченном содержании клейдающих веществ.

В начале прессования при движении через зер в результате уменьшения свободного объема шквара уплотняется, по мере увеличения давления начинает выделяться текучая фракция. Свободный объем уменьшается вследствие изменения шага витков, диаметра ступицы вала и шнека, а также внутреннего диаметра зеера. Отжим жира начинается тогда, когда приложенное усилие превысит внутренние силы сопротивления. В начальной стадии прессования отделяется наибольшая часть жира.

При недостатке воды в шкваре (около 3 %) частицы шквары рассыпаются и выходят через щели зерного цилиндра вместе с жиром в виде фузы. При избытке воды (более 10 %) шквара становится пластичной и подвижной и выдавливается через щели зерного цилиндра в виде мазеобразной массы. При оптимальном содержании воды (около 6 %) частицы шквары набухают, увеличиваются вязкость и трение шквары о стенки зерного цилиндра, повышается давление и прессование проходит нормально. Остаточное содержание жира в отпрессованной шкваре на шнековых прессах зависит от температуры прессования (оптимальная температура 70—80 °С).

Эффективность прессования зависит также от исходного содержания жира в шкваре и ее объемной массы. Чтобы получить однородный по структуре продукт, более влажную шквару смешивают с пересушенной, рассыпчатую — с клейкой, мукообразную — с волокнистой.

На предприятиях мясной промышленности для обезжиривания мясокостной шквары применяют шнековые прессы Е8-ФОВ производительностью по отпрессованной шкваре 300—350 кг/ч и «Атлас-АРС» производительностью 400 кг/ч.

11.4 Производство мясокостной кормовой муки в горизонтальных вакуумных котлах с промежуточным обезжириванием шквары на центрифуге

При получении мясокостной муки не производят сортировку Мирового сырья, при загрузке в котлы к мякотному сырью Добавляют 20—25 % сырой кости. При использовании вываренной кости ее количество изменяют с учетом коэффициента пересчета на сырую.

Мякотное сырье без сортировки измельчают на силовом измельчителе и загружают в горизонтальные вакуумные котлы. Жирную влажную шквару после разварки и подсушки выгружают в шнековый приемник и из него с помощью наклонного шнека подают в накопитель, расположенный над центрифугами.

Для обезжиривания шквары используют центрифуги ФПН-1001У-3 дискретного действия с нижней механизированной выгрузкой и полуавтоматическим управлением.

Продукт поступает в ротор по лотку, закрепленному на кожухе. Рабочая частота вращения ротора центрифуги. По окончании процесса центрифугу останавливают с помощью тормоза, электродвигатель переключают на вращение в обратном направлении и срезают осадок помощью ножевого устройства. Осадок из ротора сыпается транспортирующее устройство через сегрегатор. Жир отводится из ротора центрифуги непрерывно через фильтрующую ткань, закрепленную над перфорированным бортовым кольцом, и собирается в приемнике, откуда насосом перекачивается в отстойник вместимостью 0,85 м. В процессе отстаивания жир 2 или 3 раза отсаливают мелкой сухой поваренной солью (2—3 % массы жира), через каждый час после отсолки из отстойника сливают образовавшуюся фузу. Отстаивание длится 5—7 ч при температуре 60—70 °С.

Очищенный жир насосами сливают в специальные цистерны. Обезжиренная влажная шквара, коагулят крови и костный полуфабрикат скребковым конвейером подаются на распределительный шнек, установленный над бункерами для сбора обезжиренной шквары. Из бункеров обезжиренная шквара сыпается в горизонтальные вакуумные котлы для сушки, снабженные открывающимися днищами. При загрузке котлов необходимо исключить контакт обезжиренной шквары, коагулята крови и костного полуфабриката с нестерильным сыром.

Высушенная обезжиренная шквара выгружается из горизонтальных котлов на шнековый, из него — на ленточный конвейер, на котором установлен магнитный уловитель металломагнитных примесей. Далее шквара измельчается и просеивается на вертикальном дробильно-просеивающем агрегате и с помощью шнека мука подается на норию и на бестарное хранение в бункер.

11.5 Производство кормовых и технических продуктов на непрерывных линиях

На мясокомбинатах для переработки непищевого сырья применяют линии К7-ФКЕ, «Сторк-Дьюк», В2-ФЖЛ, «Титан» и др.

Линия К7-ФКЕ. Технологический процесс производства кормовой муки на этой линии включает: обработку сырья в термоаппарате (стерилизация, частичное обезжиривание, предварительное обезвоживание), измельчение вареного сырья, сушку шквары, охлаждение шквары, измельчение шквары, упаковку и взвешивание кормовой муки и маркировку тары.

Высококачественные сухие животные корма вырабатывают из мякотного сырья, смешанного с костью. Кишечные конфискаты и желудки предварительно освобождают от содержимого. Коагулированную кровь и шлям в количестве до 15 % массы сырья добавляют при загрузке в силовой измельчитель или обезвоживатель.

Смесь мякотного и костного сырья измельчается до размера 50 мм. Для лучшего измельчения загружают 2 части мякотного сырья и 1 часть кости. Измельченное сырье элеватором подается в шнековый обезвоживатель. В нем сырье подвергается тепловой обработке при давлении пара внутри рубашки и в шнековом валу аппарата 0,35—0,4 МПа в течение 20 мин. Температура продукта на выходе из аппарата не менее 90 °С

В процессе варки выделяются до 3 % жира, 20 % воды в виде бульона и до 25 % сокового пара. Вода и жир через решетку в днище аппарата непрерывно отводятся в жироловку, над которой установлена сетка с отверстиями диаметром не более 3 мм. Потери белка с бульоном составляют около 0,6 % массы сырья.

Сваренное сырье поступает в молотковую дробилку, где измельчается до частиц размером менее 25 мм, и далее по обогреваемому элеватору подается в трехсекционную сушилку. Сушка длится 40—45 мин. Выделяющийся вторичный пар отводится в конденсатор, а сухой продукт с массовой долей влаги 9—10 % элеватором подается в шнековый охладитель. Охлажденная кормовая мука измельчается в молотковой дробилке (диаметр отверстий решетки 4 мм).

Кормовую муку просеивают через сито с отверстиями диаметром 4 мм, очищают от металлопримесей на магнитном уловителе, упаковывают в крафт-мешки или передают на бестарное хранение. Выход готовой продукции из смеси, содержащей 70 % мякотного сырья и 30 % кости, составляет до 28 %.

Если в составе линии нет прессы для обезжиривания шквары, то жировое сырье рекомендуется добавлять в количестве не более 25 % массы перерабатываемых непищевых отходов.

Бульон, выходящий из обезвоживателя, разделяется в жируловителе на два слоя: верхний жировой слой в виде жировой массы непрерывно отводится в отстойник на очистку, а нижний слой — водный — направляется в канализацию.

Производительность линии К7-ФКЕ до 600 кг костной муки в смену.

Линия фирмы «Сторк-Дьюк». На этой линии перерабатывают непищевое сырье животного происхождения, содержащее 20—50 % сырой кости. Сырье поступает в приемный бункер, разделенный на две зоны: для кости и мягкого сырья. Приемный бункер расположен ниже уровня пола и снабжен тремя шнеками, которые продвигают сырье к наклонному шнеку, подающему сырье в дробилку. Измельченное сырье самотеком поступает в бункер промежуточного хранения.

Из бункера сырье наклонным шнековым конвейером подается в горизонтальный обогреваемый шнек закрытого типа, по которому сырье загружается в стерилизационный аппарат (эквакокер) с паровой рубашкой. Эквакокер представляет собой горизонтальный цилиндрический котел. В котле имеется горизонтально установленная мешалка с вертикальными лопатками и трубами, укрепленными на двух полых перегородках, расположенных на полом валу и разделяющих емкость на три зоны. В перегородках имеются отверстия для движения сырья из одной зоны в другую.

Сырье поступает в нижнюю часть эквакокера и непрерывно продвигается в сторону выгрузки; в течение 2—3 мин жир нагревается до 130—150 °С от паровой рубашки и обогреваемой паром мешалки. В результате соприкосновения сырья *Я* горячим жиром испаряется влага, образующиеся пары проходят через циклон, где твердые частицы отделяются от капель жира.

В хвостовой части эквакокера установлен лопастный регулятор, напоминающий колесо-черпалку; с его помощью смесь горячего жира и нагретого материала из последнего отсека эквакокера удаляется и направляется в дренажное устройство. Дренажное устройство представляет собой корыто с отверстиями диаметром 2 мм, через которые жир стекает в приемный бак. В корыте установлен шнек, который продвигает шквару по корыту в сторону магнитного сепаратора. Далее шквара шнековым конвейером подается на пресс.

Отжатая шквара по одному из шнековых конвейеров поступает на повторную обработку или на получение кормовой муки.

Шквара, направляемая на производство муки, загружается в промежуточный бункер-охладитель шнековым конвейером и далее цепным ковшовым элеватором — в роторную дробилку производительностью 2 т/ч. Полученная в дробилке мука размером 0,5—1 мм поступает в вибросито для отделения неразмолотых частичек.

Отсеянная мука шнековым конвейером и ковшовым элеватором направляется в бункер, и с помощью шнека, расположенного в нижней части, выгружается в тару.

Жир из сборника-накопителя насосом перекачивается в горизонтальную центрифугу и после очистки поступает в емкость для хранения; твердые частицы из центрифуги возвращаются шнеком в эквакокер.

Фирма «Сторк-Дьюк» выпускает линии производительностью по сырью 5800 и 1500—1800 кг/ч, по мясокостной муке 1638 и 400—700 кг/ч. Средний выход кормовой муки на линии «Сторк-Дьюк» 26—27,5 %, технического жира — 18,7 %, массы перерабатываемого сырья при содержании в нем кости около 39 %.

На линии фирмы «Сторк-Дьюк» получают кормовую муку, которая по содержанию жира и белка отвечает требованиям 1-го и 2-го сортов. Жир, полученный на этой линии, из-за темно-коричневого цвета относят к 3-му сорту.

Линии В2-ФЖЛ отечественного производства по принципу работы аналогичны линиям фирмы «Сторк-Дьюк». В линиях В2-ФЖЛ предусмотрен участок для бестарного хранения муки.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое сырье используют для производства клея и желатина?
2. Ассортимент клея и желатина.
3. Расскажите о свойствах коллагена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.

5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 12

ТЕХНОЛОГИЯ ЯЙЦЕПРОДУКТОВ. СТРОЕНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ. ПОДГОТОВКА СВЕЖИХ ЯИЦ К РЕАЛИЗАЦИИ. ХРАНЕНИЕ

12.1 Характеристика яиц

яйцо куриный мороженое

Яйцо - крупная половая клетка.

Соотношение составных частей яйца зависит от вида, породы и возраста птицы, условий кормления птицы, размеров яйца и сезона яйцекладки.

Яйцо имеет овальную форму с одним сужающимся острым концом или с одинаковой округлостью обоих концов. Отношение продольного диаметра к поперечному в зависимости от породы, индивидуальных особенностей птицы и других факторов колеблется от 1,16 до 1,67. Отклонения от нормальной формы яиц обусловлены нарушением нормальной деятельности яйцевода.

Размеры яйца и его окраска зависят от вида, породы, возраста птицы, условий содержания и кормления. Масса яиц (в г) колеблется в следующих пределах: кур -- 45--75; индеек -- 70--100; уток -- 70--100; гусей -- 120--200.

У подавляющего большинства европейских пород птиц яйца белого цвета. Некоторые породы кур и индеек несут яйца светло-желтой или различных оттенков коричневой окраски.

Химический состав яйца зависит от вида, породы, возраста птицы, корма, упитанности, времени снесения яйца и других факторов.

Куриное яйцо - продукт с высоким уровнем сбалансированных биологически активных компонентов. Яйцо является источником полноценных и легкоусвояемых белков. В нем наблюдается благоприятное соотношение всех эссенциальных аминокислот, и особенно гистидина, триптофана и треонина, обеспечивающих оптимальные условия для синтеза тканевых белков и процесса роста молодого организма. Пищевая ценность яйца обусловлена также высоким содержанием биологически активных жирных кислот и фосфолипидов (около 1/3 липидов яйца). Куриное яйцо обеспечивает сбалансированность белка и жира в соотношении 1:1.

Куриное яйцо является источником витаминов. Особенно важное значение имеет высокое содержание холина. По его содержанию яйца уступают только подсолнечному и соевому концентратам.

Яйца являются источником содержания фосфора, серы, железа и других минеральных элементов.

Высокая пищевая ценность куриного яйца, его вкусовые достоинства и способность образовывать стойкие коллоидные системы делают его ценным продуктом, употребляемым непосредственно в пищу или в качестве сырья для производства яичных мороженных и сухих продуктов.

Непригодные в пищу яйца используют в живописи, красильном и полиграфическом производствах, для выработки искусственного волокна, клея и т.д.

Белок яйца представляет собой коллоидное слабоокрашенное вещество. Белок свежепоснесенного яйца имеет сложную структуру и состоит из четырех слоев. В плотном слое яйца располагаются спиральные образования -- градинки или халадзи. Градинки одним концом прикреплены к поверхности желтка, другим переплетаются с волокнами плотного белка. С помощью их желток сохраняет центральное положение.

Плотность яичного белка возрастает в направлении от внешнего слоя к внутреннему в соответствии с уменьшением содержания влаги. Величина рН колеблется в пределах 7,2--7,6.

Яичный белок хорошо растворим в воде, образуя вязкие растворы. Белок и его водные растворы обладают свойствами лиофильных коллоидов и при взбивании образуют с воздухом устойчивую пену. Это свойство имеет большое практическое значение в хлебопекарном и кондитерском производствах. Объем образующейся пены возрастает с добавлением воды (но не более 40%). Нагрев белка до 50° не влияет на прочность пены. Однако в присутствии желтка способность белка к пенообразованию уменьшается.

Белковый состав (в %) яичного белка представлен следующими фракциями: овальбумин -- 69,7; кональбулин -- 9,5; овомукоид -- 12,7; овоглобулин -- 6,7; овомуцин -- 1,9; лизоцим -- 3,0; авидин -- 0,05.

В состав яичного белка входит незначительное количество ферментов (протеазы, полипептидазы, аминопептидазы, диастазы, каталазы, оксидазы и др.), витаминов. Минеральный состав белка на лаб. Зан.

В сыром виде белок сравнительно медленно переваривается пепсином (82%). Усвояемость денатурированного белка 98%. Оптимальная усвояемость достигается нагревом белка до 70 0С.

Желток яйца представляет собой густую, непрозрачную массу, заключенную в тонкую оболочку (желточную). Желток имеет сферическую форму (поперечный диаметр около 32 мм, продольный -- 34 мм). По своей структуре желток неоднороден: он образован несколькими концентрически расположенными чередующимися светлыми (тонкими) и темными (толстыми) слоями. На поверхности желтка расположен зародышевый диск -- бластодиск -- диаметром около 3 мм. В центре находится сферическое ядро -- латекта -- диаметром около 6 мм. Тонкая желточная оболочка белкового происхождения отделяет желток от белка, придает желтку устойчивую форму, сохраняет ее при выливании яйца из скорлупы и чем свежее яйцо, тем больше. Желточная оболочка обладает не только механическими свойствами, но и являясь полупроницаемой перепонкой, способствует поддержанию осмотического равновесия между белком и желтком.

Цвет желтка меняется от бледно-желтого до темно-оранжевого. Окраска обусловлена наличием в желтке каротиноидов, главным образом ксантофилла и каротина (первого содержится в 3 раза больше, чем второго). Интенсивность окраски зависит от содержания каротиноидов в корме и индивидуальных особенностей несушки. Зимой желток окрашен в слабый желтый: цвет, летом -- в более яркий. При поедании несушкой некоторых сорных трав окраска желтка приобретает зеленоватый оттенок.

12.2 *Физические свойства желтка*

Светопропускная способность желтка невелика, поэтому при просвечивании яйца он дает тень. Желток так же, как и белок, способен к флюоресценции в ультрафиолетовом свете, что обусловлено наличием в нем овофлавина. Величина рН составляет 5,0--5,8.

Белковые вещества в основном представлены фосфопротеидами (%): вителлин -- свыше 78; ливетин -- около 24; фосвитин -- около 9; кональбумин и овальбумин -- следы. Белки желтка не являются однородными и каждый из них может быть разделен на несколько фракций.

Липиды желтка содержатся (в % к общему количеству липидов) в следующих количествах: жиры -- 68; фосфолипиды (лецитин, кефалин, сфингомиелин) -- 33; цереброзиды, стериды, стерины (холестерин) -- 5,2. Основную часть фосфолипидов составляет до 75% холина. Около 50% лецитина в желтке связано с вителлином. Количество холестерина в яйце достигает 570 мг на 100 г съедобной части продукта. В желтке он находится в свободном состоянии (в несвязанной форме). Содержание лецитина превосходит содержание холестерина в 6 раз, что благоприятно сказывается на усвояемости желтка.

В состав жиров яичного желтка входят около 1/3 радикалов насыщенных кислот и 2/3 радикалов ненасыщенных (олеиновой -- 45%, линолевой -- 15, линоленовой и арахидоновой -- 2%). Температура плавления жира 34--39 °С, температура застывания 22--25 °С, кислотное число жира яичного желтка в пределах 0,3--0,5.

Углеводы желтка представлены в виде маннозы (глюкозамин, связанный с вителлином и ливетином), галактозы, связанной с лецитином цереброзидами. В желтке свежеиспеченного яйца обнаружен гликоген.

Желток богат ферментами. Кроме протеолитических ферментов, в желтке содержатся диастаза, лецитиназа, фосфатаза и др. Желток яйца богат витаминами. Минеральный состав желтка значительно отличается от минерального состава белка.

Скорлупа и оболочки яйца. Яичная скорлупа -- это твердая известковая пористая оболочка, ее толщина для куриного яйца 0,28--0,41 мм. Скорлупа обычно соответствует размерам яйца, но зависит от возраста птицы, сезона года, условий содержания, обеспеченности рациона минеральными веществами и витаминами (особенно витамином D). По толщине скорлупы можно судить об уровне кальциевого обмена в организме птицы. При недостатке в рационе минеральных веществ птица может нести яйца с очень тонкой скорлупой или без нее.

На поверхности скорлупы имеются поры -- овальные или круглые отверстия различной величины (примерно 0,038--0,054 мм). Среднее количество пор в скорлупе куриного яйца превышает 7000. Наиболее плотно поры расположены на тупом конце яйца, на остром -- наименьшая плотность. Вследствие пористости яичная скорлупа проницаема для газов, паров и воды.

12.3 *Физико-химические показатели скорлупы куриного яйца*

Азотистые вещества скорлупы в основном представлены белком типа коллагена. Пигментация скорлупы зависит от присутствия в ее составе оворпорфина, по химическому строению напоминающего гематопорфирин.

Скорлупа свежеиспеченного яйца снаружи покрыта тонкой надскорлупной пленкой толщиной около 0,005--0,01 мм. Пленка имеет пористую структуру и поэтому проницаема для газов и паров. Надскорлупная пленка предохраняет яйцо от проникновения микроорганизмов, поэтому при аккуратном сборе и благоприятных условиях хранения 90% яиц сохраняют стерильность до 6 мес. При механическом воздействии пленка легко стирается. Надскорлупная пленка содержит белок, сходный с муцином.

Непосредственно к внутренней поверхности скорлупы примыкает наружная (подскорлупная) оболочка, волокна которой глубоко проникают в глубь скорлупы. Внутренняя поверхность подскорлупной оболочки, исключая участок, где расположена воздушная камера, прилегает к наружной поверхности внутренней (яичной) оболочки. Последняя связана с наружным жидким слоем белка. Общая толщина оболочек

составляет примерно 0,057--0,069 мм. Обе оболочки обладают большой прочностью. Они содержат небольшое количество воды (меньше 1%) и незначительное количество минеральных веществ. Белковые вещества наружной и внутренней оболочек сходны с кератином и муцином.

Между наружной (подскорлупной) и внутренней (яичной) оболочками обычно на тупом конце яйца расположена воздушная камера (пуга). Она образуется вскоре после снесения яйца. Время образования воздушной камеры куриных яиц колеблется от 6 до 60 мин. Вследствие обезвоживания яйца она постепенно увеличивается в объеме. По состоянию и размеру воздушной камеры судят о качестве куриного яйца.

12.4 Требования к качеству яиц

Для реализации и производства яичных продуктов используют только куриные яйца. В зависимости от массы, продолжительности и способа хранения их подразделяют на диетические и столовые.

К диетическим относят яйца, поступившие к потребителю не позднее 7 сут после дня снесения, массой не менее 44 г. На скорлупу каждого диетического яйца наносят штамп, где обозначены наименование хозяйства или предприятия, месяц, число снесения, вид и категория (Д1, Д11).

К столовым относят яйца со сроком хранения более 7 сут. массой не менее 43 г. В зависимости от срока и способа хранения их подразделяют на свежие и холодильниковые.

Свежие столовые -- это яйца, хранившиеся при температуре -- 1ч--2 °С не более 30 сут.

Холодильниковые столовые -- это яйца, хранившиеся при температуре --1ч--2 °С более 30 сут. после дня снесения.

В зависимости от массы диетического яйца, а столовые от качества и массы яйца делят на I и II категории. Куриные яйца должны удовлетворять по массе и качеству требованиям, предъявляемым стандартом.

Не допускаются к реализации и переработке на яичные продукты яйца с загрязненной скорлупой, яйца, отнесенные к пищевым неполноценным (кроме яиц-боя) и техническим.

Яйца водоплавающих птиц (утиные, гусиные) разрешается использовать в хлебопекарной и кондитерской промышленности. На предприятиях общественного питания такие яйца можно применять только после предварительной проварки (утиные -- 13 мин, гусиные -- 14 мин с момента кипения воды).

12.5 Хранение яичных продуктов

Яйца хранят в холодильнике, в растворах жидкого стекла, а также применяя различные защитные покрытия.

Хранение в холодильнике. На холодильное хранение направляют доброкачественные яйца, упакованные в деревянные ящики со стружкой (еловой или пихтовой) или картонную тару с тиснеными или гофрированными прокладками. Тара для яиц должна быть прочной, чистой, сухой, без постороннего запаха. Яйца, поступившие в холодильник, должны быть предварительно охлаждены до 2--3 °С. Ящики и коробки укладывают в штабеля (картонная тара в верхних ярусах), оставляя

проходы шириной 30--40 см. Расстояние от штабеля до потолка должно быть не менее 40--50 см.

Температура хранения рекомендуется близкой к температуре переохладения яйца -1ч--2 °С, относительная влажность, воздуха 85--88%. При длительном хранении ящики следует периодически (через 30--60 сут.) переворачивать. Яйца можно хранить при более низких температурах (--3ч--3,7 °С). При этом без снижения пищевой ценности яйца увеличивается его стойкость.

За рубежом (Япония) свежие яйца предварительно выдерживают в камере температурой 18 °С в атмосфере диоксида углерода (концентрация в воздухе 30--60%) в течение 24--28 ч. или в атмосфере озона (10--12 мг на 1 м³ воздуха) 6 ч, после чего их хранят в обычных условиях. Добавление диоксида углерода (1--3%) к атмосфере увеличивает срок хранения яиц в холодильнике.

Хранение в растворе жидкого стекла. При отсутствии холодильных емкостей для хранения яиц можно использовать жидкое стекло. Силикат натрия, содержащийся в растворе жидкого стекла, обладает антисептическим действием. Жидкое стекло не вызывает изменений запаха и вкуса яиц, однако с течением времени естественный аромат яйца ослабевает.

Хранение с применением различных защитных покрытий. Защитные покрытия, используемые для яиц, не должны снижать товарный вид. Они образуют влаго- и газонепроницаемые пленки на поверхности яйца. Защитные покрытия закрывают поры скорлупы и тем самым изолируют содержимое яйца от воздействия внешней среды.

Для сохранения качества хорошие результаты дает предварительная обработка поверхности яиц растительными и минеральными маслами (вазелиновое и др.), парафиноканифольным препаратом (15% белого парафина, 15% светлой канифоли, 70% растворителя), 6%-ным раствором натриевой соли карбоксиметил целлюлозы.

Минеральным маслом яйца покрывают в специальном аппарате при температуре масла 100 °С. Продолжительность операции 8--10 с. Остатки масла удаляются механически. Расход масла на обработку одного яйца составляет 0,2--0,3 г.

Парафиноканифольным препаратом яйца обрабатывают в ванне (по 150--200 шт.) при температуре 35--40 °С в течение 5--7 с. 10--15 мин препарат стекает, затем яйца просушивают на воздухе. Расход препарата на одно яйцо 0,2--0,3 г.

После такой обработки микробиальная загрязненность поверхности яиц снижается примерно на 99%, усушка уменьшается более чем на 70%.

Изменения при хранении.

При хранении на качество яиц влияет влаго- и газообмен с внешней средой. Вызываемая влагообменом усушка зависит от размеров яйца, величины и числа пор в скорлупе, от условий хранения. Обезвоживание яйца сопровождается увеличением размеров воздушной камеры (пути) и уменьшением плотности яичной массы яйца. Так, высота пути через 6 мес. хранения при температуре --1 °С и относительной влажности 85% возрастает более чем в 2 раза. Через 8 мес. начальная плотность снижается с 1,088 до 1,034.

В большинстве случаев (до 98%) содержимое свежеснесенного яйца стерильно так же, как и его поверхность. Однако в результате разрушения надскорлупной оболочки скорлупа быстро заражается микроорганизмами, особенно при увлажнении скорлупы, загрязненной пометом. Проникновение внутрь яйца бактерий приводит к гнилостному разложению яйца. Порча яйца характеризуется, прежде всего, изменением органолептических показателей: появляется гнилостный запах и специфический привкус. Белковые вещества яйца в ходе гнилостного разложения расщепляются до

аминокислот, которые затем разрушаются с образованием летучих кислот и оснований, аммиака, диоксида углерода, сероводорода и других конечных продуктов. Наличие в яйце самых различных ферментных систем обуславливает развитие автолитических процессов. В той или иной форме и степени вовлекаются все основные фракции яйца: белковая, липидная, углеводная. В результате развития автолитических процессов в яйце при хранении накапливаются конечные продукты распада органических веществ: аммиак, диоксид углерода, сероводород и др. Количество аммиака в яйце при температуре около 0 °С через 10 мес. возрастает в 2 раза. В желтке аммиак накапливается более интенсивно, чем в белке.

Жиры, содержащиеся в яйце, непрерывно гидролизуются (к 12 мес. кислотное число увеличивается более чем на 70% по сравнению с первоначальным).

При хранении яиц наблюдается разрушение витаминов, особенно нестойкий витамин А (разрушается до 75%).

12.6 Производство яичных мороженных и сухих продуктов

Промышленные предприятия вырабатывают следующие виды яичных мороженных продуктов: меланж яичный мороженный (замороженная смесь яичного белка и желтка), белок яичный мороженный (замороженная белочная масса); желток яичный мороженный (замороженная желточная масса) и сухих яичных продуктов: яичный порошок, белок яичный сухой и желток яичный сухой.

Перечисленные яйцепродукты широко применяются в пищевой, кожевенной, полиграфической, лакокрасочной отраслях промышленности, при производстве синтетических тканей. В отличие от натуральных яиц эти продукты более транспортабельны и упакованные в герметическую тару могут храниться длительное время.

Техническими условиями на яичный меланж регламентируются цвет, запах, вкус и консистенция, содержание влаги (не более 75%), жира (не менее 10%) и белковых веществ (не менее 10%), а также величина рН среды (не менее 7,0), кислотность (не выше 15 °Т), температура внутри продукта (-6-4--10 °С). В меланже не допускаются следы свинца, который может переходить в него при длительном хранении в жестяной таре, а также патогенные и гнилостные бактерии.

В технических условиях на яичные сухие продукты приведены требования к цвету, структуре, вкусу и запаху, растворимости (не менее 85% на сухое вещество), составу (содержание воды, белка, жира и золы), кислотности (не выше 10 °Т) и титру бактерий группы кишечной палочки (не ниже 0,1).

Для изготовления меланжа и сухих яичных продуктов пригодны куриные свежие или холодильниковые яйца, соответствующие требованиям действующих технических условий.

При выработке мороженных яичных продуктов допускается использовать сахар в количестве от 5 до 50% и хлорид натрия -- до 1,5%. Технологический процесс производства яичных мороженных и сухих продуктов включает следующие операции: приемку, сортировку, санитарную обработку, разбивание яиц, фильтрацию и перемешивание, пастеризацию, фасование и замораживание (в случае мороженных продуктов), сушку яичной массы (в случае производства сухих продуктов), упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение продукта.

Приемка и сортирование. Яйца от поставщика принимают по качеству и категории яиц.

Сортирование яиц предусматривает отбор яиц с загрязненной скорлупой, которые обрабатывают в ваннах 0,2%-ным раствором гидроокиси натрия при температуре 25--30 °С в течение 10 мин.

Санитарная обработка. Санитарная обработка включает качественное сортирование, мойку, обсушку, дезинфекцию яиц. Все эти операции осуществляются в агрегате на роликовом конвейере, транспортирующем яйца из одной камеры в другую.

Прежде всего яйца просвечиваются, затем поверхность их обрабатывается 0,2%-ным раствором гидроокиси натрия температурой 30--40 °С с помощью механических щеток, обмывается водой и обсушивается воздухом. При последующем движении по конвейеру яйца в течение 30 с подвергаются воздействию ультрафиолетовых лучей.

В случае санитарной обработки яиц вручную их сортируют на овоскопе, дезинфицируют в ванне, заполненной раствором хлорной извести с содержанием 1--1,2% активного хлора в течение 10 мин.

Разбивание яиц. Эту операцию осуществляют на яйцеразбивальной машине, на которой, кроме разбивания яиц, можно разделять их содержимое на белок и желток. Скорлупа транспортером Г передается на выработку минеральной муки.

На предприятиях небольшой мощности яйца разбивают вручную за столом на специальном приспособлении.

Фильтрация и перемешивание. Эти операции производят одновременно на цилиндрическом фильтре. При этом яичная масса освобождается от частиц скорлупы, пленок, градинок. В результате получается однородная масса.

Пастеризация яичной массы. В процессе разбивания яиц и их переработки яичная масса обсеменяется различной микрофлорой, наличие которой снижает качество продукта и сокращает срок хранения. Для обезвреживания продукта яичную массу пастеризуют на автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установке. Температура пастеризации 60 ± 2 °С, продолжительность процесса 40 с с последующей выдержкой при той же температуре 20 мин. Контроль и регулирование пастеризации яичной массы осуществляются автоматически.

По данным НПО «Комплекс», пастеризацию возможно осуществлять при более высоких температурах (64--66 °С) и в более короткий интервал времени (3--5 мин).

После пастеризации яичная масса охлаждается, затем поступает на фасование или направляется на сушку (при выработке яичного порошка).

Фасование. Яичную массу фасуют в банки из белой жести массой 2,8; 4,5; 8 и 10 кг или в коробки из гофрированного картона с вкладышами из полиэтиленовой пленки толщиной 80 мкм массой продукта 8,5 и 10 кг, в пакеты из полиэтиленовой пленки толщиной 80--100 мкм с металлическими зажимами массой 6 кг.

Замораживание. Яичную массу замораживают в морозильных камерах с температурой воздушной среды -23 ± 2 °С до достижения в центре продукта температуры $-6-10$ °С. Продолжительность замораживания около 48 ч.

Для интенсификации замораживания яичного меланжа НПО «Комплекс» предложил в качестве охлаждающей среды использовать 26%-ный раствор хлорида кальция температурой -20 °С. Скорость циркуляции раствора 0,2--0,3 м/с. Скорость замораживания яичной массы возрастает в 5 раз по сравнению со скоростью процесса в воздушной среде при максимальном сохранении исходных свойств продукта.

Заслуживает внимания замораживание яичной массы, расфасованной в пакеты из полиэтиленовой пленки, в роторном морозильном агрегате при температуре -25 °С. При этом процесс замораживания ускоряется в 20 раз без существенных изменений физико-химических свойств меланжа.

Для совершенствования технологии и улучшения качества яичных мороженных продуктов НПО «Комплекс» рекомендует замораживать яичную массу в тонком слое кондуктивным методом с помощью генератора чешуйчатого продукта. Меланж получается в виде легкосыпучей массы (гранул-чешуек), которую можно упаковать в любую тару, при необходимости она быстро размораживается.

Упаковывание, маркирование и хранение мороженных яичных продуктов. Банки или пакеты с яичными морожеными продуктами укладывают в ящики дощатые или из гофрированного картона. Каждую единицу упаковки маркируют. Эти продукты хранят при температуре --18 °С до 15 мес.

Сушка яичной массы. При использовании яичных мороженных продуктов для сушки их предварительно размораживают при температуре не выше 23--24 °С. Перед сушкой яичную массу рекомендуется концентрировать до содержания сухих веществ 42--45,5%. Это позволит сократить энергозатраты на сушку в 1,5 раза, в 2 раза повысить производительность сушилок, улучшить качество яичных сухих продуктов. Процесс концентрации осуществляют методом ультрафильтрации (давление 700 кПа, мембраны из металлокерамики, пропитанные раствором жидкого стекла) или в тонкопленочных роторных вакуум-выпарных установках тарельчатого типа. В результате ультрафильтрации яичный белок не только обезвоживается, но и из него удаляется до 50% углеводов, что стабилизирует нативные свойства белка при хранении.

Яичную массу сушат в сушилках с дисковым или форсуночным распылением и сушилках с виброкипящим слоем инертного материала -- фторопласта 4. Последний метод обеспечивает высокую интенсивность процессов тепло- и массообмена, что позволяет значительно уменьшить габариты сушильной камеры, снизить температуру процесса до 70°С, которая благодаря контакту яичной пленки с горячей поверхностью фторопластовых гранул за 15--20 с обеспечивает пастеризующий эффект.

На птицеперерабатывающих предприятиях внедрен способ получения яичного сухого гранулированного продукта в псевдо-ожиженном слое, разработанный НПО «Комплекс» совместна с Киевским политехническим институтом. Такой продукт обладает высокой сыпучестью, легко дозируется, не слеживается при хранении, удобен в транспортировке, позволяет экономить упаковочные материалы. Для его производства не требуется дорогостоящего громоздкого оборудования.

Консервирование яичной массы методом высушивания позволяет получить продукт высокого качества. Однако чрезмерно высокие температуры сушки (190 °С и выше) могут повлиять на изменение вкуса и запаха сухого продукта, а также на его структуру. Высокая температура сушки вызывает разрушение карбонатов яичной массы с выделением диоксида углерода, что в конечном итоге приводит к повышению величины рН (до 7,6--8,6). После обезвоживания растворимость белка снижается на 2--2,5%. Это сказывается на понижении пеновзбиваемости белкового раствора. Вязкость растворов высушенного белка понижается. Большинство витаминов яичной массы в процессе сушки разрушаются незначительно.

Упаковывание, маркирование и хранение сухих яичных продуктов. Упаковывание яичных продуктов производят насыпью в фанерно-штампованные бочки или в фанерные барабаны по 25 кг, в герметические банки из белой консервной жести -- 10 кг, в картонные коробки массой 250 г. Все виды тары выстилаются внутри пергаментом или полиэтиленом. Брикетты яичного порошка массой 100--200 г получают под давлением и упаковывают в пергамент или целлофан. За рубежом используют алюминиевую фольгу -- полиэтилен. Каждую упаковку маркируют.

Яичные сухие продукты хранят в помещениях с температурой не выше 20 °С, относительной влажностью воздуха не более 75%, срок хранения до 6 мес. С понижением температуры до 2°С и ниже, относительной влажности 60--70% срок хранения сухих продуктов может быть продлен до двух лет.

Изменения при хранении более значительны, чем при сушке яичной массы. Это объясняется главным образом окислением составных частей яичных сухих продуктов кислородом воздуха, адсорбированным тонкодисперсными частицами. В первую очередь окисление затрагивает липидную фракцию. В результате при хранении ухудшаются вкус и запах продукта (появляется рыбный привкус), уменьшается содержание каротиноидов, окисляются витамины -- количество витамина А при температуре 0 °С снижается на 60% через 9 мес. при 20--30 °С через 9 мес. теряется 50--100% витамина В₁. Окисление резко замедляется при хранении яичных сухих продуктов под вакуумом, в атмосфере инертного газа (азота) или диоксида углерода.

Глюкоза, оставшаяся в яичной массе после сушки, в значительной мере является причиной возникновения реакции меланоидинообразования. Сухие яйцепродукты постепенно при хранении приобретают коричневый оттенок, ухудшается вкус продукта, растворимость снижается более быстрыми темпами. Для предотвращения этих явлений яичную массу перед сушкой ферментируют. В этом процессе глюкоза окисляется до глюконовой кислоты. Яичную массу обрабатывают ферментными (глюкозо-оксидазой, каталазой с добавлением пероксида водорода) либо микробиальными (дрожжами) препаратами.

Организация технологического потока производства мороженных и сухих продуктов. Мороженные и сухие яичные продукты вырабатывают в комплексно-механизированных цехах мощностью 3--8 т меланжа и 2--3 т яичного порошка в смену. Общая схема производства яичных мороженных и сухих продуктов, а также переработки скорлупы представлена на рис. 2. Жесткие санитарные требования, предъявляемые как к сырью, поступающему на переработку, так и к оборудованию, значительно усложняют механизацию производства.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику яиц.
2. Расскажите о физических свойствах желтка.
3. Расскажите о физико-химических показателях скорлупы куриного яйца.
4. Каковы требования к качеству яиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. —

Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 13

ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ. АССОРТИМЕНТ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ. СЫРЬЕ ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В КОЛБАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Колбасные изделия готовят из смеси различных видов мяса с добавлением жира, белковых препаратов, поваренной соли, специй и других ингредиентов.

В настоящее время в нашей стране вырабатывается свыше 300 наименований колбасных изделий следующих видов: фаршированные, вареные колбасы, сосиски, сардельки, мясные хлеба, ливерные, кровяные колбасы, паштеты, зельцы, студни, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые и сыровяленые колбасы.

13.1 Сырье и материалы

Колбасные изделия вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, обработанных субпродуктов 1-й и 2-й категорий, белоксодержащих препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яиц и яйцепродуктов, пшеничной муки, крахмала, круп.

Мясо. Среди мясного сырья наибольший удельный вес занимают говядина и свинина. В некоторых регионах применяют баранину, козлятину, конину, мясо буйволов, яков, оленей, диких животных и птицы.

Мясо используют в парном (только для изготовления вареных колбас, сосисок и сарделек), в остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо поступает в колбасные цехи на костях в виде туш, полу туш, отрубов или без костей в виде замороженных блоков.

Мясо должно быть доброкачественным, от здоровых животных и признано ветеринарно-санитарной службой пригодным на пищевые цели. В некоторых случаях по разрешению ветнадзора можно использовать условно годное мясо, полученное от больных животных, если дальнейшая технологическая обработка обеспечивает его полное обезвреживание.

Мясо птицы (кур, индеек, уток, гусей) и кроликов применяют для производства всех видов колбасных изделий, за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас. Тушки должны быть хорошо обработаны, без внутренностей, тщательно промыты.

Субпродукты. Бескостные субпродукты используют в сыром виде, как и жилованное мясо, а мясокостные и слизистые предварительно варят и отделяют кости и хрящи. Вареные субпродукты используют для выработки зельцев, ливерных колбас, паштетов и студней.

Кровепродукты. Цельную кровь и форменные элементы используют в кровяных колбасах и зельцах, а также добавляют в вареные колбасы (препарат гемоглобина) для улучшения цвета. Кровь и форменные элементы могут быть осветлены пероксидом водорода, в этом случае они приобретают желтоватый цвет.

Плазму и сыворотку крови добавляют в вареные колбасы, мясные хлеба, сосиски и сардельки.

Белковые препараты животного и растительного происхождения. К белковым препаратам животного происхождения относятся: свиная шкурка, молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные), белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилы или сухожилий, отпрессованная мясная масса после механической дообвалки или обвалки тушек птицы и их частей, тощих бараньих и козлиных туш,

ручной обвалки костей, а также молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки).

Белковые препараты растительного происхождения — это в основном продукты переработки сои: соевая мука (массовая доля белка в сухом веществе не менее 45 %), соевый концентрат (не менее 65 % белка), соевый изолят (не менее 91 % белка).

Пищевая ценность белковых препаратов животного происхождения выше, чем препаратов растительного происхождения.

Жиросодержащее сырье. При производстве колбас добавляют шпик, свиную грудинку, жир-сырец говяжий, свиной и бараний, пищевые топленые жиры, масло коровье, маргарин. В наибольшем количестве используют шпик (подкожный свиной жир со шкуркой или без нее). Минимальная толщина шпика, применяемого в колбасном производстве, 1,5 см, минимальная масса 0,6 кг. Шпик должен быть чистым, без остатков щетины.

Шпик подразделяют на хребтовый и боковой. Хребтовый шпик снимают с хребтовой части туши, с верхней части передних и задних окороков; его /добавляют в основном в колбасы высших сортов. Боковой шпик более мягкий, его срезают с боковых частей туши и с грудины. К боковому шпику относятся также срезки шпика при разделке грудинки и бекона. Боковой шпик используют при изготовлении колбас 1-го и 2-го сортов.

Свиной шпик — скоропортящийся продукт, поэтому его охлаждают до температуры не выше 8 °С, солят или замораживают до температуры не выше —8 °С. Охлажденный шпик хранят при относительной влажности воздуха 75 + 5 % не более 3 сут, соленый — не более 60 сут при температуре 0—8 °С, замороженный — не более 90 сут при —74—9 °С.

Прочее сырье. При изготовлении отдельных видов колбасных изделий используют куриные яйца и яйцепродукты, пшеничную муку, крахмал, горох, чечевицу, пшено, перловую и ячневую крупы.

В качестве посолочных ингредиентов используют пищевую поваренную соль высшего или 1-го сорта, сахар-песок и нитрит натрия.

Для придания специфического вкуса и запаха в колбасные изделия добавляют пряности или их экстракты, лук, чеснок, ароматизаторы, коптильные препараты.

Колбасные изделия выпускают в оболочках. Это придает им форму, а также предохраняет, от загрязнения, механического повреждения, микробиальной порчи и чрезмерной усушки. Оболочки для колбас бывают естественные (кишечные) и искусственные. Кишечные оболочки должны быть хорошо обезжирены, очищены от содержимого, без балластных слоев и патологических изменений. Их сортируют по виду и калибру (диаметру).

Искусственные оболочки могут быть целлюлозные, белковые, бумажные (со специальной пропиткой), из синтетических материалов. Искусственные оболочки должны быть достаточно прочными, плотными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми (для копченых колбас), устойчивыми к действию микроорганизмов, обладать хорошей адгезией и хорошо храниться при комнатной температуре. По сравнению с естественными оболочками искусственные имеют преимущество: у них постоянный размер, что позволяет механизировать и автоматизировать наполнение их фаршем и термообработку колбасных батонов.

Для фиксации формы колбасных батонов применяют шпагат, льняные нитки и алюминиевые скобы.

13.2 Требования к готовым колбасным изделиям

Батоны всех видов колбас должны быть чистые, сухие, без повреждения оболочки, пятен, слипов и наплывов фарша, батоны вареных колбас — без бульонных и жировых отеков. Оболочки должны плотно прилегать к фаршу.

Вареные и полукопченые колбасы должны иметь упругую консистенцию, варено-копченые, сырокопченые и сыровяленые — плотную, кровяные — от упругой до мажущейся, ливерные и паштеты — мажущуюся, зельцы — плотную упругую консистенцию.

Фарш на разрезе вареных колбас должен быть розовым или светло-розовым, хорошо перемешанным; в нем равномерно распределены кусочки шпика, грудинки или языка определенного размера. Фарш полукопченых, варено-копченых, сырокопченых и сыровяленых колбас должен быть от розового до темно-красного цвета, без серых пятен, пустот и содержать кусочки шпика, грудинки, жирной или полужирной свинины. Фарш ливерных колбас и паштетов — от серого до розовато-красного цвета, фарш кровяных колбас — от темно-коричневого до коричневого, с кусочками шпика, грудинки, вареных субпродуктов или крупы. Готовые зельцы на разрезе серого цвета (зельцы из крови темно-красные), с кусочками вареных субпродуктов.

Запах и вкус колбасных изделий, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей, без посторонних запаха и вкуса. Вареные колбасы в меру соленые, полукопченые, варено-копченые и сырокопченые — слегка острые, в меру соленые (сырокопченые — солоноватые), с выраженным ароматом копчения.

В колбасных изделиях регламентируются массовые доли влаги, поваренной соли, нитрита натрия и крахмала. В них не допускается присутствие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), сальмонелл и сульфитредуцирующих клостридий.

ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

13.3 Подготовка сырья

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

Разделка. Это операции по расчленению туш или полутуш на более мелкие отрубы. Мясные туши (полутуши) разделяют на отрубы в соответствии со стандартными схемами. При специализированной разделке в колбасном производстве всю полутушу (тушу) используют на выработку колбас.

Говяжьи полутуши разделяют на 7 частей на подвесном пути или специальном разделочном столе. Для отделения лопатки на спинно-реберной части разрезают мышцы, соединяющие лопаточную кость с грудной частью. Между последним шейным и первым спинным позвонками отделяют Шейную часть. Грудинку отделяют с реберными хрящами на границе соединения хрящей с ребрами. При разделке тут старых животных грудинку отрубают секачом.

Спинно-реберную часть отделяют на границе между последним ребром и первым поясничным позвонком. Поясничную часть (филей) отделяют по линии, проходящей между последним поясничным позвонком и крестцовой частью на уровне крыла подвздошной части. В конце разделки крестцовую кость освобождают от мяса и отрубают ее секачом от задней ножки. Крестцовая часть содержит мало мышечной ткани, поэтому ее обычно направляют на выработку супового набора. Говяжьи

полутуши рационально разделяют по комбинированной схеме, согласно которой поясничную, спинную, заднюю части и грудинку направляют в реализацию или для изготовления полуфабрикатов, а остальные части — в колбасное производство, Свиные полутуши—разделяют на стационарных столах, подвесных путях и свиноразделочных конвейерах.

При разделке свиных полутуш сначала отделяют лопаточную, а затем грудино-реберную, включая шейную и филейную части (рис. 10.2). От задней половины отделяют крестцовую часть и направляют ее на выработку рагу. На свиноразделочных конвейерах производят комбинированную разделку свинины. От полутуши отделяют задний окорок с крестцовой частью, затем крестцовую часть от окорока. Лопаточный и шейный отрубы отделяют от средней части между четвертым и пятым ребром. Из полученных частей выделяют отрубы для изготовления продуктов из свинины и полуфабрикатов, а остальное мясо направляют на обвалку.

Бараньи туши перед обвалкой разделяют на три или две части (рис. 10.3). В первом случае выделяют заднюю ножку, переднюю (лопатку) и среднюю (коробку) части; во втором — переднюю часть, в которой остаются все ребра, и заднюю часть.

Обвалка. Так называется процесс отделения мышечной, жировой и соединительной тканей от костей. Обвалку лучше производить дифференцированным методом, когда каждый рабочий обваливает определенную часть туши, однако на предприятиях малой мощности Применяют потушную обвалку, когда всю тушу обрабатывает один рабочий. Обвалку производят на стационарных и конвейерных столах. Для устранения излишнего транспортирования мяса процессы обвалки и жиловки совмещают на одном столе, где работают обвальщик и жиловщик.

На обвалку и жиловку поступает охлажденное и размороженное сырье с температурой в толще мышц 1—4 °С; для выработки вареных колбас—парное мясо с температурой не ниже 30 °С или остывшее с температурой не выше 12 °С. При использовании парного мяса промежуток времени между убоем животного и составлением фарша не должен превышать 4 ч.

На ряде предприятий тушу обваливают в вертикальном положении на подвесных путях. Такой способ облегчает труд обвальщиков, так как не приходится перекладывать отрубы вручную, улучшаются санитарно-гигиенические условия из-за отсутствия контакта сырья с поверхностями столов, лент конвейеров, а также сохраняется целостность мышц. Отделенные при вертикальной сбалке мясо и кости собирают в емкости.

В связи с трудоемкостью обвалки мяса и сложной конфигурацией скелета животных на костях после обвалки остается значительное количество мягких тканей. Допустимое содержание мякотных тканей на костях после обвалки без дифференцирования по видам кости до 8 %. Для увеличения выхода сырья проводят дообвалку— отделение мякотных тканей, остающихся на костях, после полной ручной обвалки.

Распространены два способа дообвалки кости: в солевых растворах и прессование.

Дообвалку в присутствии рассола или воды проводят во вращающихся аппаратах в течение нескольких часов. В результате комбинированного Химического и механического действия раствора поваренной соли (воды), трения и ударов костей друг о друга и о внутренние элементы аппарата растворимые белки мышечной ткани переходят в раствор, белки соединительных тканей набухают, что способствует снижению прочности мякотной ткани и отделению их от кости с образованием мясной суспензии.

Дообвалку кости прессованием осуществляют с помощью роторных или шнековых прессов непрерывного действия и поршневых прессов периодического действия.

Жиловка. Это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок. При жиловке говядины вырезают куски мяса массой 400—500 г /и сортируют в зависимости от содержания соединительной ткани и жира на три сорта.

К высшему сорту относят чистую мышечную ткань без жира, жил, пленок и других включений, видимых невооруженным глазом; к 1-му — мышечную ткань, в которой соединительная ткань в виде пленок составляет не более 6 % массы; ко 2-му сорту относят мышечную ткань с содержанием соединительной ткани и жира до 20 %, с наличием мелких жил, сухожилий, пленок, но без связок и грубых пленок. При жиловке мяса, полученного от упитанного скота, выделяют жирное мясо с содержанием жировой и соединительной тканей не более 35 %. Оно состоит в основном из подкожного и межмышечного жира, а также мышечной ткани в виде небольших прирезей. Жирное мясо используют для изготовления некоторых сортов колбас (например, минской полукопченной) и говяжьих сосисок.

Средний выход жилованной говядины высшего сорта 15— 20, % массы жилованного мяса, 1-го — 45—50, 2-го — 35 %. Выход жирной говядины от упитанных туш 1-й категории до 9 % массы мяса на костях (в этом случае уменьшается выход в соответствующем количестве мяса 1-го и 2-го сортов). По действующим нормам при жиловке говядины 1-й категории упитанности содержание соединительной ткани 3 %, хрящей

4 % массы мяса на костях, при жиловке туш 2-й категории количество соединительной ткани и хрящей 4 и 5,6 % массы мяса без костей.

Свинину в процессе жиловки разделяют на нежирную (содержит более 10 % межмышечного и мягкого жира), полужирную (30—50 % жировой ткани) и жирную (более 50 % жировой ткани).

Средний выход нежирной и полужирной свинины по 40 % массы разобранного мяса, жирной — 20 %.

При жиловке обваленной свинины выделяют шпик, мелкие кости, хрящи, стантовые жилы и крупные сухожилия. При жиловке свинины 2, 3 и 4-й категорий упитанности выделяют соединительную ткань и хрящи — соответственно 2,1 и 1,3 % массы мяса на костях (или 2,5 и 1,5 % массы мяса без костей).

Колбасный шпик выделяют из боковой и спинной частей свиных туш. На поверхности кусков и пластин хребтового шпика допускается не более 10 % массы шпика прирезей мяса, на боковом шпике — не более 25 %. После разделки шпик в зависимости от его дальнейшего использования направляют в посол, на охлаждение или замораживание.

Баранину в зависимости от содержания жира и пленок при обвалке сортируют на нежирную и жирную. К жирной баранине относится мясо с наличием подкожного жира. Это мясо с грудной, спинной и поясничной частей. Остальное мясо нежирное. При жиловке обваленной баранины вырезают сухожилия, хрящи, кровоподтеки и толстые пленки. При жиловке баранины 1-й и 2-й категорий упитанности выделяют соединительную ткань и хрящи — соответственно 1,5 и 2 % массы мяса без костей.

Получаемые при жиловке мяса пищевые отходы (сухожилия, хрящи, пленки) используют для изготовления студней; жировую ткань направляют на вытопку жира; непищевые отходы (клейма, зачистки и кровоподтеки) применяют для производства технических продуктов.

13.4 Измельчение и посол мяса

Мясо для производства колбас после жиловки подвергают измельчению и посолу. При посоле мясо приобретает соленый вкус, липкость (клейкость), устойчивость к воздействию микроорганизмов, повышается его влагоудерживающая способность при термической обработке, что важно в производстве для, вареных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов, формируется вкус.

При посоле мяса, предназначенного для вареных и фаршированных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов, вносят 1,7—2,9 кг соли на 100 кг мяса, для полукопченых, варено-копченых колбас — 3 кг соли, для сырокопченых и сыро-вяленых колбас — 3,5 кг соли. В результате копчения и сушки концентрация соли в готовых изделиях повышается до 4,5-6,0 %.

Для быстрого и равномерного распределения посолочных веществ мясо перед посолом измельчают. Мясо, предназначенное для вареных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов, перед посолом (в процессе жиловки) нарезают на куски массой до 1 кг или измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 2—6, 8—12 или 16—25 (шрот) мм. Мясо для полукопченых и варено-копченых колбас нарезают на куски массой до 1 кг или измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 16—25 мм, мясо для сырокопченых колбас перед посолом режут на куски массой 300—600 г.

Мелко измельченное мясо (для вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов) перемешивают с рассолом, а более крупно измельченное мясо — с сухой поваренной солью. Продолжительность перемешивания мяса с рассолом 2—5 мин (до равномерного распределения раствора соли и полного поглощения его мясом), с сухой солью мелкоизмельченного мяса — 4—5, мяса в кусках или в виде шрота — 3—4 мин.

При посоле мяса добавляют нитрит натрия в количестве 7,5 г на 100 кг сырья в виде раствора концентрацией не выше 2,5 % (или его вводят при приготовлении фарша).

Посоленное мясо помещают в емкости и направляют на выдержку при температуре 0—4 °С.

Температура посоленного мяса, поступающего на выдержку в емкостях вместимостью до 150 кг, не должна превышать 12 °С, в емкостях свыше 150 кг — 8 °С. Для охлаждения мяса, предназначенного для выработки вареных колбас, при посоле сухой солью допускается добавление пищевого льда в количестве 5-10 % массы сырья. В этом случае количество добавляемого льда учитывают при приготовлении фарша. Мясо, измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2—6 мм, при посоле концентрированным рассолом выдерживают 6—24 ч, при посоле сухой солью — 12—24 ч. При степени измельчения мяса 8—12 мм выдержка длится 12—24 ч. Мясо в виде шрота для вареных, варено-копченых колбас выдерживают в посоле 24—48 ч. Мясо в кусках массой до 1 кг, предназначенное для вареных колбасных изделий, выдерживают 48—72 ч, для полукопченых и варено-копченых колбас — 48—96 ч. Мясо в кусках массой 300—600 г для сырокопченых и сыровяленых колбас засаливается 120—168 ч. Эмульсию, полученную из парной и охлажденной говядины для вареных колбас, раскладывают в тазики слоем не более 15 см и выдерживают 12—48 ч при 0—4 °С.

Во время выдержки поваренная соль равномерно распределяется в мясе, и оно становится липким и влагоемким в результате изменения белков под воздействием поваренной соли. От влагоудерживающей способности мяса в процессе термической обработки зависят качество и выход готовой продукции.

Действие поваренной соли на белки мяса проявляется после её проникновения в мышечные волокна, а скорость проникновения соли зависит от степени измельчения

мяса. Изменения белков происходят быстрее, если соль вводить в растворенном состоянии (в виде рассола) или увеличивать температуру. Вторым путем неприемлем, так как при температуре начинают интенсивно развиваться микроорганизмы, вызывающие порчу мяса, и температуру в камерах выдержки мяса поддерживают на уровне 4 °С.

Нитрит натрия в процессе выдержки взаимодействует с белками мяса, в результате чего образуются вещества азок-сигемоглобин и азоксимиоглобин ярко-красного цвета и мясо в процессе тепловой обработки не теряет естественной окраски.

Наиболее оптимальное значение рН для образования этих веществ 5,2—6,6. Кроме того, нитрит в присутствии поваренной соли задерживает развитие микроорганизмов в мясе.

В сырокопченых колбасных изделиях допускается содержание нитрита натрия, не вступающего во взаимодействие с белками миоглобином и гемоглобином, не более 0,003 %, в вареных, полукопченых и варено-копченых колбасах — не более 0,005 %. Количество нитрита в мясе должно быть минимальным, но достаточным для получения устойчивой окраски продукта.

Интенсивность и устойчивость розовой окраски колбасных изделий являются одним из основных показателей качества колбас.

13.5 Приготовление фарша

Фарш — смесь компонентов, предварительно подготовленных в количествах, соответствующих рецептуре для данного вида и сорта колбасных изделий.

В зависимости от вида колбасных изделий степень измельчения сырья различна. Связующим компонентом фарша, обеспечивающего однородность и монолитность структуры готового продукта, является мясная часть. Наиболее тщательно мясо измельчают при производстве сосисок, сарделек, вареных и ливерных колбас. При производстве полукопченых, варено-копченых, сырокопченых и сыровяленых колбас не обязательно полностью разрушать клеточную структуру сырья, однако оно должно быть достаточно измельченным, чтобы получить однородный вязкий фарш.

Мясо для вареных колбас, сосисок, сарделек измельчают сначала на волчке, затем на куттере или других машинах тонко измельчения. Мясо для большинства копченых и сыровяленых колбас измельчают на волчке. Шпик и грудинку, вводимые в фарш в виде кусочков, измельчают на шпигорезке, волчке, а в некоторых случаях — в куттере в конце куттерования.

При измельчении на волчке разрушается мышечная ткань, изменяется консистенция жира; сырье не только разрезается, но подвергается смятию и перетиранию. Вследствие этого температура повышается, что может ухудшить качество фарша (температура фарша не должна быть выше 8—10 °С).

Мясо с большим содержанием соединительной ткани, единую шкуру и сухожилия измельчают на коллоидных мельницах. Перед загрузкой в коллоидную мельницу мясо измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм и добавляют не менее 30 % воды.

В фарш некоторых колбас добавляют кусочки шпика, форма и размер которых указаны в рецептуре. Шпик используют как в свежем виде, так и соленый. Подготовка шпика включает удаление шкуры, зачистку от соли, загрязнений и измельчение на кусочки определенной формы и размеров.

Тонкое измельчение мяса проводят в куттерах. Сырье перед куттерованием предварительно измельчают на волчке либо загружают крупнокусковое замороженное сырье, а в некоторых случаях его измельчают и смешивают с компонентами. От правильного куттерования зависят структура и консистенция фарша, появление отеков бульона и жира, а также выход готовой продукции. Это одна из важнейших операций при производстве вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов и ливерных колбас. Куттерование обеспечивает не только должную степень измельчения мяса, но и связывание добавляемой воды или льда в количестве, необходимом для получения высококачественного продукта при стандартном содержании влаги. Продолжительность куттерования существенно влияет на качество фарша.

При обработке мяса на куттере в течение первых 3—4 мин происходит механическое разрушение тканей, значительно увеличивается поверхность кусочков мяса, после чего начинается набухание белков, связывание ими добавляемой воды и образование вязкопластичной структуры. Куттерование длится 8—12 мин в зависимости от конструктивных особенностей куттера, формы ножей, скорости их вращения. Оптимальной продолжительностью куттерования считается такая, когда такие показатели, как липкость, водосвязывающая способность фарша, консистенция и выход готовых колбас, достигают максимума.

При куттеровании фарш нагревается и его температура поднимается до 17—20 °С. С целью предотвращения перегрева фарша в куттер добавляют холодную воду или лед в начале куттерования в таком количестве, чтобы поддерживать температуру 12—15 °С. Количество воды или льда зависит от вида куттеруемого сырья: чем выше содержание жировой ткани, тем меньше надо воды или льда. Излишнее количество влаги в фарше приводит к образованию бульонно-жировых отеков в процессе термообработки, недостаточное количество — к получению готового продукта с грубой «песочной» консистенцией. Количество добавляемой воды или льда при получении вареных колбас, сосисок и сарделек составляет 10—40 % массы куттеруемого сырья.

При измельчении разных видов сырья в куттер вначале загружают говядину или нежирную свинину, затем — полужирную и жирную свинину, шпик загружают в конце куттерования. Воду добавляют при куттеровании говядины и нежирной свинины.

При измельчении сырья на вакуумных куттерах получают фарш и готовые изделия более высокого качества. Это связано с тем, что в процессе куттерования при высокой скорости вращения ножей в фарш попадает большое количество воздуха. В условиях вакуума аэрации фарша не происходит, улучшаются консистенция фарша, окраска, повышается выход готовой продукции, сокращаются число и размер микропор, увеличивается степень измельчения волокон, что приводит к повышению водосвязывающей способности и липкости фарша, увеличению плотности колбас, тормозятся окислительные процессы. Оптимальное остаточное давление, обеспечивающее высокое качество и выход продукта, составляет $0,25 \cdot 10$ Па.

Приготовление фарша — сложный технологический процесс. Фарш должен обладать высокими вязкопластичными свойствами, а его части должны быть хорошо связанными между собой.

Фарш для бесшпиковых вареных колбас, сосисок и сарделек составляют в куттерах при измельчении. При использовании машин тонкого измельчения в производстве бесшпиковых колбас компоненты предварительно перемешивают в куттере или мешалке. Неоднородный фарш, содержащий кусочки шпика или крупноизмельченные

куски мяса, составляют в мешалка При составлении фарша в куттер вначале загружают говядину и нежирную свинину, затем — небольшими порциями холодную воду или лед (внесение большого количества воды снижает эффективность измельчения). Если мясное сырье не было засолено, то в начальный период куттерования добавляют соль. На начальной стадии куттерования вносят фосфаты, увеличивающие водосвязывающую способность мяса. После тщательного измельчения нежирного сырья добавляют специи, крахмал, сухое молоко. В конце в куттер загружают жирную свинину или жир. Если при посоле мяса не вносили нитрит, то его 2,5 %-ный раствор разливают по поверхности фарша при составлении. Аскорбиновую кислоту, способствующую увеличению интенсивности и устойчивости окраски вареных колбас, вносят также во второй половине куттерования.

При использовании мешалок для приготовления фарша загружают говядину и нежирную свинину, затем при необходимости — холодную воду или лед, специи и раствор нитрита натрия. Жирную свинину и шпик загружают в последнюю очередь. После добавления шпика фарш перемешивают 2—3 мин. Продолжительность перемешивания зависит от конструкции мешалки и свойств фарша. Так, фарш вареных колбас перемешивают 20 мин.

Самым лучшим качеством отличаются вареные колбасы, фарши которых составляют в вакуумных машинах; в этом случае продолжительность перемешивания сокращается.

Фарш мясных хлебов составляют так же, как фарш вареных колбас, но воды при куттеровании вносят в несколько меньшем количестве. Фарш для полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас готовят двумя способами:

перед приготовлением фарша выдержанное в посоле мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2—3 мм. Полужирную и жирную свинину, грудинку и шпик измельчают до размеров, предусмотренных рецептурой. Измельченную говядину перемешивают со специями 5—7 мин, добавляют нежирную свинину, полужирное мясо, грудинку, шпик, говяжий или бараний жир. Перемешивание длится 6—10 мин;

жилованное мясо в кусках, полосы шпика и грудинки замораживают при толщине слоя не более 10 см до $-5/-1$ °С (мясные замороженные блоки отепляют до этой температуры). Фарш готовят на куттерах, предназначенных для измельчения замороженного мяса. После измельчения крупных кусков говядины, баранины через 30—90 с загружают нежирную свинину, поваренную соль, специи, раствор нитрита натрия, через 1—2 мин — полужирную и жирную свинину, шпик, грудинку, бараний жир и измельчают еще 30—90 с. Общая продолжительность измельчения и перемешивания 2—5 мин. Температура фарша после куттерования $-3/-1$ °С.

Фарш ливерных колбас и паштетов готовят холодным и горячим способами. При холодном способе вареное и бланшированное сырье охлаждают до 8—10 °С, измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2—3 мм, затем обрабатывают в куттере в течение 6—8 мин до мажеобразной консистенции. Температуру фарша поддерживают не выше 12 °С. При горячем способе сырье после варки и бланшировки направляют на измельчение горячим. В этом случае используют куттеры с паровыми рубашками и поддерживают температуру фарша не ниже 50 °С.

Для получения кровяных колбас и зельцев предварительно бланшированное или вареное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2—3 мм, затем — в куттере, добавляя специи и сырую или вареную ксоль. Фарш перемешивают со шпиком, шековиной и другими компонентами согласно рецептуре в мешалках.

13.6 Формование батонов

Процесс формования колбасных изделий включает: подготовку колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, вязку и штриковку колбасных батонов, их навешивание на палки и рамы.

Шприцевание (т. е. наполнение колбасной оболочки фаршем) осуществляется под давлением в специальных машинах — шприцах. В процессе шприцевания должны сохраняться качество и структура фарша. Плотность набивки фарша в оболочку регулируется в зависимости от вида колбасных изделий, массовой доли влаги и -вида оболочки. Фаршем . вареных колбас оболочки наполняют наименее плотно, иначе во время варки вследствие объемного расширения фарша оболочка может разорваться. Копченые и сырокопченые колбасы шприцуют наиболее плотно, так как объем батонов сильно уменьшается при сушке.

Фарш вареных колбас на пневматических шприцах рекомендуется шприцевать при давлении 0,4—0,5 МПа, на гидравлических — при 0,8—1,0 МПа, фарш сосисок и сарделек — при 0,4—0,8 МПа, полукопченых колбас — 0,5—1,2 МПа. Фарш сырокопченых и варено-копченых колбас шприцуют наг)! гидравлических шприцах при 1,3 МПа.

Для обнаружения металлических примесей, которые могут попасть в фарш, на патрубке шприца следует установить сигнализаторы.

Для уплотнения, повышения механической прочности и товарной отметки колбасные батоны после шприцевания перевязывают шпагатом по специальным утвержденным схемам вязки. При выпуске батонов в искусственных оболочках, где напечатаны наименование и сорт колбасы, поперечные перевязки можно не делать.

После вязки батонов для удаления воздуха, попавшего в фарш при его обработке, оболочки прокалывают в нескольких местах (штрикуют) на концах и вдоль батона специальной металлической штриковкой, имеющей 4 или 5 тонких игл. Батоны в целлофане не штрикуют.

Перевязанные батоны навешивают за петли шпагата на палки так, чтобы они не соприкасались между собой.

13.7 Термическая обработка колбасных изделий

Термическая обработка — заключительная стадия производства колбасных изделий; она включает осадку, обжарку, варку копчение, охлаждение и сушку. Мясные хлеба и паштеты запекают.

Осадка. Операция осадки выдержки) фарша после формования батона предусматривается для всех видов колбасных изделий, кроме ливерных колбас. Продолжительность осадки зависит от вида колбас.

Кратковременную осадку проводят при получении вареных и полукопченых колбас, она длится 2—4 ч. На большинстве предприятий осадку вареных и полукопченых колбас проводят по пути их прохождения из шприцовочного отделения в обжарочное при температуре в помещении не выше 12 °С. В процессе осадки восстанавливаются химические связи между составными частями фарша, разрушенные при измельчении и шприцевании, увеличивается доля прочносвязанной влаги Фарш уплотняется и становится монолитным, а готовый продукт получается более сочным, с лучшей консистенцией. Одновременно происходят реакции, стабилизирующие окраску фарша

в результате действия нитрита натрия. Оболочка подсушивается, испаряется некоторое количество избыточной влаги.

Длительную осадку (5—7 сут) применяют при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас, а также полукопченых (1 сут) и варено-копченых (4 сут) колбас, изготовленных из подмороженного мяса. При длительной выдержке между элементами разрушенной системы мышечных волокон возникают достаточно прочные химические связи, способствующие образованию вторичной структуры. В сырье протекают ферментативные процессы, вызываемые жизнедеятельностью микроорганизмов и активизацией ферментов мышечной ткани, т. е. мясо созревает. Испаряется свободная влага. В результате осадки улучшаются консистенция, запах, цвет и вкус колбасных изделий.

Длительную осадку производят в специальных камерах, где поддерживают относительную влажность воздуха 85—90 % и температуру 4—8 или 2—4 °С в зависимости от вида колбас и технологии. Осадочные камеры оборудованы подвесными путями. Для создания необходимого микроклимата используют пристенные батареи и воздухоохладители.

При осуществлении осадки следует иметь в виду, что излишнее подсушивание оболочки может привести к образованию корочки под оболочкой и морщинистости.

Обжарка. После осадки сосиски, сардельки, вареные и полукопченые колбасы обжаривают. Обжарка является разновидностью копчения, ее проводят дымовым газом при 90 +10 °С.

В зависимости от вида колбасной оболочки, ее газопроницаемости, размеров и диаметра батонов обжарка длится от 30 мин до 2,5 ч. При этом батоны прогреваются до 45+5 °С, т. е. до температуры, при которой начинается денатурация мышечных белков. Оболочка упрочняется и становится золотисто-красного цвета, а фарш приобретает розово-красную окраску вследствие распада нитрита натрия. При обжарке фарш поглощает некоторое количество коптильных веществ из дыма, придающих приятный запах и вкус. Кроме того, из фарша испаряется часть слабосвязанной влаги, что способствует получению монолитного продукта. В зависимости от рецептуры и диаметра оболочки масса уменьшается на 7—12 %.

Если температура при обжарке понижена, а продолжительность увеличена, то фарш обесцвечивается, его консистенция становится ноздреватой. Если же продолжительность обжарки недостаточная, то колбасные батоны получаются бледно-серого цвета.

При неправильном проведении процессов посола, составление фарша и обжарки (т. е. при несоблюдении температурного режима) фарш может закиснуть.

Варка и запекание. Варят все виды колбасных изделий, за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас. В результате варки продукт достигает кулинарной готовности. Варку проводят при 71+1 °С. Такая температура обеспечивает гибель до 99 % клеток вегетативной микрофлоры. Составные части мясопродуктов претерпевают значительные изменения: растворимые белки мышечной ткани денатурируют (свертываются), происходит изменение их структуры и физико-химических свойств, белки соединительной ткани (коллаген) свариваются, распадаются на более мелкие, разрыхляются, становятся менее прочными и лучше связывают воду.

Как мышечные белки, так и белки соединительной ткани после варки лучше расщепляются ферментами пищеварительной системы. Изменения претерпевают экстрактивные вещества мяса, формирующие запах и вкус колбасных изделий. Жировая фракция плавится и образует с водой эмульсии, улучшаются консистенция и

вкус готовых изделий; завершается формирование цвета колбасных изделий, они становятся розово-красными. Однако при варке разрушается некоторое количество витаминов, содержащихся в сыром мясе.

Колбасные изделия варят в универсальных и паровых камерах, а также в водяных котлах при температуре 75—80 °С.

При варке в универсальных и паровых камерах колбасные изделия на рамах или тележках загружают в камеру, куда через трубу поступает острый пар. При варке в водяных котлах колбасу погружают в горячую воду и варят при 85—90 °С. Варка острым паром менее трудоемка и более экономична. Температуру контролируют термометрами и термопарами.

Продолжительность варки зависит от вида и диаметра колбасы. Сокращение длительности варки или снижение температуры могут привести к недоварке и порче продукта в результате закисания. Недоваренный фарш более темный, при разрезании он прилипает к ножу. Более длительная варка также нежелательна, а при повышенной температуре может лопнуть оболочка, особенно белковая, образуются отеки жира и бульона, фарш становится сухим и рыхлым.

При производстве сосисок без оболочек (метод ВНИИМП) процессы термической обработки совмещают в одном термоагрегате, состоящем из камер подсушивания, варки и охлаждения. Температура горячего воздуха в агрегате 100—110 °С, скорость его движения 1,5—2,5 м/с, относительная влажность 30—80 %; в течение 30 мин температура внутри батончика достигает 70—78 °С.

Для ускорения варки продукты обрабатывают токами высокой и сверхвысокой частоты (ТВЧ- и СВЧ-нагрев), а также токами переменной частоты и инфракрасными лучами. При использовании ТВЧ- и СВЧ-нагрева продолжительность варки сокращается до 1—5 мин. СВЧ-нагрев сопровождается меньшими потерями витаминов и белков. Мясопродукты, обработанные в поле СВЧ, обладают более высокой пищевой ценностью, чем при традиционном нагреве. Существующее современное оборудование позволяет совместить осадку, обжарку и варку.

Как было сказано ранее, мясные хлебы и паштеты, которые изготавливают без оболочки, запекают в металлических формах в электрических, газовых, ротационных или шахтных печах. При запекании нагревание производят горячим воздухом при 130—150 °С в течение 3—4 ч. Запекание обеспечивает уничтожение микрофлоры.

Охлаждение. Колбасные изделия после варки (или запекания) направляют на охлаждение. Эта операция необходима потому, что после термообработки в готовых изделиях остается часть микрофлоры, и при достаточно высокой температуре мясопродуктов (35—38 °С) микроорганизмы начнут активно развиваться. Колбасные изделия быстро охлаждают до достижения температуры в центре батона 0—15 °С. Необходимо учитывать, что охлаждение продукта сопровождается интенсивным испарением влаги, т. е. уменьшается выход готовой продукции. Чтобы снизить потери, охлаждение вареных колбасных изделий в оболочке проводят вначале водой, затем воздухом. Охлаждение водой под душем длится 10—15 мин, при этом температура внутри батона снижается до 30—35 °С. Для охлаждения колбас используют холодную водопроводную воду (10—15 °С). При таких условиях охлаждения потери массы не превышает 1,5 %, колбасные изделия отмывают от загрязнений, предотвращается сморщивание оболочки. Для улучшения внешнего вида колбас и сокращения расхода воды применяют форсунки с мелким распылением воды; расход воды на охлаждение вареных колбас снижается почти вдвое.

После охлаждения водой колбасные изделия направляют в помещения с температурой 0—8 °С, где они охлаждаются до температуры не выше 15 °С.

Разработана технология быстрого охлаждения вареных колбас¹ сначала водой, затем в туннелях воздухом температурой —10 °С при скорости его движения 1—2 м/с.

Мясные хлеба после запекания направляют в камеры с температурой 0—4 °С

Ливерные и кровяные колбасы для уплотнения фарша охлаждают под душем холодной водой в течение 10—15 мин до достижения температуры внутри батона 35—40 °С, а затем — в камере при 0—4 °С и относительной влажности воздуха 90—95 % до достижения температуры в центре батона 0—6 °С.

Зельцы охлаждают и одновременно прессуют в камерах при 0—4 °С до достижения температуры в центре батона 0—6 °С.

Копчение. С технологической точки зрения копчение представляет собой процесс пропитывания продуктов коптиль-ными веществами дыма при неполном сгорании древесины. Получаемая парогазовая смесь содержит как полезные вещества (фенолы и альдегиды), так и вредные фракции органических и неорганических соединений. Соотношение их зависит от температуры горения древесины, способа получения дыма, его густоты и скорости разбавления холодным воздухом.

Копченые колбасные изделия приобретают острые, приятные вкус и запах, темно-красный цвет и блестящую поверхность. В результате проникновения в продукт некоторых фракций дыма, особенно фенолов и органических кислот с высоким бактерицидным и бактериостатическим действием, подавляется развитие гнилостной микрофлоры, увеличивается срок хранения колбас.

Различают холодное и горячее копчение колбас. Холодное копчение проводят при 20 + 2 °С в течение 2—3 сут. Оно обеспечивает наибольшую стойкость продуктов при хранении. Холодному копчению подвергают сырокопченые колбасы. Горячее копчение проводят непосредственно после обжарки при постепенном понижении температуры в камере с 95 + 5 до 42 + 3 °С или температурах 75 + 5; 42 + 3; 33 + 2 °С. При этих условиях возможно некоторое оплавление шпика; продукт получается менее стойким при хранении, чем при холодном копчении. Горячему копчению подвергают полукопченые и варено-копченые колбасы. Продолжительность копчения в зависимости от температуры копчения и вида колбасы составляет от 1 до 48 ч.

На мясокомбинатах копчение проводят в стационарных камерах и автокоптилках.

Сушка. Эта операция завершает технологический цикл производства сырокопченных, сыровяленых, варено-копченных и полукопченных колбас. В результате понижения массовой доли влаги и увеличения массовой доли поваренной соли и коптильных веществ повышается устойчивость мясoproductов к действию гнилостной микрофлоры. Кроме того, увеличивается концентрация сухих питательных веществ в готовом продукте, улучшаются условия его хранения и транспортирования.

Если при обезвоживании варено-копченных колбас наблюдается лишь некоторая потеря коптильных веществ во внешнюю среду, то при кажущейся простоте сушка сырых (сырокопченных, сыровяленых) колбас относится к числу наиболее сложных технологических процессов. На протяжении почти всего периода сушки в продукте происходят сложные физико-химические и биохимические изменения (созревание колбас), вызываемые тканевыми и микробными ферментами. При этом разрушается клеточная структура мышечной ткани и образуется однородная, монолитная структура, присущая готовому изделию.

Активность ферментов и развитие микрофлоры тесно связаны с наличием достаточного количества влаги и с концентрацией электролитов (хлорида натрия). В

связи с этим деструкция, структурообразование и общее состояние микрофлоры (в частности, степень отмирания нежелательных бактерий) главным образом зависят от хода обезвоживания продукта, т. е. его интенсивности и распределения влажности внутри батона.

В свою очередь, структурообразование и связанные с ним величина усадки и изменение влагопроводности материала существенно влияют на интенсивность внутреннего влагопереноса. При относительно большой толщине колбасных изделий это влияние приобретает решающее значение и обуславливает возможность интенсификации процесса сушки.

Структура готового продукта начинает формироваться с момента наполнения оболочки фаршем и продолжается в период осадки, копчения и сушки. Условия, изменяющиеся на протяжении этих стадий, существенным образом влияют на формирование структуры. При обезвоживании на основе конденсационных связей образуется пространственный структурный каркас вследствие агрегирования белков, которые выходят из структуры волокон во внешнюю среду в результате механического и ферментативного разрушения.

Скорость сушки обратно пропорциональна уровню водосвязывающей способности продукта и зависит от рН среды, наличия концентрации и определенных свойств электролитов непрерывной фазы, степени разрушения первоначальной структуры белков — количества и активности гидрофильных центров. Одним из основных технологических условий производства является снижение рН до величины, близкой к изоэлектрической точке белков мяса (т. е. 5,1—5,5). В таком диапазоне рН снижается водосвязывающая способность фарша, создаются лучшие условия для взаимодействия белков, формирования монолитной структуры и окраски сырых видов колбас. Величина рН фарша определяет развитие микроорганизмов и накопление продуктов их метаболизма.

В свою очередь, снижение величины рН фарша во время созревания является следствием автолитических процессов, а также активного развития молочнокислых микроорганизмов, жизнедеятельность которых приводит к накоплению молочной кислоты.

Колбасы сушат в сушильных камерах при определенных температуре и влажности воздуха. Для поддержания режима сушки используют кондиционеры. Вешала или рамы, на которых развешивают колбасы, размещают в несколько ярусов в зависимости от высоты помещения. Между батонами оставляют промежутки для свободной циркуляции воздуха.

Полукопченые колбасы сушат при температуре 10—12 °С и относительной влажности воздуха $76 \pm 2 \%$ в течение 1—2 сут, варено-копченые — 2—3 сут до приобретения плотной консистенции и достижения стандартной массовой доли влаги.

Сырокопченые колбасы сушат 5—7 сут при температуре 11—15 °С, относительной влажности воздуха $82 \pm 3 \%$ и скорости его движения 0,1 м/с; дальнейшую сушку проводят в течение 20—23 сут при 10—12 °С, относительной влажности воздуха $76 \pm 2 \%$ и скорости его движения 0,05—0,1 м/с. Общая продолжительность сушки 25—30 сут в зависимости от диаметра оболочки, суджука — 10—15, туристских колбасок — 5—8 сут.

13.8 Упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение

Бестарное транспортирование колбасных изделий приводит к снижению их качества, деформации батонов, продолжительным погрузкам автотранспорта. Для хранения, и транспортирования колбасные изделия упаковывают в чистые металлические, пластмассовые и деревянные ящики или ящики из гофрированного картона, а также в контейнеры. Масса нетто продукции в оборотной таре не должна превышать 30 кг, в картонной — не более 20 кг. Тара должна иметь крышку, быть сухой, чистой, без плесени и постороннего запаха.

Температура вареных колбас перед укладкой в тару должна быть 0—15 °С, ливерных — 0—8, полукопченых, варено-копченых и сырокопченых — 0—12 °С.

В каждый ящик или контейнер упаковывают колбасы одного наименования. Мясные хлеба завертывают в салфетки из целлофана, пергамент, подпергамент и укладывают не более чем в два ряда.

Разрешается направлять в реализацию половинки, четвертинки мясного хлеба, а также нецелые батоны колбас массой не менее 500 г. При этом срезанные концы батонов завертывают салфеткой из целлофана, пергамент, подпергамент или других полимерных пленочных материалов и перевязывают шпагатом, нитками или резинкой. Количество таких батонов не должно превышать 5 % массы партии. При маркировании тары указывают вид продукта, предприятие-изготовитель, дату изготовления, стандарт.

При перевозке полукопченых и варено-копченых колбас на дальние расстояния в целях предохранения от усушки, загрязнения и порчи их покрывают защитными покрытиями или заливают жиром. При упаковке в бочки (емкостью 100 л) полукопченую колбасу заливают свиным или говяжьим жиром, нагретым до 60—70 °С. Колбаса в жире не портится и не плесневеет.

Транспортируют колбасные изделия всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов.

Для каждого вида колбасных изделий установлены соответствующие температурно-влажностные параметры воздуха и предельные сроки хранения.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое сырье используют для производства колбасной продукции?
2. Требования к готовым колбасным изделиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>

2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.

3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 14

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ, ГОВЯДИНЫ, БАРАНИНЫ И ДРУГИХ ВИДОВ МЯСА. АССОРТИМЕНТ И КЛАССИФИКАЦИЯ. СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ

Продукты из свинины, говядины, баранины и других видов мяса отличаются хорошими вкусовыми качествами, высокой пищевой ценностью и пользуются большим спросом у покупателей. Промышленность выпускает эти изделия в соленом, вареном, варено-копченом, копчено-вареном, копчено-запеченном, сырокопченом, запеченном, жареном и вяленом видах.

14.1 *Ассортимент и классификация продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса*

Продукты из мяса — это изделия из различных частей туши убойного или дикого животного, подвергнутых посолу и термической обработке до готовности к употреблению.

В зависимости от вида убойного животного продукты из мяса могут быть из говядины, свинины, баранины, конины, оленины, мяса птицы и мяса других видов или в любом их соотношении.

По виду частей туши используемого сырья продукты из мяса в соответствии с ГОСТ Р52427—2005 «Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения» подразделяют на окорок, ветчину, мясной рулет, буженину, карбонад.

Окорок — продукт из свинины, изготовленный из тазобедренной или лопаточной части туши с костью или без кости и шкуркой или без шкурки (для изделий из свинины) в вареном, копченом, копчено-запеченном, варено-копченом виде.

Ветчина — продукт из мяса, изготовленный из бескостного мяса тазобедренной или лопаточной части туши убойного животного в вареном или варено-копченом виде. Для изготовления ветчины могут применяться другие части туши.

Мясной рулет — продукт из мяса, изготовленный из бескостного мяса, перевязанный шпагатом или помещенный в форму или сетку, в вареном, копченом, копчено-запеченном, варено-копченом виде.

Буженина — продукт из свинины, изготовленный из бескостного мяса тазобедренной части свиной туши, натертый посолочными ингредиентами или смесью посолочных ингредиентов с чесноком или без чеснока и подвергнутый в процессе изготовления запеканию, варке или жарению. Допускается посол осуществлять шприцеванием рассолом.

Карбонад — продукт из свинины, изготовленный из бескостного мяса спинной или поясничной части свиной туши, натертый посолочными ингредиентами или смесью посолочных ингредиентов и подвергнутый в процессе изготовления запеканию, или варке, или копчению, или жарению. Допускается посол осуществлять шприцеванием.

По способам обработки изделия делят на продукты с выдержкой в посоле или без выдержки; по способам термической обработки — на вареные, варено-копченые, копчено-вареные, копчено-запеченные, запеченные, жареные, сырокопченые, сыросоленые, сыровяленые.

14.2 *Хранение продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса*

Продукты из свинины, говядины, баранины и других видов мяса выпускаются в реализацию с температурой в толще изделия не ниже 0 и не выше 8 °С. Хранение и реализацию вареных, копчено-вареных, запеченных, жареных и копчено-запеченных изделий осуществляют при температуре 0...8 °С и относительной влажности воздуха $(75 \pm 5) \%$.

Срок хранения и реализации вареных изделий составляет 4 сут, вареных изделий в оболочке — не более 72 ч, копчено-вареных, копчено-запеченных и жареных — не более 5 сут, в том числе на предприятии-изготовителе — не более 24 ч.

Срок хранения и реализации продуктов, упакованных под вакуумом, с момента окончания технологического процесса при температуре 5...8 °С при сервировочной нарезке вареных, копчено-вареных, запеченных, жареных и копчено-запеченных изделий — не более 5 сут, при порционной нарезке — не более 6 сут, в том числе на предприятии-изготовителе — не более 24 ч.

Срок хранения и реализации сырокопченых изделий, кроме копченых свиных ребер, с момента окончания технологического процесса при температуре 0...4 °С и относительной влажности воздуха $(75 \pm 5) \%$ — не более 30 сут; при температуре 4...12 °С — не более 15 сут, при температуре —7... —9 °С — не более 120 сут.

Срок хранения и реализации копченых свиных ребер при температуре 0...8 °С — не более 5 сут с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе — не более 24 ч.

Срок хранения и реализации сырокопченых продуктов, упакованных под вакуумом, с момента окончания технологического процесса при температуре 5...8 °С при сервировочной нарезке — не более 15 сут, при порционной нарезке — не более 20 сут; при температуре 12... 15 °С при сервировочной нарезке — не более 10 сут, при порционной нарезке — не более 15 сут, в том числе на предприятии-изготовителе — не более 24 ч.

Срок хранения сыровяленых продуктов из говядины при температуре 2...6 °С и относительной влажности воздуха 75% составляет не более 20 сут. Срок годности сыровяленых продуктов из говядины, упакованных под вакуумом при температуре 2...6 °С, при порционной нарезке составляет не более 20 сут, при сервировочной нарезке — не более 10 сут.

Срок хранения и реализации продуктов из шпика при температуре 0...8 °С и относительной влажности воздуха $(75 \pm 5) \%$ составляет: шпика соленого, шпика колбасного соленого, шпика «По-домашнему», сала «Белорусское» — до 60 сут; шпика слоеного копчено-запеченного — до 5 сут; шпика копченого и шпика «Венгерский» — до 30 сут; шпика колбасного несоленого охлажденного — не более 3 сут; шпика закусочного соленого и копченого — не более 30 сут.

Срок хранения и реализации замороженных продуктов из шпика при температуре —7... —9 °С составляет: шпика соленого, шпика колбасного соленого и несоленого, шпика закусочного соленого и копченого до 90 сут.

Продукты из свинины, говядины, баранины и других видов мяса транспортируют в авторефрижераторах и автомобилях-фургонах с изотермическим кузовом в соответствии с действующими правилами перевозок скоропортящихся грузов.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику ассортимента и классификации продуктов из свинины, говядины и баранины.

2. Расскажите о хранении продуктов из свинины, говядины и баранины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 15

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ, ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ И БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ БЛЮД.

15.1 Классификация и ассортимент мясных полуфабрикатов

К полуфабрикатам относят изделия из натурального и рубленого мяса без термической обработки. Это изделия, максимально подготовленные для кулинарной обработки.

Мясные полуфабрикаты делятся: на натуральные (крупнокусковые, мелкокусковые, порционные, порционные панированные); рубленые; полуфабрикаты в тесте; мясной фарш.

Натуральные полуфабрикаты. Это куски мясной мякоти различной массы, очищенные от сухожилий и грубых поверхностных пленок. К натуральным мелкокусковым полуфабрикатам относятся также мясокостные кусочки мяса с определенным содержанием костей. Полуфабрикаты выпускают охлажденными или замороженными. Сырьем является мясо в охлажденном или замороженном состояниях. Не используется мясо быков, хряков, баранов, мясо, замороженное более одного раза, и мясо тощее.

Крупнокусковые полуфабрикаты. В зависимости от сорта мяса крупнокусковые полуфабрикаты делят на четыре группы:

- первая группа: из говядины - длиннейшая мышца спины (спинная часть, поясничная часть), вырезка (пояснично-подвздошная мышца, находится под телами последних грудных и всех поясничных позвонков), тазобедренная часть (верхний, внутренний, боковой и наружный куски); из свинины - корейка, вырезка; из баранины - тазобедренная часть;

- вторая группа: из говядины - лопаточная часть (плечевая и заплечная части), подлопаточная часть, грудная часть, а также покромка (надреберные мышцы, снятые с 4-го по 13-е ребро, оставшиеся после отделения подлопаточной части, грудинки и длиннейшей мышцы спины) от говядины 1 -й категории упитанности; из свинины - тазобедренная, лопаточная, шейно-подлопаточная части; из баранины - лопаточная часть, корейка;

- третья группа: из говядины - котлетное мясо и покромка от говядины 2-й категории; из свинины - грудинка; из баранины - грудинка, котлетное мясо;

- четвертая группа: из свинины - котлетное мясо. Котлетное мясо (на примере говядины) - куски мясной мякоти от шейной части, пашины, межреберное мясо, мякоть с берцовой, лучевой и локтевой костей, обрезки, полученные при зачистке крупнокусковых полуфабрикатов и костей.

Порционные полуфабрикаты. Их изготавливают из крупнокусковых полуфабрикатов, нарезаая вручную или на специальных аппаратах поперек мышечных волокон наклонно или перпендикулярно. Ассортимент порционных полуфабрикатов: из говядины - бифштекс натуральный (из вырезки), лангет (из вырезки два более тонких куска, чем бифштекс), антрекот (из длиннейшей мышцы спины), ромштекс (из длиннейшей мышцы спины или самых нежных кусков тазобедренной части - верхнего и внутреннего), зразы натуральные (из тех же кусков тазобедренной части), говядина духовая (из боковых и наружных кусков тазобедренной части).

Ассортимент порционных полуфабрикатов из свинины включает в себя: котлету натуральную (из корейки), эскалоп (из длиннейшей мышцы спины), свинину духовую (из шейно-лопаточной части), вырезку, шницель - из тазобедренной части.

Порционные панированные полуфабрикаты: ромштекс (из говядины), котлета натуральная и шницель (из свинины и баранины). Для порционных панированных полуфабрикатов куски мяса слегка отбивают для разрыхления тканей и обваливают в мелкодробленых сухарях из белого хлеба для сохранения мясного сока.

Мелкокусковые полуфабрикаты. Из говядины получают: бефстроганов (из вырезки, длиннейшей мышцы спины и верхнего и внутреннего куска тазобедренной части), азу (из боковых и наружных кусков тазобедренной части), гуляш (из лопаточной и подлопаточной частей, а также покровки), суповой набор (мясокостные кусочки массой 100-200 г с наличием мякоти не менее 50% к массе порции), говядина для тушения (кусочки ребер с наличием мякоти не менее 75% к массе порции), грудинка на харчо (с содержанием мякоти не менее 85% к массе порции).

Мелкокусковые полуфабрикаты из свинины представлены следующими наименованиями: поджарка (из тазобедренной части и корейки с содержанием жировой ткани не более 10%), гуляш (то же, что и гуляш из говядины), мясо для шашлыка (из тазобедренной части), рагу (содержание мякоти не менее 50% к массе порции), рагу подомашнему (содержание костей не более 10% и жировой ткани не более 15% к массе порции).

Крупнокусковые полуфабрикаты реализуются в основном весовыми, порционные - фасованными, масса изделия 125 г (вырезка 250 и 500 г), мелкокусковые - массой порции 250, 500 и 1000 г (мясокостные).

В производстве натуральных полуфабрикатов могут использоваться посол и массирование. В состав рассола входит соль, фосфаты, сахарный песок; для некоторых наименований используется обсыпка из пряностей и декоративных специй.

Полуфабрикаты в тесте. В технических условиях, разработанных ВНИИМП, представлены традиционный и новый ассортиментпельменей, а также другие полуфабрикаты в тесте: палочки мясные, манты, хинкали. По другим ТУ вырабатывается несколько десятков наименованийпельменей, рассчитанных на покупателей как с высоким, так и низким уровнем доходов. В состав фаршапельменей входят говядина и свинина жилованные, репчатый лук, перец черный или белый молотый. Для приготовления теста используют муку высшего сорта (иногда 1 -го сорта) с нормируемым количеством и качеством клейковины, яйцепродукты.

Мясные палочки имеют цилиндрическую или прямоугольную форму длиной до 10 см. Манты - блюдо узбекской кухни. Они больше по размеру, чемпельмени. Их не отваривают в воде, а готовят на пару в специальной посуде - манты-каскане. Хинкали - блюдо закавказской кухни типапельменей в форме ромба, квадрата. Мясо для мант и хинкалей измельчают крупнее, чем дляпельменей и палочек, фарш для этих изделий содержит повышенное количество лука.

Равиоли в составе фарша содержат также грибы и сычужный сыр, они имеют форму полукруга, прямоугольника, квадрата.

Рубленые полуфабрикаты. Их приготавливают из мясного фарша с добавлением других составных частей согласно рецептуре. Традиционный ассортимент рубленых полуфабрикатов включает в себя: котлеты московские, домашние, киевские, ромштекс, бифштекс. Основным сырьем в их производстве являются говяжье и свиное котлетное мясо, говядина жилованная 2-го сорта, свинина жилованная жирная. В годы экономического кризиса ассортимент рубленых полуфабрикатов расширялся за счет

использования более дешевого сырья - мяса птицы механической обвалки, соевых белковых препаратов, в основном текстурированной соевой муки, овощей, круп.

Рецептура котлет состоит из котлетного мяса: московских - говяжьего, киевских - свиного, домашних - говяжьего котлетного и свинины жирной пополам. В состав всех наименований входит (%): хлеб из пшеничной муки - 13-14, лук - 1-3, вода — 20, панировочные сухари - 4, соль, перец, в киевских - яичный меланж. В ромштексе используется белок соевый гидратированный вместо хлеба; в бифштексе - мясо котлетное говяжье - 80%, шпик колбасный -12%, вода - 7,4%, перец, соль, панировка отсутствует. Допускается замена в котлетах 10% мясного сырья на соевый концентрат или текстурат и во всех наименованиях 20% мясного сырья на мясо птицы механической обвалки. Рубленые полуфабрикаты выпускают в охлажденном (0-6 °С) и замороженном виде (не выше -10 °С).

Мясной фарш. Мясной фарш получают из мяса путем измельчения его на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Традиционный ассортимент мясного фарша: говяжий, свиной, домашний, бараний, особый мясорастительный. Для производства мясного фарша не допускается мясо, замороженное более одного раза, хряков, быков, тощего, свинины с признаками пожелтения. Основное сырье для фарша: говяжье котлетное мясо или говядина жилованная 2-го сорта (фарш говяжий), свинина полужирная или свиное котлетное мясо (фарш свиной). В состав домашнего фарша входит (%): говяжье (50) и свиное (50) мясо; особого фарша - говяжье (20), свиное (50), соевый концентрат (30).

Новым направлением в выпуске фаршей является добавление в них соли, лука, пряностей, воды, в некоторые наименования - хлеба (фарш для биточков, для котлет и т. д.).

15.2 Факторы, формирующие качество полуфабрикатов

Факторы, которые оказывают влияние на качество мясных натуральных полуфабрикатов очень разнообразны. Я постаралась их разбить на группы и рассмотреть в том порядке, в котором они возникают – от выбора исходного сырья до транспортировки готового полуфабриката в розничную торговую сеть.

Вид убойного животного

Мясо убойных животных классифицируют по виду, возрасту, полу, упитанности и термическому состоянию.

По виду животных различают мясо: говядину, свинину, баранину, козлятину, конину, лосину, буйволятину и кроличье мясо. Аналогично называют мясо и диких животных — медвежатина, зайчатина. Мясо разных видов отличается по органолептическим показателям, морфологическому и химическому составу.

В зависимости от возраста различают мясо молодых и взрослых животных. Мясо животных крупного рогатого скота в возрасте от 2 недель до 3 месяцев называют молочной телятиной, от 3 месяцев до 3 лет — говядиной молодняка и свыше 3 лет — говядиной. Мясо свиней подразделяют на мясо поросят массой от 1,3 кг до 12 кг, мясо подсвинков — от 12 до 34 кг и свинину, полученную от животных массой более 34 кг. Мясо лошадей подразделяют на жеребятину — мясо жеребят до 1 года и конину — старше 1 года.

По полу различают мясо, полученное от самцов, самок и кастрированных животных. Мясо некастрированных самцов крупного рогатого скота и свиней соответственно называют мясом бугаев и хряков; самцов кастратов — мясом волов и боровов. Мясо

мелкого рогатого скота, баранину и козлятину, как правило, не различают в торговле по полу. Мясо самцов некастрированных взрослых животных отличается жесткостью и часто неприятным запахом, особенно заметным при варке. Поэтому такое мясо направляют только для переработки на мясные продукты.

Упитанность мяса характеризуется степенью развития мышечной ткани (для говядины и баранины), отложением поверхностного жира, а для свинины — дополнительно учитывают массу, вид откорма и возраст животного.

Говядину по упитанности подразделяют на I и II категории. К I категории относят туши с удовлетворительно развитыми мышцами. Жир покрывает тушу не менее чем от восьмого ребра до седалищных бугров, на остальных участках допускается отложение жира в виде небольших участков. У молодых животных жировые отложения достаточны у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедер. Ко II категории относят туши с недостаточно развитыми мышцами и впадинами на бедрах, подкожный жир покрывает небольшими участками заднюю часть туши. У молодых животных мышцы развиты недостаточно, бедра имеют впадины, отложения жира могут отсутствовать.

По органолептическим показателям говядина имеет значительные различия (в зависимости от пола и возраста животного).

Мясо бугаев имеет темно-красный цвет. Оно плотное и грубое, поверхность разреза грубозернистая, запах специфический. Поверхностный и межмышечный жиры отсутствуют, внутренний жир белого цвета. Суставные поверхности костей розовые, мышечные волокна короткие, а пучки волокон толстые. Соединительнотканые прослойки плотные.

Мясо волов имеет темно-красный цвет, менее плотную консистенцию, чем у мяса бугаев, и прослойки жира. Запах мяса слегка ароматный, на поверхности туши значительные отложения жира, цвет его белый или с желтоватым оттенком, консистенция плотная, крошливая. Мышечные волокна длинные, соединительнотканые образования менее плотные с включениями жира.

Мясо коров имеет ярко-красную окраску, оно достаточно плотное. Запах специфический, приятный. Поверхностный жир — от белого до желтого цвета, внутренний — от светло-желтого до желтого, плотной и крошливой консистенции, суставные поверхности костей окрашены в бледно-розовый цвет, мышечные волокна длинные, пучки тонкие, соединительнотканые прослойки средней плотности.

Телятина от бледно-розового до серо-розового цвета, в зависимости от расположения мышц, с жиром белого цвета. Жировых отложений мало, запах мяса очень слабый специфический, консистенция жира и мышечной ткани менее плотная, чем у взрослых животных.

Свинину, в зависимости от возраста, вида откорма и толщины шпика в спинной части на уровне шестого ребра, подразделяют на жирную с толщиной шпика более 4 см, беконную — с толщиной шпика от 2 до 4 см и мясную — с толщиной шпика от 1,5 до 4 см.

К мясной категории относят туши подсвинков массой от 12 до 34 кг. Мясо поросят подразделяют на I категорию — тушки от 1,3 до 5 кг включительно с головой и ножками и II категорию — тушки без головы от 5 до 12 кг.

Беконная свинина вырабатывается из свиней беконного откорма в возрасте от 6 до 8 месяцев и массой от 75 до 100 кг. Свинину, полученную после съема шпика, относят к обрезной.

Свинина, в зависимости от возраста животных, может быть от бледно-розового до темно-красного цвета. Мышечная ткань со специфическим, слабо выраженным запахом. Жир белого или бледно-розового цвета, эластичный, мягкий, внутренний жир преимущественно белого цвета, мягкий, мажущейся консистенции. Суставные поверхности костей имеют синеватый оттенок. Мышечные волокна длинные, пучки волокон тонкие, соединительнотканые прослойки неплотные, с включениями жира. Мясо некастрированных самцов жесткое, с твердым подкожным жиром.

Мясо говядины, не отвечающее требованиям I и II категорий, а также свинину с показателями ниже установленных для мясной категории упитанности и мясо поросят с показателями ниже II категории относят к тощому. Такое мясо используют только для промышленной переработки.

По термическому состоянию мясо подразделяют на остывшее, имеющее температуру окружающего воздуха, охлажденное с температурой в толще мышц от 0° до 4°С и замороженное, имеющее температуру не выше — 6° С.

В зависимости от упитанности и результатов ветеринарно-санитарной экспертизы на каждую тушу, полутушу или четвертину мяса всех видов животных безвредной краской фиолетового цвета ставят клеймо. Форма и количество клейм на тушах и полутушах является гарантией качества при покупке этого вида сырья. На клейме изображено сокращенное название республики, номер предприятия и слово «Ветосмотр». Клейма установлены следующих основных форм: круглой, квадратной и треугольной.

Круглое клеймо ставят на говядине, молочной телятине, баранине, козлятине и конине I категории, свинине жирной и беконной, мясе поросят I категории, а дополнительно на мясе поросят ставят штамп — букву «М» на бирке.

Квадратное клеймо ставят на говядине, баранине, козлятине и конине II категории, свинине мясной, обрезной, мясе подсвинков и поросят II категории, а дополнительно на мясе поросят ставят штамп — букву «П».

Треугольным клеймом маркируют тощее мясо всех видов животных.

Количество клейм зависит от товарной оценки мяса. На каждую полутушу говядины I категории накладывают пять клейм: на лопаточную, спинную, поясничную, бедренную и грудную части. На тушу баранины ставят 5 клейм с двух сторон: симметрично на лопаточной, бедренной частях и одно клеймо справа на грудной части.

На полутушу говядины II категории и тощую наносят два клейма: одно клеймо на лопаточную, другое — на бедренную части. На тушу баранины II категории наносят четыре клейма: на лопаточной и бедренной частях с обеих сторон туши.

Свиные полутуши всех категорий упитанности клеймят одним клеймом на лопаточной части.

При использовании говядины, баранины и свинины в производстве наносят одно клеймо на лопаточную часть. На мясо молодняка справа от каждого клейма ставят штамп — букву «М», на беконную свинину — букву «Б» и на козлятину — букву «К». На нестандартное мясо, направляемое на переработку, ставят штамп — буквы «НС».

Первичная переработка скота

Первичная переработка скота заключается в убойе животных и разделке туш. Она осуществляется на мясных комбинатах, хладобойнях и скотоубойных пунктах. Наряду с мясными комбинатами имеются предприятия, вырабатывающие продукцию более узкого ассортимента: беконные фабрики, колбасные и консервные заводы.

На предприятия мясной промышленности скот доставляют железнодорожным и автомобильным транспортом, реже — гоном и водным транспортом. Принятых

животных группируют по виду, возрасту, полу, упитанности и взвешивают. Больной скот направляют в карантин или в санитарную бойню.

Чем меньшую нагрузку несли мышцы при жизни животного, тем мягче и нежнее составляющие их волокна. Наиболее нежные волокна содержат мышцы, расположенные в поясничной и тазовой частях туши, вдоль позвоночных костей. Особенно мягки эти волокна в мышцах, непосредственно прилегающих к позвоночнику, так как при жизни животного они несли наименьшую нагрузку. Мышечная ткань старых животных грубее и жестче мышечной ткани молодых животных. Поэтому считается нецелесообразным доставлять скот на предприятие мясоперерабатывающей промышленности гоном.

Предубойное содержание скота осуществляют на скотобазах и предубойных цехах с целью создания запаса для ритмичной работы предприятия, подготовки животных к убою и их отдыха. Скот содержится в течение двух-трех суток, получает корм и питье. Для восстановления нормальной физиологической деятельности животным необходим отдых перед убоем. Туши, полученные от утомленных животных, плохо обескровливаются, а мясо может быть обсеменено микроорганизмами, которые распространяются через стенки кишечника животного по тканям и отдельным органам.

Перед убоем крупного и мелкого рогатого скота кормление прекращают за 24 ч, свиней — за 12 ч; это необходимо для освобождения желудочно-кишечного тракта от части содержимого с целью улучшения санитарно-гигиенических условий при разделке туш и удалении внутренних органов. Для предотвращения обеднения мышечной ткани водой водопой прекращают только за 2—3 ч до убоя.

Из предубойных загонів животных перегоняют в боксы, где их оглушают. Эта операция необходима для возможно полного обескровливания животных, что обеспечивает длительную сохраняемость мяса. Оглушение производят с таким расчетом, чтобы не нарушать работу сердца, которое продолжает работать.

Применяют различные методы оглушения, в зависимости от вида животного и уровня технического оснащения предприятия: пропусканием электрического тока, механическим воздействием на головной мозг и наркотическими средствами. Наиболее распространен способ оглушения путем пропускания через тело животного электрического тока разной частоты. Этим методом оглушают крупный рогатый скот, свиней и птицу. Мелкий рогатый скот не оглушают.

После оглушения животных обескровливают. Более полное обескровливание способствует получению мяса высокого качества. При плохом обескровливании оставшаяся в кровеносной системе кровь способствует распространению микроорганизмов по всей массе мяса. Операция обескровливания производится в вертикальном положении животного. Для обескровливания перерезают ножом сплетение кровеносных сосудов в области шеи. Кровь для пищевых целей отбирают полым ножом. Выход крови составляет 3—4% к живому весу животного.

Затем с туш животных снимают шкуру на специальных установках. Туши свиней оставляют в шкуре или разделывают с частичным съемом шкуры. В последнем случае снимают только более ценную часть шкуры со спинной части, называемую «крупом». Для выработки бекона и отдельных видов копченостей используют свиные туши со шкурой. Свиные туши в шкуре дополнительно подвергают шпарке в горячей воде для облегчения удаления щетины. После шпарки и удаления щетины свиные туши опаливают. Эта операция обеспечивает удаление остатков волос и придает туше товарный вид. Поверхность туши после опаливания приобретает

коричневый цвет и менее подвержена плесневению и ослизнению, а мясные продукты из таких туш дольше сохраняются.

После съема шкуры производят нутровку, т. е. извлекают внутренние органы и подвергают их ветеринарному осмотру, затем туши крупного рогатого скота и свиней распиливают механической пилой на две половины для удобства их размещения и ускорения охлаждения или замораживания. Туши массой менее 40 кг и туши баранины не распиливают.

Заключительной операцией разделки является сухой и мокрый туалет, необходимый для придания мясу товарного вида. Туалет заключается в удалении почек у говяжьих и свинных туш, хвоста, остатков диафрагмы — грудобрюшной перегородки — и извлечении спинного мозга. Кроме того, с туш срезают участки с кровоподтеками, побитостями, загрязнениями и удаляют бахромы мяса и жира. У свинных туш отделяют голову. Затем туши или полутуши моют теплой водой с помощью фонтанирующих щеток. Мокрый туалет способствует удалению с поверхности мяса загрязнений и значительной части микроорганизмов. После туалета определяют упитанность мяса, затем клеймят, взвешивают и охлаждают или замораживают.

Туши и органы животных передают на дальнейшую переработку только после окончания полной ветеринарно-санитарной оценки. Ветеринарные врачи контролируют не только состояние поступающих животных, но и весь процесс обработки туш и внутренних органов, следят за выполнением общих санитарных требований и дают заключение о пригодности мяса для выпуска в торговлю или промышленную переработку.

15.3 Первичная обработка мяса

Мясо обрабатывают в мясном (заготовочном) цехе, который должен быть расположен рядом с камерами хранения мяса. Цех оборудуют подвесными путями, костепилками, мясорубками, фаршемешалками, машинами для нарезки и разрыхления мяса, котлетным и пельменным автоматами, холодильными шкафами. Из немеханического оборудования устанавливают рабочие столы, ванны, стеллажи и другое. Оборудование размещают в соответствии с технологическим процессом обработки мяса и соблюдением условий труда.

Обработка мороженого мяса состоит из следующих стадий: размораживание, обмывание, обсушивание, кулинарная разделка и обвалка, зачистка и сортировка мяса, приготовление полуфабрикатов.

Размораживание мяса производят для того, чтобы легче и удобнее было осуществлять дальнейшую обработку. В мороженом мясе сок находится между волокнами в виде кристаллов льда. При размораживании сок снова поглощается волокнами, и его потери во многом зависят от способа размораживания. Мясо размораживают в специальных камерах медленным или быстрым способом.

При медленном размораживании в камере поддерживают температуру от 0 до 6-8°C, влажность воздуха — 90 — 95%. Мясо размораживают крупными частями (тушами, полутушами, четвертинками), их подвешивают на крючьях так, чтобы они не соприкасались между собой и не касались пола и стен. В таких условиях мышечные волокна почти полностью поглощают сок, образующийся при размораживании, и первоначальное состояние их восстанавливается. Продолжительность размораживания зависит от вида мяса, величины кусков и составляет 1-3 суток. Размораживание прекращают, если температура в толще мышц достигает 0 — 1°C. Правильно

размороженное мясо не отличается от охлаждённого. Потери мясного сока при медленном размораживании составляют 0,5% массы мяса.

При быстром размораживании в камере поддерживают температуру 20 – 25°C, влажность воздуха 85 – 95%, для чего в неё подают подогретый увлажнённый воздух. При таких условиях мясо размораживают за 12 – 24 ч., температура в толще мышц должна быть – 0,5 – 1,5°C. После этого мясо сутки выдерживают при температуре 0 – 2°C и влажности воздуха 80 – 85%, чтобы снизить потери мясного сока при разделке.

На предприятиях, которые не имеют помещения для размораживания мяса, этот процесс осуществляется в заготовочном цехе. В этом случае мясо укладывают на деревянные решётки или столы. Разрубать мясо на куски перед размораживанием нельзя, так как при этом потери мясного сока увеличивается до 10%, а мясо становится жестким и невкусным. Не допускается размораживание мяса в воде, так как в воду будут переходить растворимые пищевые вещества. После размораживания срезают клеймо, сильно загрязнённые места, кровяные сгустки.

При обмывании с поверхности мяса смывают загрязнения, микроорганизмы и их споры, на крупных предприятиях общественного питания мясо обмывают в моечных помещениях. Его подвешивают на крючьях и обмывают с помощью специальных щеток (щетка – душ), струёй воды из брандспойта или шланга. На небольших предприятиях мясо обмывают в ваннах. Для этого его укладывают на решётки и моют в проточной воде травяными или капроновыми щетками. Температура воды должна быть от 20 до 30°C. Обмытые туши перед обсушиванием промывают холодной водой с температурой 12 – 15°C для охлаждения. Это задерживает развитие микроорганизмов на поверхности мяса при дальнейшей обработке.

Обсушивание препятствует размножению микробов, кроме того, при разделке мяса не скользит в руках. Мясо подвешивают на крючья или укладывают на решётки, расположенные над моечными ваннами, и обсушивают на воздухе или салфетками из хлопчатобумажной ткани. На крупных предприятиях наружный воздух для обсушивания нагнетают по специальным трубопроводам и пропускают через фильтры, температура воздуха 1 – 6°C. На небольших предприятиях применяют естественное обсушивание.

Разделка полутуши мяса состоит из последовательных операций деление на отруба, обвалка отрубов, жиловка и зачистка. Основным назначением разделки и обвалки является получение частей мяса, различных по своему кулинарному назначению.

Обвалка – это отделение мякоти от костей. Эту операцию производят очень тщательно, чтобы на костях не оставалось мяса, а полученные куски не имели глубоких надрезов (не более 10 мм).

Жиловка и зачистка – это удаление сухожилий, плёнок, хрящей. При зачистке частей удаляют грубые поверхностные плёнки, сухожилия, хрящи и лишний жир, с краёв обрезают закраины. Межмышечные соединительные ткани и тонкие поверхностные плёнки оставляют. Зачищают мясо, чтобы оно не деформировалось при тепловой обработке. Из зачищенного мяса удобнее нарезать порционные полуфабрикаты.

Разделку мяса производят в помещении с температурой воздуха не выше 10°C, чтобы мясо не нагревалось.

Зачищенное мясо сортируют в зависимости от кулинарного использования. На качество мяса влияет количество соединительной ткани и её устойчивость при тепловой обработке. Части мяса, содержащие мало соединительной ткани, используют для жарки, а если её много – для варки и тушения.

Качество мяса, полученное от разных частей туши, неодинаково. Отрубы мяса отличаются друг от друга питательной ценностью, кулинарным достоинством и назначением, соотношением мышц, жира и костей. В связи с этим туши разрубают на отдельные сортовые отрубы. К более высоким сортам относят мясо, содержащее преимущественно нежную мышечную ткань. Разделка полутуш осуществляется в соответствии с «Технологической инструкцией по универсальной схеме разделки, обвалки и жиловки говядины (свинины) для производства полуфабрикатов, копченостей и колбасных изделий».

Говядину в торговле подразделяют на 3 сорта. К 1-му сорту относят: спинную, заднюю и грудную части с выходом мяса к массе туши для I категории упитанности 63%; ко 2-му сорту относят: лопаточную, плечевую части и пашины, выход составляет 32%; к 3-му сорту относят: зарез, голяшку заднюю и переднюю, выход — 5 %.

Отрубы свинины делят на 2 сорта. К 1-му сорту относят: лопаточную часть, спинную часть — корейку, поясничную часть с пашиной, грудинку и окорок, выход составляет 95%. Ко 2-му сорту относят: рульку — предплечье и голяшку, выход которых составляет 5%.

Неправильное, не соответствующее кулинарному назначению использование части туши может привести к обесцениванию продукта, нерациональному его использованию.

Например, невыгодно употреблять наиболее мягкие и нежные части туши для котлетной массы, которую можно приготовить из мякоти шеи, пашины, а также из всех мелких кусков, оставшихся при разделке туш.

15.4 Технология производства натуральных полуфабрикатов

Натуральные полуфабрикаты. Это куски мясной мякоти различной массы, очищенные от сухожилий и грубых поверхностных пленок. К натуральным мелкокусковым полуфабрикатам относятся также мясокостные кусочки мяса с определенным содержанием костей. Для порционных панированных полуфабрикатов куски мяса слегка отбивают для разрыхления тканей и обваливают в мелкодробленых сухарях из белого хлеба для сохранения мясного сока. Полуфабрикаты выпускают охлажденными или замороженными. Сырьем является мясо в охлажденном или замороженном состояниях. Не используется мясо быков, хряков, баранов, мясо, замороженное более одного раза, и мясо тощее.

Порционные полуфабрикаты

Порционными полуфабрикатами называются мясные изделия, порция которых состоит из одного или двух кусков, приблизительно одинаковых по массе и размеру. Получают из крупнокусковых полуфабрикатов или отдельных частей туши.

Для обеспечения качества продукции порционные натуральные полуфабрикаты нарезают поперек волокон, перпендикулярно к волокнам или под углом 45°. Нарезка поперек волокон сохраняет товарный вид полуфабриката, при транспортировке и хранении в сыром виде он меньше деформируется, при тепловой обработке обладает более высокой влагосвязывающей способностью, а, следовательно, меньше теряет мясной сок, получается более сочным и вкусным.

Современная технология позволяет производить рациональную нарезку сырья для получения максимального количества порционных полуфабрикатов, а из оставшегося сырья изготавливать мелкокусковые мякотные полуфабрикаты. Нарезка порционных полуфабрикатов осуществляется вручную или на специальных машинах.

Согласно ТУ 9214-345-00419779-98 и ТУ 9214-456-00419779-99, вырабатывается следующий ассортимент порционных полуфабрикатов:

Говядина Экстра. Сырьем для производства является пояснично-подвздошная мышца, при этом говядину Экстра нарезают из мясной мякоти, она имеет овально-продолговатую форму, фасуется порциями по 250 и 500 г;

Бифштекс натуральный Экстра — куски мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 20-30 мм, фасуется порциями по 80 и 125 г;

Лангет Экстра — из мясной мякоти, неправильной округлой формы, толщина 10-12 мм, фасуется порциями по 80 и 125 г.

Антрекот Экстра, ромштекс Экстра, говядина. В качестве сырья используют следующие мышцы: длиннейшую мышцу спины и поясницы, которую освобождают от жира, грубых пленок и сухожилий, удаляют блестящее сухожилие, края заравнивают; средняягодичную, сросшиеся приводящую и полуперепончатую, четырехглавую, двуглавую и полусухожильную мышцы из тазобедренного отруба; трехглавую мышцу из лопаточного отруба.

Выделенные мышцы нарезают для отдельных видов изделий: ромштекс — толщиной 8-10 мм, антрекот — 15-20 мм, зразы — до 5 мм, говядина духовая — от 20 до 25 мм. Нарезку осуществляют вручную или используют машины для пластования мяса.

Рассмотренные выше порционные полуфабрикаты допускается обсыпать панировочными сухарями, смесью специй, пищевых добавок, согласно технологической инструкции по применению, или смачивать в лезоне.

Панировочные сухари используют в количестве 100 г на 1 кг продукта, их предварительно просеивают вместе с солью для удаления крупных комочков.

Лезон готовят из меланжа, соли и воды в соотношении: 40 г меланжа (можно 1 яйцо или 11 г яичного порошка), 10 г воды и 1 г соли. Смесь перемешивают до образования однородной, слегка вязкой жидкой массы. Полученный лезон хранению не подлежит, он должен быть использован в течение 30 мин. Полуфабрикаты смачивают в лезоне и не позднее, чем через 30 мин, направляют на охлаждение.

Бескостные и мясокостные полуфабрикаты из свинины изготавливаются следующим образом: для эскалопа Экстра и шейки Нежной мясо нарезается на куски толщиной 10-15 мм, для котлет Экстра, шницеля Экстра, шейки для жарения, свинины духовой Экстра — 20-25 мм.

Порционные полуфабрикаты из свинины также можно панировать, обсыпать смесью декоративных специй, пищевых добавок или смачивать в лезоне.

15.5 Мелкокусковые полуфабрикаты

Мелкокусковые полуфабрикаты изготавливают из мякоти спинной, поясничной и заднегрудной частей, из сырья, оставшегося после изготовления порционных полуфабрикатов. Нарезку бескостных полуфабрикатов осуществляют на машинах типа шпикорезки, мясокостных — с использованием ленточных пил, а также рубящих машин (гильотин) непрерывного действия.

Крупнокусковые полуфабрикаты реализуются в основном весовыми, порционные - фасованными, масса изделия 125 г (вырезка 250 и 500 г), мелкокусковые - массой порции 250, 500 и 1000 г (мясокостные).

Группу мелкокусковых изделий из свинины, в соответствии с ТУ 9214-456-00419779-99, составляют: бескостные полуфабрикаты — поджарка Экстра, гуляш

Экстра, шашлык Экстра; мясокостные — рагу из свинины, полуфабрикат для студня, ножки свиные.

Бефстроганов Экстра. В качестве сырья используют среднегодичную, сросшиеся приводящую и полуперепончатую мышцы тазобедренной части, длиннейшую мышцу спины и поясницы, обрезки пояснично-подвздошной мышцы. Мясо нарезают брусочками длиной 30-40 мм, массой 5-7 г.

Азу Экстра. Полуфабрикат изготавливают из четырехглавой, двуглавой, полусухожильной мышц тазобедренной части и трехглавой мышцы лопаточной части, нарезаая брусками длиной 30-40 мм и массой 10-15 г.

Поджарка Экстра. Представляет собой кусочки массой 10-15 г из среднегодичной, сросшихся приводящей и полуперепончатой мышц тазобедренной части, длиннейшей мышцы спины и поясницы, трехглавой мышцы лопаточной части, обрезков пояснично-подвздошной мышцы.

Шашлык Пикантный. Сырьем служат среднегодичная, сросшиеся приводящая и полуперепончатая мышцы тазобедренной части, длиннейшая мышца спины и поясницы, трехглавая мышца лопаточной части, пояснично-подвздошная мышца. Шашлык нарезают кусочками массой 30-40 г.

Гуляш Экстра. Полуфабрикат нарезают из заостной, предостной мышц лопаточной части, пласта мяса верхнего края шеи, надпозвоночной и вентрально-зубчатой мышц, подлопаточной части, глубокой грудной и поверхностной грудной мышц, снятых с грудной кости.

Заправка борщевая из говядины. Изготавливают из необваленной реберной полутуши с 1-го по 13-е ребро, которую распиливают или разрубают на куски поперек ребер массой от 500 до 2000 г каждый.

Рагу из говядины. Используют мясокостную шейную часть без двух первых шейных позвонков и без верхнего края шеи. Ее распиливают или разрубают поперек шейных позвонков на куски массой от 100 до 300 г каждый, с наличием мякотной ткани не менее 70 %.

Набор для бульона. В качестве сырья берут обваленные 1-й и 2-й шейные, грудные и поясничные позвонки, коленную чашечку, крестцовую и грудную кости с ложными ребрами. Указанное сырье распиливают или разрубают на куски массой 100-300 г, с наличием мякотной ткани не менее 30 % от массы порции полуфабриката.

Свинная поджарка Экстра. Готовится из среднегодичной и четырехглавой мышц тазобедренной части, длиннейшей мышцы спины и поясницы, с содержанием жировой ткани не более 20 % от массы порции полуфабриката. Кусочки нарезаются массой 10-15 г.

Гуляш Экстра. Представляет собой кусочки массой 20-30 г из заостной, предостной и трехглавой мышц лопаточной части, длиннейшей мышцы спины и поясницы, с содержанием жировой ткани не более 20 % от массы порции полуфабриката.

Шашлык Экстра. Мясо нарезают кусочками массой 30-40 г, используя тазобедренную часть (сросшиеся приводящую, полуперепончатую, полусухожильную и двуглавую мышцы), шейно-подлопаточную часть и длиннейшую мышцу спины и поясницы. Нарезанный шашлык посыпают солью, перцем, обрызгивают уксусом, добавляют рубленый сырой лук и перемешивают. Шашлычный уксус готовят путем разбавления водой 9%-ного пищевого уксуса в соотношении 1:2.

Рагу из свинины. Изготавливают из коленной чашечки и мясокостных кусков от шейной, грудной, спинной, поясничной, лопаточной, тазовой и крестцовой частей. Их распиливают на ленточных пилах или разрубают секачом на куски определенной

массы. При этом позвоночный столб разрубает или распиливают сначала вдоль, а затем поперек позвонков.

Мелкокусковые полуфабрикаты разрешается вырабатывать обсыпанными специями, пищевыми добавками, панировочными сухарями, а также с добавлением различных соусов, рецептуры и технологии приготовления которых приводятся в технологических инструкциях.

Хранение и транспортировка

Для мясных полуфабрикатов применяют разнообразную потребительскую тару. Для мясного фарша, натуральных и рубленых полуфабрикатов широко используют лотки-вкладыши (подложки) с последующим обтягиванием продукта полимерной пленкой, а также коробки из картона или комбинированного материала. Мясной фарш и бифштекс рубленый упаковывают на автоматах в пергамент, кашированную алюминиевую фольгу. Порции мелкокусковых натуральных и порционных полуфабрикатов нестандартной массы упаковывают в салфетки из целлофана, пергамента, подпергамента, полиэтиленовой пленки и в пакеты из полимерных пленочных материалов. Пакеты из полимерных материалов используют для упаковки пельменей, замороженных рубленых полуфабрикатов. Пельмени упаковывают также в картонные пачки.

Порционные натуральные и панированные полуфабрикаты для общественного питания и розничной торговой сети укладывают на вкладыши дощатых, фанерных, алюминиевых, полимерных многооборотных ящиков без заворачивания в один ряд, полунаклонно так, чтобы один полуфабрикат находился частично под другим. В каждом ящике должно быть не более трех вкладышей. Ящики должны обеспечивать доступ воздуха при закрытой крышке или вкладыше.

Крупнокусковые (бескостные), порционные и мелкокусковые полуфабрикаты, вырабатываемые по ТУ, могут быть упакованы под вакуумом.

Маркировка потребительской тары, кроме сведений, обязательных для всех мясных продуктов, должна содержать следующую информацию: термическое состояние полуфабриката (охлажденное, замороженное); дата изготовления и дата упаковки, а для особо скоропортящихся и время (час) окончания технологического процесса; способ приготовления.

Транспортной тарой для полуфабрикатов служат многооборотные ящики (полимерные, алюминиевые, деревянные), тара-оборудование. Кроме того, для замороженных, а также упакованных под вакуумом полуфабрикатов используют ящики из гофрированного картона.

Транспортная маркировка для замороженных полуфабрикатов должна иметь манипуляционные знаки: "Соблюдение интервала температур" или "Скоропортящийся груз".

Мясные полуфабрикаты транспортируют автомобилями-рефрижераторами или автомобилями-фургонами с изотермическим кузовом (при одностороннем сообщении). Замороженные полуфабрикаты транспортируют также холодильным железнодорожным и другими видами транспорта.

Охлаждение и хранение мяса в охлажденном состоянии является наиболее совершенным методом их консервирования. Охлаждение значительно задерживает ферментативные и микробиологические процессы в мясе и субпродуктах. В период массового убоя скота в торговлю поступает, кроме охлажденного, и остывшее мясо. Однако остывшее мясо менее пригодно для кулинарной обработки, чем охлажденное.

Мясо охлаждают в специальных камерах при температуре около 0° С и высокой относительной влажности. Охлаждение начинают при отрицательной температуре, затем по мере охлаждения мяса температуру воздуха повышают. Охлаждение заканчивают при достижении температуры в толще мяса от 0° до 4° С.

При охлаждении мяса, которое длится от 16 до 30 ч, происходят физические и биохимические процессы.

В результате биохимических процессов мышечная ткань несколько сокращается, теряет эластичность и становится упругой. Поверхность ткани становится более яркой вследствие перехода миоглобина в оксимиоглобин.

Физические процессы проявляются в усушке мяса. Потери массы мяса за счет испарения влаги составляют в зависимости от способов охлаждения от 1 до 2,8%. Правильно охлажденное мясо характеризуется наличием корочки подсыхания, цвет охлажденной говядины ярко-красный, свинины бледно-розовый и баранины темно-красный. Мясо говядины имеет специфический запах, свинина почти не имеет запаха. Консистенция всех видов мяса упругая, мышцы при легком надавливании не выделяют мясного сока.

Охлажденное мясо направляется преимущественно в розничную торговлю, а также используется в производстве вареных колбасных изделий и рубленых полуфабрикатов.

При хранении охлажденного мяса необходимо поддерживать его температуру на постоянном уровне. Колебание температуры окружающего воздуха приводит к ухудшению качества, увеличению потерь и значительно сокращает продолжительность хранения мяса в связи с конденсацией влаги на его поверхности. Даже небольшое изменение температуры воздуха при высокой относительной влажности достаточно для достижения точки росы и увлажнения поверхности туш. При хранении мяса происходит некоторое испарение влаги, но этот процесс нежелателен. Для снижения потерь на испарение влаги уменьшают циркуляцию воздуха. Однако малая циркуляция приводит к застою воздуха и развитию микробиологических процессов—ослизнению и плесневению мяса. Поэтому интенсивность циркуляции воздуха создают такую, чтобы замедлить развитие микробов. Рекомендуется хранить охлажденное мясо при температуре 0° С, относительной влажности 80—85% и циркуляции воздуха в пределах 0,1 м/с. При этих условиях продолжительность хранения говядины до 15—20 суток, а свинины и баранины — до 10—15 суток.

Потери массы мяса зависят не только от температурного и влажностного режима, но и его вида, упитанности и удельной поверхности. Туши мяса, покрытые слоем жира, меньше испаряют влаги, мясо в мелких отрубках, имея большую удельную поверхность, больше испаряет влаги. Туши мяса высокой упитанности и с меньшей удельной поверхностью сохраняются более длительный период.

В связи с относительно ограниченным сроком хранения охлажденного мяса были разработаны методы его хранения в замороженном состоянии, в атмосфере с добавлением углекислого газа, применением ультрафиолетовых лучей, антибиотиков и проникающей радиации. Однако эти методы не получили широкого промышленного применения.

Относительно ограниченный срок хранения охлажденного мяса вызывает необходимость его замораживания. Длительное хранение замороженного мяса возможно при температурах ниже — 10° С. Замораживают охлажденное или без предварительного охлаждения мясо. Производство и хранение замороженного мяса связано с дополнительными затратами на замораживание и поддержание требуемых

условий хранения. Кроме того, при замораживании и хранении неизбежны потери мяса.

Замороженное мясо уступает по качеству охлажденному. По мере хранения замороженного мяса ухудшаются как органолептические показатели, так и питательная ценность в связи с частичной потерей витаминов, денатурацией белков и порчей жира. Однако замораживание пока остается лучшим методом консервирования для значительного продления срока хранения мяса. Замороженное мясо имеет и некоторые преимущества. Такое мясо в виде блоков или мелкой фасовки порций полуфабрикатов легко транспортировать и хранить в предприятиях торговли, домашних условиях и без размораживания использовать в колбасном производстве.

Замораживание мяса производят преимущественно при температуре -18° ; -25° С, но применяют и гораздо более низкие температуры до -40° С. Замораживание производят в морозильных камерах и морозильных аппаратах.

При замораживании мяса основная масса воды и тканевой жидкости переходит в кристаллическое состояние, поэтому мышечная ткань становится твердой, а жир приобретает крошливую консистенцию. Микробиологические процессы в замороженном мясе прекращаются, а ферментативные резко замедляются.

На качество замороженного мяса, и обратимость процесса замораживания влияют как исходное состояние мяса — глубина процесса созревания, так и скорость замораживания. Увеличение скорости замораживания положительно влияет на качество размороженного мяса. Естественная убыль при замораживании охлажденного мяса до -15° С в толще мышц при температуре воздуха -23° С в зависимости от вида мяса составляет от 0,72 до 1,82%.

Замороженное мясо, плотно уложенное в штабеля, хранят в камерах, оборудованных батареями рассольного или непосредственного испарения хладагента. Хранение сопровождается потерей массы и изменением качества мяса. Поверхность мышечной ткани постепенно обезвоживается и становится пористой. Перекристаллизация, связанная с ростом одних кристаллов за счет других, приводит к деформации и частичному разрушению мышечных волокон. Жировая ткань изменяет цвет, прогоркает и придает неприятный вкус мясу. Изменяется состояние белков, происходит процесс их старения, приводящий к снижению влагоудерживающей способности размороженного мяса. Большинство жирорастворимых витаминов разрушается, кроме витамина А. Водорастворимые витамины менее подвержены разрушению, за исключением витаминов, содержащихся в мякотных субпродуктах. Сроки хранения мороженого мяса зависят от температуры, вида мяса и его упитанности.

При температуре -18° С и относительной влажности воздуха, близкой к 100%, говядину и баранину можно хранить до 12 месяцев, свинину в шкуре — до 8 месяцев, без шкуры — 6 месяцев и субпродукты — не более 6 месяцев. При температуре -23° С продолжительность хранения мяса увеличивается до 18 месяцев.

Для лучшего сохранения мороженого мяса максимально снижают возможность испарения влаги с его поверхности. Естественная убыль уменьшается с повышением относительной влажности и снижением скорости циркуляции воздуха. В летний период усушка в результате увеличения теплообмена через стены камер холодильника может значительно возрасти. Средняя величина усушки при хранении мороженого мяса составляет 0,3—0,5% за каждый месяц в течение двух первых месяцев, затем снижается до 0,1%.

В магазинах и на базах сроки хранения охлажденного и мороженого мяса в связи с меняющимся тепловым режимом значительно сокращаются. Срок хранения охлажденного и мороженого мяса при температуре 0—6° С до 3 суток; при температуре около 0° С замороженное мясо можно хранить до 5 суток; при температуре не выше 8° С охлажденное и мороженое мясо хранят не более 2 суток.

При хранении и перемещении мяса в торговых предприятиях происходит естественная убыль в связи с испарением влаги и вытеканием тканевой жидкости. Для учета этих потерь в торговле применяют предельные нормы естественной убыли.

Нормы естественной убыли для розничной торговой сети установлены в зависимости от периода года, географической зоны, вида и термического состояния мяса.

Для замороженной говядины и баранины предельные нормы убыли в зависимости от перечисленных факторов допускаются от 0,55 до 0,90%; свинины — от 0,50 до 0,80%. Для охлажденного мяса говядины и баранины — от 0,85 до 1,0%; свинины — от 0,70 до 0,35%. Для остывшего мяса говядины и баранины — от 1,10 до 1,2%; свинины — от 0,85 до 1,05%. Для мороженных субпродуктов допустимая убыль составляет от 0,55 до 0,80%, охлажденных — от 2,0 до 2,5% и остывших — от 2,20 до 2,86%.

На базах и складах розничной торговли нормы естественной убыли установлены в зависимости от срока хранения, периода года, географической зоны и наличия охлаждаемых помещений. Для мороженого мяса (кроме свинины) нормы убыли составляют от 0,05 до 0,40%, свинины — от 0,04 до 0,35% при сроке хранения от 1 до 30 суток; для охлажденного мяса (кроме свинины) — от 0,20 до 0,55% и свинины — от 0,15 до 0,40% при сроке хранения от 1 до 3 суток.

Сроки годности охлажденных полуфабрикатов при температуре хранения 4±2 °С

Вопросы для самоконтроля

1. Расскажите об ассортименте мясных полуфабрикатов.
2. Расскажите о факторах формирующих качество полуфабрикатов.
3. Расскажите о технологии производства натуральных полуфабрикатов.
4. Расскажите о технологии производства мелкокусковых полуфабрикатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>

2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.

3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – «Лань», 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 16

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ И МЯСОСОДЕРЖАЩИХ КОНСЕРВОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ. СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ. КОНСЕРВНАЯ ТАРА

16.1 Классификация консервов

Мясными баночными консервами называют мясо и мясные продукты, уложенные в тару (банку), герметически закупоренные и обработанные при высокой температуре (100 °С и выше). При таком изготовлении мясопродуктов происходит гибель микроорганизмов в самом продукте (в том числе споровых форм) и исключается их проникновение извне при сохранении герметичности тары. Правильно простерилизованный и герметически упакованный продукт может сохраняться очень долго; этот метод консервирования продуктов считается наиболее надежным.

Мясные консервы классифицируют по ряду признаков. По виду сырья их делят на мясные (из говядины, свинины, баранины, конины, мяса поросят, мяса птицы и др.), субпродуктовые (языков, печени, почек, рубца, „смеси субпродуктов и др.), из мясных продуктов (сосисок, колбасного фарша, свинокопченостей), мясо-растительные (из мясного сырья или субпродуктов в сочетании с крупами, изделиями из муки, бобовыми, овощами и другим растительным сырьем), жиро-бобовые (из свиного топленого жира, шпика в сочетании с фасолью, чечевицей, горохом).

По составу различают консервы в натуральном соку (с добавлением только соли и пряностей), с соусами (томатным, белым и др.) и в желе (в железирующем соусе). Консервы могут быть изготовлены из сырья без предварительного посола или выдержанного в посоле, из кускового, грубо- и тонкоизмельченного сырья, прошедшего тепловую обработку (бланши-ровку, варку, обжаривание), или полученные без предварительной тепловой обработки.

Консервы упаковывают в металлическую тару (из белой и черной жести, покрытой пищевым лаком, алюминием и др. или без покрытия), сборную и цельноштампованную, в стеклянную и полимерную комбинированную тару.

По режиму тепловой обработки различают стерилизованные консервы (температура тепловой обработки выше 100 °С) и пастеризованные (температура тепловой обработки ниже 100 °С, в центре банки 65—75 °С); по назначению — закусочные (деликатесные), обеденные (для первых и вторых блюд), для детского питания и диетические.

В зависимости от продолжительности хранения консервы бывают длительного хранения (3—5 лет) и с ограниченным сроком хранения.

Перед употреблением одни консервы не надо подогревать, другие используют в нагретом либо в охлажденном состоянии.

16.2 Сырье и материалы

Мясо. Для производства мясных консервов используют говядину 1-й и 2-й категорий упитанности, свинину беконную, мясную и жирную, а также обрезную (2-й категории), мясо поросят, баранину, конину и оленину 1-й и 2-й категорий, мясо кроликов, потрошенных или полупотрошенных кур, цыплят и уток (1-й и 2-й категорий), индеек, гусей (2-й категории). Мясо должно быть свежим, доброкачественным, от здоровых животных. Не допускается использовать мясо некастрированных и старых

животных (старше 10 лет), дважды размороженное мясо и свинину с желтеющим при варке шпиком. Мясо применяют в остывшем, охлажденном и размороженном виде. Консервы повышенного качества получают из охлажденного и выдержанного 2—3 сут сырья.

Парное мясо в консервном производстве используют ограниченно, так как в первые часы после убоя в процессе посмертного окоченения накапливается молочная кислота и разрушает бикарбонатную буферную систему, что способствует выделению свободного диоксида углерода. Образование в банке этого газа вызывает вздутие крышек и донышек (бомбаж), т. е. имитирует микробиологическую порчу. Парное мясо используют в основном при изготовлении ветчинных, фарше-вых и других консервов, технология которых предусматривает выдержку сырья в посоле.

Ветчинные пастеризованные консервы нельзя изготавливать из мяса опоросившихся, подсосных или супоросных маток, а также хряков и самцов, кастрированных после четырехлетнего возраста, а также свиней с пестрой пигментацией кожи.

В банки закладывают мясо без костей (за исключением случаев, предусмотренных рецептурой), хрящей, грубых сухожилий, кровеносных сосудов, нервных сплетений и желез.

Мясные консервы высшего сорта изготавливают с использованием говядины 1-й категории.

При производстве некоторых видов консервов с разрешения ветеринарно-санитарной экспертизы можно использовать условно годное мясо. Во избежание обезличивания условно годного

мяса, нуждающегося в специальной переработке, на туше кроме клейма, удостоверяющего прохождение ветеринарно-санитарной экспертизы и обозначающего категорию упитанности, должен быть прямоугольный штамп «На консервы». При переработке условно годного мяса на консервы разделку, обвалку, жиловку и другие технологические операции производят на отдельных столах в обособленных помещениях или в отдельную смену при обязательном контроле со стороны ветеринарной службы. Консервы, изготовленные из условно годного мяса, стерилизуют при особых режимах.

Субпродукты. В консервном производстве используют субпродукты 1-й и 2-й категорий остывшие, охлажденные и размороженные. Субпродукты должны быть свежими, доброкачественными, без повреждений и кровоподтеков, от здоровых животных.

Консервы изготавливают преимущественно из субпродуктов крупного и мелкого рогатого скота, свиней и лошадей.

Растительное сырье. В консервном производстве применяют бобовые (горох, фасоль, соя), крупы (гречневая, перловая, овсяная, рисовая, пшено), мучные изделия (мука, крахмал, вермишель, макароны), картофель и овощи (морковь, капуста, томат-паста).

Бобовые и крупы должны быть без посторонних запахов, прогорклого привкуса, склеенных зерен, насекомых, инородных примесей. Количество доброкачественных (недробленых) зерен в гречневой крупе должно составлять не менее 99 %, в перловой и рисовой — 98,5, в овсяной — 98 %.

Пшеничная мука для выработки фаршевых консервов и приготовления соусов и панировки должна быть 1-го сорта с массовой долей влаги не более 15 % и клейковины

не менее 28 %, без посторонних запаха, вкуса и примесей. К соевому изоляту предъявляются такие же требования, как и при производстве колбасных изделий.

При получении мясных консервов применяют картофельный и пшеничный крахмал высшего, 1-го и 2-го сортов, а также рисовый крахмал высшего и 1-го сортов, массовая доля влаги в картофельном крахмале 20 %, в пшеничном, кукурузном и рисовом—13 %.

Столовый картофель должен быть свежим, доброкачественным, с массовой долей крахмала 11—22 %. Свежая, квашеная и сушеная капуста, свежая и сушеная морковь по качественным показателям должны быть без примесей и пораженных участков. Томат-паста и томат-пюре, применяемые при изготовлении соусов и заливок, по химическому составу и органолептическим показателям должны соответствовать нормам технических условий, быть без признаков порчи.

Растительные жиры. Допускается при обжаривании использовать рафинированные подсолнечное высшего и 1-го сортов и оливковое 1-го и 2-го сортов масла. Они должны быть прозрачными, в масле более низких сортов допускается наличие осадка.

Желатин. Пищевой желатин 1, 2 и 3-го сортов, применяемый в консервном производстве, должен быть без посторонних запаха и вкуса, иметь светло-желтый цвет. Температура плавления 10 %-ного студня должна быть 27—32 °С, массовая доля влаги — не более 16 %. Общая микробиальная обсемененность не должна превышать $2 \cdot 10$ бактерий в 1 г; присутствие патогенной микрофлоры не допускается.

Прочее сырье. Помимо перечисленного сырья при изготовлении некоторых консервов применяют кровь и ее фракции, жировое животное сырье (жир-сырец, топленый жир, шпик), молоко и молочные продукты, яйца и яйцепродукты. Эти виды сырья, а также посолочные ингредиенты и специи должны отвечать таким же требованиям, что и при производстве колбас. Однако следует учитывать, что в некоторых специях содержится большое количество сапрофитных и спорогенных микроорганизмов, поэтому перед введением в консервы специи рекомендуется дополнительно стерилизовать.

16.3 Консервная тара

Консервная тара должна обеспечивать длительное сохранение доброкачественности продукта. Она должна быть герметичной, коррозиестойкой, гигиеничной, обладать высокими теплопроводностью и теплостойкостью, прочностью при минимальной массе. Ее стоимость должна быть низкой.

Для изготовления консервной тары используют: белую жечь — тонкая маслоуглеродистая сталь, покрытая с обеих сторон оловом (дополнительно она может быть покрыта лаком или эмалью); хромированную жечь, покрытую с обеих сторон лаком; чистый алюминий марок А7, А6, А5 и алюминиевый сплав АМ_Т2.

Белая жечь. По способу проката стали белую жечь подразделяют на горяче- и холоднокатаную, по способу покрытия оловом — на жечь горячего и электролитического лужения.

Из белой жести электролитического лужения изготавливают корпуса сборных банок со сварным или паяным швом, крышки к этим банкам и крышки для стеклянных банок (типа СКО). Для изготовления тары под мясные консервы жечь электролитического лужения с обеих сторон покрывают лаком. Жечь электролитического двойного лужения отличается более высокой коррозиестойкостью, но требует применения химически стойкого лака.

Хромированная жесть. Ее изготавливают способом электролитического осаждения. Хромирование проводят техническим хромовым ангидридом. Толщина покрытия осажденного хрома с каждой стороны полосы или листа для жести марки ХЖК (хромированная жесть консервная) 0,02—0,05 мкм, для жести марки ХЖР (хромированная жесть разная промасленная) 0,08 мкм, на 1 дм расходуется 1,4—3,5 мг покрытия.

На хромированную жесть наносят искусственную пленку, на которой хорошо держатся масла и консервные лаки. Эта операция называется *пассивацией*. Количество хрома в 1 дм пассивированной пленки 0,03—0,04 мг. Толщина лакового покрытия в лакированной жести с каждой стороны полосы или листа 5—7 мкм.

Лаковое покрытие внутренней поверхности банок, изготовленных из жести марки ХЛЖК (хромированная лакированная жесть консервная), должно выдерживать стерилизацию при 120 °С по 1 ч в дистиллированной воде, в 2 %-ном растворе виннокислотной кислоты, в 3 %-ном растворе поваренной пищевой соли и 0,3 %-ном растворе молочной кислоты.

Жесть марки ХЖК (нелакированная) лакируют на предприятиях, изготавливающих тару. На мясоконсервных предприятиях из хромированной лакированной жести изготавливают концы к сборным и цельнотянутым банкам для пастеризованных консервов, не содержащих уксусную кислоту.

Алюминиевая лента. Производство алюминиевой ленты включает горячую прокатку до достижения толщины заготовки 1—7 мм и холодную прокатку заготовки до толщины 0,25—0,30 мм. Затем ленту обезжиривают, анодируют или хромируют, промывают водопроводной и деминерализованной водой, сушат при 80—100 °С, лакируют, сушат лаковый слой и отхлаждают ленту.

Ламистер. Это алюминиевая фольга, покрытая неориентированной полипропиленовой пленкой. Толщина ее в зависимости от формы и размера банки от 0,07 до 0,18 мм для корпуса и 0,05—0,1 мм для крышки. Толщина полипропиленовой пленки не более 0,05 мм.

Ламистер (ламинат стерилизуемый) — универсальный упаковочный материал, он пригоден для изготовления тары под все виды консервов, вторых быстрозамороженных блюд и выдерживает стерилизацию при температуре до 120 °С.

Стеклянная тара. В отличие от металлической она менее теплопроводна и устойчива к изменению температуры, имеет большую толщину, массу и хрупкость. Но стекло более гигиенично и не подвергается коррозии. Стеклянные банки выдерживают внутреннее гидравлическое давление в пределах (3/5)10 Па и перепады температуры от 40 до 100 и затем до 60 °С в течение 3—5 мин в зависимости от вместимости.

Стеклянную тару используют преимущественно в производстве мясо-растительных консервов, наиболее агрессивных пореакции среды.

Стеклянные банки изготавливают из обесцвеченного и полубелого стекла литьем или штамповкой.

Классификация консервной тары. Металлическую консервную тару подразделяют по форме, вместимости и способу изготовления. По форме банки бывают цилиндрические и фигурные (овальные, эллиптические, прямоугольные); по вместимости их подразделяют на мелкую (до 1 л) и крупную (2 л и выше); по способу изготовления — на сборные, сборные с язычков и цельноштампованные. Учитывая разнообразие применяемой для консервирования тары, а также с целью удобства учета продукции используют специальную систему перерасчета консервов в условные единицы (банки). За условную объемную банку принята жестяная банка № 8 вместимостью 353,4 мл.

Для определения числа условных банок в той или иной таре необходимо полный объем этой тары разделить на 353,4 мл; при этом физические банки в условные можно быстро пересчитать с помощью переводных объемных коэффициентов. Основными единицами измерения производительности предприятий и технологического оборудования являются тубы (тысяча условных банок) и мубы (миллион условных банок).

Стеклянные банки классифицируют по форме, вместимости, размерам и способам укупорки. В условном обозначении банок указаны: тип укупорки (I — обкатной, II — обжимной, III — резьбовой), диаметр венчика горловины и вместимость. Например, сочетание чисел I—82—500 обозначает, что стеклянная банка имеет обкатную укупорку, диаметр венчика 82 мм и вместимость 500 мл. Для производства мясных консервов применяют в основном стеклянные банки вместимостью 350 и 500 мл, обжимные и обкатные с номером венчика горловины 82 мм. Продукты детского и диетического питания фасуют в стеклянные банки по 200 мл.

Стеклянную тару герметично укупоривают металлическими крышками с уплотнительными резиновыми или полимерными прокладками. Крышки для стеклянной тары изготавливают штамповкой из белой лакированной хромированной или лакированной черной жести, а также лакированного алюминия и его сплавов. Отштампованные крышки подвигают и вкладывают в них или запрессовывают резиновые кольца.

Изготовление жестяных банок. Жестяные банки бывают сборные, состоящие из корпуса, доньшка и крышки, и цельноштампованные с прикатанной крышкой.

Цельноштампованные банки изготавливают путем вытяжки тонкого металла с применением прессы. В штампованной банке в отличие от сборной нет продольного и нижнего закаточного швов, поэтому она более герметична. Штампованные банки из белой хромированной жести или алюминия, полученные методом холодной штамповки, обычно невысокие. При штамповке белой жести отношение высоты к диаметру банки не превышает 0,5.

В сборных жестяных банках доньшко и крышка присоединены к отбортованному корпусу при помощи закаточного шва. Корпус банки образуется после свертывания в цилиндр прямоугольной заготовки (бланка), на которой предварительно загибают края. После свертывания корпус склепывают в замок и пропаивают продольный шов. Иногда шов делают внахлестку, однако оголенные кромки корпуса внутри банки, находящиеся в контакте с продуктом, быстро окисляются и корродируют. Кроме того, при пайке корпуса внахлестку трудно избежать попадания припоя внутрь банки, а следовательно, возможного перехода в продукт содержащегося в припое свинца.

Концы к корпусу банки присоединяют с помощью поперечного закаточного шва, который образуется за счет двойного загиба поля доньшка (крышки) вокруг фланцев корпуса. Для герметизации закаточного шва на фланце крышки помещают эластичную уплотнительную прокладку (пасту), заполняющую зазоры между сжатыми слоями жести.

Сборные банки изготавливают на специальных линиях. Сборные банки менее материалоемки, их коррозионностойкость выше.

При изготовлении доньшка и крышки листы жести поступают на однорядные фигурные ножницы, и из них раскраивают полосы. Из полос на однорядном прессе штампуется конец с завитком по периферии, который загибают на подвигочном устройстве под соответствующим углом, заливают в него уплотнительную пасту с помощью пастонакладочной гашены и высушивают пасту в сушильной печи.

При изготовлении корпусов банок листы жести разрезают сдвоенными дисковыми ножницами на заготовки (бланки), которые закатывают в цилиндр на корпусообразующей машине. Далее на отбортовочной машине отгибаются края (фланцы). Донышко к корпусу присоединяют на закаточной машине и проверяют герметичность полученной банки на автоматическом тестере.

Заготовки транспортируют внутри цеха от одной машины к другой по наклонным желобам и с помощью фрикционных подъемников.

Жестяная консервная банка должна быть герметичной и достаточно прочной, чтобы выдерживать избыточное давление при стерилизации 0,2—0,4 МПа/м. Герметичность тары обеспечивается надежностью сборки элементов с помощью закаточных швов, ее прочность гарантируется свойствами материала, формой тары и наличием рельефа на крышке в виде концентрических выступов, способствующих упругой деформации крышек. По окончании стерилизации и охлаждения консервов давление внутри банки падает и крышка под действием упругих сил возвращается в первоначальное положение, что предохраняет закаточный шов от перегрузок и обеспечивает доброкачественность консервов.

В последние годы с целью экономии олова освоено производство металлических комбинированных банок целиком из жести с дифференцированным покрытием П/І, П/І, П/І классов или с корпусом из электролитической жести ІІІ класса, с дном и крышкой из хромированной жести *и алюминированной жести.

Жестяную консервную тару изготавливают на непрерывно-поточных линиях САЛ-1, САЛ-2 производительностью до 300 банок в минуту и САЛ-7 (450 банок в минуту).

Крышки для укупоривания стеклянной тары делают на специальных механизированных линиях.

16.4 Требования к качеству консервов

Качество мясных консервов определяют путем внешнего осмотра банок, а также по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям содержимого.

При внешнем осмотре проверяют наличие и состояние этикетки, содержание надписи на ней и состояние самой банки. При осмотре банки могут быть обнаружены видимые нарушения герметичности, подтеки и вздутие донышек, деформация корпуса и донышек, ржавчина, дефекты швов и закатки банок.

Поверхность металлических банок должна быть чистой, без черных нелуженых пятен, без нарушений полуды на фальцах и профильных швах, помятости, зубцов, зазубрин, «птичек».

Резина или паста не должна выступать из-под фальца. Доннышки должны быть вогнутыми или плоскими, слой термоустойчивого лака на поверхности лакированных банок должен быть сплошным.

При условии герметичности допускается реализация консервов, имеющих деформацию корпуса в виде нескольких вмятин с неострыми гранями, возникающих вследствие образования вакуума, незначительные зубцы или зазубрины (не более двух по окружности каждого фальца), небольшие наплывы припоя по шву банки и наружные повреждения лака в виде царапин.

Стеклянные банки должны быть прозрачными, чистыми, без пузырей внутри и на поверхности стекла, без заусенцев и щербин.

Не допускаются к реализации консервы в металлических банках бомбажные, пробитые, с «птичками», с черными пятнами (места, не покрытые полудой), имеющие

острые изгибы жести, помятость фальцев, банки со вздутыми «хлопающими» доньшками и крышками. Консервы в стеклянной таре со значительными складками и волнистостью, с цветными полосами, искажающими внешний вид содержимого, также отбраковывают.

Органолептические показатели содержимого различны и зависят от вида консервов. Вкус и запах должны быть, характерными для консервированного продукта, без посторонних запаха и вкуса, консистенция — упругой, но не жесткой, для паштетов — однородной, мажущейся. Мясо должно быть хорошо обваленным и отжилованным, куски — целыми, определенной массы, при извлечении они не должны распадаться. Продукты не должны быть переваренными или пережаренными. Бульон в нагретом состоянии должен иметь цвет от желтого до светло-коричневого, возможен незначительный осадок. Соус томатный должен быть однородным, без комков муки, оранжево-красного цвета, желе — плотным, с температурой плавления не ниже 20 °С. Соотношение составных частей (мяса, субпродуктов, жира, соуса, бульона, желе, растительных продуктов) должно быть определенным для каждого наименования консервов.

Органолептическую оценку содержимого консервов проводят в холодном или разогретом виде в зависимости от способа употребления в пищу данного продукта.

Массовая доля поваренной соли должна быть 1—2,2 %, олова — не более 100 мг на 1 кг продукта, наличие свинца не допускается. В консервах, изготовленных из соленого мяса и колбасного фарша, массовая доля нитрита натрия не должна превышать 0,003 %.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова классификация консервов.
2. Расскажите о сырье и материалах.
3. Дайте характеристику консервной тары.
4. Каковы требования к качеству консервов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4

3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. –ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. – «Лань», 2010. – 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Лекция 17

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.

Общими для всех мясных блюд являются следующие показатели качества. Мясо должно быть мягким, сочным, умеренно соленным, иметь свойственные данному виду вкус и запах, изделия должны иметь ненарушенную форму. Не допускаются посторонний вкус и запах несвежего мяса, нарушение формы, розовый цвет на разрезе, сухожилия и грубая соединительная ткань.

Отварные мясные блюда нарезаны ломтиками поперек волокон, поверхность не заветрена. Цвет отварного мяса свинины от светло-серого до серого, говядины и баранины — от серого до темно-серого. Не допускается темный цвет. Консистенция мягкая, сочная. Вкус в меру соленный, с ароматом, свойственным данному виду мяса.

Сосиски и сардельки вареные подают целыми. С сосисок снята оболочка. Цвет от светло-красного до темно-красного. Консистенция нежная, сочная. Вкус и запах, свойственные этому изделию.

Жареные натуральные мясные блюда крупными кусками из говядины и баранины могут быть слабо, средне и хорошо прожарены, а из свинины и телятины — полностью прожарены. Мясо нарезано поперек волокон на тонкие кусочки, края их имеют поджаристую корочку. Цвет на разрезе у слабoproжаренного мяса розовый, у среднепрожаренного — от слаборозового до серого, у полностью прожаренного — от серого до коричневого. Консистенция мягкая, у среднепрожаренного мяса — более сочная. Вкус в меру соленный, запах жареного мяса.

Порционные натуральные куски имеют на поверхности поджаристую корочку (от светло-коричневой до коричневой). Косточка у котлет хорошо зачищена и ровно обрублена. Консистенция — мягкая, у бифштексов, филе и лангетов — нежная, сочная, у остальных изделий может быть менее сочной. Не допускается темно-коричневый цвет корочки.

Мясные блюда, жаренные мелкими кусками, имеют форму нарезки, соответствующую блюду. Консистенция мягкая, сочная. Грубых пленок и сухожилий нет. Вкус и запах, свойственные данному виду жареного мяса.

Блюда из мяса и субпродуктов

Панированные жареные блюда имеют овально-плоскую форму, на поверхности — корочка от светло-желтого до светло-коричневого цвета, изделие равномерно покрыто панировкой. Вкус в меру соленный. Консистенция мягкая, сочная, с хрустящей корочкой. Не допускается темно-коричневый цвет, отставшая (отмокшая) панировка, кислый вкус от панировки.

Тушеное мясо мелкими кусками должно иметь цвет от светло-коричневого до темно-красного, сохранять форму нарезки, иметь вкус и запах мяса, овощей и специй. Овощи, тушенные вместе с мясом, сохраняют форму, мягкие. У готового рагу кости легко отделяются. Не допускаются подгоревшее мясо, кислый вкус от сока.

Запеченные мясные блюда под соусом имеют румяную корочку. Консистенция мяса мягкая, не допускается высыхания соуса. Цвет — светло-коричневый.

Блюда из рубленой массы имеют румяную корочку. Поверхность коричневая, равномерно обжаренная, ровная, без трещин, края ровные. Консистенция — мягкая, сочная, однородная. Вкус — жареного мяса, в меру соленный, изделия из котлетной массы не имеют привкуса хлеба, цвет на разрезе — светло- или темно-серый. Грубой

соединительной ткани и сухожилий нет. Не допускаются цвет от темно-коричневого до черного (пригоревшего), мазеобразная консистенция, кисловатый вкус, запах и вкус прогорклого жира. У изделий из котлетной массы не допускается розово-красный оттенок на разрезе.

Блюда из субпродуктов должны иметь типичные для данного вида свежий запах и приятный вкус.

Допускается отклонение массы отдельных изделий $\pm 3\%$, общая же масса 10 порций должна соответствовать норме.

Содержание сухих веществ в изделиях из котлетной массы — не менее 35 %, количество хлеба (без учета панировки) — не более 18 %, соли — 1,5 ... 2,5 %, кислотность — не более 3 °Т.

Отварные мясные продукты хранят с небольшим количеством бульона в посуде с закрытой крышкой при температуре 50 ... 60 °С не более 3 ч. Для более длительного хранения мясо охлаждают и хранят в холодильнике не более 24 ч.

Изделия, жаренные крупным куском, хранят в горячем состоянии около 3 ч, для более длительного хранения их охлаждают и хранят в холодильнике не более 48 ч.

Производство готовой продукции

Натуральные порционные и мелкие куски мяса подвергают тепловой обработке перед отпуском, хранить их нельзя.

Панированные порционные блюда хранят не более 30 мин. Блюда из натуральной рубленой и котлетной массы лучше жарить перед отпуском, допускается их хранение не более 30 мин. Тушеные и запеченные блюда хранят не более 2 ч (запеченные под соусом подают сразу, хранению они не подлежат).

Вопросы для самоконтроля

1. Расскажите о требованиях, предъявляемых к качеству и безопасности продуктов из свинины, говядины и баранины.
2. Какие требования наиболее полно раскрывают качество продуктов из свинины, говядины и баранины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7

2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. - ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. - «Лань», 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

Библиографический список

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гуринович, Г.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота. [Электронный ресурс] / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, К.В. Лисин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. - 121 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72027>
2. Мышалова, О.М. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов убоя: лабораторный практикум в 2-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Мышалова, И.С. Патракова, М.В. Патшина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93552>.
3. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Манжесов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90673>

б) дополнительная литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. — «Лань», 2012. — 352 с. - ISBN 978-5-8114-1328-7
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-98879-103-4
3. Кривенко, Д.В. Технология переработки и ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов птицы: Учебно-методическое указание по курсу "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 31 с.
4. Курако, У.М. Технология мяса и мясных продуктов: метод. пособие к практическим занятиям / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост. У.М. Курако. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2013. - 78 с.
5. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы: научное издание / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с. —ISBN 978-5-9532-0804-8
6. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч. 1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. - Рязань: Макеев С.В., 2012. - 209 с.
7. Павлова, Е.В. Характеристика убойных животных и птицы: методические указания / Е. В. Павлова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 23 с.
8. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 565 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 2: Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - М.: КолосС, 2009. - 711 с. - ISBN 978-5-9532-0538-2
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В.Г. Урбан. — «Лань», 2010. — 384 с. - ISBN 978-5-8114-0936-5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
5 семестр	
Лекция 1. Состав и свойства мяса. Основные пищевые вещества мяса и мясопродуктов. Строение основных тканей мяса.	4
Вопросы для самоконтроля	20
Список литературы	21
Лекция 2. Транспортирование, приёмка и содержание скота, птицы и кроликов на предприятиях мясной промышленности.	22
Вопросы для самоконтроля	24
Список литературы	24
Лекция 3. Переработка скота, птицы и кроликов.	25
Вопросы для самоконтроля	35
Список литературы	35
Лекция 4. Переработка скота, птицы и кроликов.	37
Вопросы для самоконтроля	42
Список литературы	42
Лекция 5. Холодильная обработка мяса и мясопродуктов. Основные процессы.	44
Вопросы для самоконтроля	47
Список литературы	48
Лекция 6. Переработка крови. Обработка эндокринно-ферментного и специального сырья.	49
Вопросы для самоконтроля	57
Список литературы	58
Лекция 7. Обработка пищевых субпродуктов.	60
Вопросы для самоконтроля	63
Список литературы	64
Лекция 8. Производство пищевых животных жиров. Свойства и пищевая ценность. Номенклатура и классификация сырья для производства жиров.	65
Вопросы для самоконтроля	68
Список литературы	68
Лекция 9. Обработка кишечного сырья.	70
Вопросы для самоконтроля	72
Список литературы	72
Лекция 10. Обработка шкур и кератинсодержащего сырья.	74
Вопросы для самоконтроля	79
Список литературы	79
Лекция 11. Производство технических жиров и кормовой муки. Номенклатура и классификация сырья. Производство животного клея и желатина. Ассортимент клея и желатина.	81
Вопросы для самоконтроля	87
Список литературы	87
Лекция 12. Технология яйцепродуктов. Строение и химический состав яиц. Подготовка свежих яиц к реализации. Хранение.	89
Вопросы для самоконтроля	97
Список литературы	97
Лекция 13. Производство колбасных изделий. Ассортимент колбасных изделий.	99

Сырье используемое в колбасном производстве.	
Вопросы для самоконтроля	113
Список литературы	113
Лекция 14. Производство продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса. Ассортимент и классификация. Сырье и материалы.	115
Вопросы для самоконтроля	116
Список литературы	117
Лекция 15. Технология производства мясных полуфабрикатов, замороженных полуфабрикатов в тесте и быстрозамороженных готовых блюд.	118
Вопросы для самоконтроля	132
Список литературы	132
Лекция 16. Технология мясных и мясосодержащих консервов. Классификация и ассортимент. Сырье и материалы. Консервная тара.	134
Вопросы для самоконтроля	140
Список литературы	140
Лекция 17. Требования, предъявляемые к качеству и безопасности мяса и мясных продуктов.	142
Вопросы для самоконтроля	143
Список литературы	143
Библиографический список	145