

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии и технического обеспечения
процессов переработки сельскохозяйственной продукции

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В двух частях

Часть 2

Переработка мяса и производство мясной продукции

А. А. Бренч, В. С. Ветров, И. Е. Дацук

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 02 Техническое обеспечение
процессов хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции*

Минск
БГАТУ
2015

УДК 637.5(07)
ББК 36.92я7
Б87

Рецензенты:

кафедра технического обеспечения производства
и переработки продукции животноводства УО «ГГАУ»,
заместитель генерального директора по научной работе РУП «Научно-
практический центр НАН Беларуси по продовольствию»,
кандидат технических наук *А. А. Шенцелев*

Бренч, А. А.

Б87 Технологии переработки продукции животноводства : учеб.-
метод. пособие : в 2 ч. / А. А. Бренч, В. С. Ветров, И. Е. Дацук. –
Минск : БГАТУ, 2015. – Ч. 2: Переработка мяса и производство
мясной продукции. – 272 с.
ISBN 978-985-519-745-5.

Рассмотрены современные технологии производства ассортимента пищевой
продукции из мяса. Изложены технологические особенности производства разных
видов продукции, требования к исходному сырью, пищевая и биологическая цен-
ность мясных продуктов и их химический состав. Рассмотрена система контроля
качества мясной продукции и основные технологические схемы ее производства.

Для студентов инженерно-технологического профиля сельскохозяйственных
учреждений образования.

УДК 637.5(07)
ББК 36.92я7

ISBN 978-985-519-745-5

©БГАТУ, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса Беларуси, а мясо (мясопродукты) – один из основных в рационе человека продуктов животного происхождения – незаменимый источник полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ, других жизненно важных нутриентов.

В настоящее время в Беларуси функционируют более 250 осуществляющих убой и переработку скота и птицы предприятий, в структуру которых входят мясокомбинаты и птицефабрики, мясоконсервные комбинаты, убойные пункты, хладокомбинаты, желатиновый завод. Из общего количества предприятий мясной промышленности более 70 % приходится на мясокомбинаты полного цикла, обеспечивающие убой скота и комплексную переработку животноводческой продукции.

Мясо и мясопродукты являются одной из важнейших составляющих в питании человека. В основном это источник высококачественного белка, витаминов и минеральных веществ, необходимых для нормального развития организма. Видовая принадлежность животных оказывает определенное влияние на пищевые и вкусовые качества мяса и мясопродукции. Пищевые свойства, биологическая ценность мяса также существенно зависят от условий содержания, кормления, транспортировки и предубойного содержания животных, технологий первичной переработки скота, режимов хранения мяса и мясной продукции.

Современная классификация подразделяет продукты убоя скота и переработки мяса на следующие основные группы:

- мясо убойных животных, в том числе субпродукты;
- колбасные изделия;
- мясные полуфабрикаты;
- продукты из говядины, свинины, баранины;
- мясные консервы;
- пищевые и технические животные жиры;
- кровь и продукты ее переработки;
- кишечное сырье;
- кожевенное сырье;
- кормовые продукты;

- техническая продукция;
- медицинская и другая продукция.

Классификацию мяса проводят в зависимости:

- *от вида убойных животных* – мясо крупного рогатого скота (говядина), овец (баранина), свиней (свинина), коз (козлятина), лошадей (конина), кабанов (кабанина), лосей и косуль, других диких животных;
- *пола* – мясо самцов, самок, кастрированных животных;
- *возраста* – мясо сосунков, молодых и взрослых животных;
- *упитанности* – мясо различных категорий (исходя из степени развития мышечной ткани и подкожного жира). Категория определяется визуально и прощупыванием животного или мясной туши;
- *термического состояния* (температура в толще мышц бедра) – парное, остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное, размороженное.

Парное мясо – полученное сразу после убоя и первичной переработки сырья, с температурой не ниже +35 °С. Такое мясо в первые 4–6 ч обладает нежностью и сочностью, характеризуется высокой водосвязывающей способностью. Используется главным образом при производстве колбас и копченостей.

Через 4–6 ч в мышечной ткани животных развиваются процессы окоченения, которые завершаются при температуре +12...+18 °С через 10–12 ч, при 0 °С – через 18–24 ч. Мясо становится твердым, жестким, и поэтому в торговлю его не направляют, подвергая холодильной обработке.

Остывшее мясо – температура не выше +12 °С. Имеет корочку подсыхания, т. е. неувлажненную поверхность. Образующаяся при надавливании пальцем ямочка быстро выравнивается, что свидетельствует об упругости мышцы и свежести мяса. При хранении нестойко, поэтому его направляют на реализацию, охлаждают или замораживают.

Охлажденное мясо – температура от 0 до +4 °С, поверхность не увлажненная, покрывшаяся корочкой подсыхания. Такое мясо проходит определенное время созревания, характеризуется нежностью, сочностью, ароматом, высокими пищевыми и технологическими качествами.

Подмороженное мясо – температура на глубине 1 см от –3 до –5 °С, на глубине 6 см – от 0 до +2 °С. При хранении мяса температура по

всему объему полутуши (туши) должна быть от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. По своим свойствам уступает охлажденному мясу, однако его удобно транспортировать на дальние расстояния, направляя для промышленной переработки и в торговлю.

Замороженное мясо – температура не выше $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. По пищевой ценности и технологическим свойствам уступает другим видам, так как замораживание и хранение в замороженном виде приводят к потере ценных питательных веществ. При замораживании, технологической и кулинарной обработке теряется значительное количество мясного сока, поэтому органолептические достоинства мясопродуктов из замороженного мяса менее выражены. Вместе с тем процесс замораживания имеет большое значение, учитывая необходимость мясных запасов, транспортирования их на дальние расстояния.

Размороженное мясо – оттаявшее до температуры не ниже $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Процесс размораживания должен осуществляться в специальных камерах при определенных технологических режимах. Мясо, размороженное в естественных условиях, называется оттаявшим.

В отдельных случаях размороженное или оттаявшее мясо может подвергаться вторичному замораживанию. Такое мясо в реализацию не допускается, используется только для промышленной переработки.

Классифицируют мясо также в зависимости:

- от сорта, основываясь на том, что различные части одной и той же туши не равнозначны по своей пищевой ценности, усвояемости, кулинарным и технологическим свойствам;

- доброкачественности, выделяя свежее, сомнительной свежести, условно годное и несвежее мясо.

Свежее мясо – без признаков порчи, определяемых органолептическими, химическими и микроскопическими методами. Использование условно годного мяса для пищевых целей допускается после обеззараживания для производства отдельных видов продукции.

Пищевая ценность определяется химическим составом мяса и значением отдельных его компонентов в питании человека. Согласно современным представлениям, понятие «пищевая ценность» отражает всю полноту полезных свойств продукта, включая такие

частные определения, как «биологическая ценность» (качество белка, в том числе количество незаменимых аминокислот), «энергетическая ценность» (количество энергии, высвобождающейся в организме из пищевого продукта, причем один грамм белков и углеводов эквивалентен 4 ккал, а жира – 9 ккал) и др. Величина пищевой ценности мяса и мясопродуктов (как и любого другого продукта питания) может быть определена как процент удовлетворения каждым из наиболее важных пищевых веществ средним величинам потребности человека в пищевых веществах и энергии.

Кроме этого, пищевая ценность продукта зависит от других важных факторов: усвояемости отдельных пищевых веществ (биотрансформации), степени измельчения, вида тепловой обработки, условий хранения, других технологических факторов переработки сырья и производства готовой продукции. При оценке пищевой ценности мяса и мясопродуктов используются справочные таблицы химического состава пищевых продуктов.

1. СТРОЕНИЕ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Мясо является одним из основных продуктов питания. Для получения мяса в Беларуси в основном используют свиней, крупный и мелкий рогатый скот, реже – лошадей, а из диких животных – лосей, кабанов, косуль и пр.

В состав мяса входят полноценные белки, жиры, минеральные вещества, некоторые витамины (А, D, группы В) и экстрактивные вещества. Усвояемость его весьма высокая (говядины – 82–83 %, белков 96–97 %). Ценным свойством мяса является также его доступность и разнообразие видов кулинарной обработки.

В морфологическом отношении мясо – сложный тканевый компонент, в составе которого мышечная, жировая, соединительная, костная ткани и кровь. Кроме того, в состав мяса входят нервы, лимфатические узлы, кровеносные и лимфатические сосуды. Мышцы составляют в среднем 50–65 %, жир – от 5 до 35 %, кости – 7–32 %, соединительная ткань – 10–16 %. Количественное соотношение тканей в мясе сильно зависит от вида, породы, пола, возраста и упитанности животного.

Наиболее ценной в пищевом отношении является мышечная ткань, представляющая скелетную мускулатуру. Главной ее структурной единицей являются мышечные волокна, которые связаны с сухожилиями или их прослойками внутри мышц. Мышечная ткань обильно снабжается кровью, более крупные кровеносные сосуды проходят в межмышечной соединительной ткани, а тонкие разветвления артерии достигают отдельных мышечных пучков, превращаясь в капилляры. Они затем переходят в тонкие венозные ветви, впоследствии образуя более крупные вены. Примерно также располагается и лимфатическая система. Кроме того, каждая мышца располагает нервными ветвями и их окончаниями. В мышечной ткани содержатся такие белки, как миозин (около 50 %), актин (около 15 %), глобулин (около 20 %). Полноценным белком мышечной ткани является миоглобин, обуславливающий окраску мяса. Белки мышечных волокон содержат в значительных количествах все незаменимые аминокислоты. В мышечной ткани имеются азотистые (1,0–1,7 %) и безазотистые (0,7–1,0 %) экстрактивные вещества.

Те и другие сравнительно легко извлекаются водой. Из минеральных веществ преобладает калий, фосфор, железо, значительно меньше натрия, кальция. Содержится также магний и микроэлементы – медь, цинк, кобальт и др. В мышечной ткани содержатся липоиды, почти все витамины и большое количество ферментов.

Соединительная ткань мяса встречается во всех органах животных, в качестве опоры, связи, защиты, пронизывая мышечную и другие ткани. В отличие от мышечной, содержит неполноценные белки – коллаген и эластин, поэтому соединительная ткань в пищевом отношении значительно менее ценна, чем мышечная. Особенностью коллагена является то, что при длительном нагревании он переходит в глютин. Это свойство коллагена используется для получения желатина. Эластин не растворяется в воде даже при длительной варке, поэтому некоторые части мяса, богатые эластином (шея, пашина), остаются жесткими. Кроме коллагена и эластина, в соединительной ткани содержится небольшое количество белков типа альбуминов и глобулинов. Имеется также некоторое количество жиров, липоидов, минеральных и экстрактивных веществ.

Жировая ткань – в основном производное рыхлой соединительной ткани. Ее функции в организме – энергетический резерв на случай неблагоприятных условий для организма. Она также входит в состав протоплазмы клеток. У крупного рогатого скота (КРС) жир откладывается в первую очередь в области крупа, затем – в крестцовой, поясничной, лопаточной части, в подгрудке, далее – в межреберном пространстве и верхней части шеи. У свиней накопление жира идет более равномерно по всей подкожной поверхности. Жир проникает и в соединительную ткань, придавая мясу на разрезе мраморный вид, что является особенно ценным в кулинарном отношении.

Внутренний жир накапливается под брюшиной, около почек, кишечника, сердца и в других местах. Общее количество жировой ткани у крупного рогатого скота колеблется от 1,5 до 10,0 %, у свиней – от 12,5 до 40,0 %. Содержание внутреннего жира может достигать в тушах КРС 5–7 %, свиней – до 10 %. Жир разных видов животных сильно отличается по цвету, вкусу, запаху, консистенции. Вкусовые показатели жира также сильно зависят от его температуры плавления.

По своей химической структуре жир представляет смесь триглицеридов – сложных эфиров глицерина и жирных кислот (главным образом пальмитиновой, стеариновой и олеиновой). Наличие в мясе

в основном насыщенных жирных кислот обуславливает плотную консистенцию жировой ткани млекопитающих. Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот неодинаково в жире различных животных. Так, свиной жир, содержащий наименьшее количество насыщенных кислот, имеет мажущую консистенцию, а бараний и говяжий жиры, содержащие большое количество насыщенных кислот, – твердую консистенцию.

Биологическая ценность и усвояемость жира мяса находятся в прямой зависимости от упитанности животного. У тощего скота в составе жира уменьшается количество полиненасыщенных жирных кислот и резко увеличивается содержание насыщенных жирных кислот. Например, в говяжьем жире упитанного животного легкоплавких жиров содержится в пределах 58–80 %, тугоплавких – 20–42 %, у тощего животного – 25–39 % и 61–77 % соответственно.

От соотношения в жире предельных и непредельных жирных кислот зависит и его температура плавления. Так, температура плавления говяжьего жира составляет +45...+52 °С, бараньего – +45...+56, свиного – +34...+44 °С. От температуры плавления в значительной степени зависит усвояемость жиров. Наиболее высокая усвояемость свиного жира (97–98 %), говяжьего жира (90 %), бараньего несколько ниже. Следует отметить, что температура плавления зависит и от расположения жировой ткани в организме животного: жир внутренних органов имеет более высокую температуру плавления, чем жир подкожной клетчатки. Кроме триглицеридов, в составе жировой ткани имеется некоторое количество белков, фосфатидов (лецитина), содержатся также ферменты (липаза), витамины А и Е.

Костная ткань составляет основу скелета, ее основу представляют минеральные соли (65–70 %) от массы сухой кости. Кость относится к наименее ценным составным частям мяса. Различают два вида костей – трубчатые и плоские. В трубчатых костях полость заполнена костным мозгом, который составляет основную пищевую ценность костной ткани. В плоских костях внутренняя полость отсутствует, и костный мозг находится в виде прослоек в трубчатом веществе. Кости в производстве используются для вытопки жиров и приготовления бульонов. В сухом веществе костной ткани содержится от 26 до 52 % органических веществ и от 48 до 74 % минеральных (соли кальция, магния и пр.).

Кровь является весьма ценной составной частью мяса. Белки крови содержат полный комплекс незаменимых аминокислот и используются для производства отдельных видов мясопродукции.

Нервы, кровеносные и лимфатические сосуды и узлы пищевой ценности не представляют и используются в производстве белковых кормов для животных.

Экстрактивные вещества придают мясу аромат и возбуждают деятельность пищеварительных желез. В мясе содержатся азотистые и безазотистые экстрактивные вещества. Азотистые экстрактивные вещества – карнозин и креатин – в мясе КРС и свиней содержатся примерно в одинаковых количествах (265 и 285 мг % карнозина, 300 и 288 мг % креатина). В бараньем мясе их значительно меньше (96 мг % карнозина и 133 мг % креатина). Пуриновые основания в больших количествах содержатся в свинине (86 мг %), их меньше всего в мясе крупного рогатого скота (26 мг %). При варке мяса значительная часть экстрактивных веществ переходит в бульон.

К безазотистым экстрактивным веществам относятся гликоген, глюкоза, молочная кислота и пр. Общее количество их составляет около 1 %, но соотношение указанных экстрактивных веществ меняется на различных стадиях созревания мяса. В первый час после убоя количество гликогена в говядине примерно в 2,5 раза больше, чем молочной кислоты, через 24 ч молочной кислоты в 3 раза больше, чем гликогена.

Мясо и мясные продукты всех видов и способов изготовления являются существенным источником фосфора (116–167 мг %), калия (212–259 мг %) и железа (1,1–2,3 мг %). Довольно значительно количество натрия (50–55 мг %). Большое содержание фосфора и железа установлено в свиной и говяжьей печени: в свиной соответственно 342 и 12 мг %, в говяжьей – 316 и 8,4 мг %. В мясе находятся также микроэлементы: медь, цинк, кобальт и пр.

В мясе имеются почти все витамины, причем некоторые из них в количествах, весьма существенных для организма. Так, содержание тиамина составляет 0,10–0,93 мг %, рибофлавина – 0,16–0,25 мг %, пиридоксина 0,30–0,61 мг %, никотиновой кислоты – 2,7–6,2 мг %, пантотеновой кислоты – 0,60–1,45 мг %, биотина – 1,5–3 мг %, холина – 80–113 мг % и т. д. (в съедобной части). Большие количества ретинола в мясе (0,01 мг %) позволяют рассматривать его как

источник этого витамина. Обращает на себя внимание высокое содержание некоторых витаминов в печени, особенно говяжьей (мг %): ретинола – 15, тиамина – 0,4, рибофлавина – 3, пиридоксина – 0,73, никотиновой кислоты – 17, холина – 630. Другие субпродукты, такие как язык, почки, сердце содержат также значительное количество вышеперечисленных витаминов. В мясной продукции их может быть несколько менее в зависимости от способа приготовления.

Приведенные данные о химическом составе мяса, которые в большой степени относятся и к мясной продукции, их усвояемости, дают полное основание считать его одним из основных продуктов питания. При этом необходимо учитывать, что пищевая ценность мяса зависит от соотношения входящих в него тканей: чем больше мышечной ткани и меньше соединительной, тем большую питательную ценность оно имеет. Наличие жировой ткани может расцениваться положительно только при правильном количественном соотношении ее с мышечной тканью. Большое количество жира приводит к уменьшению относительного содержания белков в нем, что, с позиций рационального питания, снижает пищевую ценность продукта. Мясо низкой упитанности содержит несколько больше белков, чем мясо средней и выше средней упитанности, но в качественном отношении они уступают белкам мяса упитанных животных. Количество жиров в тощем мясе снижается до 3 %. Лучшим следует считать количественное и качественное соотношение мышечной и жировой ткани в мясе первой категории различных видов животных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМУ ПРЕДПРИЯТИЮ И ЕГО ПРОЕКТУ

2.1. Основные проектные требования и структура мясокомбинатов

Проектные решения предприятий. Основным типом предприятий мясной промышленности являются мясокомбинаты. Они могут быть полного технологического цикла (от убой скота до производства пищевой и технической продукции). Кроме того, имеются специализированные предприятия мясной промышленности неполного цикла, например, мясоперерабатывающие заводы, колбасные фабрики, консервные или полуфабрикатные цехи либо первичные предприятия, производящие только убой и переработку скота, – хладобойни, убойные пункты.

В последнее время получили распространение мясоперерабатывающие предприятия различной мощности, которые производят отдельные виды мясных продуктов (колбасы, полуфабрикаты и пр.). Они работают только на привозном сырье – охлажденном или замороженном мясе.

Строительство мясокомбинатов осуществляется по типовым и индивидуальным проектам мощностью от 1 до 50 т в смену. Однако расчеты показывают, что сегодня востребованы более мощные мясокомбинаты производительностью 100–120 т в смену.

Мясокомбинаты по назначению делятся на вывозные и потребительские. В животноводческих районах преимущественно строятся вывозные мясокомбинаты, задача которых – забивать и перерабатывать скот. Продукция затем направляется в различные районы страны, а также на экспорт. Такие мясокомбинаты имеют большую производственную мощность и крупные холодильники. Потребительские мясокомбинаты, наоборот, снабжают мясом и изделиями из него население ближайших районов. В Беларуси представлены различной мощности предприятия обоих типов.

Любое мясоперерабатывающее предприятие, независимо от его мощности и назначения, по устройству, составу цехов и оборудованию должно соответствовать действующим нормам проектирования и санитарным правилам. Поэтому при осуществлении контроля

проектирования, строительства или реконструкции мясокомбинатов, хладобоев, убойных пунктов, а также при их пуске в эксплуатацию необходимо руководствоваться официальными материалами нормативного характера, действующими в Республике Беларусь.

При строительстве мясоперерабатывающих предприятий большое внимание должно быть уделено выбору площадок. Необходимо учитывать рельеф местности, состояние грунтовых вод, наличие местных водоемов, доступность устройства дорог и санитарно-технических сооружений. В случае расположения объекта в промышленном районе города необходимо исключать возможность неблагоприятного воздействия в санитарном и экологическом отношении одного предприятия на другое.

Между предприятиями мясной промышленности с базой предубойного содержания скота и границами жилых кварталов и животноводческих построек санитарными нормами проектирования предприятий мясной промышленности установлены санитарно-защитные зоны шириной не менее 200 м. Для предприятий, на которых отсутствуют базы для предубойного содержания скота, для отдельно стоящих мясоперерабатывающих предприятий санитарно-защитная зона должна быть не менее 50 м. С гигиенических позиций весьма важно предусмотреть санитарно-защитную зону между мясокомбинатом и промышленными предприятиями. В зависимости от характера этих производств и их мощности санитарно-защитная зона установлена от 50 до 1000 м.

Допускается кооперирование и блокирование предприятий мясной промышленности с другими пищевыми предприятиями. В этом случае санитарно-защитная зона от баз предубойного содержания скота до кооперируемых и блокируемых предприятий должна быть не менее 100 м.

Мясокомбинаты средней и малой мощности проектируются преимущественно в виде одноэтажных сплошных зданий. Для мясокомбинатов мощностью 50 т в смену и более проектируются многоэтажные здания. Практика эксплуатации многоэтажных зданий мясокомбинатов (3 этажа и выше) выявила ряд отрицательных особенностей. К ним относятся разобщенность цехов, загроможденность их спусками, наличие большого количества подъемников и т. п.

Расположение цехов в двухэтажном здании более удобно, чем в одноэтажном, так как исключается необходимость чрезмерного

растягивания цехов по горизонтали и окружения убойного цеха другими цехами. В двухэтажных зданиях скот свободно поднимается по взгонам, а мясо транспортируется на первый этаж по коротким спускам.

На любом мясоперерабатывающем предприятии, независимо от его мощности и назначения, должны быть обеспечены следующие основные требования: поточность технологических процессов, изоляция грязных процессов от чистых, их непересекаемость, короткая связь между цехами и хорошая механизация, обеспечивающая переработку и транспортировку продуктов на всех этапах без загрязнения.

Основные структурные подразделения предприятий. На мясокомбинатах действующими нормами предусматриваются следующие цехи (отделения):

- 1) база предубойного содержания скота (включая карантин, изолятор, санитарную бойню);
- 2) мясо-жировой цех первичной переработки скота с отделением обработки субпродуктов, кишок, пищевых жиров, пищевого и технического альбумина и консервирования шкур;
- 3) колбасно-кулинарный цех (включая производство колбас, мясных полуфабрикатов, мяса кулинарной разделки, мясо-мучных изделий);
- 4) холодильник;
- 5) консервный цех;
- 6) цех по убою и обработке птицы (в настоящее время многие из них реконструированы под другие цели);
- 7) цех кормовых и технических продуктов;
- 8) цех производства (консервирования) медицинских (эндокринно-ферментных) препаратов;
- 9) вспомогательные цехи – жестебаночный, литографский (для мясоконсервных предприятий) и пр.

Производственные цехи должны размещаться в соответствующих корпусах – мясо-жировом, колбасном, консервном и пр.

Допускается размещение всех видов в одном блоке здания (за исключением базы предубойного содержания скота) при условии полного отделения производственно-технических продуктов от производственно-пищевых.

Схема мясокомбината, планировка которого соответствует действующим требованиям, приведена на рис. 1 (при общей площади около 11 га).

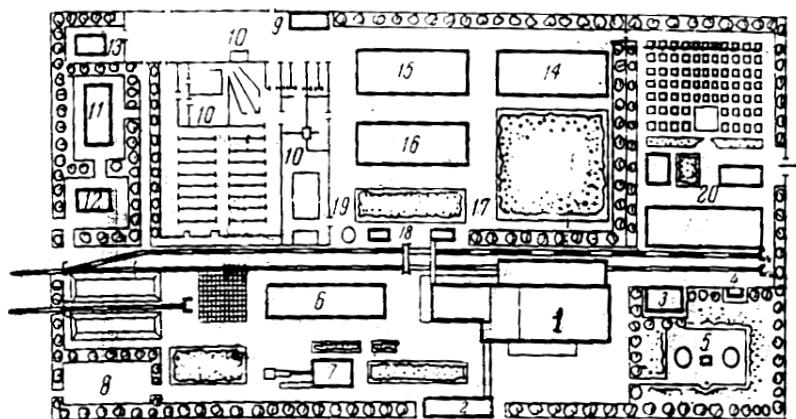


Рис. 1. Типовой проект мясокомбината:

1 – главное производственное здание; 2 – административно-бытовой корпус; 3 – брызгательный бассейн (градирня); 4 – склад аммиака; 5 – система водопровода; 6 – блок подсобных помещений; 7 – котельная; 8 – транспортный двор; 9 – участок осмотра скота; 10 – загон для скота; 11 – карантин-изолятор; 12 – санитарная бойня; 13 – навозохранилище; 14, 15, 16 – помещения для содержания скота; 17 – загон для подготовки скота к убою; 18 – пескоструйки и жироловки; 19 – станция перекачки; 20 – участок для переработки птицы

Правильная компоновка производственных цехов имеет большое гигиеническое значение. Так, цех технической продукции следует размещать в непосредственной близости от цеха первичной переработки, однако он должен быть отделен от пищевых цехов мясокомбината и иметь самостоятельный выход для выдачи продукции.

Помещения для выработки, упаковки и хранения продукции из пищевой крови должны быть изолированы от аналогичных помещений выработки технического альбумина.

Склады для шкур необходимо размещать в обособленном помещении с изолированным выпуском шкур на платформу для технической продукции.

Цех (участок) медицинских препаратов может проектироваться в общем комплексе предприятия в виде самостоятельного здания или в составе главного производственного здания. Проектируя этот цех в составе главного производственного здания, надо учитывать, что транспортирование стеклянной тары и готовых медицинских препаратов через пищевые цехи запрещается.

При компоновке производственных цехов необходимо также учитывать требуемые температурные условия для осуществления тех или иных технологических процессов. Например, на площади главного производственного здания необходимо правильно группировать помещения с минусовыми температурами, охлаждаемые помещения в пределах плюсовой температуры и помещения с высокой температурой. Соблюдение этого требования снижает вредное воздействие температурного фактора на различные виды продуктов.

Правилами строительного проектирования предприятий мясной промышленности допускается размещение отдельных производственных процессов в общих залах. Так, можно объединять в общих залах: 1) цехи обвалки, жиловки, приготовления фарша, шприцевания, фасовки, производства полуфабрикатов и блоков; 2) цехи первичной переработки скота с цехами субпродуктов; 3) цехи обработки шкур, волоса, щетины, склады шкур, приготовления и регенерации рассола. Однако такое объединение можно допускать только при условии соблюдения необходимых санитарных требований.

База предубойного содержания скота. В состав базы предубойного содержания скота входят: загоны для сортировки (выборочная термометрия) скота, загоны для предубойного содержания скота, карантинный изолятор и санитарная бойня. На базе отводят специальные площадки для навоза и каньги, для мытья и дезинфекции автотранспорта. Обязательным является устройство сооружений для обеззараживания сточных вод и навоза из карантина, изолятора и санитарной бойни. Базу предубойного содержания скота ограждают от остальной территории мясокомбината. Кроме того, карантинный двор и санитарную бойню отделяют сплошным забором высотой 2 м. Весьма важным гигиеническим фактором является озеленение территории мясокомбината, поэтому свободные участки, в том числе и базу предубойного содержания скота, следует озеленять насаждениями, а при возможности устраивать газоны.

Карантинный изолятор часто блокируется в одном здании и предназначен для содержания подозрительного на заболевание скота. В зависимости от климатических условий карантин может быть устроен в закрытом или полузакрытом помещении и даже в открытых загонах. Изолятор устраивают только в закрытом помещении, оборудованном водопроводом и канализацией. Он должен быть обеспечен специальным инвентарем и транспортом для вывоза павших животных. В карантине необходимо предусмотреть специальный выход для здорового скота, направляемого на первичную переработку в главное производственное здание.

Санитарная бойня, предназначенная для вынужденного убоя скота, сообщается с карантинным двором и имеет отдельный выезд для обеззараженного мяса. На ней убивают скот, у которого имеются определенные инфекционные заболевания (бруцеллез, туберкулез, финноз и пр.) и мясо которого, в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами, допускается в пищу только после обезвреживания в стерилизационном отделении. Санитарная бойня включает специальные помещения для переработки скота, обработки желудков и кишок, дезинфекции и посола шкур, камеры для охлаждения мяса, хранения его до результатов лабораторного исследования и бытовые помещения для обслуживающего персонала.

В противоэпидемическом отношении особо ответственным помещением бойни является стерилизационное отделение. При устройстве его необходимо исключить возможность контакта сырых условно годных продуктов с обеззараженными. Несоблюдение этих требований может привести к экзогенному инфицированию мяса. Поэтому стерилизационное отделение оборудуют автоклавами, имеющими два люка. Через один из них загружают сырые продукты, через другой, расположенный в изолированном помещении, выгружают обезвреженную продукцию. Следовательно, стерилизационное отделение должно состоять из двух изолированных помещений, исключающих возможность контактирования сырых и обезвреженных продуктов. Помещение, из которого отпускают обеззараженную продукцию, не должно граничить с другими помещениями санитарной бойни. На территории санитарной бойни необходимо иметь изолированное утилизационное отделение, в котором перерабатываются мясо и органы, признанные негодными в пищу (конфискаты).

Оборудование и инвентарь, а также полы и стены помещений санитарной бойни должны быть из материалов, легко поддающихся очистке и дезинфекции.

Сточные воды санитарной бойни, а также карантина и изолятора перед поступлением в общую сеть грязных вод проходят через навозоуловитель и дезинфектор контактного типа. Применяемая для дезинфекции доза хлора должна быть не менее 100 мг/л, продолжительность контакта – 2 ч.

Производственные цехи мясокомбината. Все производственные цехи мясокомбината сблокированы в основном в мясо-жировом, холодильном и колбасном корпусах.

Мясо-жировой цех предназначен для убоя скота, первичной переработки продуктов убоя, передачи мяса на холодильник. Включает и себя ряд цехов и участков.

В составе *цеха первичной переработки скота* – предубойный загон для запаса скота не более чем на 2 ч работы и зал для переработки скота. Цех, где перерабатывается скот, оборудуется боксами для оглушения животных, подвесными путями, желобами для стока жидкости. Выделяется место для стабилизации или дефибрирования крови. Для передачи различных видов пищевого сырья в другие цехи необходимо иметь спуски либо передвижные тележки. Для конфискатов предусматриваются отдельные спуски или тележки, окрашенные в отличительные цвета.

В процессе первичной переработки скота могут выявляться туши подозрительных на заболевание животных. Чтобы исключить контактирование этих туш с остальными тушами, в цехе выделяют изолированный участок подвесного пути, куда их перемещают до результатов лабораторного исследования.

Большое санитарное значение имеет наличие в цехе помещений для санитарной обработки аппаратуры, для сбора пищевой крови, чистки и смазки троллеев, мойки и сушки разног, крючьев. На линиях разделки для ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов предусматривают специальные места. Их оборудуют хорошо освещенными площадками и устройствами для мытья и дезинфекции инструментов.

Кишечный цех располагается в непосредственной близости к цеху первичной переработки. Для передачи кишок цех оборудуют специальными спусками или подвесными ковшами или тележками.

Обязательным гигиеническим требованием является устройство на рабочих местах фонтанирующих душей для промывки кишок от содержимого. Непищевые отходы кишечного цеха, как и цеха субпродуктов, собирают в передувочные баки, окрашенные в отличный от другого оборудования цвет. В кишечном цехе необходимо предусмотреть условия для правильного хранения соли, так как от чистоты ее в значительной степени зависит качество консервированного кишечника. Поэтому при цехе надо иметь кладовую для хранения соли, в крайнем случае – ларь, помещенный в самом цехе.

Цех пищевых и костных жиров. На современных мясокомбинатах для вытопки жира применяются непрерывно-поточные механизированные линии, где переработка жира-сырца производится в закрытой системе. Это обеспечивает надлежащие санитарные условия работы цеха. Однако на ряде мясокомбинатов, технически недостаточно оснащенных, отсутствует непрерывная поточность. В этих случаях некоторые разрозненные технологические процессы (подготовка сырья, вытопка, очистка, разлив, упаковка) можно выполнять в одном помещении. Только дробление и опиловку костей, во избежание попадания в продукцию осколков, надо производить в отдельном помещении.

Для предупреждения возможных травм полы в этом цехе и на прилегающей площадке необходимо покрывать рифлеными плитами. Это увеличивает коэффициент трения. Следует иметь прилегающее к цеху помещение для подготовки тары и уборочного инвентаря.

При устройстве *цеха пищевого альбумина* обязательным условием является полная изоляция помещений по выработке пищевого и технического альбумина. Цех пищевого альбумина должен иметь удобное сообщение с цехом первичной переработки, откуда доставляется кровь. Если пищевая кровь транспортируется по трубопроводам, необходимо, чтобы последние по возможности разбирались, это обеспечит их ежедневное мытье и дезинфекцию. В цехе пищевого альбумина надо предусмотреть устройство для мойки и сушки инвентаря и посуды для крови.

В *шкуроконсервировочном цехе* производят обработку шкур, волоса и щетины, а также складывают шкуры. Обычно цех занимает одно помещение. Однако при отсутствии в составе мясокомбината санитарной бойни необходимо выделить изолированный участок

помещения для дезинфекции и посола шкур. Обязательным в противоземическом отношении является устройство из этого цеха выхода на платформу для технической продукции.

Холодильники. Современные мясокомбинаты проектируются таким образом, чтобы холодильник был сблокирован с производственными цехами. Это обеспечивает оптимальные в санитарном отношении условия транспортирования к нему продукции. При холодильнике следует предусмотреть помещение для мойки и сушки тележек и прочего инвентаря этого цеха, а также кладовую для хранения уборочного инвентаря. В целях охраны здоровья рабочих необходимо при холодильнике иметь специальное помещение для обогрева.

Колбасно-кулинарный цех предназначен для производства колбасно-кулинарных изделий.

Консервный цех предназначен для производства мясных и мясорастительных консервов.

Большое значение в санитарном благоустройстве мясокомбината имеет правильное решение вопросов водоснабжения, канализации, отопления, освещения, вентиляции и внутренней отделки помещений.

2.2. Требования к внутреннему оформлению зданий и сооружений

Внутренняя отделка цехов. Стены цехов следует делать плотными, гладкими, отделывать легко моющимися материалами. Панели из металла, полимерных материалов, глазурованной плитки делают в цехе первичной переработки скота, кишечном, субпродуктовом, на колбасных и консервных заводах, санитарной бойне, в цехе медицинских препаратов, альбуминном цехе.

В помещениях с обычным санитарным режимом стены покрывают цементной штукатуркой с железнением поверхности (шкуроконсервировочный цех, помещения для санитарной обработки тары, предубойные загоны для скота). В помещениях, где не производятся процессы, связанные с повышенным влагообразованием, допускается побелка стен известью (экспедиция, неохлаждаемые склады, кладовые пищевых, технических продуктов, тары и инвентаря). Более высокие требования предъявляют к отделке

холодильных камер в связи с высокой относительной влажностью воздуха в них. Панели стен (лучше – стены на всю высоту) облицовывают глазурованной плиткой или водостойчивыми синтетическими материалами.

Санитарное содержание цехов в значительной степени зависит от материала, из которого сделаны полы, и их состояния. Полы должны быть водонепроницаемыми, гладкими, без выбоин, с нескользящей поверхностью, доступными для мытья, иметь достаточный уклон для стока и отвода вод. Санитарными нормами предусмотрены полы из метлахской плитки или полимерных материалов (цехи первичной переработки скота, кишечный, субпродуктовый, пищевых жиров, пищевого альбумина, медицинских препаратов) и асфальтовые (камеры холодильника, экспедиция, шкуроконсервировочный цех, неохлаждаемые склады, кладовые пищевых и технических продуктов, тары, инвентаря).

В некоторых помещениях с обычным санитарным режимом допускаются цементные полы (мочные, коридоры, вестибюли, вентиляционные камеры и т. п.). Однако указанные материалы в полной мере не удовлетворяют гигиеническим требованиям. Так, полы из метлахской плитки легко моются, хорошо противостоят действию щелочей и кислот, обладают относительно большой твердостью. Вместе с тем коэффициент трения этих полов низок. Для ряда цехов (жировой, первичной переработки скота, субпродуктовый, кишечный и пр.) необходимы полы, имеющие высокий коэффициент трения. Асфальтовые и цементные полы менее скользкие, но легко разрушаются, их трудно мыть. Переход полов в стену должен быть плавным для исключения углов, застойных зон, являющихся рассадником микробиологической и другой грязи.

Лучшими в санитарном отношении являются полы из белокаменных литых плит. Они имеют высокий коэффициент трения, прочны, сравнительно легко промываются. Небольшое число предприятий используют для полов клинкерный обожженный кирпич, отличающийся хорошими эксплуатационными качествами. Необходимо отметить, что, кроме качества материала, из которого сделан пол, необходимым требованием является его чистота. На загрязненной поверхности резко падает коэффициент трения. Так, вымытый пол из гладкой метлахской плитки имеет коэффициент трения 0,45, покрытый жиром – 0,058. Поэтому снижение скользко-

сти полов связано не только с подбором материала, но и с содержанием пола в хорошем санитарном состоянии.

Водоснабжение и канализация. Вода на мясоперерабатывающих предприятиях необходима для технологических процессов, паросилового хозяйства и хозяйственных целей. Предприятия обеспечиваются водой путем присоединения к существующему водопроводу города (или другого предприятия) либо путем постройки собственных водопроводных сооружений.

При контроле водоснабжения необходимо учитывать расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды (в том числе хозяйственно-питьевые и санитарные). Примерные нормы расхода воды на производственные нужды мясокомбината представлены в табл. 1. (В настоящее время они устанавливаются для каждого предприятия индивидуально.)

Таблица 1
Нормы расхода воды на производственные нужды мясокомбината

Наименование производства	Единица измерения	Расход воды, м ³	Коэффициент часовой неравномерности
Переработка КРС	1 гол.	1,5–2,0	1,8–2,5
Переработка свиней	1 гол.	0,6–0,8	1,8–2,5
Переработка баранов	1 гол.	0,15–0,25	1,8–2,5
Колбасные цехи	1 т	7–10	1,8–2,0
Содержание КРС в сутки	1 гол.	0,02	2,5
Содержание свиней в сутки	1 гол.	0,007	2,5

Вода, применяемая для питьевых и санитарных нужд, для производственных целей, должна соответствовать требованиям действующих СанПиН 10-124 РБ 99, предъявляемых к питьевой воде. Технической водой могут снабжаться установки, не связанные с обработкой пищевых продуктов, например, компрессорные, вакуум-насосы, барометрические конденсаторы и пр. Необходимо, чтобы трубопроводы технической воды были окрашены в отличительный цвет.

Повторное использование воды из замкнутых камер аппаратов, например, из холодильников, для питья либо выработки пищевых

продуктов не допускается. Такая вода может быть использована как для мытья полов, оборудования, так и для технических целей.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды является общим для всех пищевых предприятий, в том числе мясокомбинатов (табл. 2).

Таблица 2

Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды мясокомбината

Вид расхода	Единица расчета	Норма потребления	Температура воды, °С
Хозяйственно-питьевые нужды	На 1 чел.	25 л	37
Полив территории	1 м ² в сут.	1,5–4,0 л	–
Душ	1 душ. сетка	500 л на 1 чел.	37
Мытье рук (групповые и индивидуальные умывальники)	На 1 кран	180–200 л на 1 чел.	37

Нормы расхода воды на мытье полов и панелей в производственных помещениях за смену устанавливаются следующие:

а) в помещениях с сильным загрязнением (цех первичной переработки скота, кишечный, субпродуктовый и пр.) 6 л/м²;

б) в помещениях с легко смываемым загрязнением пола, например, экспедиции – 3 л/м².

Согласно нормам проектирования горячего водоснабжения, минимальная температура воды в точках водоразбора не должна быть ниже +60 °С. Для ряда производственных процессов мясокомбината такая температура воды недостаточна, поэтому необходимо предусматривать дополнительное нагревание.

Моют полы при помощи смывных кранов с резиновыми шлангами, в помещениях с жирным загрязнением – обязательно теплой водой. В санитарном отношении весьма важно достаточное количество горячей воды на предприятии.

Нормы расхода горячей воды на хозяйственно-бытовые нужды мясокомбината приведены в табл. 3.

Таблица 3

Нормы расхода горячей воды на хозяйственно-бытовые нужды мясокомбината

Потребитель	Единица измерения	Нормы расхода воды, л (при температуре 65 °С)
Душевые в бытовых помещениях	1 душ. сетка в час	270
Прачечные механизированные	1 кг сухого белья	20–25
Прачечные немеханизированные	То же	15
Приготовление пищи	1 блюдо	4

При невозможности использовать общегородской водопровод, приходится пользоваться индивидуальным источником водоснабжения, и в этих случаях лучше всего – артезианская скважина. Для предупреждения загрязнения артезианской скважины пылью, землей, насекомыми необходимо ее оборудовать специальным непроницаемым устройством. Радиус санитарно-защитной зоны – 25–30 м.

В комплексе санитарных мероприятий исключительно важным является правильное устройство канализационной системы. По характеру загрязнений сточные воды мясокомбината делятся на условно чистые и загрязненные. Последние, в свою очередь, делятся на содержащие и не содержащие жир. Учитывая, что производственные сточные воды весьма разнообразны по составу, на мясокомбинатах необходимо проектировать отдельные канализационные сети: 1) для условно чистых вод от конденсаторов, вакуум-аппаратов и т. п.; 2) производственных вод, содержащих жир; 3) загрязненных вод, не содержащих жира; 4) хозяйственно-фекальных вод от санитарных узлов, душевых и прачечных.

В том случае, если на мясокомбинате имеются самостоятельные сооружения биологической очистки сточных вод, можно объеди-

нять в одну сеть условно чистые и загрязненные воды, не содержащие жира. Условно чистые воды циркулируют по замкнутой системе трубопроводов и не нуждаются в очистке. После охлаждения (в бассейне или на градирнях) их используют в той же закрытой системе. Если в закрытой системе водопроводов циркулирует вода питьевого качества, то такие условно чистые воды можно повторно использовать для душей, мытья оборудования.

Эффективная очистка сточных вод мясокомбината ввиду их высокой бактериальной обсемененности имеет большое противоэпидемическое значение. Поэтому санитарное законодательство предусматривает обязательное наличие на мясокомбинате следующих очистных сооружений: 1) навозоуловителя и хлораторной установки для стоков из карантина, изолятора и санитарной бойни; 2) навозоуловителя с решетками для стоков из помещений содержания скота; 3) решетки, песколовки и жироловки для производственных вод.

Сточные воды, особенно богатые жиром (из цехов первичной переработки, кишечного, субпродуктового и колбасного), поступают в канализационную сеть производственных вод, затем в жироловку, после чего идут в общую сеть производственно-загрязненных вод. Особо жирные воды (из цеха пищевых жиров и пр.) перед выпуском в общую жироловку предварительно поступают в местную жироловку.

В открытых загонах для скота и крытых скотобазах устраивают канализацию с навозоуловителем. Объем грязевой части навозоуловителя следует проектировать на 1–2 сут., проточной – на 5 мин максимального притока сточных вод. В производственных цехах необходимо обеспечить свободный отток жидкости с полов. После прохождения через местные очистительные сооружения сточные воды мясокомбината поступают в городскую канализацию. В этих случаях степень их очистки определяют местные органы санитарного надзора в соответствии с действующими нормативами.

Вентиляция и отопление. Правильное устройство и бесперебойная работа вентиляционных устройств, особенно для цехов с большим выделением влаги и тепла, имеет большое гигиеническое значение. В производственных и вспомогательных помещениях мясокомбината предусматривается естественная, механическая или смешанная вентиляция. Учитывая разнообразие технологических

процессов на мясокомбинатах, по гигиеническим соображениям самостоятельные вентиляционные устройства необходимо проектировать по группам однородных помещений.

Не допускается приток воздуха из предубойных бухт для скота, шкуроконсервировочного цеха, цехов технического альбумина, кормовых и технических продуктов в другие смежные помещения, а также из помещений, где технологические процессы сопровождаются выделением резко выраженных запахов (кишечный цех), в помещения других цехов.

На мясокомбинатах имеется большое количество оборудования, выделяющего много тепла и влаги (варочные котлы, чаны и т. п.). Их надо закрывать кожухами, крышками и пр. В тех случаях, когда это невозможно, над оборудованием следует устраивать зонты (завесы).

В соответствии с действующим законодательством в бытовых и административных помещениях необходимо обеспечить определенную кратность обмена воздуха. Так, в гардеробных и умывальных температура воздуха в холодный период года должна быть +16 °С, кратность обмена воздуха (вытяжка) в час – 1. В помещениях душей температура воздуха +25 °С, кратность обмена воздуха – по расчету, но не менее 5. Для производственных помещений нормируется не кратность воздухообмена, температура и влажность воздуха в рабочей зоне в зависимости от количества тепла и влаги, поступающих в помещения, тяжести работы и времени года. Согласно нормам, для большинства работников производственных цехов мясокомбината в холодный и переходный период года (ниже +10 °С) температура воздуха рабочего места должна быть в пределах +13...+15 °С, относительная влажность – не более 75 %, скорость движения воздуха – не более 0,5 м/с. Естественная вентиляция осуществляется через плотно зарешеченные открывающиеся окна, фрамуги, форточки, специально устроенные каналы.

На мясокомбинатах устраивается центральное паровое или водяное отопление. С гигиенических позиций следует предпочесть панельное отопление. Эти нагревательные приборы дают более равномерное распределение температуры воздуха в помещении, исключается подгорание пыли вследствие расположения приборов в ограждениях и пониженной температуры греющих приборов. В цехах первичной переработки скота, субпродуктов, вытопки пище-

вого жира, т. е. в тех цехах, где возможно попадание на отопительные приборы кусочков мяса или жира, рекомендуется применять бетонные отопительные панели подоконного типа.

Освещение. Существующим законодательством предусмотрены нормы естественного и искусственного освещения для различных технологических процессов мясоперерабатывающих предприятий. Необходимо стремиться к тому, чтобы каждое производственное помещение (кроме холодильника) было устроено таким образом, чтобы все рабочие места обеспечивались достаточным количеством дневного света с учетом специфики отдельных технологических процессов. Для основных производственных помещений мясокомбината (первичная переработка скота, субпродуктов, пищевых жиров, полуфабрикатов и т. д.) коэффициент естественной освещенности (КЕО) при боковом освещении установлен в пределах единицы. Для предупреждения попадания прямых солнечных лучей на продукты и перегрева производственных помещений окна, выходящие на юг, юго-восток, юго-запад должны иметь защитные приспособления – козырьки. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы либо лампы накаливания. Для рабочих мест установлены индивидуальные нормы освещенности.

Производственный шум и вибрация. Основными источниками шума на мясокомбинатах являются двигатели и механизмы технологического, вентиляционного и насосно-компрессорного оборудования. Общими мерами, снижающими шум и вибрацию, является устройство технологического оборудования, вентиляторов, насосов, компрессоров на основаниях, не связанных с конструкциями здания. Уровни шума и вибрации также строго нормируются для каждого рабочего места.

3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СКОТА

3.1. Транспортирование и предварительная подготовка скота

Транспортирование скота. Перевозку скота в Беларуси осуществляют в основном автомобильным транспортом. Транспортирование – сложное мероприятие, требующее четкости и организованности. От этого во многом зависит сохранность скота, потери живой массы, качество производимого мяса. К транспортированию допускаются только здоровые животные. На каждую партию предназначенных для уоя животных или 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. За 7–10 сут. до отправки животных переводят на транспортный режим кормления. Перед отправкой животных подвергают обязательному ветеринарному осмотру. Скот сортируют по группам в зависимости от возраста, пола, упитанности и живой массы. Одновременно готовят автомашины-скотовозы: очищают, промывают горячей водой, оборудуют при необходимости перегородками и дверными решетками.

Содержание животных на скотобазах. Скотобазы при мясокомбинатах служат сырьевыми складами, обеспечивающими бесперебойную доставку скота в цехи уоя и разделки туш. Пропускная способность скотобаз зависит от мощности предприятий, но минимальное количество скота должно обеспечить ритмичную работу предприятия. Скотобазы располагают вблизи цехов уоя скота и разделки туш. Качество мяса и длительность его хранения в значительной степени зависят от состояния животного перед уоем, поэтому на скотобазах животным необходим отдых в течение некоторого времени с кормлением, содержанием и уходом. Необходимость в отдыхе вызвана тем, что во время транспортирования животные подвержены стрессам, в результате чего значительно снижаются защитные функции организма, что приводит к проник-

новению 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 для осмотра, помещениями для карантина, изолятора, санитарной бойни, складами для хранения кормов, площадками для обезвреживания навоза, промывания и дезинфекции транспорта, устройствами для обеззараживания сточных вод.

Сдача-приемка скота. В настоящее время приемку скота производят по живой массе. Для приемки скота по живой массе животных сортируют по возрастным группам и категориям упитанности в соответствии с действующими стандартами на живой скот.

Крупный рогатый скот разделяют по возрасту и полу на четыре группы: взрослый скот старше 3 лет; коровы-перволетки и коровы в возрасте до 3 лет, телившиеся один раз; молодняк (бычки, бычки-кастраты и телки в возрасте от 3 мес. до 3 лет); телята (бычки и телочки в возрасте от 14 сут. до 3 мес.). Молодняк КРС, сдаваемый для убоя, в зависимости от возраста и живой массы подразделяют на 4 класса: отборный (масса свыше 450 кг); первый класс (от 400 до 450 кг включительно); второй (от 350 до 400 кг включительно) и третий класс (от 300 до 350 кг включительно). КРС по упитанности подразделяют на 3 категории: высшую, среднюю и низсреднюю. Отдельно выделяют тощий скот, не удовлетворяющий требованиям низсредней упитанности.

Свиней в зависимости от возраста, живой массы и толщины шпика сортируют на шесть категорий. К 1-й категории относится молодняк беконных свиней в возрасте до 8 мес. включительно, откормленных в специализированных хозяйствах на рационах, обеспечивающих получение высококачественной беконной свинины. Живая масса свиней 1-й категории 80–150 кг, толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками (без учета толщины шкуры) 10–30 мм. Ко 2-й категории относят молодняк мясных свиней живой массой от 70 кг и более включительно, с толщиной шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками 31–40 мм (без учета толщины шкуры), а также

молодых свиней-подсвинков, имеющих живую массу от 20 до 69 кг и толщину шпика 10 мм и более. Жирных свиней, молодняк, а также свиноматок и боровов с толщиной шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками 41 мм и более (без учета толщины шкуры) относят к 3-й категории (живая масса не ограничена). Боровов и свиноматок с неограниченной массой с толщиной шпика от 15 до 40 мм включительно (без учета толщины шкуры) относят к 4-й категории.

Поросята-молочники массой 4–8 кг включительно относятся к 5-й категории. Кожа у них должна быть белая или слегка розовая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран и укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не должны выступать. Шестая категория включает хряков некастрированных (от племзаводов, селекционно-гибридных центров и других хозяйств, занимающихся выращиванием хряков на племенные цели) возрастом не более 6 мес. живой массой от 60 до 95 кг с толщиной шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками до 40 мм (без учета толщины шкуры).

Взрослых лошадей и молодняк подразделяют по упитанности на две категории, жеребят относят к 1-й категории. При приемке скота и птицы проводят скидку с фактической живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта: у жвачных животных – 11–25 %, у свиней – 5–12 % массы животного, поэтому скидку устанавливают по договоренности.

Сортированный скот взвешивают группами по упитанности. При приемке молодняка КРС, за который выплачивают надбавку к закупочным ценам, каждое животное взвешивают отдельно. Скот по возрастным группам размещают в отдельных загонах, свиней – по группам в зависимости от намечаемого способа переработки (со снятием шкуры, в шкуре, со снятием крупона). Для освобождения желудочно-кишечного тракта кормление КРС прекращается за 24 ч до убоя, свиней – за 12 ч, поение животных не ограничивают.

Сдача-приемка по количеству и качеству мяса. При этой системе приемки оплату производят по действительной продукции – мясу, а не живой массе. На каждую группу скота составляют карточку, в которой указывают количество голов, хозяйство-поставщика, намечаемое время переработки, а для

свиней – способ переработки. С момента приемки ответственность за сохранность животных несет мясокомбинат. Упитанность скота по качеству мяса, полученного после убоя, определяют в соответствии с действующими стандартами на живой скот. После переработки скота массу и упитанность туш фиксируют в накладной на приемку мяса.

Предубойное содержание. Транспортировка животных на мясокомбинаты относится к одним из тяжелых стресс-факторов, который они испытывают в своей жизни. Резкое изменение привычной обстановки, скученность и беспокойство вызывают потери живой массы. Особенно чувствительны к перевозке свиньи, выращиваемые на современных комплексах с ограничением движений. Они имеют относительно небольшой объем сердца, легковозбудимы, с пониженной терморегуляцией. Цехи предубойного содержания скота призваны снять в определенной мере стрессовое состояние животных, дать возможность им успокоиться, прийти в нормальное состояние, отдохнуть после переезда. Эти цехи технологически располагают в непосредственной близости от цеха убоя скота и разделки туш. В них оборудованы загоны для скота, установлены весы и отделения для термометрирования. Эти цехи рассчитаны на передержку такого количества скота, которое обеспечило бы сменную потребность цеха убоя и разделки туш. В течение предубойной выдержки скот постоянно находится под ветеринарно-санитарным контролем. Здесь же производится термометрирование. В период предубойного содержания необходимо следить за чистой животными, поэтому перед размещением в этих загонах животных тщательно моют в камерах, имеющих душевые устройства, температура воды должна быть +20...+25 °С.

3.2. Первичная переработка убойных животных

Цех убоя скота и разделки туш. Является основным в системе мясо-жирового корпуса мясокомбината. Убой скота и разделку туш осуществляют в соответствии со схемой технологического процесса на поточно-механизированных линиях (рис. 2). Скот перерабатывают с соблюдением Правил ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

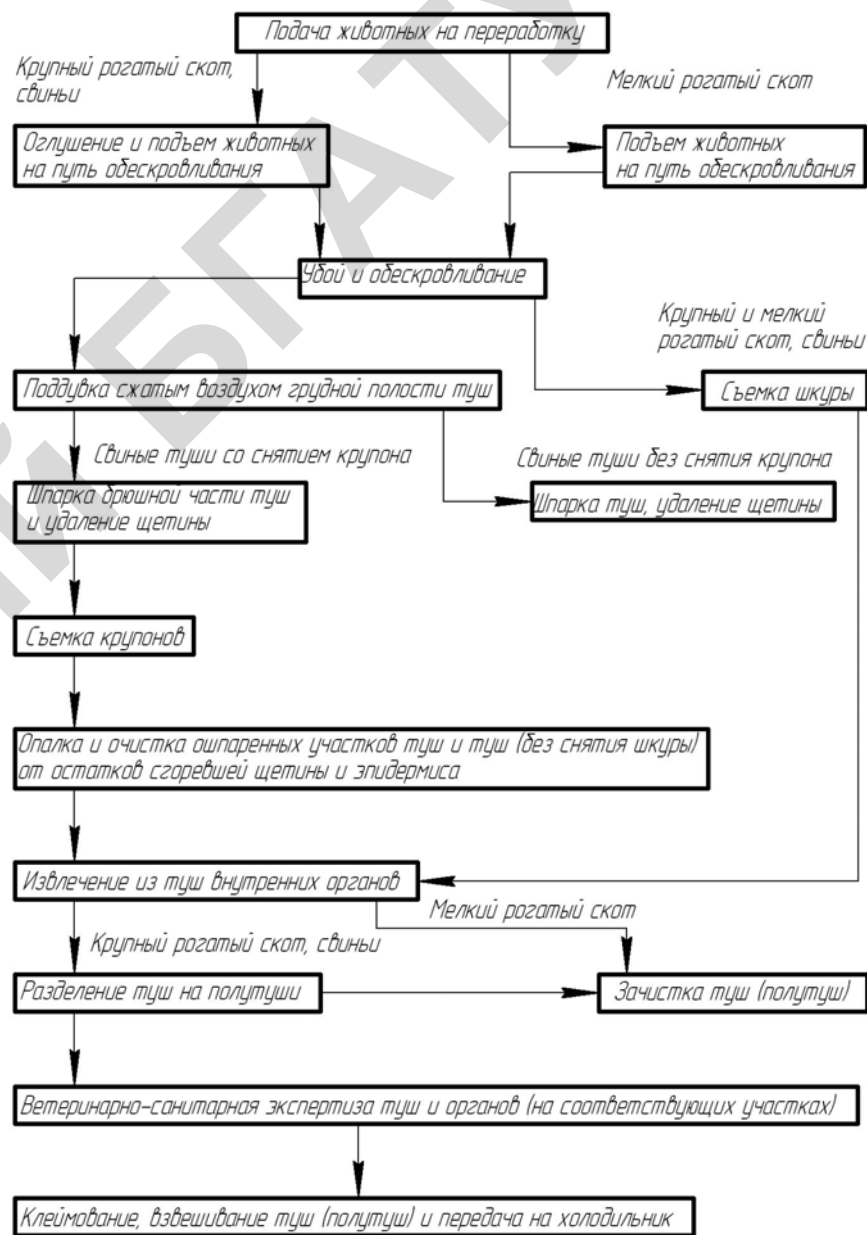


Рис. 2. Технологический процесс убоя скота

После убоя субпродукты передают в субпродуктовый цех, жирсырье – в жировой, кишки – в кишечный, шкуры – в шкуроконсервировочный, непищевые отходы – в цех технических фабрикатов, эндокринно-ферментное сырье – на консервирование для производства медицинских препаратов. Имеются линии переработки КРС и переработки свиней с полной или частичной шпаркой, со съемкой шкуры и крупонов.

Подача скота на переработку. Для обеспечения ритмичности линий переработки животных за 1–2 ч до убоя переводят в предубойные загоны. Скот сортируют по возрастным группам и живой массе.

Оглушение и подъем животных на путь обескровливания. Предубойное оглушение осуществляется с целью обездвижения животного, лишения его чувствительных восприятий в период направления на подвесной путь и проведения обескровливания. Оглушают крупный рогатый скот и свиней. Существует несколько способов оглушения: поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезирование диоксидом углерода или другими химическими веществами. Электрооглушение, повсеместно используемое в нашей стране, считается гуманным и эффективным способом. Оглушение производится в боксах различной конструкции с использованием специального электростека, вторым электродом является пластина на дне бокса.

После оглушения боковая стенка бокса открывается, и животное выгружают на площадку. Оглушение проведено правильно, если животное находится без сознания в течение времени, необходимого для подвешивания и обескровливания. Для подъема на путь обескровливания путовой цепью охватывают одну или обе задние ноги животного и зацепляют ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата.

Обескровливание. Кровь собирают от поднятых на подвесной путь животных полыми ножами, которые вводят в область шеи с таким расчетом, чтобы острое перерезало крупные кровеносные сосуды около сердца (полая вена, аорта), по шлангу она собирается в приемнике.

Собранная кровь находится в резервуарах, и после информации ветслужбы о пригодности ее для производства пищевой продукции, направляется на дальнейшую переработку. При обнаружении на конвейере больного животного, кровь которого нельзя использовать на пищевые цели, ветсанэксперт сигнализирует об этом, и кровь 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 уколочком под грудную кость перерезают аорту и яремную вену грудной полости. Остатки крови туши стекают в поддоны, расположенные под подвесным путем конвейера обескровливания. Общая продолжительность обескровливания туш крупного рогатого скота – 8–10 мин, свиней – 6–8 мин. Критерием полноты обескровливания служит выход крови. Для КРС он должен составлять не менее 4,5 % живой массы, для свиней и мелкого рогатого скота – не менее 3,5 %.

Съемка шкур. Отделение шкуры от туш животных до настоящего времени остается одной из наиболее трудоемких операций, которая 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 выходы мяса, его качество и продолжительность хранения. Шкуру снимают в два этапа: при забеловке и при механической съемке.

Забеловка – ручная съемка шкуры с труднообрабатываемых участков туши: головы, шеи, конечностей, лопатки, брюшной полости. Площадь забеловки шкуры зависит от вида животных, упитанности и ряда других факторов. У туш КРС площадь забеловки – 20–25 %, у свиных туш – 30–50 % в зависимости от упитанности. Перед съемкой шкур туши поддувают сжатым воздухом. Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, облегчает труд рабочих. Для поддувки используют очищенный сжатый воздух, который подают с помощью пистолетов с иглой. Для съемки шкур с туш свиней поддувку осуществляют в брюшную полость в области паха. При этом туша принимает округлую форму, шкура натягивается, и разглаживаются складки.

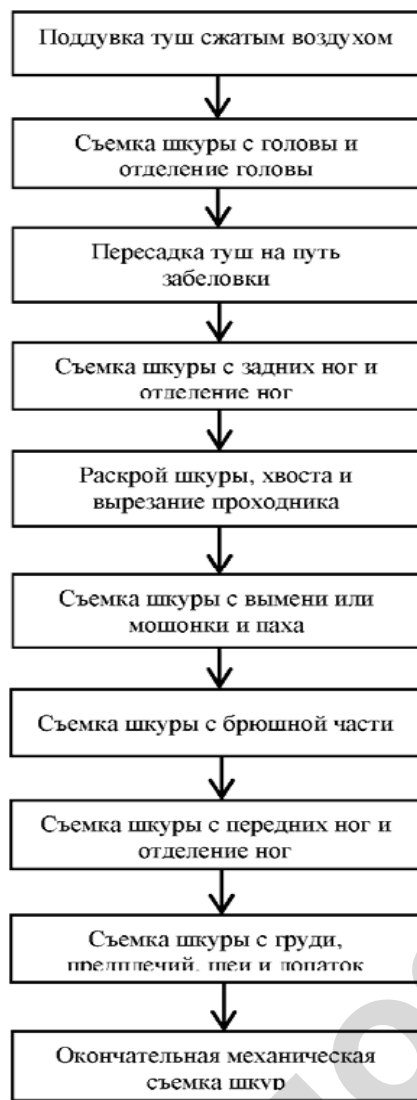


Рис. 3. Последовательность выполнения операций при съемке шкур с туш КРС

Механическая съемка шкур. Эта операция занимает относительно много времени, и от правильности ее выполнения во многом определяется товарный вид туши и ценность кожевенного сырья. Последовательность выполнения операций при съеме шкур КРС приведена на рис. 3. Съемку шкур с туш различных видов животных осуществляют в определенной последовательности. Со свиных туш в настоящее время шкура преимущественно не снимается.

При обработке свиных 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 усилия, 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 усилия, 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.

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.

Линия убоя КРС и разделки туш. Конвейерная линия убоя крупного рогатого скота и разделки туш рассчитана на многоэтажный мясокомбинат, она условно разделена на 12 зон.

1 зона – подгон, оглушение и подъем скота на путь обескровливания. Скот из помещения предубойного содержания загоняют в бокс с помощью электрической погонялки. Рабочий с площадки производит оглушение животных стеклом. Оглушенное животное выбрасывается из бокса на пол, покрытый резиновым ковром, задние ноги скрепляют путовой цепью с роликовой тележкой, которую охватывают крюком подъемной лебедки. Подъем скота и посадку

на путь обескровливания производят электрической лебедкой с маятниковым посадочным автоматом или фрикционной лебедкой с вертикальным посадочным автоматом.

2 зона – обескровливание и сбор крови. Эти операции производят при перемещении туши по подвесному пути. Обескровливание производит рабочий с площадки, расположенной над железобетонным поддоном для спуска технической крови и воды. Поддон оборудован двойным трапом. Сбор крови для пищевых и лечебных целей осуществляют полым ножом с резиновым шлангом, по которому кровь стекает в стерильный бидон или в закрытую вакуумную систему. Остатки крови, используемые для технических целей, стекают по лотку в отдельный поддон.

Стерилизуют бидоны в пропаривателе, ножи – в комбинированном умывальнике. После обескровливания от головы животного отрезают уши и сбрасывают их в спуск. Отделенную от туши голову навешивают на крючья конвейера для инспекции голов.

3 зона предназначена для ветеринарно-санитарной инспекции и предварительной обработки голов. Подготовку голов и ветеринарно-санитарный осмотр проводят на конвейере, оборудованном цепью с крючьями. Отделенный от головы язык отправляют в спуск. Годные для пищевых целей головы снимают с крючьев конвейера, подают к пиле для отделения рогов, а головы по спуску направляют в цех обработки субпродуктов.

4 зона – перевеска туш с конвейера обескровливания на конвейер забеловки. Туши с путовой цепи на два ролика перевешивают на наклонном участке подвесного пути. Для предотвращения произвольного скатывания туш используется стопор. Перевешивают туши с путовой цепи на два ролика конвейера забеловки на площадке, освободившуюся цепь направляют по наклонному пути к боксу. Перед конвейером забеловки на подвесном пути устанавливают автоматическую растяжку задних ног туши.

5 зона – забеловка туш. Туша, подвешенная на роликах, перемещается по конвейеру к 4 рабочим площадкам, расположенным на разной высоте, с которых производят забеловку туш и подготовку к съемке с них шкуры. Отделенные путовой сустав, цевочные кости сбрасывают в спуски, предназначенные для этой группы продукции. Для забеловки жирных туш устанавливают площадку с подъемной платформой.

6 зона – съемка шкуры. После забеловки туша поступает по подвесному пути к агрегату для съемки шкур. В зависимости от мощности линии съемку шкур производят на агрегатах периодического или непрерывного действия. Агрегат для съемки шкур типа А1-ФУУ имеет фиксатор туш с механическим приводом, комплект крюков и цепей для фиксации передних ног и шкуры. Подсечку шкуры производят с площадки.

Снятые шкуры подвергают инспекции и обрядке на столе и затем по спуску направляют в шкуроконсервировочный цех.

7 зона – выемка и инспекция внутренних органов. После снятия шкуры производят растяжку задних ног с помощью автоматического устройства. С площадки распиливают грудную кость электропилой, подвешенной на каретке, которая передвигается по отрезку полосового пути. С площадки разрубают лонное сращение.

Вдоль конвейерного стола для выемки и инспекции внутренних органов туши перемещают по подвесному конвейеру. У конвейерного стола имеются спуски для эмбрионов, рубашечного жира, кишечного комплекта, ливера, конфискованных внутренних органов. Для рабочих и санитарных врачей оборудована площадка.

8 зона – предварительная обработка желудков. Рубец поднимают над столом с помощью специального захвата, который передвигается по кольцевому подвесному пути, и у стола обезжиривают. Затем на следующем столе желудки освобождают от содержимого, промывая их из душевого устройства. Промывка рубца производится на вращающемся зонтичном столе с душем, после чего рубец по спуску направляют на дальнейшую обработку. Каныга поступает в спуск, сычуги и летошка по откидному люку поступают на отдельный стол, где их обезжиривают, освобождают от содержимого и промывают. Жир с желудков сбрасывают в передувочный бак. Обезжиренный промытый сычуг по спуску направляют в цех обработки субпродуктов, летошку передают на технические цели.

9 зона – распиловка и инспекция полутуш. Освобожденные от внутренних органов туши по конвейеру поступают на распиловку, где их разрезают вдоль спинного хребта электропилой, подвешенной на каретке на отдельном отрезке подвесного пути. Электропила может быть подвешена также на пружинном блоке, установленном на подъемно-опускной площадке, с которой производят распиловку

туш. В конвейерную линию может входить установка В2-ФСП/4 для разделения туш КРС. Отдельная площадка служит для проведения ветеринарно-санитарного осмотра полутуш. Конфискованные части туш сбрасывают и тележку или спуск для дальнейшей переработки по указанию санитарного врача. После распиловки и санитарного осмотра полутуши по наклонному участку пути направляют на конвейер зоны зачистки.

10 зона – сухая зачистка полутуш. Этот процесс производят с площадок, расположенных на разной высоте. У площадки имеются спуски: для почек и почечного жира, для хвостов и пищевой обрезки (для сбора обрезки под подвесным путем зачистки устанавливают желоб).

11 зона – мокрая зачистка полутуш. С двух площадок полутуши промывают с помощью щеток, в которые поступает вода. У площадок устанавливают щит, препятствующий разбрызгиванию воды. В зависимости от производительности линии мокрая зачистка производится с помощью моечной машины.

12 зона – клеймение, взвешивание и транспортирование полутуш в холодильник. С площадки полутуши клеймят, затем вручную по подвесному пути подают к подвесным весам и взвешивают. Взвешенные полутуши направляют на подвесной конвейер для транспортирования в холодильник.

Обработка свиных туш в шкуре. Свиные туши поднимают на путь обескровливания, промывают. Их шпарят в чанах при температуре воды +63...+65 °С в течение 3–5 мин. При шпарке верхний слой кожи (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 скребке не выдергивается, а ломается, так как луковица не может выйти из волосяной сумки. При недошпарке щетина плохо выдергивается.

Туши подают конвейером или по подвесному пути, 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. Температура воды в шпарильных чанах поддерживается с помощью терморегу-

ляторов. Окончание процесса шпарки определяют, выдергивая руками щетину с хребта и головы (щетина должна легко отделяться).

Далее конвейером туши передвигают к скребмашине, в которой после шпарки удаляют щетину. В скребмашинах всех типов свиные туши обильно орошают водой с температурой +30...+45 °С, щетину удаляют током воды или с помощью специальных транспортеров. Из скребмашины периодического действия очищенные от щетины туши попадают на приемные столы, где с них удаляют остатки щетины, вставляют разноги в задние ноги и поднимают туши на подвесной путь для дальнейшей обработки.

После удаления щетины на скребмашинах на тушах остается мелкий волос, пух и верхний водонепроницаемый слой шкуры (эпидермис). Все это удаляют путем опаливания в опалочных печах или горелками.

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 сгоревшего эпидермиса и щетины. Очистку осуществляют в полировочных машинах или вручную скребками или ножами. В полировочных машинах туши орошают холодной водой, при ручной очистке (доочистке) 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 шкуры (крупон) отделяют от туши и используют в кожевенном производстве. На остальной части туши шкура остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух и эпидермис. После промывки туши погружают в шпарильный чан спиной вверх, при этом крупон не подвергается шпарке. Щетину с мест, подвергнутых шпарке, удаляют на скребмашине.

Укороченным ножом делают надрез шкуры по границе ошпаренной части туши, выделяя крупон. Его снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур. После снятия крупона туши опаливают в опалочных печах с таким расчетом, чтобы спинная часть, с которой снят крупон, не подвергалась воздействию высокой температуры. Далее туши направляют на дальнейшую обработку.

Извлечение внутренних органов из туш. Внутренние органы извлекают не позднее чем через 45 мин после обескровливания туш КРС и свиней.

Наиболее рационально проводить извлечение внутренних органов при вертикальном положении туш. Вначале на подвесном пути растягивают задние конечности туши КРС на расстояние 900 мм с помощью специальных устройств. Затем у туш крупного рогатого скота и свиней разделяют грудную кость, у туш крупного рогатого скота – лонное сращение, разрезают мышцы живота по белой линии от лонной кости до грудной, окольцовывают проходник и перевязывают мочевой пузырь.

Извлечение выполняют на конвейерном столе. 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 КРС 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 внутренности извлекают так же, как и у крупного рогатого скота. Разница заключается в расположении подвесного пути и конвейерного стола, кроме того, у свиней желудочно-кишечный тракт и ливер, вместе с языком, извлекают без их разделения. Конвейер для приемки и разборки внутренних органов при обработке свиных 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.

Линия убоя свиней и разделки туш. Линия со съемкой шкур условно разделена на 14 зон. Мойка свиней под душем, электрооглушение, подъем на путь обескровливания и сбор пищевой крови (зоны 1–5), а также извлечение внутренних органов, зачистка туш, клеймение и взвешивание (зоны 10–14) одинаковы для всех способов переработки свиней.

Операции в зонах 6–9 меняются в зависимости от принятого способа переработки.

1 зона – мойка свиней. Из помещения предубойного содержания свиней с помощью электропогонялки подгоняют к душевому устройству.

2 зона – электрооглушение свиней. По наклонному участку свиней подгоняют к фиксирующему или пластинчатому конвейеру, который перемещает животных к площадке. Рабочий с этой площадки производит электрооглушение. Установка для электрооглушения ФЭОС-У4 состоит из генератора электрического тока повышенной частоты, пульта управления и 2 двухполюсных вилок.

3 зона – подъем на путь обескровливания. Оглушенное животное соскальзывает с конвейера на рольганг или наклонный лоток и поступает к месту наложения путовой цепи. Цепь надевают на заднюю ногу петлей, а крюк накидывают на рельс элеватора, который поднимает животное на путь обескровливания.

4 зона – обескровливание и сбор крови. Обескровливание производят при движении туши на подвесном конвейере, с трубчатым подвесным путем. Операцию обескровливания осуществляют с площадки, расположенной над железобетонным поддоном, оборудованным двойным трапом для спуска технической крови и воды. Кровь для пищевых и лечебных целей собирают полым ножом с резиновым шлангом в стерильный бидон. Остатки крови, используемые для технических целей, собирают в другой поддон.

Бидоны стерилизуют в пропаривателе, полые ножи – в комбинированном умывальнике.

5 зона – мойка туш и выдергивание щетины. После обескровливания туши промывают под душем теплой водой, чтобы удалить кровь и загрязнения. Эта операция может выполняться в моечной машине со щетками. В случае обработки свиней со снятием крупна или без съемки шкуры устанавливают площадку для выдергивания хребтовой щетины и стрижки боковой щетины.

6 зона – перевешивание туш на конвейер забеловки. С площадки обнажают ахилловы сухожилия задних ног и вдевают крючья-разноги, подвешенные на одинарном ролике на подвесном полосовом пути высотой 3300 мм. Когда туша повиснет на разноге, путовую цепь снимают и возвращают к элеватору, а тушу перемещают на конвейер забеловки. Перед конвейером забеловки находится бесконвейерный участок пути. Перед уклоном пути устанавливают стопор, предотвращающий произвольное скольжение пути с подвешенной тушей.

7 зона – забеловка туш. Забеловку туш производят рабочие с площадки. В этой зоне устанавливают песочное точило, а также комбинированный умывальник для мойки и стерилизации инструментов.

8 зона – съемка шкур. В зависимости от мощности мясокомбината съемку шкур выполняют на установках различных типов. На мясокомбинатах малой мощности применяют установки периодического действия – электролебедки или одинарные фрикционные клинчатые лебедки грузоподъемностью 1000 кг; на средних и крупных мясокомбинатах используют установки непрерывного действия.

Свинные туши по конвейеру поступают к установке для съемки шкур, состоящей из наклонного конвейера с захватами, закрепленными на цепи, и напольного конвейера, на которых туши фиксируются за челюсть.

9 зона – мездрение шкур. Снятые шкуры на машине очищают от прирезей жира, которые передают в жировой цех. Шкуры подвергают инспекции на столе, затем по спуску направляют в шкуроконсервировочный цех.

10 зона – выемка и инспекция внутренних органов, предварительная обработка желудков. Транспортирование туш в этой зоне производится по подвесному конвейеру, на котором установлена опорная труба, препятствующая поворачиванию туши при обработке. Извлеченный из туши желудочно-кишечный тракт укладывают на противень конвейерного стола инспекции внутренностей, ливер навешивают на крючья конвейера инспекции. Разборку и инспекцию внутренних органов производят с площадок, размещенных с обеих сторон конвейерного стола.

После инспекции комплект кишок направляют в спуск, ливер – в отдельный спуск, рубашечный жир по лотку – в передувочный бак. Конфискованные внутренности в конце стола по лотку сбрасывают в передувочный бак, откуда они поступают в цех технических фабрикатов.

Свинные желудки по лотку попадают на стол, где их обезжиривают, опорожняют и промывают под душем. Над бункером стола установлена решетка. Жир с желудков сбрасывают в передувочный бак, промытые желудки – в спуск, содержимое желудков по трубопроводу поступает в канализацию.

Для замораживания эндокринного сырья, получаемого от всех видов скота, установлен низкотемпературный шкаф.

Рабочие с площадки распиливают туши вдоль на две части с помощью электропилы, крепящейся на каретке к подвесному полосовому пути. Для пищевой обрезки предназначен отдельный спуск.

11 зона – трихинеллоскопия и инспекция туш. Пробы срезов с туши на трихинеллоскопию берут с площадки. Рядом с конвейером переработки размещен агрегат, на котором проводят экспресс-анализ срезов. Окончательный осмотр полутуш производит инспектор с площадки. Рядом с площадкой для осмотра проходит подвесной путь, примыкающий к конвейеру транспортирования туш. С помощью кольца тушу можно отводить от конвейера в случаях, когда требуется ее конфисковать или провести дополнительное обследование. Конфискованную обрезь сбрасывают в спуск, конфискованные части туш – в отдельный спуск.

12 зона – сухая зачистка. В этой зоне размещены площадки и спуски для почек, почечного жира, хвостов, ножек и пищевой обрезки, ведущие в цех субпродуктов.

После сухой зачистки от полутуш отделяют головы и конечности. Головы навешивают на вешала или кольцевой подвесной путь и после трихинеллоскопии и санитарного заключения сбрасывают в спуск.

13 зона – мокрая зачистка и клеймение. Мокрую зачистку проводят с площадок с помощью фонтанирующих щеток, шлангов со специальными насадками или моечных машин со щеточными валами.

На участках нутровки и зачистки туш под подвесным путем устанавливается металлический желоб для сбора обрезки. Для предот-

вращения разбрызгивания воды устанавливают металлический щит и поддон для отвода воды. После зачистки полутуши клеймят.

14 зона – взвешивание и транспортирование в холодильник. Полутуши взвешивают на подвесных весах; рядом с весами установлен компьютер для регистрации количества и параметров качества мяса. Полутуши транспортируют в холодильник по подвесному конвейеру.

Линии убоя свиней и разделки туш со съемкой крупона и без съемки шкуры дополнительно укомплектованы следующим оборудованием: стол для приема туш перед шпарильным чаном; конвейерный шпарильный чан (могут быть использованы также бесконвейерные шпарильные чаны с применением аппаратов для опускания туш в шпарильный чан); скребмашина; стол для ручной доскребки; элеватор роликовый для подъема со стола ручной доскребки на подвесной полосовой путь перед съемкой шкур или крупонов; агрегат для съемки шкур или крупонов; факельные горелки при обработке свиней со снятием крупона и системой из трех водяных душей для охлаждения и обмывки свиных туш после опалки.

Классификация субпродуктов и их обработка. Субпродукты – это внутренние органы и некоторые части туш 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 – мясо-костные 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 их от загрязнений, освобождении от шерстного покрова, слизистой оболочки и других посторонних тканей, снижающих их санитарные показатели. Субпродукты неравноценны по своей пищевой ценности к мясу, хотя субпродукты 1-й категории приравниваются к нему. Пищевая ценность сердца примерно равна пищевой ценности мяса. Печень содержит более 15 % полноценных белков, почки – 11 %, но эти органы в процессе очистки организма от чужеродных веществ могут их накапливать в своей структуре, что снижает пищевую ценность.

Распиловка, зачистка и оценка качества туш. После извлечения внутренних органов туши КРС и свиней распиливают вдоль позвоночника, слегка отступив от линии верхних остистых отростков в сторону, чтобы не повредить спинной мозг. Распиловку осуществляют электрическими и пневматическими пилами. После распиловки от свиных туш отбирают пробу для проведения трихинеллоскопии, вырезая у ножки диафрагмы кусочки массой около 60 г. Исследование по этому показателю длится 10–15 мин, и до получения результата исследования туши не обрабатывают. За это время определяют категорию качества туши по толщине шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками.

Процентное соотношение тканей в мясе зависит от многих факторов: вида животного, породы, пола, возраста, упитанности, условий содержания и кормления (табл. 4).

Туши разделяют посередине позвоночника на две симметричные полутуши. При этом пилу ориентируют строго по позвоночнику с внешней стороны туши при помощи фиксаторов. Мясо-костные опилки собирают в перфорированную емкость. Разделенные туши отводятся из рабочей зоны распиловки с помощью разгрузочного устройства.

Таблица 4

Соотношение тканей в разделанной туше

Ткань туши	Содержание, % от массы туши		
	Говядина	Свинина	Баранина
Мышечная	57–62	39–58	49–56
Жировая	3–12	15–45	4–18
Соединительная	9–12	6–8	7–11
Костная и хрящевая	17–29	10–18	20–35
Кровь	0,8–1,0	0,6–0,8	0,8–1,0

Следующая операция 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. 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. После обработки определяют качество мяса, полутуши и туши клеймят, взвешивают и направляют для охлаждения в холодильник.

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 (голову, кровь, шкуру, внутренние органы) нумеруют одинаково. Части и органы животных передают на дальнейшую переработку только после окончательной ветеринарно-санитарной оценки. В случае необходимости проводят бактериологические и химические исследования органов и туш.

4. НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ КОЛБАСНЫХ ОБОЛОЧЕК

Двойственная функция колбасных оболочек. Колбасные оболочки в производстве мясной продукции, в первую очередь, колбасных изделий, выполняют двойственную функцию: являются неотъемлемой частью на первом этапе технологического процесса, а в последующей стадии – надежной упаковкой для хранения готовых к употреблению колбасных изделий. Таким образом, их функции сводятся, во-первых, к способу придания изделию определенной формы, во-вторых, к защите пищевого продукта от внешних неблагоприятных для него воздействий. В современном производстве колбасные оболочки выполняют несколько функций:

- удерживают мясную эмульсию в процессе тепловой обработки, созревания, сушки, копчения и других операций колбасного производства;
- придают форму колбасному фаршу или эмульсии и стабилизируют их;
- защищают содержимое оболочки от воздействия внешней среды;
- являются носителями обязательной информации для потребителя;
- играют рекламную роль за счет разнообразия диаметров, цветов и дизайна маркировки.

В настоящее время ассортимент колбасных оболочек очень широк. Используются оболочки как натуральные, так и искусственные, с различными свойствами и особенностями.

4.1. Натуральные колбасные оболочки

Натуральные кишечные оболочки. Ранее при изготовлении колбасных изделий в качестве оболочек использовались только отделы пищеварительно-кишечного тракта, и получали их как побочный продукт при убое домашнего скота. Основную часть натуральных оболочек составляют кишки. Для производства оболочки используются практически все виды кишечного сырья крупного рогатого скота, свиней, баранов, реже лошадей, коз, телят. Вместо анатомических названий в колбасном производстве используются специальные наименования, приведенные в табл. 5.

Таблица 5

Виды сырья из разных отделов пищеварительно-кишечного тракта, применяемые в качестве оболочек при производстве продукции

Анатомическое название отдела	Производственное наименование оболочек			Назначение при производстве продукции
	КРС	свиней	мелкого рогатого скота	
Пищевод	Пикало	Пикало	–	Вареные и ливерные колбасы
Мочевой пузырь	Пузырь	Пузырь	–	Вареные колбасы, зельцы и вареные продукты из свинины и говядины
Желудок	–	Желудок	–	Зельцы
Тонкие кишки, тощая и подвздошная	Черева	Черева	Черева	В зависимости от калибра: различные виды вареных и полукопченых колбас, сосиски и сардельки
Двенадцатиперстная кишка	Толстая черева	Черева	Черева	Различные виды вареных колбас, баранья – сосиски и сардельки
Слепая кишка с начальной частью ободочной	Синюга	Глухарка	Синюга	Вареные, фаршированные, полукопченые и некоторые виды варенокопченых колбас, вареные и копчено-вареные продукты из свинины
Прямая кишка с частью ободочной	Проходник	Гузенка	Гузенка	КРС – в основном вареные колбасы, свиные – сырокопченые, вареные и ливерные колбасы, баранья – ливерные и полукопченые колбасы
Ободочная кишка	Круг	Кудрявка	Круг	Сырокопченые, полукопченые, вареные, ливерные и кровяные колбасы

Для каждого вида колбас в соответствии с технологическими условиями подбирают вид оболочки, диаметр и длину. Оболочка должна выдерживать значительное напряжение при наполнении ее фаршем и при всех технологических операциях, включая тепловую обработку. Используемые для изготовления колбас оболочки по размерам (диаметру, длине или длине полуокружности) подразделяются на калибры, а по качеству – на сорта. Вместимость (фаршемкость) кишечных оболочек зависит от калибра и сорта, вид используемой оболочки для колбас регламентируется технической документацией.

На рис. 4–6 приведены схемы получения кишечного сырья КРС, свиней, мелкого рогатого скота.

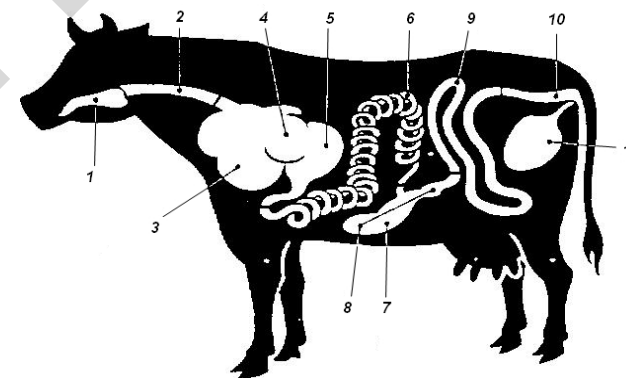


Рис. 4. Пищеварительный тракт коровы с обозначением отдельных участков кишечника и указанием получаемого при убое количества кишечного сырья (м, при убое):

1 – язык; 2 – глотка ($\approx 0,7$); 3 – рубец; 4 – книжка; 5 – сычуг; 6 – венечная, тонкая, двенадцатиперстная кишки (≈ 40); 7 – подвздошная кишка ($\approx 1,2-2,0$); 8 – слепая кишка; 9 – средняя кишка, венечная кишка, ободочная кишка (≈ 9); 10 – прямая кишка ($\approx 0,75$); 11 – мочевой пузырь

После убоя животных из брюшной полости извлекают пищеварительный тракт (нутровка). Затем отделяют прилегающие к пищеварительному тракту нутряной жир, соединительную ткань и удаляют не предусмотренные для последующего использования части, например, желудки коровы. Затем кишки освобождают от содержимого, грязи, экскрементов, после чего выворачивают. Во всех этих процессах необходима обработка с обильным применением воды.

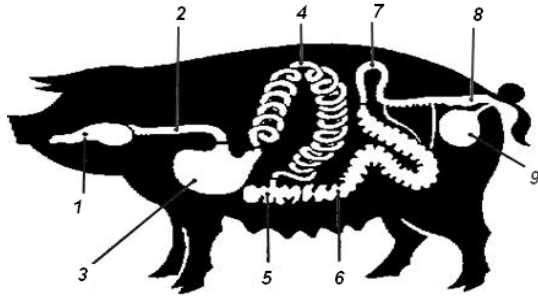


Рис. 5. Пищеварительный тракт свињи с обозначением отдельных участков кишечника (м, при забое):

1 – язык; 2 – глотка; 3 – желудок; 4 – тонкая, венечная, двенадцатиперстная кишки ($\approx 18-20$); 5 – подвздошная кишка ($\approx 0,35$); 6 – ободочная кишка ($\approx 2,5-3,0$); 7 – слепая кишка (≈ 1); 8 – прямая кишка (≈ 1); 9 – мочевого пузыря

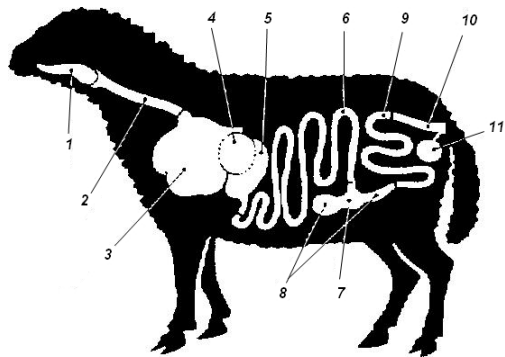


Рис. 6. Пищеварительный тракт барана (овцы)

с обозначением отдельных участков кишечника (м, при забое):

1 – язык; 2 – глотка; 3 – рубец; 4 – книжка; 5 – сычуг; 6 – венечная, тонкая кишки (≈ 22); 7 – подвздошная кишка (≈ 1); 8 – слепая кишка; 9 – средняя кишка (≈ 2); 10 – прямая кишка (≈ 50); 11 – мочевого пузыря

После того как кишка вывернута, удаляют находящийся теперь снаружи слизистый слой с кишечными ворсинками. Вслед за этим следует обильная промывка.

В зависимости от качества кишечный фабрикат подразделяют на два сорта. Для высших и первых сортов колбасных изделий рекомендуется использовать первые сорта кишечного фабриката. Если

натуральные оболочки не подлежат немедленному применению, то после промывки они должны консервироваться.

Как правило, натуральные оболочки консервируют солью (сухой посол). Иногда натуральные оболочки подвергают сушке, в настоящее время часто замораживают.

Перед подготовкой к использованию законсервированные солью кишки интенсивно промываются водой для удаления соли, сухие кишки для придания эластичности замачивают, мороженные – размораживают и также замачивают.

Натуральная оболочка в процессе промывки поглощает воду. При этом разбухают и растягиваются соединительнотканые волокна кишечной стенки. При изготовлении или хранении колбасы происходят потери в весе и усадка натуральной оболочки в результате одновременной отдачи кишечным белком воды. Благодаря этому удается избежать образования складок на поверхности колбасного батона. Такая своеобразная усадка натуральной оболочки называется «стяжением».

Преимущества натуральных оболочек:

- средство соединительнотканного белка оболочки и белка фарша, в результате чего не происходит «отслоения» оболочки от поверхности колбасы;
- естественный внешний вид колбасных изделий;
- возможность использования в пищу вместе с содержимым (особенно ценится в случае сосисок и колбасок малых калибров);
- высокая проницаемость для дыма, которая обеспечивает быстрое и равномерное проникновение дыма;
- минимальный риск образования бульонно-жирового отека.

Недостатки натуральных оболочек:

- нестабильность и неравномерность калибра;
- нестабильность качества;
- низкие прочностные характеристики;
- трудоемкий процесс подготовки к использованию;
- высокая подверженность микробиологической порче самой оболочки и особые условия хранения соответственно;
- малые сроки хранения колбас (в особенности вареных и сосисок);
- сложности в автоматизации процесса наполнения;
- потери в процессе термообработки и хранения готового продукта;

- отсутствие возможности нанесения маркировки, следовательно, использование либо этикетки, либо вторичной упаковки;
- зависимость от экспортных поставок и от поголовья скота, предназначенного для убоя;
- высокая цена на натуральную оболочку.

Основными производителями натуральных колбасных оболочек в Беларуси являются крупные мясокомбинаты республики, имеющие цехи по переработке кишечного сырья. Имеются также фирмы – поставщики натуральных колбасных оболочек. Многие фирмы предлагают импортную натуральную оболочку, произведенную в Китае, Германии, Польше, Канаде, Дании, Литве.

4.2. Искусственные колбасные оболочки

В конце XIX ст. объемы производства колбасных изделий стали быстро увеличиваться. Причиной послужило повышение спроса на продукцию, появление высокопроизводительных машин для переработки мяса, приготовления фарша, механизации и автоматизации этого процесса. Колбасные изделия в настоящее время пользуются популярностью во многих странах мира. В Беларуси половина мясного сырья используется для выработки колбасных изделий. Резервы натуральной оболочки не могли обеспечить возросшие потребности производителей колбасных изделий, поэтому на начало XX в. приходится особая активность в развитии искусственных оболочек, хотя уже и раньше отдельные исследователи вели работы по созданию заменителя натуральной оболочки. Положительные качества натуральных оболочек были взяты как образец, но создатели искусственных оболочек стремились к тому, чтобы устранить недостатки прототипа. В связи с этим были сформулированы общие требования к оболочкам:

- отсутствие особых условий хранения;
- упрощение предварительной подготовки оболочки к использованию;
- равномерность калибра;
- устойчивость к воздействию микроорганизмов;
- соответствие требованиям более высоких гигиенических нормативов;

- высокая механическая прочность и эластичность;
- независимость от поголовья скота и экспортных поставок;
- экономическая доступность.

В дальнейшем появились новые требования:

- определенный уровень паро- и газонепроницаемости;
- термо- и влагостойкость;
- возможность автоматизации процесса наполнения и формирования батонов;
- возможность нанесения маркировки.

В целом идеальная искусственная оболочка должна быть во многих отношениях лучше своего кишечного прототипа.

Первоначально для создания искусственных колбасных оболочек использовались натуральные материалы, которые подвергались реструктуризации, а затем регенерации. В качестве сырья использовали животный белок, целлюлозу и только в 1960-е гг. на рынке появились оболочки из различных полимерных материалов.

Искусственные белковые оболочки. Искусственные колбасные оболочки из отвержденного белка, так называемые «искусственные белковые оболочки» или «коллагеновые оболочки», появились в 1925 г. в Германии, где с 1933 г. началось их крупномасштабное производство.

В дальнейшем ассортимент был расширен за счет кольцевой оболочки, продукции целевого назначения для разных видов колбасы, разработки съедобной искусственной колбасной оболочки и съедобной коллагеновой пленки для заворачивания окороков, колбасных изделий, паштетов и т. п.

Из всех искусственных колбасных оболочек белковые (коллагеновые) наиболее близки по свойствам к натуральным, поскольку состоят из коллагеновых волокон. Материалом для их производства служит спилкок, который в кожевенном производстве отделяется от внутренней стороны кожи КРС. Возможно использование и другого коллагенсодержащего сырья, например, жил, хрящей и т. д.

Спилкок в технологическом процессе проходит химическую и механическую обработку для удаления балластных веществ и размягчения структуры. Затем его измельчают с сохранением волокнистого строения, при необходимости в полученную массу добавляют красители и способом экструзии изготавливают саму оболочку. В процессе сушки и кондиционирования при определенной температуре и влажности она

приобретает соответствующие свойства. От качества коллагена и особенностей химической обработки спилка напрямую зависят свойства получаемой оболочки и, как следствие, ее целевое назначение. Технологии производства различных фирм-производителей имеют некоторые различия, что обуславливают определенные особенности готовой оболочки.

Оболочки разных фирм-производителей носят свои специфические названия. Они могут быть бесцветными или окрашенными. Использование окрашенной белковой колбасной оболочки позволяет значительно улучшить товарный вид колбасных изделий, сократить технологический цикл производства за счет сокращения продолжительности копчения.

Коллагеновые колбасные оболочки предназначены для выработки всех видов колбасных изделий: сырокопченых, сыровяленых, полукопченых, варено-копченых колбас, ливерных, вареных колбас и ветчин в оболочке, сосисок и сарделек. Практически все фирмы-производители помимо стандартных оболочек выпускают специальные типы для определенных видов колбас (например, сырокопченых) и с определенными дополнительными свойствами (например, легкоосъемные или упрочненные для более надежного клипсования). Белковые оболочки, в отличие от остальных видов искусственных оболочек, могут быть съедобными. Характеристики наиболее известных видов белковых оболочек и их производители приведены в табл. 6.

Таблица 6

Основные производители искусственных белковых оболочек

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Белкозин (Россия, Луга; Украина, Прилуки)	Белкозин	Для всех видов колбасных изделий
	Альфа	Для сосисок, сарделек
Devro-Cutisin (Чехия)	Cutisin SPN	Универсальная оболочка
	Cutisin SPR	Универсальная оболочка
	Cutisin SPR-L	Универсальная легкоосъемная оболочка
	Cutisin 014	Для сырокопченых и сыровяленых колбас
	Cutisin 036	Для сырокопченых и сыровяленых колбас

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Naturin (Германия)	Naturin Classic	Для вареных, варенокопченых и полукопченых колбас
	Naturin EW-D	Для вареных, варенокопченых и полукопченых колбас
	Naturin R-2	Для сырокопченых и сыровяленых колбас
Fabios (Польша)	Fabios	Для сосисок, сарделек, колбас для гриля
	Fabios FG	Для вареных, варенокопченых колбас
	Fabios FW	Для полукопченых, сырокопченых колбас
Viscofan (Испания)	Colfan E	Для сосисок, сарделек и копченых колбасок
	Colfan P	Для сосисок, сарделек и копченых колбасок
	Colfan M	Для сосисок, сарделек и копченых колбасок
Koteksprodukt (Словения)	KO-KO	Для всех видов колбасных изделий
Schaub-Tripas AB (Швеция)	Collarin FGVP	Для вареных, варенокопченых и полукопченых колбас
	Collarin FGBV	Для вареных и копченых колбас
	Collarin GVE	Для сырокопченых и сыровяленых колбас
Devro (США)	Devro	Для сосисок, сарделек (съедобная)

Основные производители целлюлозной оболочки

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Viscofan (Испания)	Viscofan	Для сосисок, сарделек
UCB (Великобритания)	Cellofan	Для вареных колбас, ветчин, зельцев, балыка, а также колбасного сыра
Devro-Teepak (Великобритания-Бельгия)	Venipac Classic Ultra Excellent	Для сосисок, сарделек (различаются по технологическим свойствам)
Alfacel S.A. (Испания)	Alfacel	Для сосисок, сарделек, полукопченых и сырокопченых колбасок малого диаметра (до 38 мм)
Kale Nalo (Германия)	Nalo Schmal Nalo Cranz (кольцевая)	Для вареных колбас, ветчин, варено-копченых и полукопченых колбас
Viskase (Франция)	Nojax Precision	Для сосисок, сарделек Для вареных колбас, ветчин, варено-копченых и полукопченых колбас
ЗИВ (Беларусь, Могилев)	Целлюлозно-гофрированная	Для сосисок, сарделек

Для изготовления листового целлофана и колбасных оболочек используют сырье растительного происхождения (целлюлозу из разных пород деревьев, хлопка и др.) с высокой степенью очистки. Сначала из сырья – целлюлозы – путем последовательной обработки щелочами и сероуглеродом получают вискозу, затем из нее экструзионным способом изготавливают оболочку и обрабатывают ее серной кислотой для получения гидратцеллюлозы. Окончательная обработка оболочки заключается в ее промыва-

Преимущества белковых оболочек:

- высокая степень сродства материала оболочки (коллагена) к белку фарша;
- возможность использования в пищу вместе с содержимым (для тонкостенных оболочек малого диаметра);
- высокая проницаемость для дыма, что обеспечивает быстрое и равномерное копчение;
- минимальный риск образования бульонно-жирового отека;
- более высокая, по сравнению с натуральными оболочками, стабильность калибра, механическая прочность, стабильность при хранении.

Недостатки белковых оболочек:

- ограниченная прочность и нестабильность качества некоторых оболочек;
- особые условия хранения (влажность, температура);
- малые сроки хранения колбас в белковых оболочках (в особенности вареных и сосисок);
- малые сроки годности самой оболочки;
- сложный процесс подготовки оболочки к использованию;
- сложности в автоматизации процесса наполнения (отсутствие стабильности при клипсовании);
- высокие потери при термообработке и хранении;
- снижение прочности при высоких температурах;
- нечеткая печать на поверхности;
- длительный процесс изготовления оболочки;
- высокая цена на съедобные коллагеновые оболочки.

Целлюлозная оболочка. Целлюлоза является одним из самых первых исходных материалов для изготовления искусственных колбасных оболочек. Еще в 1908–1911 гг. в Швейцарии был разработан метод для изготовления пленок из регенерированной целлюлозы, с 1920-х гг. в США и с 1930-х гг. в Германии было начато промышленное производство искусственных колбасных оболочек из целлюлозы.

Основные виды целлюлозных оболочек и их производители перечислены в табл. 7.

нии, отбеливании и связывании со стабилизаторами влажности для придания заданных свойств.

Оболочки большого диаметра подразделяются на «витые» (изготовленные из листового целлофана) и «цельнотянутые» (бесшовные, изготовленные экструзионным способом). Целлюлозные оболочки малого диаметра производят аналогично цельнотянутым оболочкам большого диаметра. Эти оболочки предназначены для производства сосисок, сарделек, полукопченых и сырокопченых колбасок малого диаметра (до 38 мм).

Целлюлозные оболочки более прочны по сравнению с белковыми, хорошо растягиваются в продольном и поперечном направлениях (до 20 %), обеспечивая высокую фаршеемкость. Целлюлозные оболочки больших калибров в настоящее время используются все реже, зато к маленьким калибрам интерес не уменьшается.

По технологическим свойствам целлюлозные оболочки можно разделить на три группы:

- нерастяжимая – предназначена для сосисок с последующим снятием оболочки (обеспечивает равномерность диаметра по длине сосиски);
- средней растяжимости – универсальный тип оболочки;
- повышенной растяжимости – позволяет существенно увеличить плотность набивки и фаршеемкость.

Преимущества целлюлозных оболочек:

- высокая проницаемость для дыма, которая обеспечивает быстрое и равномерное копчение;
- возможность образования корочки на готовом продукте при обжарке;
- невысокий риск образования бульонно-жирового отека;
- более высокие, по сравнению с натуральными оболочками, стабильность и равномерность калибра, стабильность при хранении.

Недостатки целлюлозных оболочек:

- ограниченная прочность;
- особые условия хранения (влажность, температура), так как при высыхании оболочки становятся хрупкими;
- малые сроки хранения колбас и сосисок (в сравнении с пластиковыми оболочками);

- меньшая стабильность калибра и меньшая механическая прочность по сравнению с вискозно-армированными и пластиковыми оболочками;

- высокие потери при термообработке и хранении готового продукта.

Вискозно-армированная (фиброзная) колбасная оболочка. Недостатки искусственной оболочки из гидратцеллюлозы (недостаточная прочность на разрыв, чувствительность к влаге, варьирование калибра) могут быть устранены включением каркасных волокон.

Оболочка из целлюлозного волокна получила название вискозно-армированная, ее промышленное производство было начато в США и Германии в 1930-х гг. В настоящее время такие оболочки зачастую называют фиброзними, по названию одной из наиболее известных торговых марок. Первоначально вискозно-армированную пленку изготавливали из волокнистого холста, полосы которого формовали в рукав и в экструдере покрывали слоем вискозы. Сейчас в качестве основы используют длинноволокнистую (фиброзную) бумагу с последующей пропиткой 100%-ной целлюлозой. В зависимости от изготавливаемого типа оболочки вискоза может наноситься только на внутреннюю или на внешнюю сторону, или же на обе стороны.

По прочностным характеристикам различают два типа оболочек: стандартный (регулярный) фиброуз и так называемый «облегченный». Облегченные оболочки отличаются от стандартных толщиной и качеством используемого сырья – в них используется бумажная основа с более короткими волокнами, за счет чего снижается цена оболочки, но при этом уменьшается ее прочность. Стандартный фиброуз производится из длинноволокнистой бумаги и имеет более равномерную структуру.

Кроме того, вискозно-армированные оболочки различаются по адгезионным характеристикам, т. е. по способности оболочки прилипать к фаршу и постепенно усаживаться вместе с ним в процессе термической обработки, копчения и сушки. Большинство производителей выпускают оболочку нескольких степеней адгезии: от легко-съемных, предназначенных для колбас в сервисной упаковке, до прочно связанных с фаршем, что необходимо при использовании в рецептурах растительного белка, выработке колбас мягкой консистенции или же сырокопченых колбас. Особенности фиброзных оболочек разных производителей приведены в табл. 8.

Таблица 8

Основные производители вискозно-армированных оболочек

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Viskase (Франция)	Fibrous Fibrous E-Z Smoke	Для сосисок, сарделек с ароматом копчения
Kale Nalo (Германия)	Nalo Fibrous, типы N, I, P, S Nalo Fibrous W-008 (с антимикробной пропиткой)	Для всех видов колбас и других продуктов
Kale Nalo (Германия)	Nalo Fibrous проштрикованный Nalo Fashion (сшитое волокно)	Для деликатесной продукции из крупнокускового сырья или шрота Для полукопченых, варено-копченых, сырокопченых колбас и других продуктов
Walsroder (Германия)	Walsroder FEL/FRP, FEW/FRW, FRO (легко-съемные) Walsroder FRT, FRH, FR (с повышенной адгезией) Walsroder (в сетке) Walsroder штрикованный	Для всех групп колбасных изделий Для колбас с белковыми добавками, сырокопченых и сыровяленых Для всех групп колбасных изделий с перфорацией (для предупреждения бульонно-жировых отеков)
Visko (Финляндия)	Visko Light	Для всех групп колбасных изделий
Вискамир (Беларусь, Могилев)	Вискамир	Для всех групп колбасных изделий

Преимущества вискозно-армированных оболочек:

- высокая дымо- и влагопроницаемость;
 - высокая механическая прочность;
 - влагопрочность;
 - повышенная фаршеемкость и устойчивость при термической обработке;
 - возможность производства оболочки с разной степенью адгезии к фаршу;
 - стабильность калибра;
 - возможность использовать все виды клипсаторов.
- Недостатки вискозно-армированных оболочек:
- малые сроки хранения колбас (в сравнении с пластиковыми оболочками);
 - потери в процессе термообработки и хранения.

Вискозно-армированная оболочка с покрытием из поливинилиденхлорида. Для придания фиброульным оболочкам дополнительных барьерных свойств на них наносят дополнительный слой поливинилиденхлорида (ПВДХ). Этот вид обработки оболочек применяется в промышленности с 1950-х гг.

При изготовлении вискозно-армированной оболочки с покрытием из ПВДХ основным процессом является лакирование – нанесение и равномерное распределение раствора ПВДХ на подготовленной к обработке стороне обычной вискозно-армированной оболочки. Затем растворитель удаляется, лаковый слой ПВДХ подвергается пластификации. После охлаждения и кондиционирования процесс изготовления оболочки завершается.

Возможно нанесение слоя ПВДХ как на внешнюю, так и на внутреннюю сторону оболочки. Обработку наружной стороны проще осуществлять технологически, однако оболочка с внутренней лакировкой имеет определенные преимущества при изготовлении колбасных изделий, поскольку она способна к гидрофильной усадке, что позволяет исключить морщинистость оболочки и снизить возможность бульонных и жировых отеков.

Основные виды оболочек с ПВДХ-покрытием и их производители указаны в табл. 9.

Таблица 9

Основные производители вискозно-армированных оболочек с покрытием из ПВДХ

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Walsroder (Германия)	Walsroder окрытие) Walsroder FVP (наружное покрытие)	Для вареных колбас и ветчины
Kale Nalo (Германия)	Nalo Top (внутреннее покрытие)	Для вареных колбас и ветчины
Теерак (Бельгия)	Faserin (внутреннее покрытие) Fibrous CMVP (наружное покрытие)	Для вареных колбас и ветчины
Viskase (Франция)	Fibrous OCMF (внутреннее покрытие)	Для вареных колбас и ветчины

Преимущества вискозно-армированных оболочек с покрытием из ПВДХ:

- отсутствие потерь влаги в продукте;
- высокие усадочные свойства;
- стабильность калибра;
- высокая механическая прочность.

Недостатки вискозно-армированных оболочек с покрытием из ПВДХ:

- наличие хлорсодержащих веществ в покрытии;
- использование при изготовлении оболочки токсичных растворителей и пластификаторов;
- высокая цена на оболочку.

Искусственная полимерная колбасная оболочка. Разработки и широкомасштабное производство полимерных оболочек начались в результате развития экструзионных методов формования и появления термопластичных полимерных материалов, способных к экструзии.

В настоящее время в качестве основных материалов для изготовления колбасных оболочек используются три вида полимеров: полиамиды (ПА), сополимеры поливинилиденхлорида (ПВДХ) и полиолефины (ПО). Некоторые производители для изготовления оболочек используют полиэфиры (ПЭ).

Наиболее распространенными и востребованными являются полиамидные оболочки, они являются наиболее безопасными с точки зрения гигиены и экологии. Кроме того, амидная группа, входящая в состав полиамидов, присутствует и в природных белковых соединениях, что обеспечивает прилегание оболочки к наполнителю.

Производство полимерных колбасных оболочек экструзионным методом основано на расплавлении полимера, продавливании расплавленной массы через кольцевую развертку и раздувании полученного рукава воздухом до его окончательных размеров (ширины и толщины). Если раздув рукава происходит сразу после выхода из экструдера, при температуре около 200 °С, то получается неориентированная оболочка. Если же раздувается рукав, остывший до 100 °С, то получается ориентированная оболочка, обладающая более высокими прочностными и барьерными свойствами, способная к усадке.

Сравнительно недавно были разработаны методы совместной экструзии (соэкструзии), позволяющие получить многослойные оболочки, в которых сочетаются слои ПА различного химического состава или ПА и ПО. В результате совместной экструзии получают оболочки, в которых различные свойства использованных полимеров дополняют друг друга. На рынке наиболее распространены пятислойные оболочки. Примером такой оболочки является «Амифлекс», строение которого представляет собой пятислойную систему. Внутренний полиамидный слой оболочки соприкасается с колбасной эмульсией и обеспечивает необходимую адгезию к ней, выполняя при этом барьерную функцию, аналогичную однослойной оболочке.

Средний слой из полиэтилена или полипропилена имеет меньшую влагопроницаемость по сравнению с ПА, поэтому он эффек-

тивно предотвращает потерю влаги продуктом и защищает от ее воздействия наружный слой.

В результате внешний полиамидный слой остается сухим, что обеспечивает его высокие барьерные свойства по отношению к газам, в том числе к кислороду. Кроме того, он защищает продукт от ультрафиолетового излучения. Для сцепления трех функциональных полимерных слоев между собой служат адгезивные слои. Различия в механических и защитных свойствах различных многослойных оболочек зависят от количества слоев, их состава и толщины.

За счет высоких барьерных свойств многослойных оболочек существенно снижается риск биохимической и микробиологической порчи продукта, что приводит к удлинению сроков хранения готового продукта на различный период времени для разных оболочек: от 15 до 90 сут. Например, для оболочки «Амифлекс Т» срок хранения вареных колбасных изделий составляет 60 сут. при +4 °С.

Развитие полимерных оболочек идет по нескольким направлениям. С одной стороны, большое внимание уделяется внешнему виду изделий, их способности выделиться и привлечь внимание покупателей: появилась кольцевая оболочка, в форме тушек утки, цыпленка или произвольной неправильной формы, расширяется цветовая гамма оболочек и возможности нанесения многоцветной печати. Появляются новые виды оболочек с шероховатой, структурированной поверхностью, имитирующей натуральные материалы.

Другое направление – придание оболочкам новых свойств, совмещение достоинств барьерных и газопроницаемых оболочек. На рынке оболочек появился новый тип пластиковых оболочек – проницаемые полиамидные оболочки. Эти оболочки открывают новый этап в технологии производства колбасных изделий. Главная задача, которая решается при использовании таких оболочек, – высокие потребительские свойства колбас при длительных сроках хранения и высоком выходе готового продукта. Достигаются такие показатели благодаря новым свойствам полиамидных оболочек (проницаемость для дыма, газа, влаги). Эта особенность связана с наличием на поверхности оболочки открытых пор, обеспечивающих прохождение газообразных веществ, что выгодно отличает проницаемые полиамидные оболочки от барьерных.

Преимущества полиамидных оболочек:

- длительные сроки хранения продукции;
- низкие кислородная и влагопроницаемость;
- высокая механическая прочность;
- высокие усадочные свойства;
- высокая масло- и жиростойкость;
- микробиологическая чистота.

Недостатки полиамидных оболочек:

- непроницаемость для дыма и копильных веществ (устранена для проницаемых оболочек);
- «искусственный» внешний вид.

Полиамидные колбасные оболочки широко представлены на рынке. В табл. 10 и 11 указаны наиболее известные фирмы-изготовители однослойных и многослойных оболочек.

Таблица 10

Основные производители однослойных полиамидных оболочек

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Kale Nalo (Германия)	Naloflex Cranz (кольцевая)	Для вареных колбасных изделий
	Nalo Grip (с шероховатой поверхностью)	Для вареных колбасных изделий
	Nalo Slim (проницаемая)	Для вареных колбасных изделий с копчением, копченых колбас
Vector (Бельгия, Япония)	Vector-4001 (проницаемая)	Для различных видов полукопченых, варено-копченых колбас
Биган (Беларусь, Гродно)	Бига	Для вареных колбас и сарделек

Продажу оболочек осуществляют представительства фирм-изготовителей, их дилеры и многочисленные фирмы, занимающиеся поставками ингредиентов и материалов для предприятий мясной промышленности.

Таблица 11

Основные производители многослойных полиамидных оболочек

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Атлантис-Пак (Россия)	Амифлекс тип Т, тип Тко (кольцевая)	Для всех видов вареных, кровяных и ливерных колбас, ветчин, паштетов
	Амифлекс тип Т Синюга (с рисунком)	Для вареных колбас, ветчинных изделий
	Амифлекс тип Т Стрейч (с повышенной эластичностью)	Для вареных колбас, ветчинных изделий в форме пузырей
	Амифлекс тип Т Ветчины	Для изделий в пресс-формах
	Амифлекс тип Е (легкосъемная)	Для колбас, предназначенных для нарезки и упаковки под вакуумом
	Амилайн (с шероховатой поверхностью)	Для вареных колбас, ветчинных изделий и других пищевых продуктов
	Амитекс (7-слойная, с матовой поверхностью), тип Рондо (с текстурированной поверхностью)	Для всех видов вареных, кровяных, ливерных колбас и паштетов

Окончание табл. 11

Название фирмы-производителя	Наименование оболочки	Назначение оболочки
Пенто-Пак (Украина)	Пентафлекс Универсал	Для всех видов вареных колбас, ветчин, паштетов, зельцев
	Пентафлекс Синюга (с рисунком)	Для всех видов вареных колбас, ветчин, паштетов, зельцев
	Пентафлекс Кранц (кольцевая)	Для всех видов вареных колбас, ветчин, паштетов, зельцев
Поли-Пак (Украина)	Луга-Фреш	Для всех видов вареных, ливерных, кровяных, рыбных колбас, паштетов и зельцев, фарша
	Луга-Фреш Т Кранц (кольцевая)	
	Луга-Фреш Т Синюга (с рисунком)	
	Луга-Фреш тип Шелк (с матовой поверхностью)	
Биган (Беларусь, Гродно)	Луга-Фреш Т Гли (с повышенной эластичностью)	Для колбасных изделий в форме пузырей
	Луга-Фреш тип Форм	Для формованных ветчинных изделий
	Бига	Для всех видов вареных колбасных изделий
НПО «Слава» (Россия)	Слава	Для всех видов вареных колбас; колбас с наполнителями; паштетов; ветчин
	Грэвн Люкс	
Скамирж (Россия)	Биофлекс	Для всех видов вареных колбас, колбас с наполнителями, кровяных и ливерных колбас, паштетов, зельцев, студня, вареной ветчины

Большинство фирм осуществляют не только поставки оболочек, но и технологическую помощь: подбор режимов обработки, наладку оборудования и т. п. Это позволяет выбрать тип оболочки, наиболее соответствующий особенностям производства и технической оснащенности конкретного предприятия.

Полимерные оболочки из других материалов (ПВДХ и ПЭ) выпускаются в гораздо меньшем ассортименте и количестве. Это связано как с недостаточной технологичностью этих оболочек, так и с их высокой ценой. Так, однослойные оболочки из ПВДХ отличаются от полиамидных большей способностью к усадке и более высокими барьерными свойствами. Но при этом у них гораздо меньше адгезия к мясной эмульсии, высокая эластичность, что создает проблемы при наполнении оболочек и обработке колбасных батонов. Кроме того, присутствие хлорсодержащих соединений является отрицательным показателем с точки зрения экологии и продвижения продукции. Оболочки из ПВДХ на рынке Беларуси практически отсутствуют.

5. ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ПРИ СОЗРЕВАНИИ

Автолитические изменения мяса. В мясе ферментативные изменения всегда происходят в одном направлении – распада. В первую очередь речь идет о процессах автолиза, который начинается после убоя животного. Автолитические изменения встречаются при разных способах обработки мяса: при охлаждении и хранении охлажденного мяса, замораживании, холодильном хранении, размораживании, посоле, измельчении и т.д. Характер и глубина автолитических изменений мяса влияют на его качество и пищевую ценность.

Созревание мяса. Это совокупность изменений важнейших свойств мяса, обусловленных развитием автолиза, в результате которых мясо приобретает нежную консистенцию и сочность, хорошо выраженный специфический запах и вкус. Такое мясо лучше переваривается и усваивается. Созревание мяса проходит в результате выдерживания его в течение определенного времени при низких (плюсовых) значениях температуры. В процессах автолитического изменения мяса можно выделить три периода и соответствующие им состояния мяса: парное, мясо в состоянии максимального развития посмертного окоченения и мясо созревшее.

К парному относят мясо непосредственно после убоя и разделки туши (для мяса птицы до 30 мин, для говядины 2–4 ч). В нем мышечная ткань расслаблена, характеризуется мягкой консистенцией, сравнительно небольшой механической прочностью, высокой водосвязывающей способностью, однако вкус и запах такого мяса выражены недостаточно. Примерно через 3 ч после убоя начинается развитие посмертного окоченения, мясо постепенно теряет эластичность, становится жестким и трудно поддается механической обработке (обвалке, разрезанию, жиловке). Такое мясо сохраняет повышенную жесткость и после варки. Максимум изменения прочностных свойств мяса совпадает с максимальным окоченением. В процессе окоченения уменьшается влагосвязывающая способность мяса и к моменту наиболее полного развития окоченения достигает минимума. Запах и вкус мяса в состоянии окоченения плохо выражены.

Полное окоченение наступает в разные сроки в зависимости от особенностей животного и параметров окружающей среды. Для говядины при 0 °С окоченение достигает максимума через 24–28 ч. По истечении этого времени начинается разрешение окоченения: мускулатура расслабляется, уменьшаются прочностные свойства мяса, увеличивается водосвязывающая способность. Однако кулинарные показатели мяса (нежность, сочность, вкус, запах и усвояемость) еще не достигают оптимального уровня и выявляются при дальнейшем развитии автолитических процессов: для говядины при 0...+10 °С – через 12 сут., при +8...+10 °С – 5–6, при +16...+18 °С – через 3 сут.

В технологической практике нет установленных показателей полной зрелости мяса и, следовательно, точных сроков созревания. Это объясняется, прежде всего, тем, что важнейшие свойства мяса при созревании изменяются неодновременно.

Изменение консистенции мяса. При созревании мяса увеличивается его нежность (органолептический показатель тех усилий, которые затрачиваются на разрушение продукта при разжевывании). Кроме прочностных свойств продукта на нежность влияют его сочность и величина неразжеванного остатка. Количество последнего зависит от содержания и прочности соединительной ткани в продукте.

В парном мясе еще не происходит интенсивного накопления продуктов распада веществ небелковой природы и их взаимодействия с белками, что вызывает конформационные изменения и агрегационные взаимодействия последних и способствует увеличению прочностных свойств мяса. Признаки сокращенного состояния мышечных волокон обнаруживаются даже после выдерживания мяса при +4 °С в течение 10 сут. Размягчение тканей и увеличение нежности мяса в период созревания существенно зависят от ослабления агрегационных взаимодействий белков и их распада под действием протеолитических ферментов. Уменьшение жесткости мяса при автолизе связано также с изменением белков соединительной ткани. Под воздействием гидролитических ферментов, образуются растворимые продукты распада коллагена, повышается растворимость основного вещества соединительной ткани, коллаген легче разваривается. Воздействие кислот, образующихся в процессе созревания мяса, очевидно, приводит к некоторому разрыхлению

коллагеновых пучков, ослаблению межмолекулярных поперечных связей и набуханию коллагена, что также способствует получению более нежного мяса.

При равных условиях созревания нежность различных отрубов мяса, полученных от одной туши животного, оказывается неодинаковой. Мясо, содержащее много соединительной ткани, не отличается нежностью и требует более длительного созревания. Мясо молодых животных и птиц становится нежным быстрее, чем старых животных, так как у первых концентрация гидролитических ферментов более высокая, чем у старых, и процессы прижизненного обмена весьма интенсивны.

Изменение водосвязывающей способности мяса. Наибольшей влагоемкостью и способностью удерживать воду обладает парное мясо; рН нативного мяса – 7,2. В начале автолиза показатель рН парного мяса относительно высок и близок к нативному – 6,6–7,0. Незначительное снижение рН в первые часы после убоя обусловлено медленным накоплением молочной кислоты и противодействием буферных систем тканей изменению рН. Высокая водосвязывающая способность парного мяса имеет большое значение в производстве вареных колбасных изделий, так как от нее зависят сочность, консистенция и выход готовых изделий. По мере развития окоченения водосвязывающая способность мяса уменьшается и достигает минимума к моменту наиболее полного развития окоченения.

С началом разрешения окоченения постепенно повышается водосвязывающая способность мяса. Как следствие ферментативных гидролитических превращений, а также физико-химических изменений белков, разрушаются структурные элементы мышечного волокна. «Разрыхление» белковых структур и увеличение числа свободных гидрофильных групп вызывают повышение водосвязывающей способности мяса. Интенсивность нарастания ее наибольшая в первые сутки после окоченения. В дальнейшем она возрастает медленнее и при длительном созревании не достигает уровня, характерного для парного мяса. Вследствие этого рН среды остается на сравнительно низком уровне.

Накопление веществ, обуславливающих запах и вкус. Свежее мясо имеет незначительные специфические вкус и запах. В процессе созревания, в результате автолитических превращений

белков, липидов, углеводов и других компонентов, образуются низкомолекулярные вещества, формирующие запах и вкус мяса. Однако отчетливо выраженные вкус и запах появляются лишь после тепловой обработки мяса, следовательно, в процессе автолиза в мясе образуются и накапливаются предшественники веществ, формирующие запах и вкус при кулинарной обработке.

Слабовыраженные вкус и запах парного мяса в стадии посмертного окоченения объясняются тем, что на этих этапах автолиза еще не накопилось достаточного количества веществ, участвующих в образовании вкуса и запаха. Запах и вкус явно ощущаются через 2–4 сут. после убоя при низких положительных температурах. Спустя 5 сут. они выражены хорошо. Наибольшей интенсивности аромат и вкус достигается через 10–14 сут. При температуре выше +20 °С органолептические характеристики становятся оптимально выраженными через 2–3 сут.

Дефекты мяса. При нарушении условий созревания и хранения мяса в тушах могут развиваться нежелательные процессы, ухудшающие его качество.

Загар мяса возникает при прекращении доступа кислорода, относительно высокой окружающей температуре (выше +20 °С) и повышенной влажности. Непосредственной причиной загара является очень быстрое накопление в мясе кислых продуктов анаэробных превращений при недостаточно быстром охлаждении туш, когда в глубоких слоях длительное время сохраняется температура парного мяса (около +37 °С). Признаки загара проявляются в первую очередь в мышцах, наиболее удаленных от поверхности. Цвет мяса становится серо-красным или серо-коричневым, а затем приобретает зеленоватый оттенок, при этом запах становится удушливо-кислый, консистенция мышц рыхлая.

Ослизнение является разновидностью порчи мяса. Вызывается слизиобразующими бактериями. Способствующими факторами является недостаточная аэрация, конденсация на поверхности мяса влаги и температура 0...+4 °С. Мясо становится липким, приобретает серый цвет. При длительном хранении мяса слизь становится зеленоватой и бурой. Ослизнение мяса в дальнейшем приводит к закисанию и гниению, мясо с таким дефектом направляют на промышленную переработку.

Плесневение мяса вызывается грибами в виде поверхностных налетов разного цвета и оттенков. Благоприятными условиями для развития плесеней являются высокая влажность и температура воздуха, кислая среда продукта. Некоторые виды плесеней сохраняют жизнеспособность при температуре –10 °С. Поверхностная плесень не является препятствием для использования мяса в пищу после соответствующей обработки, пораженные участки туши срезают и утилизируют.

Гниение – процесс разложения мяса под воздействием аэробных и анаэробных микроорганизмов. Под действием выделяемых ими ферментов белки разлагаются с образованием ряда ядовитых и дурно пахнущих газов – аммиака, сероводорода, меркаптанов, углекислоты, аминов, фенола, скатола. Гниению мяса способствует неполное обескровливание туши, загрязнение ее содержимым желудочно-кишечного тракта, хранение в теплой и влажной среде. Гнилостные микроорганизмы с поверхности туши продвигаются внутрь по соединительно-тканым волокнам. Наиболее опасно употребление в пищу мяса в ранней стадии гниения, так как в этот период образуются наиболее токсичные амины.

Решение проблемы повышения качества мяса следует видеть в наличии надлежащего комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий в процессе всего производственного цикла.

Микрофлора мяса. Кожный покров, дыхательные пути, пищеварительно-кишечный тракт и другие органы животного являются носителями большого количества разнообразной микрофлоры, которая может попасть на мясо в процессе убоя. Не исключается и прижизненное попадание микробов в ткани и органы из-за наличия инфекционных заболеваний и нарушений иммунной системы, ослабления естественной сопротивляемости организма животного. В технологическом плане инфицированию способствует кормление животных незадолго до убоя, запаздывание с удалением внутренностей, нарушение технологии переработки и хранения мяса. Значительная обсемененность микробами, особенно группы кишечной палочки, может быть при различных патологических изменениях в организме животного. Расселяясь в нем, микробы могут существенно изменять свои свойства, приобретая новые. Существенное влияние на степень обсеменения мяса микрофлорой оказывают условия предубойного содержания животных и дальнейшей перера-

ботки. Продолжительное голодание, утомление, травмирование, заболевания, переохлаждение понижают сопротивляемость организма. Таким образом, санитарное состояние зависит от многих факторов. Профилактические, предупредительные меры должны быть комплексными, направленными на выращивание здорового и жизнеспособного поголовья: организация полноценного кормления, создание здорового микроклимата в помещениях, своевременное ветеринарное обслуживание. Требуется и неукоснительное соблюдение ветеринарно-санитарных норм на мясокомбинатах.

6. КЛЕЙМЕНИЕ МЯСНЫХ ТУШ

6.1. Ветеринарное клеймение мясных туш

Общее положение. Мясо и мясопродукты (субпродукты) всех видов убойных сельскохозяйственных животных и птицы, а также диких животных и пернатой дичи, предназначенные для использования в пищу, подлежат обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе с последующим их клеймением ветеринарными клеймами и штампами в соответствии с требованиями действующих Инструкций по ветеринарному клеймению мяса и товароведческой маркировке мяса, утвержденных Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2000 г. Клеймение мяса и мясопродуктов проводят ветеринарные врачи государственных ветеринарных учреждений, предприятий по убою и переработке скота и сельскохозяйственных предприятий всех форм собственности, прошедшие специальную подготовку по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животного происхождения и получившие официальное разрешение главного государственного ветеринарного инспектора района (города). Списки ветеринарных врачей, которым предоставлено право клеймения мяса и выдано разрешение на изготовление ветеринарных клейм и штампов, утверждают главные государственные ветеринарные инспектора областей (Минска). Один экземпляр списков представляется Главному управлению ветеринарии Минсельхозпрода Республики Беларусь.

Ветеринарные клейма и штампы изготавливаются в установленном порядке с письменного разрешения главного государственного ветеринарного инспектора района (города) из бронзы или другого нержавеющей металла, установленных форм и размеров с глубоко вырезанным ободком, цифрами и буквами с целью получения четкого оттиска на поверхности мяса и мясопродуктов. Ветеринарные штампы можно изготавливать из резины. Ветеринарные клейма и штампы хранятся у ветеринарного врача, получившего право клеймения мяса, в условиях, полностью исключающих несанкционированное их использование. Для клеймения мяса используются

безвредные фиолетового цвета краски, разрешенные органами государственного санитарного надзора.

Ветеринарные клейма и ветеринарные штампы. Для ветеринарного клеймения мяса и мясопродуктов установлены соответствующие клейма и штампы, характеризующие пригодность продукции в пищу.

Образцы ветеринарных клейм и штампов для клеймения мяса и мясопродуктов (субпродуктов) представлены далее.

1. Клеймо овальной формы для клеймения КРС, свиней, баранов:



размер – 40×60 мм;
ширина ободка – 1,5 мм;
высота букв – 6 мм;
высота цифр – 12 мм.

2. Клеймо овальной формы (меньшего размера) для клеймения мяса кроликов, птицы, нутрий (и др.):

размер – 25×40 мм;
ширина ободка – 1 мм;
высота букв – 3 мм;
высота цифр – 6 мм.



Ветеринарное клеймо овальной формы имеет в центре три пары цифр:

- первая из них обозначает порядковый номер области, Минск;
- вторая пара – порядковый номер района (города);
- третья – порядковый номер предприятия, учреждения, организации.

В верхней части клейма надпись: «Республика Беларусь», в нижней части «Госветнадзор».

Овальное клеймо подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений.

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре – «Предварительный осмотр», а внизу три пары цифр:

- первая из них обозначает порядковый номер области, Минск;
- вторая пара – порядковый номер района (города);
- третья – порядковый номер предприятия, учреждения, организации.

Прямоугольное клеймо «Предварительный осмотр» по размерам соответствующее нижеприведенному штампу, подтверждает, что мясо получено от здоровых убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади перед убоем исследованы на сар), убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным болезням животных. Однако это клеймение не дает права на реализацию мяса без проведения ветеринарно-санитарной экспертизы в полном объеме.

На мясо, подлежащее обезвреживанию, ставится только штамп, указывающий порядок использования мяса согласно действующим ветеринарно-санитарным правилам. В этих случаях используется ветеринарные штампы прямоугольной формы. Они имеют сверху надпись «Ветслужба», в центре – обозначение вида обезвреживания: «Проварка», «На вареную колбасу», «На мясные хлеба», «На консервы», «На перетопку» (жир, шпик), «Утиль» или наименование болезни: «Ящур», «Финноз», «Туберкулез». Внизу штампы имеют три пары цифр:

- первая обозначает порядковый номер области, Минск;
- вторая пара – порядковый номер района (города),
- третья – порядковый номер предприятия, учреждения, организации.

3. Ветеринарные штампы:

ветслужба
утиль
04-05-06

размер – 40×70 мм;
ширина ободка – 1,5 мм;
высота букв и цифр – 7мм.

На мясо отдельных видов животных ставятся дополнительные штампы прямоугольной формы с обозначением в центре «Конина» «Верблюжatina» «Оленина», «Медвежatina» и т.д.

4. Дополнительные штампы:

размер – 20×50 мм;
ширина ободка – 1,5 мм;
высота букв – 7 мм.



Для клеймения птицы, субпродуктов и мяса кроликов применяется ветеринарное клеймо овальной формы меньшего размера. На мясо-птицекомбинатах и птицефабриках могут применяться электроклейма без ободков с обозначением цифр 1 или 2 (в зависимости от категории), которые ставятся на наружной стороне голени, тушки птицы. На тушки птиц, подлежащих промышленной переработке, в области спины ставят клеймо П – промпереработка. При упаковке тушек в пакеты из полимерной пленки маркировку вида и категории мяса птицы наносят непосредственно на пакеты типографским способом. Электроклейма для тушек птиц на мясоптицекомбинатах, птицекомбинатах, птицефабриках имеют следующий вид:

12П

высота цифр клейма – 20 мм

В ветеринарных клеймах и штампах первая и вторая пары цифр присваиваются в установленном порядке Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, третья пара – комитетами по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов.

Порядок клеймения мяса и субпродуктов. На мясо всех видов животных отпечаток ветеринарного клейма или штампа ставится в следующем порядке:

- на мясные туши и полутуши – по одному в области каждой лопатки и бедра;
- на мясные четвертины, кусок шпика – по одному клейму на каждую четвертину или кусок;
- на сердце, язык, легкие, печень, почки, голову – по одному клейму (обязательно для лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы). В данном случае разрешается наклеивание этикеток с оттиском ветеринарных клейм на влажные субпродукты, на тушки птицы (пернатой дичи) в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы ставят одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра;
- на мясокомбинатах и птицефабриках ставят электроклеймо на наружную поверхность голени;
- у тушек цыплят, кур, утят, цесарок – по одному клейму;
- у тушек уток, гусят, гусей, индюшат и индеек – по одному на каждую ногу;
- на тушки птицы, подлежащие промышленной переработке, ставят в области спины электроклеймо «П».

На мясо лошадей, верблюдов, оленей, медведей и других животных рядом с ветеринарным клеймом ставят дополнительно штамп, соответствующий виду животного.

На жир-сырец клеймо не ставят, а наклеивают этикетки с оттиском ветеринарного клейма. Мясо и субпродукты животных, полученные в условиях, исключающих проведение полного перечня ветеринарно-санитарных исследований, клеймят прямоугольным клеймом «Предварительный осмотр» и направляют в лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы или иное государственное ветеринарное учреждение, которому разрешено осуществлять ветеринарно-санитарную экспертизу в полном объеме, предусмотренном правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

На мясо и субпродукты, подлежащие выпуску только после обезвреживания и направляемые для переработки на колбасу и другие изделия, ставится штамп, указывающий метод обезвреживания или диагноз убитого больного животного. Овальное клеймо в таких случаях не ставится.

На мясо хряка, кроме ветеринарного клейма, ставится штамп «Хряк-ПП» (буквы «ПП» обозначают промышленную переработку).

На тару с тушками птицы, подлежащей обезвреживанию, наклеивают несколько этикеток (с оттисками ветеринарных штампов, указывающих на способ обезвреживания: «Проварка», «На консервы» и др.

На туши (тушки, полутуши, четвертинки, куски шпика), признанные по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодными на пищевые цели, ставят не менее 2 (на крупные туши – 3–4) оттисков ветеринарного штампа с надписью «Утиль».

Мясо, изменившее свои ветеринарно-санитарные характеристики в результате нарушения условий хранения или транспортировки, подлежит повторной ветеринарно-санитарной экспертизе и перекейлению с нанесением штампов, указывающих способ использования после удаления оттисков клейм овальной формы.

Ответственность за выполнение клеймения. Инструкция по выполнению клеймения Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь является обязательной для исполнения всеми ветеринарными специалистами, руководителями субъектов хозяйствования независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, а также гражданами, занимающимися выращиванием скота и птицы (добычей дичи), их убоем, переработкой, хранением, транспортировкой и реализацией мяса и мясопродуктов (субпродуктов). Ветеринарные специалисты, получившие разрешение на право проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и клеймения мяса и мясопродуктов несут ответственность за ветеринарно-санитарную оценку мяса и мясопродуктов (субпродуктов) в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов и упомянутой инструкции. Руководители субъектов хозяйствования (колхозов, совхозов, других сельскохозяйственных предприятий, птицефабрик, мясокомбинатов, мясоперерабатывающих предприятий, цехов, холодильников, рынков и др.) и граждане несут ответственность за производство качественных мяса и мясопродуктов, своевременное проведение ветеринарно-санитарной экспертизы и клеймение указанной продукции в соответствии с данной инструкцией, а также за сохранение ее качества при хранении, транспортировке и реализации.

Предприятиям торговли и общественного питания, независимо от форм собственности, ведомственной подчиненности, разрешается прием для реализации и переработки только мяса и мясопродук-

тов, имеющих хорошо читаемый оттиск ветеринарного клейма овальной формы и сопровождаемых ветеринарным свидетельством (ветеринарным сертификатом).

Перечень номеров, присвоенных областям, районам и предприятиям по убою и переработке скота и птицы Республики Беларусь, которыми нумеруются ветеринарные клейма и штампы для клеймения мяса и мясопродуктов:

Брестская обл.	1
Витебская обл.	2
Гомельская обл.	3
Гродненская обл.	4
Минская обл.	5
Могилевская обл.	6
город Минск:	7

Районы всех областей Беларуси нумеруются в алфавитном порядке (Брестская область – 16 наименований, Витебская область с городом Новополоцком – 22, Гомельская область – 21, Гродненская область – 17, Минская область с городом Жодино – 23, Могилевская область – 21, город Минск – 9).

Предприятия по убою скота и переработке мяса нумеруются следующим образом:

Минский мясокомбинат	10
Гомельский мясокомбинат	11
Оршанский мясоконсервный комбинат	12
Барановичский мясокомбинат	13
Бобруйский мясокомбинат	14
Витебский мясокомбинат	15
Брестский мясокомбинат	16
Гродненский мясокомбинат	17
Могилевский мясокомбинат	18
Молодечненский мясокомбинат	19
Борисовский мясокомбинат	20
Полоцкий мясокомбинат	21
Лидский мясокомбинат	22
Пинский мясокомбинат	23
Калинковичский мясокомбинат	24
Слонимский мясокомбинат	25
Слуцкий мясокомбинат	26

Глубокский мясокомбинат	27
Столбцовский мясокомбинат	28
Кричевский мясокомбинат	29
Жлобинский мясокомбинат	30
Волковысский мясокомбинат	45
Миорский мясокомбинат	46
Минский мясоперерабатывающий завод	47
Березовский мясоконсервный комбинат	48
Кобринский мясокомбинат	49
Поставская убойная площадка	50

6.2. Товароведческая маркировка мяса

Общие положения. Действующая инструкция определяет порядок проведения товароведческой маркировки мяса в тушах, полутушах или четвертинах от всех видов убойных животных, а также тушек птицы и кроликов, выработанных в соответствии с действующими стандартами и технологическими инструкциями на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности, системы потребительской кооперации, в убойных цехах колхозов и совхозов, других предприятий, занимающихся переработкой скота и птицы, и прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу. Товароведческую маркировку мяса проводят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы, обозначающих направление использования мяса на пищевые цели. Клейма и штампы для маркировки изготавливают из бронзы, резины, другого нержавеющей материала с вырезанными на глубину 1,0–1,5 мм ободком, цифрами или буквами, форма и размеры которых строго установлены.

При наличии на туше (полутуше) штампа, обозначающего видовую принадлежность животных, штампа «Хряк-ПП», нанесенных ветеринарной службой, аналогичные штампы, не наносятся.

Для маркировки тушек птицы применяют электроклеймо без ободка с обозначением цифр 1 и 2 или бумажные этикетки розового и зеленого цвета. Размеры этикеток – 15×90 мм, в том числе длина окрашенной части этикетки – 60 мм. На этикетке указывают номер предприятия, а для птицефабрики (птицесовхозов) их назначение.

Оттиски клейм (штампов) и этикетки должны быть четкими и сохраняться при холодильной обработке и хранении мяса.

Для маркировки мяса используют красители, разрешенные органами Госэпидемнадзора. Пищевой краситель (цвет красный) предназначен только для маркировки мяса, используемого на промпереработку внутри предприятия в парном и охлажденном состоянии.

Товароведческую оценку и маркировку мяса осуществляют специалисты, прошедшие специальное обучение, находящиеся в штате отдела главного технолога или производственного отдела предприятия.

Маркировка говядины и телятины. В зависимости от упитанности говядину и телятину маркируют следующим образом:

1-я категория – круглое клеймо;

2-я категория – квадратное клеймо;

тощая – треугольное клеймо.

На полутушах от быков ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы «Б». На тушах (полутушах) от телят ставят клейма соответствующей категории упитанности с обозначением буквы «Т». На полутушах от молодняка справа от клейма ставят буквы «М»; на полутушах от тощего молодняка штамп буквы «М» не ставят. На полутушах говядины и телятины от скота мясных пород и их помесей справа от клейма соответствующей категории упитанности дополнительно ставят штамп букв «СМ». На полутушах от молодняка, предназначенных для производства продуктов детского питания, справа от клейма вместо буквы «М» ставят штамп буквы «Д».

При маркировке полутуш от взрослого скота и молодняка, принимаемых по массе и качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначением внутри клейма букв В, С, Н (В – высшая упитанность; С – средняя упитанность; Н – нижесредняя упитанность).

На полутушах (тушах) говядины и телятины с дефектами технологической обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающие допустимые пределы), справа от клейма ставят штамп букв ПП.

Порядок нанесения клейм. На полутушах говядины 1-й и 2-й категорий ставят два клейма: по одному на лопаточной и бедренной частях. На полутушах телятины 1-й и 2-й категории клеймо ставят на лопаточной части; на тушах телятины клеймо ставят на лопаточ-

ной части с одной стороны туши. На полутушах тощей говядины и тушах (полутушах) тощей телятины ставят одно клеймо на лопаточной части;

На четвертинах говядины всех категорий ставят по одному клейму на лопаточной и бедренной частях. На полутушах говядины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, ставят одно клеймо на лопаточной части.

Маркировка баранины, ягнятины и козлятины. В зависимости от упитанности баранину и козлятину маркируют следующим образом:

- 1-я категория – круглое клеймо;
- 2-я категория – квадратное клеймо;
- тощая – треугольное клеймо.

Туши ягнятины маркируют круглым клеймом с обозначением внутри клейма буквы «Я», а в случае не соответствия по упитанности и массе требованиям технических условий на ягнятину, маркировку производят в соответствии с требованиями стандарта на баранину.

На тушах козлятины ставят клеймо соответствующей категории упитанности и справа от клейма ставят букву «К». При маркировке туш от овец и коз, принимаемых по массе и качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначениями внутри клейма букв В, С, Н. На тушах баранины и козлятины с дефектами технологической обработки (с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими допустимые пределы) справа от клейма ставят штамп букв «ПП».

Порядок нанесения клейм. На тушах баранины, козлятины и ягнятины ставят клеймо на лопаточной части с одной стороны туши; на тушах козлятины, предназначенных для промышленной переработки на месте и поставляемых по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, штамп «К» не ставят.

Маркировка свинины. В зависимости от качества свинину маркируют следующим образом:

- 1-я категория (мясная – молодняк) – круглое клеймо;
- 2-я категория (мясная – молодняк и обрезная) – квадратное клеймо;
- 2-я категория (подсвинки) – квадратное клеймо с обозначением внутри буквы «П»;

3-я категория (жирная) – овальное клеймо;

4-я категория (для промпереработки) – треугольное клеймо;

5-я категория (мясо поросят) – круглое клеймо;

6-я категория (мясо хряков – молодняк) – квадратное клеймо и штамп с буквой «М».

Свинину, не отвечающую требованиям стандарта по показателям категории качества, – ромбовидным клеймом; туши хряков штампом «Хряк-ПП» (при отсутствии ветеринарного штампа). На полутушах, предназначенных для производства продуктов детского питания, ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри буквы «Д».

На полутушах и тушах свинины с дефектами технологической обработки (зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира, превышающими допустимые пределы, с неправильным разделением по позвоночному столбу) на лопаточной части справа от клейма ставят штамп букв «ПП».

Порядок нанесения клейм и штампов. На полутушах свинины 1-й, 2-й (кроме подсвинков в шкуре), 3-й, 4-й и 6-й категорий ставят клеймо на лопаточной части, на четвертинах свинины – по одному клейму на лопаточной и бедренной частях. На тушах подсвинков в шкуре (свинина 2-й категории) ставят по одному клейму на лопаточной части с каждой стороны туши. К тушам поросят (к задней ножке) шпагатом привязывают фанерную бирку с круглым клеймом с обозначением внутри буквы «М». На полутушах хряков ставят штамп «Хряк-ПП» на лопаточной части (при отсутствии ветеринарного штампа).

Маркировка конины и жеребятины. В зависимости от качества конину и жеребятину маркируют следующим образом:

- конина и жеребятина 1-й категории – круглое клеймо;
- конина 2-й категории – квадратное клеймо;
- конина, не соответствующая требованиям стандарта по показателям категории качества – треугольное клеймо.

На каждой полутуше конины справа от клейма ставят прямоугольный штамп «Конина» (при отсутствии ветеринарного штампа). На полутушах конины от молодняка ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы «М». На мясо от молодняка, не соответствующее требованиям стандарта по показателям качества, букву «М» не ставят.

На полутушах жеребятины ставят круглое клеймо с обозначением внутри клейма буквы «Ж». Жеребятину, не отвечающую по упитанности и массе требованиям стандарта, оценивают и маркируют в соответствии с требованиями на конину от молодняка. На полутушах от жеребцов справа от клейма вместо штампа «Конина» ставят штамп «Жеребец». На полутушах от молодняка, предназначенных для производства продуктов детского питания, справа от клейма ставят штамп с буквой «Д».

На полутушах и четвертинах с дефектами технологической обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу, зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающие допустимые пределы), справа от клейма ставят штамп с буквами «ПП».

Порядок нанесения клейм. На полутушах конины любой категории ставят два клейма: по одному на лопаточной и бедренной частях. На полутушах конины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, клеймо ставят на лопаточной части.

Маркировка мяса птицы. В зависимости от качества тушки птицы маркируют следующим образом:

1-я категория – электроклеймо с цифрой 1 или бумажная этикетка розового цвета;

2-я категория – электроклеймо с цифрой 2 или бумажная этикетка зеленого цвета.

Электроклеймо ставят на наружной стороне голени: у тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, утят, цесарок, цесарят – на одну ногу; у тушек уток, гусей гусят, индеек и индюшат – на обе ноги. Бумажные этикетки закрепляют на ногу полупотрошенной тушки ниже заплюсневое сустава. Тушки птицы с дефектами маркируют на спинке (верхняя часть спины) клеймом соответствующей категории и штампом буквы «П»; тушки тощей птицы не маркируют.

Ящики с тушками птицы, имеющими дефекты, маркируют штампом буквы «П» (промышленная переработка), а ящики с тушками тощей птицы – штампом с буквой «Т». При упаковке тушек птицы в индивидуальные пакеты из полимерной пленки допускается тушки птицы не клеймить, а маркировку наносить на пакет или на этикетку, вложенную в пакет или наклеенную на него с указанием

сведений, соответствующих требованиям нормативных документов на эту продукцию.

Перемаркировка продукции. Перемаркировку мяса производят при необходимости (в случае несоответствия нанесенной маркировки качеству мяса, нечеткого оттиска клейма и пр.) Правомерность перемаркировки мяса должна быть подтверждена актом, составленным комиссией с участием Государственной инспекции по качеству товаров или бюро товарных экспертиз, а также представителей поставщика и потребителя. Перемаркировку мяса производят без удаления старых клейм и штампов. Внутри клейма, предназначенного для перемаркировки мяса, должны быть буквы «ПМ» и номер предприятия, производящего эту процедуру. Клеймо для перемаркировки накладывают (выступом) на край старого клейма в знак его погашения.

Ответственность за выполнение оценки и маркировки. Ответственность за товароведческую оценку и маркировку мясных туш убойных животных и птицы несут специалисты, осуществляющие их в соответствии с требованиями действующей нормативной документации и инструкции. Ответственность возлагается на руководителей предприятий и организаций, осуществляющих убой животных и птицы, а также на руководителей холодильников и хладокомбинатов.

7. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА

7.1. Биохимические основы охлаждения мяса и мясопродуктов

Температурные режимы хранения мяса и мясопродуктов. Мясо относится к скоропортящейся продукции. Для продления сроков его хранения используются самые различные способы консервирования. Главными из них являются: термический – воздействие низкими и повышенными температурами, химический – применение поваренной соли или других антибактериальных средств. Консервирование холодом – самый распространенный способ сохранения качества мяса и мясопродуктов, и в отличие от других (посол, сушка, нагревание и копчение) при этом способе в значительной мере сохраняются первоначальные свойства свежего продукта, а также обеспечивается его безвредность. 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 в тушах, полутушах и четвертинах в зависимости от температуры в толще мышц бедра, (а для передних четвертин – лопатки) классифицируется следующим образом.

Парным является мясо в течение 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 составляет –3...–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.

У *размороженного* мяса температура в толще мышц повышается до +1 °С и выше в зависимости от условий размораживания и предполагаемого использования.

К этой классификации необходимы некоторые пояснения.

Мясо с температурой выше +12 °С, поступающее с предприятий, не имеющих холодильников, подлежит холодильной обработке до состояния, указанного выше.

Температуру парного, остывшего, охлажденного и замороженного мяса всех видов скота измеряют в толще мышц бедренной части на глубине не менее 6 см, передних четвертин говядины и конины – в толще мышц лопаточной части на глубине не менее 6 см.

В подмороженном мясе по окончании процесса подмораживания измеряют температуру бедренной или лопаточной части на глубине 1 и 6 см, а в процессе хранения – на глубине не менее 6 см.

При измерении температуры мяса из различных мест партии отбирают не менее четырех туш, полутуш и четвертин. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение измеренной температуры мяса.

Для измерения температуры мяса используют термометры стеклянные жидкостные по ГОСТ 28498–90, вмонтированные в металлическую оправу, полупроводниковые измерители температуры (ПИТ) или другие приборы по действующим ТНПА, обеспечивающие измерение температуры в заданном диапазоне и требуемой точности.

Состояние мяса с температурой в толще мышц бедра от +35 °С до +12 °С, от +12 °С до +4 °С и от –3 °С до –8 °С является промежуточным. Мясо с температурой от +35 °С до +12 °С, от +12 °С до +4 °С, от –3 °С до –8 °С подлежит холодильной обработке до состояния, указанного выше.

При охлаждении в мясе происходят различные процессы: окислительные, микробиологические, автолитические изменения под действием ферментов, тепло- и влагообмена 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 происходит 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 температуре 0...+5 °С. К группе психрофилов относятся плесневые грибы, или микромицеты (*Micor*, *Penicillium*), и дрожжи (*Torulopsis*, *Rhodotorula*). Большинство микроорганизмов не развиваются при температуре ниже точки замерзания тканевой жидкости (-0,6...-1,2 °С). Скорость проникновения микроорганизмов вглубь 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, а признаки бактериальной порчи мяса проявляются раньше.

Помимо температуры, на развитие микроорганизмов большое влияние оказывает относительная влажность воздуха. 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, извлечение внутренних органов и зачистки туш. На 1 см² свежего мяса при соблюдении санитарных требований переработки насчитывают от тысяч до десятков тысяч микроорганизмов, среди которых приблизительно 20 родов плесневых грибов, а также дрожжи.

Предельные значения рН среды, при которых микроорганизмы могут развиваться, колеблются от 4,0 до 9,0, оптимальные значения рН лежат в узкой области. Смещение рН в кислую сторону в результате накопления молочной кислоты при автолизе повышает устойчивость мяса к микробиологической порче. Развитие гнилостных микроорганизмов вызывает глубокий распад белков, при котором образуются вещества, резко ухудшающие органолептические свойства продукта и обладающие токсичностью. Патогенные и токсичные бактерии, выживающие даже при низких температурах, могут стать причиной отравлений.

Подмораживание мяса. Подмораживание – один из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния. При подмораживании уменьшается усушка и улучшаются санитарно-гигиенические условия транспортирования. Подмороженное мясо можно хранить и транспортировать в подвешенном состоянии или штабелях при температуре -2...-3 °С в течение 15–20 сут. Подмораживают в основном парное мясо. Режимы подмораживания мяса различных видов различаются только по продолжительности. Так, при температуре воздуха -30...-35 °С и скорости его движения 1–2 м/с длительность подмораживания говядины составляет 6–8 ч, свинины – 6–10 ч.

В подмороженном мясе автолитические процессы замедляются, но не останавливаются. В первые сутки хранения при -2 °С в мясе интенсивно протекают биохимические процессы вследствие изме-

нения концентрации солей, вызванной частичным вымораживанием воды. В дальнейшем основное влияние оказывает понижение температуры, в результате чего в мышечной ткани протекают те же аутолитические изменения, что и при хранении охлажденного мяса, но несколько медленнее. Состояние окоченения при 0 °С вместо 24 ч отодвигается на 10–12 сут., а созревает мясо через 15–20 сут. При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35–40 сут.

В процессе хранения при –2 °С в течение 10–12 сут. сорбционная способность мяса снижается, и наблюдаемое в этот период ее понижение совпадает с наступлением окоченения. После окончания окоченения 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 °С достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при +2 °С в течение 7 сут. Помимо свободных аминокислот образуются летучие ароматические вещества. 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.

Замораживание мяса. Замораживание – один из методов низкотемпературного консервирования мяса и мясopодуlков. При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клетки и ткани) изучаются учеными, работающими в особой отрасли биологии – криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено главным образом процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекулы белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных систем клетки, механическому

повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85 % влаги превращено в лед. Полагают, что образование крупных кристаллов льда при медленном замораживании ведет к более серьезным изменениям, чем образование мелких кристаллов при быстром или сверхбыстром замораживании.

Изменение свойств мяса и мясных продуктов при замораживании. После прекращения жизни животного в мясе происходит сложный комплекс изменений под воздействием ферментов – аутолиз. Замораживание мяса приводит к изменению его физико-химических и морфологических свойств, а также гибели микроорганизмов. Особенности изменения мясных систем при замораживании определяются фазовым переходом воды в лед и повышением концентрации веществ, растворенных в жидкой фазе. В отличие от чистой воды температура начала замерзания (т. е. криоскопическая точка) такого раствора должна быть ниже 0 °С, что соответствует его ионной и молекулярной концентрации.

У продуктов, обладающих тканевой структурой, содержание растворенных веществ во влаге межклеточного пространства обычно ниже, чем в клеточной влаге. В связи с этим при замораживании кристаллики льда начинают образовываться в межклеточном пространстве и концентрация раствора в межклеточном пространстве возрастает. Если замораживание происходит медленно, то благодаря разнице концентраций внутри и вне клеток вода из клеток частично диффундирует в межклеточное пространство. Поскольку размеры образовавшихся в межклеточном пространстве кристалликов льда увеличиваются за счет уменьшения массовой доли влаги, клетки высыхают. Этому способствует также то, что во время замерзания объем воды увеличивается примерно на 10 %, и образовавшиеся в межклеточном пространстве кристаллики оказывают на клетки механическое давление.

Во время быстрого замораживания кристаллизация также начинается в межклеточном пространстве, но отвод теплоты совершается быстрее, чем диффузия влаги из клеток. И прежде, чем начинается диффузия молекул воды через стенки клеток, происходит замерзание внутри клеток.

Именно поэтому из медленно замороженных животных тканей после их оттаивания уходит большое количество клеточной влаги.

При быстром замораживании потери капиллярной влаги минимальны.

Изменение структуры тканей при замораживании. Под мясом в промышленном значении понимают мышечную, соединительную, жировую и костную ткани с прилегающими к ним кровеносными сосудами, лимфатическими узлами, нервной тканью и другими образованиями.

Мышечная ткань обладает наибольшей пищевой ценностью. Влияние скорости замораживания на мышечную ткань проявляется не только в изменении гистологии ткани. От нее зависит также протекание процесса при оттаивании замороженного мяса.

При этом наиболее важной задачей является уменьшение вытекания сока, который содержит белки, пептиды, аминокислоты, молочную кислоту, витамины и минеральные вещества. Количество вытекающего сока зависит в первую очередь от того, медленно или быстро проводится замораживание. При медленном замораживании количество вытекшего сока больше, так как вследствие дегидратации клеток возрастает ионная концентрация, и белки повреждаются. Способность к набуханию и удерживанию воды в денатурированных белках понижена, поэтому после оттаивания мышечные волокна не могут адсорбировать освободившуюся жидкость.

Количество вытекающего сока зависит не только от скорости замораживания. Так, различные мышцы теряют разное количество сока, а в пределах мышц одной группы потери сока тем меньше, чем больше рН. Кроме того, длительное холодильное хранение мяса перед замораживанием препятствует вытеканию из него сока. При этом в процессе созревания мяса высвобождаются новые ионы кальция и натрия, которые адсорбируются миофибриллярными белками. Количество вытекающего сока зависит от того, наступило ли окоченение мышц перед замораживанием. От скорости замораживания зависит также водоудерживающая способность мяса после оттаивания: при медленном замораживании эта способность намного меньше.

При холодильном хранении могут произойти изменения структуры ткани. При испарении концентрация раствора в поверхностном слое может увеличиться до такой степени, что произойдут необратимые процессы денатурации белков, усадки клеток, образования корочки на поверхности. Вследствие выделения воды

наблюдаются агрегация и дезагрегация белковых частиц, что приводит к снижению водосвязывающей способности белковых веществ и изменению консистенции и вязкости.

Изменения, вызываемые перераспределением воды при замораживании, носят преимущественно физический характер, и их интенсивность зависит, в решающей степени, от скорости охлаждения. Если скорость низкая, то в продуктах растительного и животного происхождения сначала кристаллизуется внутриклеточный тканевый сок, концентрация которого относительно невысока. Кристаллы льда группируются вокруг клеток, где находится клеточный сок высокой концентрации, имеющий низкую точку замерзания.

Повышенное давление пара в переохлажденной, но еще не застывшей жидкости внутри клетки вызывает диффузию водяного пара через стенки клеток. При небольшой скорости замораживания количество диффундирующей воды оказывается достаточным для образования льда внутри клетки. Этот процесс заканчивается тогда, когда после достижения криогидратной точки клеточный сок полностью затвердевает, и через некоторое время после прекращения замораживания парциальное давление водяного пара внутри клетки и в межклеточном пространстве уравнивается. Усадка клетки является следствием процесса замораживания. Она вызвана увеличением концентрации клеточного сока, что, в свою очередь, способствует химическим изменениям. Кроме того, в межклеточных пространствах образуются крупные кристаллы льда, которые деформируют и разрушают ткань. Чем выше скорость замораживания, тем меньше повреждения клеток и ткани.

Несмотря на некоторое повреждение структуры, замораживание – относительно щадящий способ сохранения качества мяса.

Рекристаллизация. Преимущества быстрого замораживания могут быть сведены до минимума в результате процессов рекристаллизации, т. е. роста числа больших кристаллов льда в результате диффузии водяного пара, происходящей из-за разницы давления пара над поверхностью кристаллов. Если в процессе хранения продуктов в замороженном состоянии температура постоянно колеблется, то различия в величине кристаллов у медленно и быстро замороженных продуктов полностью исчезают. Возникновение крупных кристаллов льда в результате рекристаллизации отрицательно воздействует на качество замороженного мяса, так как

происходят деформация и разрыв клетки и увеличиваются потери мясного сока при размораживании.

Влияние замораживания на микроорганизмы. Вымерзание воды из клеток микроорганизмов начинается при достижении точки замерзания. Преобладающая часть воды вымерзает при более низкой температуре в области максимального кристаллообразования; для микроорганизмов этот интервал составляет от -8 до -12 °С. Поскольку некоторые виды микроорганизмов размножаются и при этой температуре, продукты следует замораживать до более низкой температуры и хранить при температуре ниже -15 °С. В этом случае после длительного хранения в замороженном мясе не происходит микробиальной порчи.

Гибель микроорганизмов при низких температурах происходит вследствие изменения структуры клеточной протоплазмы и нарушения обмена веществ. При температуре $-20...-25$ °С полностью прекращаются ферментативные процессы в клетках и замедляется денатурация клеточных коллоидов. По этой причине при низких температурах скорость гибели микроорганизмов меньше, чем при температуре $-8...-12$ °С. Таким образом, замораживание при низких температурах уничтожает микрофлору не полностью, и в последнее время на первый план все больше выступают проблемы контроля микробиологического загрязнения быстрозамороженных продуктов. В процессе производства быстрозамороженных продуктов исключительно важно поддерживать высокий уровень личной и производственной гигиены.

Кроме отрицательного воздействия живых микроорганизмов опасность представляет действие ферментов, сохраняющихся в продукте после гибели микроорганизмов, синтезирующих их. Так, вследствие активности липазы гидролиз жиров может продолжаться даже при -20 °С. При снижении температуры замораживания активность ферментов уменьшается. После размораживания активность большинства ферментов восстанавливается.

Способы и режимы замораживания и хранения. Потери массы (усушка) при хранении мороженого мяса зависят от упитанности сырья, этажности и емкости холодильников, времени года и составляют 0,05–0,30 % за один месяц. Для снижения потерь мясо упаковывают в полиэтиленовые и другие материалы. В этом случае усушка сокращается в 5–8 раз. При температуре ниже -18 °С продолжительность хранения всех видов мяса увеличивается до 18–24 мес.

Замороженное мясо хранят в камерах, оборудованных, как правило, батареями непосредственного испарения аммиака. При продолжительном хранении вследствие высыхания поверхности мяса мышечная ткань вдавливается, и консистенция мяса уплотняется. Жир приобретает зернистую структуру и крошится. При увеличении продолжительности хранения мясо становится более темным в результате высушивания, увеличения концентрации кровяных пигментов и перехода гемоглобина в метгемоглобин. Конец хранения устанавливает ветеринарно-санитарная экспертиза в зависимости от степени высыхания поверхности, внешнего вида, потери характерных для мяса запаха и вкуса, прогоркания жира и плесневения мяса.

7.2. Технологические основы холодильной обработки и хранения мяса

Приемка мяса на холодильник. Мясо, принимаемое на холодильник, по способу обработки должно соответствовать действующим ТНПА. Туши и полутуши мяса при передаче из убойного цеха мясокомбината на холодильник после ветеринарного клеймения и товарной маркировки взвешивают. Туши и полутуши должны поступать подвешенными за ахилловы сухожилия задних ног: говяжьи – на крючьях троллеев, свиные – на разногах или крючьях троллеев. Барьи туши и козлятину размещают на подвесных рамах (6–10 туш на раме), которые, в свою очередь, подвешивают на крючья троллеев. Продолжительность передвижения туш и полутуш мяса (с помощью конвейера или вручную) от места зачистки и промывки до приемодаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности, должна быть 15 мин. Ветеринарно-санитарную экспертизу поступающих на холодильник мяса и мясопродуктов, а также ветеринарно-санитарный контроль на холодильнике осуществляет ветеринарный врач в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Мясо в тушах и полутушах охлаждают на подвесных путях камер или туннелей, оборудованных системами для искусственного охлаждения и циркуляции воздуха. Чем быстрее проходит процесс охлаждения мяса, тем выше его стойкость при хранении и меньше

усушка. Температура воздуха в камерах охлаждения должна быть равномерной по всему грузовому объему. Наиболее интенсивное движение воздуха должно быть в зоне размещения бедренных частей туш и полутуш. При циклической работе камер охлаждения температура воздуха в них перед загрузкой должна быть на 3–5 °С ниже паспортной температуры, после окончания загрузки парным мясом допускается ее повышение не более, чем на 5 °С выше паспортной, а в конце процесса охлаждения она должна быть равна паспортной. Необходимо, чтобы средняя температура за время охлаждения была близкой к паспортной температуре, отклонения не должны превышать ±1 °С. При непрерывной работе камер охлаждения температура воздуха за процесс охлаждения мяса должна приближаться к паспортной, ее отклонения не должны превышать ±1 °С.

Загрузка и выгрузка мяса. Загрузку парного мяса на подвесные пути камер охлаждения осуществляют с помощью конвейеров или вручную – циклично или непрерывно. Длительность транспортирования мяса от приемных весов холодильника до камер холодильной обработки не должна превышать 15 мин. Туши и полутуши мяса размещают на бесконвейерных подвесных путях на расстоянии 30–50 мм друг от друга, не допуская их соприкосновения. Сортировку мяса по категориям упитанности и назначению (реализация или промышленная переработка) производят как перед охлаждением, так и после него. При циклической работе камер в полный цикл входит время, затраченное на загрузку, охлаждение, выгрузку мяса, оттайку воздухоохладителей и подготовку камеры к последующей работе. Продолжительность загрузки и выгрузки устанавливается в зависимости от графика работы убойного цеха, средств механизации грузовых работ и паспортной емкости камер охлаждения, продолжительность процесса охлаждения исчисляется с начала загрузки до начала выгрузки. При непрерывной работе камер загрузка мяса ведется по отдельным ниткам подвесных путей в строгой последовательности их расположения в камере непрерывно и, по возможности, синхронно с работой конвейера убойного цеха, выгрузка мяса с подвесных путей ведется в той же последовательности, что и загрузка: в первую очередь выгружают мясо, которое было загружено вначале.

Охлаждение мяса. При охлаждении парного мяса температуру доводят до 0...+4°С в толще мышц бедра в камере охлаждения ускоренным или быстрым способами. Продолжительность процесса

охлаждения парных полутуш говядины массой до 110 кг, полутуш свинины до 45 кг и баранины в тушах до 30 кг при различных параметрах воздуха приведена в табл. 11.

Таблица 12

Продолжительность охлаждения видов парного мяса при различных способах охлаждения

Способ охлаждения разных видов мяса,	Паспортная температура, °С	Скорость движения воздуха на уровне бедра полутуши, м/с, не менее	Температура мяса, °С		Продолжительность охлаждения, ч, не более
			начальная	конечная	
Ускоренный (все виды мяса)	0	0,5	35	0–4	24
Быстрый: говядина	–3	0,8	35	0–4	16
свинина	–3	0,8	35	0–4	13
баранина	–3	0,8	35	0–4	7

Примечание. При загрузке от 10 до 30 % емкости камеры парным мясом, полученным от скота повышенных весовых кондиций (полутуши говядины массой более 110 кг, свиные полутуши – более 45 кг, бараньи туши – более 30 кг), продолжительность процесса увеличивается на 10 % (при условии полной загрузки камеры).

Фактическую продолжительность процесса охлаждения парного мяса, параметры воздуха при охлаждении, массу выгруженного из камер охлаждения мяса записывают в журналы специально разработанной формы, учитывающие температурный и влажностный режимы холодильных камер.

Технология подмораживания мяса. Подмороженное мясо выработывается для удобства его транспортирования с целью использования в промышленной переработке. Туши и полутуши парного мяса загружают в морозильные камеры по подвесным путям с помощью конвейеров или вручную. Туши и полутуши мяса размещают на бесконвейерных подвесных путях на расстоянии 30–50 мм друг от друга, не допуская их соприкосновения. Из морозильных камер в камеры хранения подмороженное мясо выгружают по подвесным путям с помо-

щью конвейера или вручную. Подмораживание парного мяса осуществляют до температуры $-3...-5$ °С на глубине 1 см от поверхности и, соответственно, $0...+2$ °С в толще мышц бедра на глубине 6 см. Толщина подмороженного слоя не должна превышать 4 см. Измерение температуры в свиных полутушах производят с внутренней стороны. Продолжительность подмораживания говяжьих полутуш массой до 110 кг, свиных туш до 45 кг приведена в табл. 13.

Таблица 13

Продолжительность подмораживания парного мяса говядины и свинины, ч

Паспортная температура воздуха в морозильной камере, °С	Продолжительность подмораживания парного мяса, ч, не более, при скорости движения воздуха (на уровне бедер полутуш)			
	1 м/с		2 м/с	
	Говядина	Свинина	Говядина	Свинина
-23	16-18	13-14	13-15	10-12
-25	15-17	12-14	12-13	10-12
-28	13-15	10-12	10-12	8-10
-30	12-14	10-11	9-11	7-9
-35	10-12	8-10	8-10	6-8

Примечание. При подмораживании говяжьих полутуш массой свыше 110 кг, свиных – свыше 45 кг продолжительность подмораживания увеличивается на 10 %.

После подмораживания мясо направляют в камеры хранения холодильника мясокомбината или загружают в холодильный транспорт. Перевозят и хранят подмороженное мясо при температуре воздуха в грузовом помещении -2 °С при колебаниях ± 1 °С.

Технология замораживания мяса. Мясо в тушах и полутушах замораживают на подвесных путях специальных камер или туннелей однофазным способом или в камерах – двухфазным способом. Чем быстрее протекает процесс замораживания мяса, тем выше его качество, стойкость при хранении и меньше усушка. Температура в морозильных камерах должна быть равномерной по всему грузовому объему. Наиболее интенсивное движение воздуха должно быть в зоне размещения бедренных частей туш и полутуш.

Продолжительность загрузки, замораживания, выгрузки мяса из камеры, параметры воздуха в морозильной камере (табл. 14), температуру мяса и его массу при выгрузке вписывают в журналы.

Таблица 14

Температура воздуха на разных этапах при замораживании мяса в морозильных камерах циклического и непрерывного действия

Этапы измерения температуры в морозильной камере	Температура воздуха в морозильной камере при работе	
	циклической	непрерывной
Перед загрузкой мяса	Не менее, чем на 3 °С ниже паспортной	Не менее, чем на 2 °С ниже паспортной
После окончания загрузки	Не более, чем на 12 °С выше паспортной	–
В конце замораживания или перед началом выгрузки	Не менее, чем на 3 °С ниже паспортной	–
Средняя температура в течение процесса замораживания	Паспортная ± 2 °С	Паспортная ± 1 °С

При циклической работе морозильных камер в полный цикл замораживания входит время, затраченное на загрузку, замораживание, выгрузку мяса, оттаивание воздухоохладителей и подготовку камер к последующей работе. Продолжительность загрузки и выгрузки устанавливается в паспорте холодильника в зависимости от графика работы убойного цеха, средств механизации грузовых работ и паспортной емкости камер, продолжительность оттаивания воздухоохладителей и подготовки камеры замораживания к последующей работе – в зависимости от технических средств замораживания и строительной площади камер. Продолжительность процесса замораживания исчисляется с начала загрузки до начала выгрузки мяса.

Оттаивание воздухоохладителей осуществляется в процессе разгрузки камер после окончания замораживания и выключения вен-

тиляционного оборудования, оттаивания батарей с уборкой снега – после разгрузки морозильных камер от мяса. При производственной необходимости допускается производить оттаивание воздухоохладителей непосредственно в процессе замораживания.

Загрузку мяса на подвесные пути камер замораживания осуществляют с помощью конвейеров или вручную, циклично или непрерывно. Туши и полутуши мяса размещают на бесконвейерных подвесных путях на расстоянии 30–50 мм друг от друга, не допуская их соприкосновения. При необходимости на крупных говяжьих и конских полутушах перед их замораживанием делают надрез мякотной ткани до позвоночника соответственно между 9 и 10, 11 и 12 ребрами. После замораживания, при снятии полутуш с подвесных путей, их разрубают на четвертины по сделанному надрезу.

Выгрузку мяса из камер замораживания в камеры хранения осуществляют немедленно после его замораживания в той же последовательности, что и загрузку. Хранение замороженного мяса на подвесных путях камер замораживания не допускается. Сортировку мяса по категориям упитанности и назначению (реализация или промышленная переработка) производят как перед замораживанием, так и после него.

Однофазное замораживание мяса. На однофазное замораживание направляют парное мясо с температурой в толще мышц бедра не ниже 35 °С. Длительность транспортирования мяса от приемных весов холодильника до камер обработки не должна превышать 10 мин. Парные туши и полутуши загружают в морозильную камеру непрерывно (потоком) по мере их поступления из убойного цеха и синхронно с работой его главного конвейера или циклично – небольшими партиями по 10–15 полутуш. Камеры однофазного замораживания следует эксплуатировать по графику, согласованному с работой убойного цеха. Продолжительность замораживания свиных полутуш и бараньих туш массой не более 45 и 30 кг соответственно составляет 80 и 60 % от продолжительности замораживания говяжьих полутуш, указанной в табл. 4. При загрузке от 10 до 30 % емкости камеры замораживания мясом, полученным от скота повышенных весовых кондиций (говяжьих полутуши – более 110 кг, свиные полутуши – более 45 кг, бараньи туши – более 30 кг), продолжительность процесса увеличивается на 10%. Продолжительность однофазного замораживания парных полутуш говядины массой до 110 кг приведена в табл. 15.

Таблица 15

Продолжительность замораживания парных полутуш говядины при разных температурах

Паспортная температура воздуха в морозильной камере, °С	Продолжительность замораживания парного мяса говядины, ч, не более, при циркуляции воздуха	
	естественной	принудительной, со скоростью не менее 0,8 м/с
–23	–	35
–30	32	27
–35	–	23

Оборачиваемость камер замораживания парного мяса, включая процесс замораживания, время на загрузку и выгрузку, оттаивание камерных приборов охлаждения и подготовку камеры к дальнейшей работе, должна быть увязана с графиком работы убойного цеха. Ориентировочно для камер с естественной циркуляцией воздуха при паспортной температуре минус 30 °С она принимается 48 ч, для камер с принудительной циркуляцией воздуха при паспортной температуре –30 °С составляет 36 ч, при –35 °С – 30 ч.

Двухфазное замораживание мяса. При отсутствии на предприятии технических возможностей для осуществления однофазного замораживания мяса его замораживают двухфазным способом. На замораживание двухфазным способом направляют мясо, предварительно охлажденное до температуры 0...+4 °С в толще мышц бедра. Продолжительность замораживания охлажденных полутуш говядины массой до 110 кг приведена в табл. 16.

Таблица 16

Продолжительность замораживания охлажденных полутуш при разных температурах

Паспортная температура воздуха в морозильной камере, °С	Продолжительность замораживания охлажденного мяса говядины, ч, не более, при циркуляции воздуха	
	естественной	принудительной, со скоростью не менее 0,8 м/с
–23	35	28
–30	26	22
–35	–	18

Камеры двухфазного замораживания мяса работают циклично. Оборачиваемость камер замораживания охлажденного мяса принимается: для камер с естественной циркуляцией воздуха при паспортной температуре $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 48 ч, при $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 36 ч, для камер с принудительной циркуляцией воздуха при паспортной температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 30 ч, при $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 24 ч.

На замораживание может быть направлено мясо с температурой выше $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, поступившее с других предприятий. Продолжительность замораживания такого мяса соответствует указанной в таблице 15. При загрузке от 10 до 30 % емкости камеры замораживания полутушами говядины, свинины и бараньими тушами массой более 110, 45 и 30 кг соответственно продолжительность процесса замораживания увеличивается: для мяса с температурой от $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 15 %, с температурой от $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 20 %.

Технология размораживания мяса. Мясо, направляемое на размораживание, должно отвечать требованиям действующих ТНПА на мясо. Предварительно его осматривает ветеринарный врач с целью определения товарного вида и дальнейшего использования. Мясо в тушах, полутушах и четвертинах, направляемое на промышленную переработку, размораживают на подвесных путях в специальных камерах, предназначенных для размораживания, а в отдельных случаях – и для последующего краткосрочного хранения. Камеры размораживания рекомендуется размещать вне контура холодильника, в непосредственной близости к помещениям обвалки и жиловки мяса. Камеры размораживания мяса оборудуют системами для отопления, увлажнения и циркуляции воздуха. Работу указанных систем рекомендуется осуществлять в автоматическом режиме. Массу мяса, продолжительность процесса и температурно-влажностный режим камер размораживания записывают в двух журналах установленной формы, в которых указываются дата, номер камеры холодильника, температура воздуха в течение суток (через каждые 4 ч), относительная влажность. Также отмечается вид, категория и масса мясопродуктов, время и температура при загрузке и выгрузке. Данные вносятся мастером или технологом и подтверждаются подписью. В случае нарушения технологических режимов указываются причины, их вызвавшие. Перед загрузкой замороженного мяса в камеры размораживания создают необходимый температурно-влажностный режим. Туши, полутуши и четвертины замороженного мяса взвешивают, сортируют по категори-

ям упитанности и транспортируют по подвесным путям в камеры размораживания. Размораживание мяса осуществляют при температуре воздуха $(+20 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности не менее 90 %, скорости движения воздуха у бедер полутуш 0,2–1,0 м/с. Размораживание мяса считается законченным, когда температура в толще мышц бедра и лопатки (у костей) достигнет $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха 0,2–0,5 м/с составляет:

- для полутуш говядины массой до 110 кг – не более 30 ч;
- свиных полутуш массой до 45 кг – не более 24 ч;
- бараньих туш массой до 30 кг – не более 15 ч.

Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха от 0,5 до 1,0 м/с составляет:

- для полутуш говядины массой до 110 кг – не более 24 ч;
- свиных полутуш массой до 45 кг – не более 18 ч;
- бараньих туш массой до 30 кг – не более 10 ч.

После окончания размораживания мясо обмывают водой с температурой: для полутуш и четвертин говядины и бараньих туш – не выше $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$; для свиных полутуш – не выше $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$, подвергают 10-минутной выдержке для стекания воды, зачищают загрязненные места, взвешивают и транспортируют в накопители сырьевых цехов.

Предназначенное для промышленной переработки размороженное мясо допускается выдерживать перед разделкой на подвесных путях накопительных камер при температуре $(+4 \pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не менее 85 % в течение не более 8 ч.

Выдержку замороженного мяса в камерах-накопителях следует считать продолжением процесса.

Технология хранения мяса. Мясо при хранении группируют по видам (говядина, свинина, баранина), категориям упитанности, назначению (реализация или промышленная переработка) и термическому состоянию (охлажденное, подмороженное, замороженное, размороженное). В процессе хранения регистрируют температуру воздуха в камерах дистанционно или с помощью термометров. Температуру воздуха измеряют 2 раза в сутки. Данные измерений записывают в журнал. Относительную влажность воздуха регистрируют. За качественным состоянием хранящегося в камерах мяса должно быть установлено тщательное наблюдение ветеринарной службы. Мясо, которое по ее заключению не подлежит дальнейшему хранению, немедленно реализуют или передают на промышлен-

ную переработку. Парное мясо с температурой в толще бедра не ниже +35 °С и охлажденное мясо с температурой в толще бедра 0...+4 °С хранят в подвешенном состоянии в холодильных камерах при скорости движения воздуха не более 0,2 м/с при температуре +4 °С. Рекомендуемые параметры воздуха в камере хранения и предельные (с момента убоя) сроки хранения охлажденного и замороженного мяса приведены в табл. 17. Колебания температуры воздуха в процессе хранения не должны превышать 1 °С.

Таблица 17

Температура и сроки хранения разных видов замороженного мяса

Вид мяса	Параметры воздуха в камере хранения		Допустимые сроки хранения (с учетом транспортирования), сут., не более
	Паспортная температура, °С	Относительная влажность, %, не менее	
<i>Охлажденное (подвесом)</i>			
Говядина в полутушах и четвертинах	-1	85	16
Телятина в полутушах	0	85	12
Свинина в полутушах	-1	85	12
Баранина в тушах	-1	85	12
<i>Подмороженное</i>			
Все виды (в штабеле или подвесом)	От -2 до -3	90	20

Примечание. Длительность хранения подмороженного мяса не должна превышать 20 сут. При транспортировке: хранение после подмораживания на мясокомбинате – до 3 сут., транспортирование в вагоне или автомашине с машинным охлаждением – не более 7 сут. в летний период и 10 сут. в зимний.

Полутуши и туши мяса размещают на подвесных путях камер хранения таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом. Говядину

в четвертинах и отрубках и свинину в полутушах можно также хранить подвешенными в универсальных контейнерах, которые устанавливают в 2–3 яруса по высоте в зависимости от высоты камер.

Подмороженное мясо предназначается для промышленной переработки. Хранят его в охлаждаемых камерах в подвешенном состоянии (на подвесных путях или универсальных контейнерах) или штабелях-клетках: говяжьих полутуши – в 5–6 рядов, свиные полутуши и бараньи туши – в 7–8 рядов общей высотой до 1,7 м без применения реечных прокладок. Штабеля-клетки укладывают на плоские деревянные поддоны, выстланные чистой бумагой.

Хранение замороженного мяса. Мясо, замороженное до –8 °С в толще бедра, хранят в камерах холодильников уложенным в плотные штабеля. Говядину в четвертинах и отрубках и свинину в полутушах можно хранить так же, уложив в универсальные контейнеры, которые устанавливают в 2–3 яруса по высоте камеры. Замороженное мясо хранят в камерах при температуре не выше 18 °С, относительной влажности воздуха 95–98 % (циркуляция воздуха естественная). Предельные сроки хранения неупакованного замороженного мяса различных видов в зависимости от температуры воздуха в камере приведены в табл. 18.

Таблица 18

Предельные сроки хранения неупакованного замороженного мяса различных видов

Вид мяса	Паспортная температура воздуха в камере, °С	Предельные сроки хранения, мес., не более
Говядина в полутушах и четвертинах	-12	8
	-18	12
	-20	14
	-25	18
Баранина в тушах	-12	6
	-18	10
	-20	11
	-25	12
Свинина в полутушах	-12	3
	-18	6
	-20	7
	-25	12

В один штабель или контейнер не допускается укладывать мясо разных видов и категорий упитанности. При хранении мяса в штабелях нижний ряд четвертин или полутуш укладывают на поддоны или рейки или решетки. Высота штабеля зависит от высоты камеры, устройств, обеспечивающих его прочность и используемых средств механизации грузовых работ. Штабеля укладывают на напольные решетки. На каждый штабель со стороны грузового проезда прикрепляют ярлык с обозначением вида и категории упитанности мяса, даты замораживания (или укладки в штабель).

Норма загрузки 1 м^3 грузового объема камеры неупакованным замороженным мясом условно принята равной 0,35 т. Для различных видов мяса плотность загрузки 1 м^3 грузового объема составляет, т:

- говядина замороженная:
 - в четвертинах – 0,40,
 - в полутушах – 0,30;
- баранина, замороженная в тушах – 0,28;
- свинина, замороженная в полутушах – 0,45.

Повышение температуры воздуха в камерах хранения во время их загрузки или выгрузки допускается не более, чем на $4 \text{ }^\circ\text{C}$, колебания температуры воздуха в процессе хранения не должны превышать $2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Пороки мороженого мяса. В том случае, если замороженное мясо подвергалось оттаиванию и повторно замораживалось, то оно имеет темно-красный цвет, жировая ткань становится красной. На замороженном мясе при сильном проращении плесени может появиться затхлый или аммиачный запах, наступает его ослизнение. Все виды порочного мяса и мясопродуктов после соответствующей обработки с разрешения ветсанслужбы могут быть направлены для немедленной реализации.

Хранение замороженного мяса в авторефрижераторах. Допускается хранение замороженного мяса в авторефрижераторах только с машинной системой охлаждения. В авторефрижераторе температуру поддерживают не выше $-18 \text{ }^\circ\text{C}$, колебания температуры не должны превышать $1 \text{ }^\circ\text{C}$. Контрольные приборы измерения температурного и влажностного режимов устанавливают возле дверей авторефрижератора не ниже 1,5 м от пола. Туши и полутуши мяса укладывают штабелем на поддоны таким образом, чтобы они не соприкасались со стенами и потолком, а также могли обеспечить поступление холодного воздуха по всему объему охлаждаемого

пространства. В один авторефрижератор не допускается укладывать мясо разных видов животных.

Сублимационная сушка. Одним из способов консервирования с использованием холодильных технологий является сублимация. Сублимация – обезвоживание продукта путем испарения влаги из твердого состояния (льда), минуя жидкое. Сублимационная сушка возможна и при атмосферном давлении, но с очень незначительной скоростью. Повысить ее интенсивность можно, значительно снижая давление окружающей среды и подводя теплоту к продукту. В этих условиях сушка проходит при температуре ниже точки замерзания воды, что сводит минимуму усадку продукта, и он не меняет первоначальной формы, имеет пористую структуру, быстро оводняется и восстанавливает исходные свойства.

В настоящее время сублимационную сушку используют для консервирования мяса и мясопродуктов, кулинарных изделий и т. д. Мясопродукты сублимационной сушки представляют собой белковые концентраты, в которых почти полностью сохраняются аминокислоты, витамины, вкусовые и ароматические вещества. Масса продуктов после сублимационной сушки уменьшается почти в 4 раза, что значительно облегчает их транспортирование на дальние расстояния, сокращает производственные площади при хранении.

Сублимационная сушилка представляет собой герметизированную систему, состоящую из сушильной камеры (сублиматора), конденсатора, вакуум-насоса, нагревателя и контрольно-измерительной аппаратуры. Сублиматор цилиндрической или прямоугольной формы снабжен нагревателями, на которых размещают противни с продуктом.

Технологический процесс включает: подготовку сырья, замораживание, сублимационную сушку и упаковывание обезвоженного продукта. Сублимационная сушка – длительный и дорогостоящий процесс, поэтому с его помощью сушат сырье, имеющее высокое качество, прошедшее стадию созревания, с минимальным количеством соединительной и жировой тканей. Подготовка сырья включает обвалку, жиловку, измельчение на кусочки толщиной 10–15 мм, в некоторых случаях – посол.

Как известно, наименьшие изменения мяса наблюдаются при быстром замораживании. Однако мясо, замороженное быстро, обезвоживается медленнее в результате образования кристаллов

внутри мышечных волокон. Сырое мясо лучше замораживать при скорости понижения температуры на 1–2 °С в час. Сырье нарезают ленточными пилами определенной толщины, укладывают на противни и отправляют в камеру для замораживания. Замораживание можно проводить и в самом аппарате сублимационной сушки. Температура в толще продукта должна быть не ниже –10 °С.

В процессе сушки в зону парообразования необходимо подводить теплоту в количестве, эквивалентном теплоте, отнимаемой от продукта при испарении влаги. При недостаточном теплоотводе снижается скорость сушки, при избыточном – влечет размораживание продукта и пригорание поверхностных слоев.

Широкое распространение в практике получил кондуктивный нагрев, когда продукт помещают на противни, устанавливаемые на полые металлические полки, внутри которых циркулирует теплоноситель (его температура составляет +40...+50 °С). Сушка кусочков мяса толщиной 12–15 мм длится 15–20 ч.

Кондуктивный теплоотвод может быть интенсифицирован за счет увеличения площади контакта продукта с греющей поверхностью сетки с двух сторон, в этом случае длительность сушки сокращается вдвое.

Наиболее эффективно теплоотвод происходит при нагреве инфракрасными (ИК) лучами. Излучение проникает на некоторую глубину и ускоряет процесс миграции воды из продукта.

Режим сушки должен обеспечивать высокое качество продукта при максимальной интенсивности процесса. Во время сублимационной сушки могут происходить денатурационные изменения белковых веществ и в результате этого – снижение водосвязывающей способности мяса. Характер и глубина изменений свойств мяса зависят от температуры материала при обезвоживании и продолжительности процесса. Для получения обезвоженного мяса высокого качества из него должно быть удалено 80–90 % влаги, температура в глубине образца должна составлять +10...+20 °С.

Для предохранения от неблагоприятных внешних условий сублимированные продукты упаковывают в пакеты из комбинированной полимерной пленки, жестяные банки, алюминиевую фольгу. Мясо и мясопродукты, прошедшие перед сублимационной сушкой тепловую обработку, можно восстанавливать в горячей воде, в иных случаях необходимо проведение регидратации.

8. ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

8.1. Исходное сырье и материалы

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 разработаны рецептуры и могут выпускаться более 1000 наименований колбасных изделий следующих видов: вареные и фаршированные колбасы, сосиски, сардельки, мясные хлеба, ливерные, кровяные колбасы, паштеты, зельцы, студни, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые и сыровяленые колбасы.

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

Мясо. Среди мясного сырья наибольший удельный вес занимают свинина и говядина. В отдельных случаях применяют баранину, козлятину, конину, мясо диких животных, а также 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, полутуш, 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) применяют для производства всех видов колбасных изделий, за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас.

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 хлебы, сосиски и сардельки.

Белковые препараты животного и растительного происхождения. К белковым препаратам животного происхождения относятся: свиная шкурка или белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилки или сухожилий, отпрессованная мясная масса после механической дообвалки или обвалки тушек птицы и их частей, ручной обвалки костей, молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные), а также молочные продукты (цельное или обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки, сыры).

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, 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 срезы шпика при разделке грудинки и бекона.

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 % не более 3 сут., соленый – не более 60 сут. при температуре 0...+8 °С, замороженный – не более 90 сут. при –7...–9 °С.

Прочее сырье. При изготовлении отдельных видов колбасных изделий используют куриные яйца и яйцепродукты, пшеничную муку, крахмал, горох, пшено, перловую и ячневую крупы, разнообразные пищевые добавки. В качестве посолочных ингредиентов используют пищевую поваренную соль, сахар-песок и нитрит натрия. Для придания специфического вкуса и запаха в колбасные изделия добавляют пряности или их экстракты, лук, чеснок, ароматизаторы, пищевые добавки, коптильные препараты.

Колбасные оболочки. Они придают колбасам заданную форму, а также предохраняют их от загрязнения, механического повреждения, микробиальной порчи и чрезмерной усушки. Оболочки для колбас бывают натуральные (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 из синтетических материалов (полиамидные), белковые, целлюлозные. Искусственные оболочки должны быть достаточно прочными, плотными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми, устойчивыми к действию микроорганизмов, обладать хорошей адгезией и хорошо храниться при комнатной температуре.

По сравнению с естественными оболочками искусственные имеют преимущество: у них определенная заданная по всей длине диаметр, что позволяет механизировать и автоматизировать наполнение их фаршем и термообработку. Для фиксации формы колбасных батонов применяют алюминиевые скобы, шпагат, льняные нитки.

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

8.2. Общая технология колбасных изделий

В зависимости от вида, мощности и технической оснащённости предприятия технологические схемы производства колбас имеют некоторые различия (рис. 7–11).

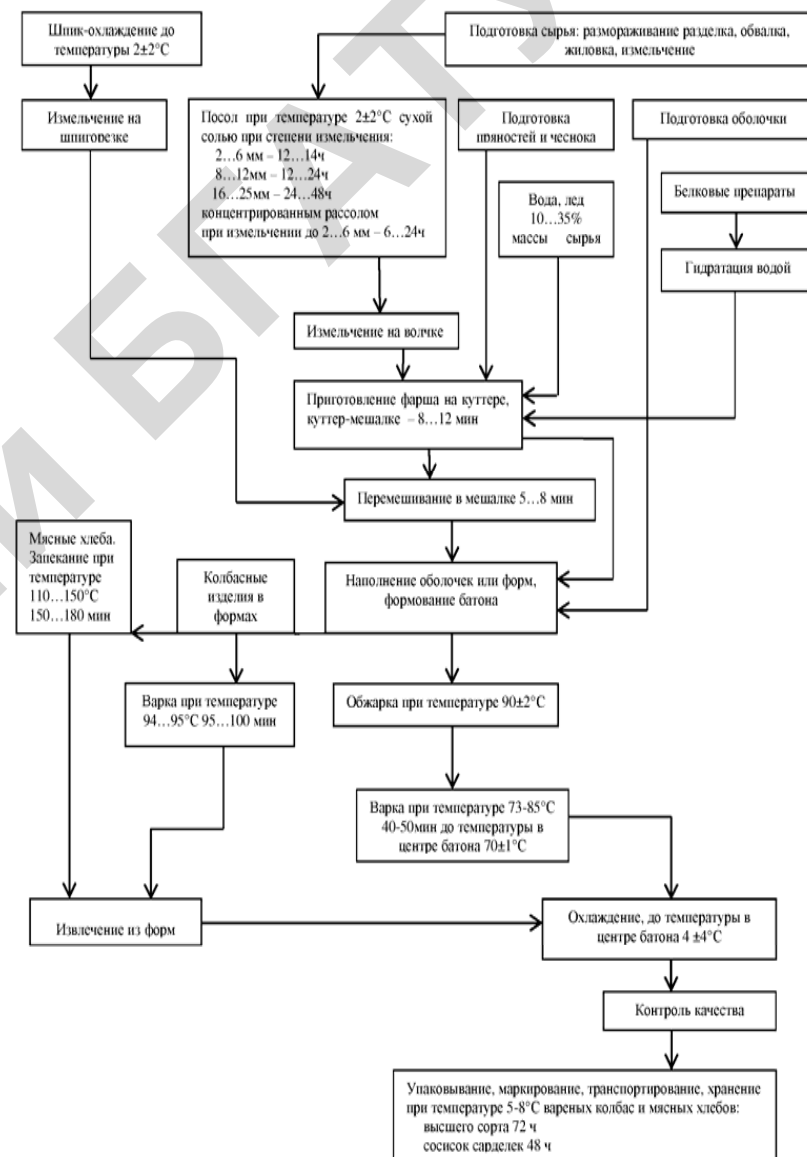


Рис. 7. Технологические процессы производства вареных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов

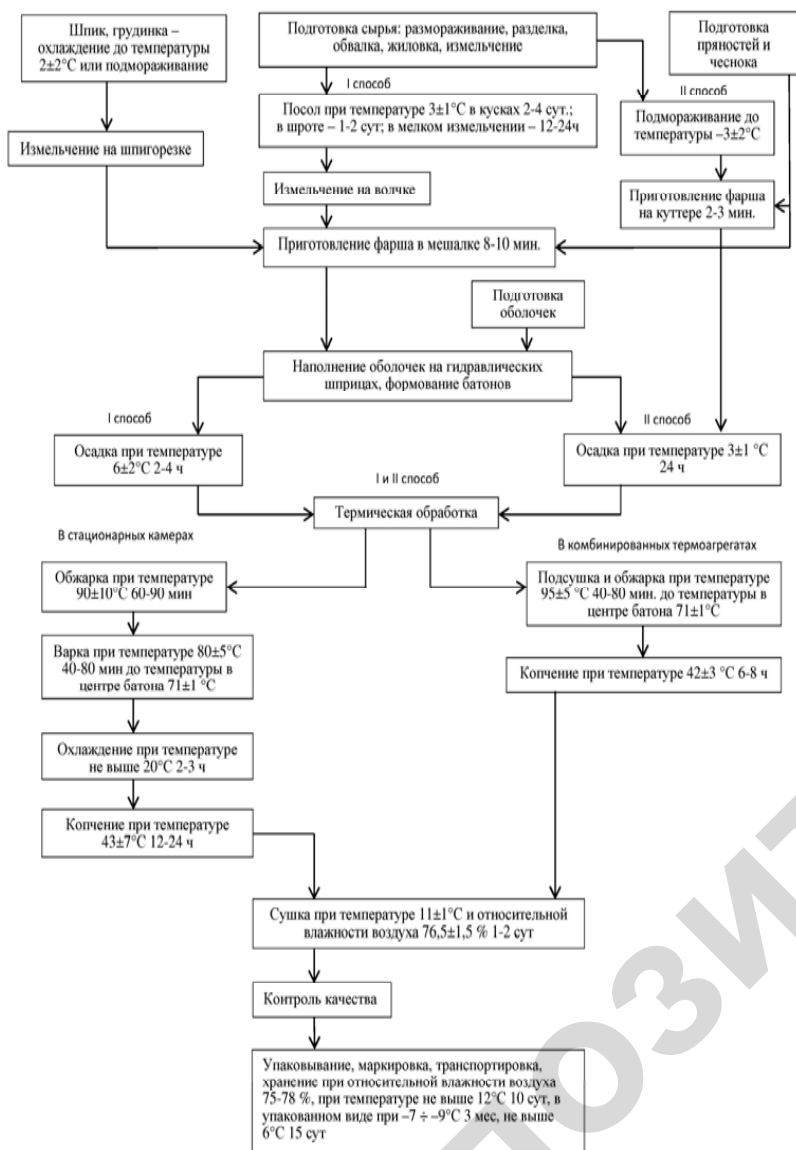


Рис. 8. Технологический процесс производства полукопченых колбас

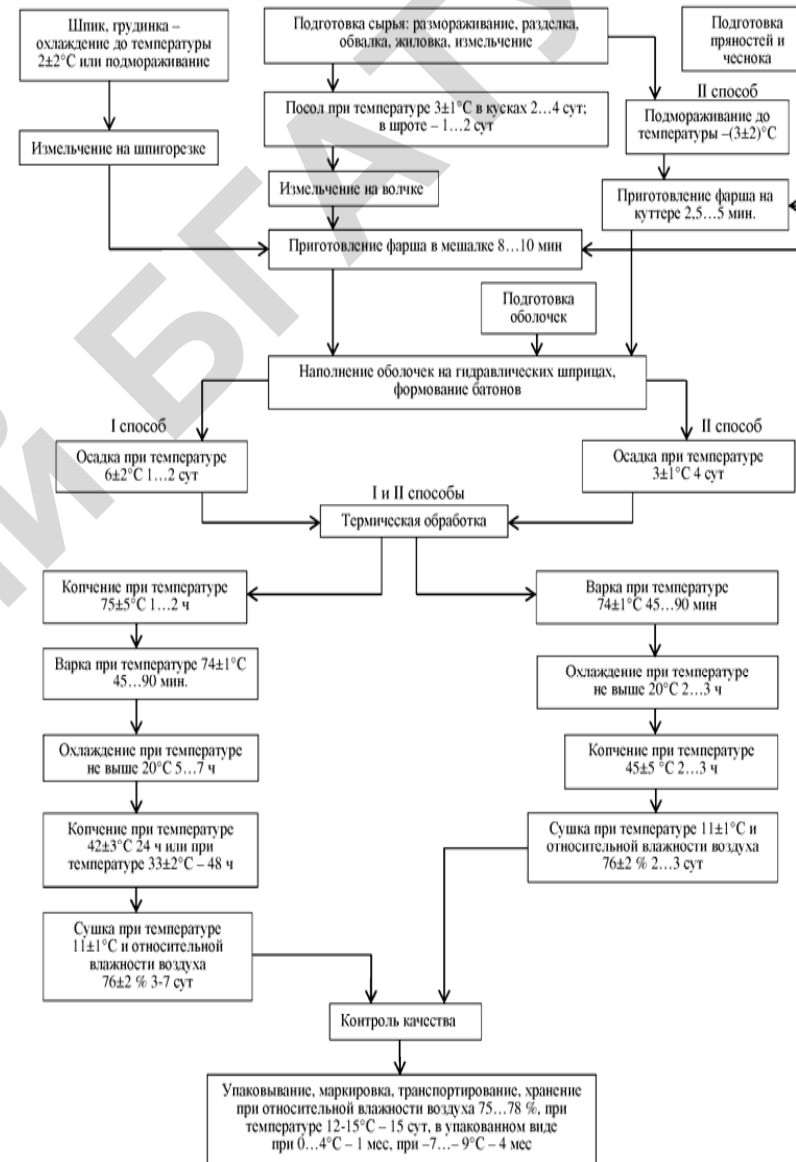


Рис. 9. Технологический процесс производства варено-копченых колбас

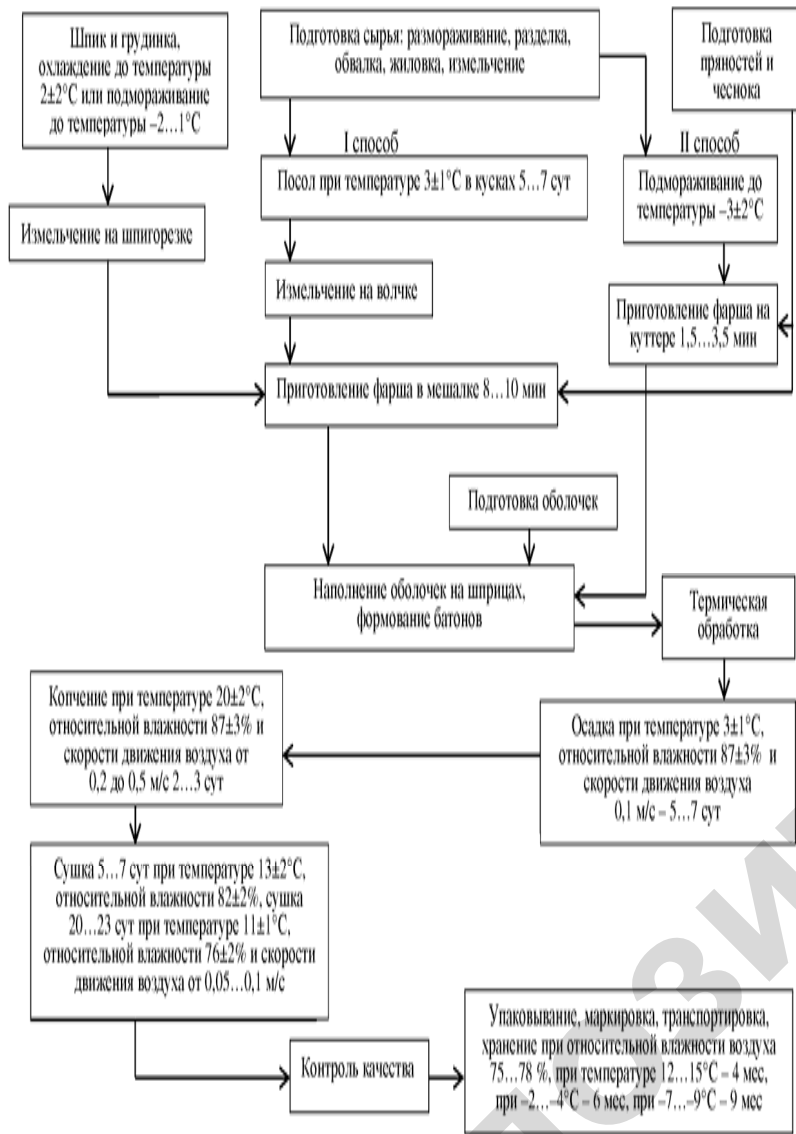


Рис. 10. Технологический процесс производства сырокопченых колбас

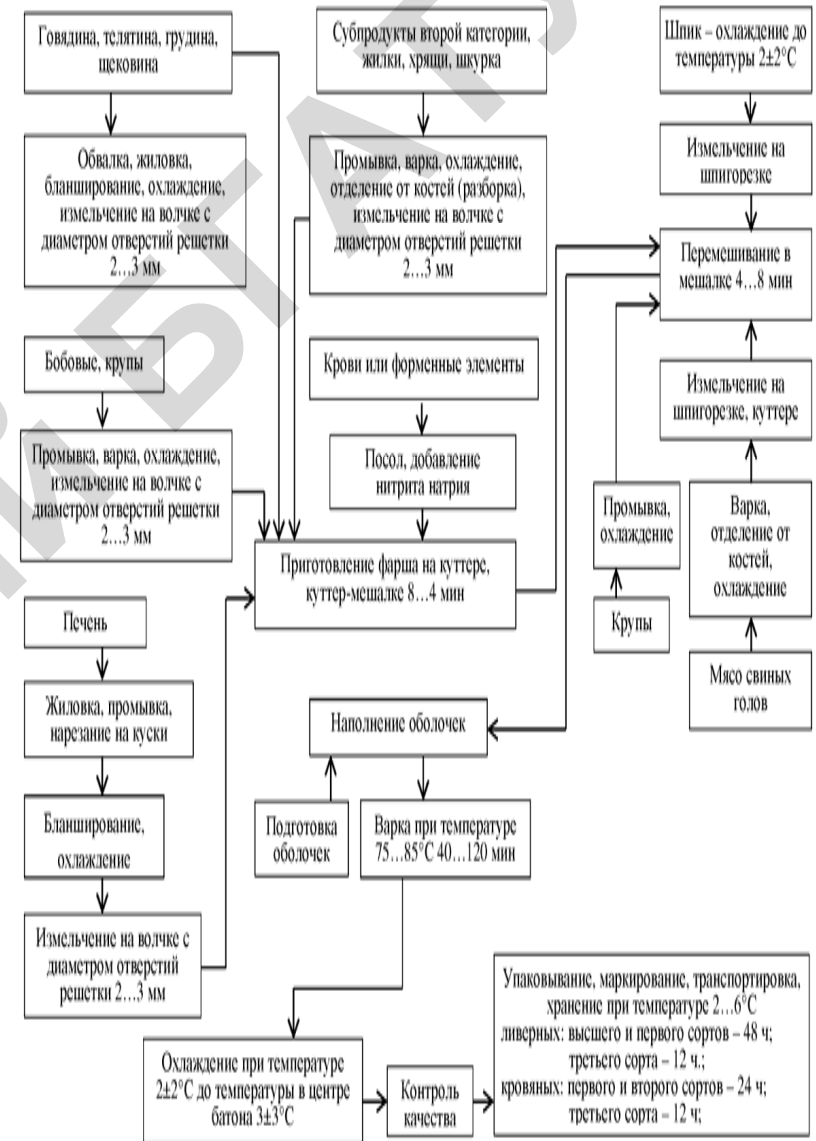


Рис. 11. Технологический процесс производства ливерных и кровяных колбас

Подготовка сырья. Эта операция 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) или часть используют на выработку колбас.

Говяжьи полутуши разделяют на 7 частей (рис. 12) 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 туш старых животных грудинку отрубают секачом.

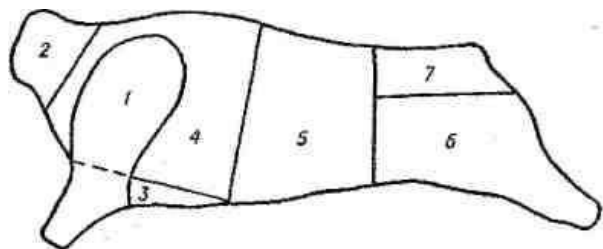


Рис. 12. Схема разделки говяжьих полутуш:

1 – лопаточная часть; 2 – шейная часть; 3 – грудная часть; 4 – спинно-реберная часть; 5 – поясничная часть; 6 – задняя (тазобедренная) часть; 7 – крестцовая часть

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.

При разделке свиных полутуш сначала отделяют лопаточную, затем грудинореберную, включая шейную и филейную части (рис. 13). От задней части отделяют крестцовую часть и направляют ее на выработку пагу. На 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.



Рис. 13. Схема разделки свиных полутуш:

а – на конвейере дисковыми ножами: 1 – передняя часть; 2 – средняя часть; 3 – задняя часть; б – на подвесных путях или столах: 1 – лопаточная часть; 2 – грудинореберная часть; 3 – задняя 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. 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 $+1 \dots +4$ °С; для выработки вареных колбас в отдельных случаях – 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. Отделенные при обвалке 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.

Жиловка. Это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок. При жиловке говядины вырезают куски массой до 500 г и сортируют в зависимости от содержания соединительной ткани и жира на три сорта. К высшему сорту относят чистую мышечную ткань без жира, пленок, жил и других включений, видимых невооруженным глазом; к 1-му сорту – 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. Средний выход жилованной говядины высшего сорта – 15–20 % массы жилованного мяса, 1-го – 45–50, 2-го сорта – 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).

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, становые жилы и крупные сухожилия. При жиловке свинины 2-й, 3-й и 4-й категорий упитанности выделяют соединительную ткань и хрящи – 2,1 и 1,3 % массы мяса на костях соответственно (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.

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.

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 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 сыровяленых 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 мм, 8–12 или 16–25 мм (шрот). 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 полноты 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 более 150 кг – не выше +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. Нитрит натрия в процессе выдержки взаимодействует с белками мяса, в результате чего образуются вещества ярко-красного цвета. Интенсивность и устойчивость розовой окраски колбасных изделий является одним из основных показателей качества продукции.

Приготовление фарша. Фарш – смесь компонентов, предварительно подготовленных в количествах, соответствующих рецептуре конкретного вида и сорта колбасы. Мясо для вареных колбас, сосисок, сарделек измельчают вначале на волчке, затем на куттере или других машинах тонкого измельчения. При измельчении на волчке разрушается мышечная ткань, изменяется консистенция жира;

сырье разрезается, подвергается смятию и перетиранию. Вследствие этого температура повышается и не должна превышать +8...+10 °С.

Тонкое измельчение мяса проводят в куттерах. Сырье перед куттерованием может быть предварительно измельченным на волчке. От правильного куттерования зависят структура и консистенция фарша, появление отеков бульона, а также выход готовой продукции. При обработке мяса на куттере в течение первых 3–4 мин происходит механическое разрушение тканей, значительно увеличивается поверхность кусочков мяса, набухание белков, связывание ими добавляемой воды. Куттерование длится 8–12 мин в зависимости от типа машины, конструкции ножей и скорости их вращения, при этом фарш нагревается до +17...+20 °С, для предотвращения его перегрева в куттер добавляют лед или холодную воду, чтобы поддерживать температуру 12–15 °С. Количество воды или льда зависит от вида используемого 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 процесса. 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 $0,25 \cdot 10^5$ 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 таких колбас компоненты предварительно перемешивают в куттере или мешалке. Неоднородный фарш, содержащий кусочки шпика или крупноизмельченные куски мяса, составляют в мешалках. 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. Полу жирную 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 (через 30–90 с) загружают нежирную свинину, поваренную соль, специи, раствор нитрита натрия, через 1–2 мин – полужирную и жирную свинину, шпик, грудинку, и измельчают еще 30–90 с. Общая продолжительность измельчения и перемешивания 2–5 мин. Температура фарша после куттерования составляет $-3...-1$ °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 мазеобразной 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.

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 наиболее плотно, иначе во время варки, вследствие объемного расширения фарша, оболочка может разорваться. Полукопченые 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 на гидравлических шприцах при 1,3 МПа.

Для уплотнения, повышения механической прочности и товарной отметки колбасные батоны после шприцевания ранее перевязывали шпагатом по специально утвержденным схемам вязки, что иногда делают и сейчас. При выпуске батонов в искусственных оболочках, на которых напечатаны наименование и сорт колбасы, другая информация для потребителя в соответствии с действующей нормативной документацией, поперечные перевязки не делают. 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 искусственных оболочках штрикованию не подлежат. Батоны навешивают за петли шпагата на палки так, чтобы они не соприкасались между собой.

8.3. Термическая обработка колбасных изделий

Термическая обработка – заключительная стадия производства колбасных изделий; она различна для разных видов колбасных изделий в целом может включать осадку, обжарку, варку, копчение, охлаждение и сушку. Мясные хлебы и паштеты запекают.

Осадка. Операция осадки (выдержки) фарша после формования батона предусматривается для всех видов колбасных изделий, кроме ливерных. 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. Осадку производят в специальных камерах, где поддерживают относительную влажность воздуха 85–90 % и температуру +4...+8 °С 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 +80...+100 °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 +40...+50 °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 копильных 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 при увеличении продолжительности, то фарш обесцвечивается, его консистенция становится ноздреватой. Если же продолжитель-

ность обжарки недостаточная, то колбасные батоны получаются бледно-серого цвета. При неправильном проведении процессов посола, составления 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 температуре $+70\dots+72$ °С. Такая температура обеспечивает гибель до 99 % клеток вегетативной микрофлоры. Составные части мясopодуKтов 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. 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 $+75\dots+80$ °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 $+85\dots+90$ °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, при повышенной температуре может лопнуть оболочка, особенно белковая, образуются отеки жира и бульона, фарш становится сухим и рыхлым.

Мясные хлеба и паштеты, которые изготавливают без оболочки, запекают в металлических формах в электрических, газовых, ротационных или шахтных печах. При запекании нагревание производят горячим воздухом при $+130\dots+150$ °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 мясopодуKтов ($+35\dots+38$ °С) микроорганизмы начнут активно развиваться. Колбасные изделия быстро охлаждают до достижения температуры в центре батона $0\dots+15$ °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 $+30\dots+35$ °С. Для охлаждения колбас используют холодную водопроводную воду. При таких условиях охлаждения потери массы не превышают 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 $0\dots+8$ °С, где они охлаждаются до температуры не выше $+15$ °С.

Мясные хлеба после запекания направляют в камеры с температурой $0\dots+4$ °С. Ливерные и кровяные колбасы для уплотнения фарша охлаждают под душем холодной водой в течение 10–15 мин до достижения температуры внутри батона $+35\dots+40$ °С, а затем – в камере при $0\dots+4$ °С и относительной влажности воздуха 90–95 % до достижения температуры в центре батона $0\dots+6$ °С. Зельцы охлаждают и одновременно прессуют в камерах при $0\dots+4$ °С до достижения температуры в центре батона $0\dots+6$ °С.

Копчение. С технологической точки зрения копчение представляет собой процесс пропитывания продуктов коптильными веществами дыма при неполном сгорании древесины. Получаемая парогазовая смесь содержит как полезные вещества, 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 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 температуре $(+20\pm 2)^\circ\text{C}$ 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 $(+95\pm 5)^\circ\text{C}$ до $(+42\pm 3)^\circ\text{C}$ или температурах $(+75\pm 5)^\circ\text{C}$; $(+42\pm 3)^\circ\text{C}$; $(+33\pm 2)^\circ\text{C}$. 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.

Сушка. Эта операция завершает технологический цикл производства сырокопченых, сыровяленых, варено-копченых и полукопченых колбас. В результате понижения массовой доли влаги и увеличения массовой доли поваренной соли и копильных веществ повышается устойчивость мясopодуKтов к действию гнилостной микрофлоры. Кроме того, увеличивается концентрация сухих питательных веществ в готовом продукте, улучшаются условия его хранения и транспортирования.

Если при обезвоживании варено-копченых колбас наблюдается лишь некоторая потеря копильных веществ во внешнюю среду, то при кажущейся простоте сушка сырых (сырокопченых, сыровяленых) колбас относится к числу наиболее сложных технологических процессов. На протяжении почти всего периода сушки в продукте происходят сложные физико-химические и биохимические измене-

ния (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) зависят, главным образом, 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 молочно-

кислых 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 $+10...+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 $11\text{--}15\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха $(82 \pm 3)\%$ и скорости его движения 0,1 м/с; дальнейшую сушку проводят в течение 20–23 сут. при $10\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха $(76 \pm 2)\%$ и скорости его движения 0,05–0,10 м/с. Общая продолжительность сушки – 25–30 сут. в зависимости от диаметра оболочки, суджук – 10–15, туристских колбасок – 5–8 сут.

Упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение. Для хранения и транспортирования колбасные изделия упаковывают в чистые металлические, пластмассовые 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 $0...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ливерных – $0...+8$, полукопченых, варено-копченых и сырокопченых – $0...+12\text{ }^{\circ}\text{C}$. В каждый ящик или контейнер упаковывают колбасы одного наименования. Мясные хлебы 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. При этом срезанные концы батонов завертывают салфеткой из полиэтилена, целлофана, пергамент, подпергамент, 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. Транспортируют колбасные изделия транспортом в соответствии с правилами перевозок грузов. Для каждого вида колбасных изделий установлены соответствующие температурно-влажностные параметры воздуха и предельные сроки хранения.

9. ПОЛУФАБРИКАТЫ И БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫЕ БЛЮДА

9.1. Общая характеристика продукции

Одним из путей снижения потерь сырья и увеличения выпуска продуктов питания является развитие производства полуфабрикатов высокой готовности и быстрозамороженных готовых блюд. Такие продукты применяют в домашних условиях, в сфере общественного питания, школах, детских дошкольных учреждениях, больницах, на железнодорожном транспорте, гражданской авиации и т. д. Производство полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд выделилось в крупную специализированную отрасль. В нашей стране ассортимент таких продуктов (помимо фасованного мяса, субпродуктов, традиционных натуральных и рубленых полуфабрикатов и пельменей) составляют разнообразные изделия из теста с начинкой, а также готовые блюда с гарниром.

Фасованное мясо и субпродукты. Для выработки фасованного мяса используют говядину, телятину свинину и баранину 1-й и 2-й категорий в охлажденном состоянии, а также обрезную свинину. Разделку мяса на сортовые отрубы проводят по стандартным схемам (рис. 14). Субпродукты, предназначенные для реализации в торговой сети, выпускают в фасованном и упакованном виде порциями по 500, 1000 г или любой массы не более 2 кг. Для фасования используют охлажденные субпродукты целиком или в виде кусков, их фасуют также в замороженном виде. Каждую порцию фасованного мяса и субпродуктов упаковывают в пакеты из полиэтилена. На каждую порцию приклеивают или вкладывают этикетку, на которой указывается вся необходимая для потребителя информация.

Полуфабрикаты. К мясным полуфабрикатам относятся крупнокусковые, натуральные (порционные и мелкокусковые; мякотные и мясокостные), бескостные рубленые, охлажденные и замороженные продукты, пельмени. Кроме того, на предприятиях мясной промышленности вырабатывается широкий ассортимент полуфабрикатов для детского и диетического питания.

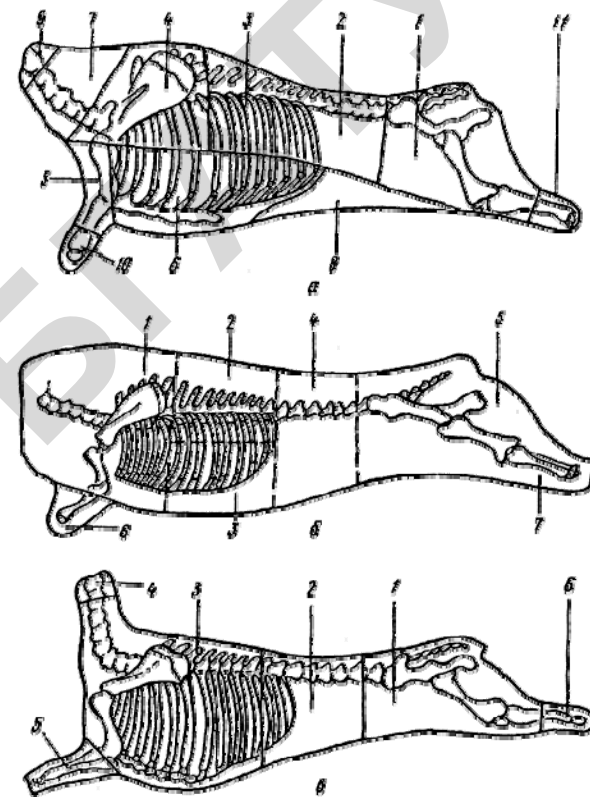


Рис. 14. Схемы разделки туш на сортовые отрубы при производстве фасованного мяса:

а – говяжья туша: 1 – тазобедренная часть; 2 – поясничная часть; 3 – спинная часть; 4 – лопаточная часть; 5 – плечевая часть; 6 – грудная часть; 7 – шейная часть; 8 – пашина; 9 – зарез; 10 – передняя голяшка; 11 – задняя голяшка; *б* – свинья туша: 1 – лопаточная часть; 2 – спинная часть (корейка); 3 – грудинка; 4 – поясничная часть с пашинной; 5 – окорок; 6 – предплечье (рулька); 7 – голяшка; *в* – баранья туша: 1 – тазобедренная часть; 2 – поясничная часть; 3 – плечелопаточная часть (включая грудинку и шею); 4 – зарез; 5 – предплечье; 6 – задняя голяшка

Крупнокусковые полуфабрикаты. Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса. Они представляют собой мякоть или пласты мяса, снятые с определенных частей полутуш и туш в виде крупных кусков, зачищенных от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с сохранением межмышечной соедини-

тельной и жировой тканей. Поверхность крупных кусков должна быть ровной, незаветренной, с заровненными краями. Определенные виды крупнокусковых полуфабрикатов используют для изготовления порционных и мякотных мелкокусковых полуфабрикатов.

Из говядины выделяют (рис. 15) вырезку, длиннейшую мышцу спины (спинную часть – толстый край и поясничную – тонкий край), тазобедренную часть (верхний, внутренний куски, боковой и наружный куски), лопаточную часть (плечевую и заплечную части), подлопаточную часть, грудную часть, покровку (из говядины 1-й категории) и котлетное мясо.

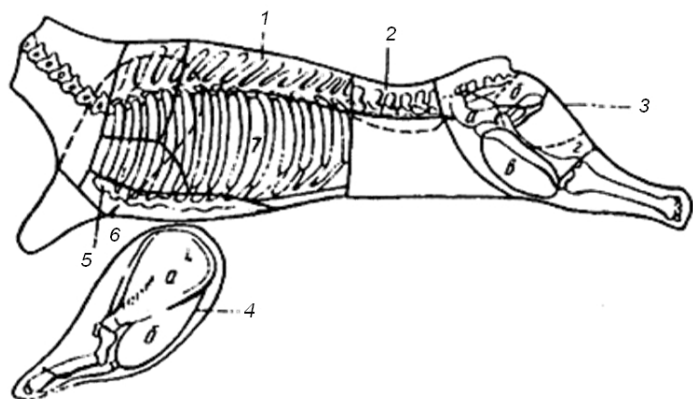


Рис. 15. Схема разделки говяжьей полутуши на крупнокусковые полуфабрикаты:

1 – спинная часть длиннейшей мышцы; 2 – поясничная часть длиннейшей мышцы; 3 – тазобедренная часть (куски: а – верхний, б – внутренний, в – боковой, z – наружный); 4 – лопаточная часть (куски: а – плечевой и б – заплечевой); 5 – грудная часть; 6 – подлопаточная часть; 7 – покровка

Из свинины выделяют (рис. 16) вырезку, корейку, грудинку, тазобедренную, лопаточную, шейную части и котлетное мясо; из баранины и козлятины – корейку, грудинку, тазобедренную и лопаточную части, а также котлетное мясо.

При производстве крупнокусковых полуфабрикатов туши, полутуши и четвертины предварительно разделяют. Обвалку отрубов производят на конвейерных и стационарных столах и в подвешенном положении, чтобы не было глубоких порезов мышечной ткани (глубиной более 10 см). Обвалку полутуш (туш) производят

с полной или частичной зачисткой костей и выделяют мясокостные полуфабрикаты (суповой набор, рагу, мясокостный набор, столовый набор и др.).

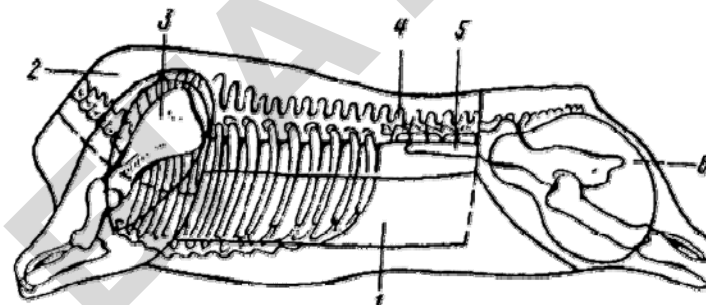


Рис. 16. Схема разделки свиной полутуши на крупнокусковые полуфабрикаты:

1 – грудинка; 2 – шейно-подлопаточная часть; 3 – лопаточная часть; 4 – корейка; 5 – вырезка; 6 – окорок

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

Крупнокусковые полуфабрикаты, отгружаемые с предприятия-изготовителя, упаковывают в многооборотную или разовую тару и охлаждают до 0...+8 °С. Срок их хранения, транспортирования и реализации при температуре 0...+8 °С – не более 48 ч, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 12 ч. Крупнокусковые полуфабрикаты целесообразно упаковывать под вакуумом в полимерную пленку, в этом случае срок хранения при 0...+4 °С увеличивается до 7 сут., а при –2...0 °С – до 10 сут.

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты. Их получают из крупнокусковых полуфабрикатов или отдельных частей туш. Полуфабрикаты, порция которых состоит из одного или двух кусков, приблизительно одинаковых по массе и размеру, называют порционными. Кусочки, оставшиеся после получения порционных полуфабрикатов, используют для изготовления мелкокусковых полуфабрикатов. К порционным полуфабрикатам из говядины относятся вырезка, бифштекс натуральный, лангет,

антрекот, ромштекс (в панировке и без нее), зразы натуральные, говядина духовая; к мелкокусковым – бескостные полуфабрикаты (бефстроганов, азу, поджарка и гуляш) и мясокостные (суповой набор, говядина для тушения, грудинка для харчо).

Порционные полуфабрикаты из свинины – это вырезка, котлета натуральная (в панировке или без нее), эскалоп, свинина духовая, шницель (в панировке и без нее), мелкокусковые – бескостные (поджарка, гуляш, мясо для шашлыков) и мясокостные (рагу, рагу по-домашнему).

Из баранины получают порционные полуфабрикаты – котлету натуральную (в панировке и без нее), эскалоп, баранину духовую, шницель в панировке и без панировки, мелкокусковые – бескостные (мясо для плова, мясо для шашлыка) и мясокостные (рагу, суповой набор).

Порционные натуральные полуфабрикаты нарезают поперек волокон, перпендикулярно к волокнам или под углом 45° (косой срез). Полуфабрикаты, нарезанные поперек волокон, лучше сохраняют товарный вид, меньше деформируются в сыром виде, а при тепловой обработке теряют меньше сока, улучшает их вкус.

Для изготовления панированных полуфабрикатов используют льезон и панировку. Льезон приготавливают из меланжа, воды и поваренной соли в соотношении 40:10:1, смешивая их до получения однородной массы. Нарезанные натуральные полуфабрикаты после отбивания на специальных машинах погружают в льезон и после стекания избытка панируют в сахарной муке. Льезон покрывает пленкой поверхность натуральных полуфабрикатов и предотвращает вытекание мясного сока при термической обработке. Панированные полуфабрикаты получаются более сочными и нежными.

Бескостные мелкокусковые полуфабрикаты нарезают на машинах типа шпигорезок. Для изготовления мясокостных полуфабрикатов используют ленточные пилы, оборудованные специальными устройствами (кассетами), куда укладывают мясокостное сырье, а также рубящие машины (гильотины) непрерывного действия.

Рубленые полуфабрикаты. Котлеты, бифштексы, шницели, ромштексы, фарши выпускают в охлажденном или замороженном виде. Наряду с мясным сырьем при производстве рубленых полуфабрикатов используют белковые препараты животного происхождения (плазму крови, молочные белки) или растительного (соевый

концентрат), а также меланж, яичный порошок, свиную шкуру, пшеничный хлеб, картофель (свежий или в виде порошка), панировочные сухари и специи.

К рубленным полуфабрикатам, выпускаемым только в замороженном виде, относятся фрикадельки, котлета, кнели и пельмени. Для производства пельменей, а также чебуреков и мантов применяют говядину, свинину, мясо птицы, субпродукты, жир, яйца и яйцопродукты, муку, капусту, картофель, лук, поваренную соль, специи. Важным этапом производства пельменей является приготовление теста, которое должно обладать высокой пластичностью и содержать от 39 до 42 % воды. Для его получения просеянную муку с температурой +18...+20 °С загружают в фаршемешалку, добавляют в соответствии с рецептурой воду, соль, меланж. Температура воды для теста должна быть +32...+35 °С.

Тесто готовят на агрегатах периодического и непрерывного действия. В первом случае его перед штамповкой выдерживают с целью повышения пластичности в течение 40–60 мин. В агрегатах непрерывного действия выдержка теста осуществляется в процессе перемешивания до формирования пельменей.

Пельмени формируют на агрегатах непрерывного действия на металлические или пластиковые лотки или непосредственно на металлическую ленту и направляют на замораживание. Период между штампованием и замораживанием пельменей не должен быть дольше 20 мин. Замораживают пельмени до достижения температуры внутри фарша не выше –10 °С. Замороженные пельмени подвергают галтовке, т. е. обработке во вращающемся перфорированном барабане, чтобы придать им гладкую отшлифованную поверхность и отделить оставшуюся от подсыпки муку и тестовую крошку. Затем пельмени фасуют в полимерные пакеты или картонные пачки разной массы. Соотношение фарша и теста составляет обычно 1:1.

9.2. Технологические процессы производства полуфабрикатов мясных натуральных

Технологический процесс производства полуфабрикатов мясных натуральных должен осуществляться в соответствии с технологической инструкцией, с соблюдением правил ветеринарного осмотра

убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, а также санитарных правил для предприятий мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Подготовка сырья. Для производства полуфабрикатов мясных натуральных используют мясо в охлажденном и замороженном состоянии. Мясное сырье, направляемое на переработку, должно сопровождаться разрешением ветеринарно-санитарной службы. Температура мяса в зависимости от термического состояния должна быть:

- охлажденного – температура в толще мышц бедра на глубине не менее 6 см от поверхности от 0 °С до +4 °С;
- замороженного – температура в толще мышц бедра на глубине не менее 6 см от поверхности не выше –6 °С.

При приемке сырья его осматривают, зачищают от загрязнений, кровяных сгустков, оттисков клейм. Замороженное мясное сырье предварительно размораживают до температуры в толще мышц (+2 ± 2) °С. Размораживание мясного сырья осуществляют при температуре воздуха +20...+22 °С, относительной влажности не менее 90 % и скорости движения воздуха у бедер полутуши от 0,2 до 1,0 м/с. Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха от 0,2 до 0,5 м/с составляет:

- говяжьих полутуш массой до 110 кг – не более 30 ч;
- свиных полутуш массой до 45 кг – не более 24 ч;
- бараньих туш массой до 30 кг – не более 15 ч.

Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха от 0,5 до 1 м/с составляет:

- говяжьих полутуш массой до 110 кг – не более 24 ч;
- свиных полутуш массой до 45 кг – не более 18 ч;
- бараньих туш массой до 30 кг – не более 10 ч.

После окончания размораживания мясо обмывают водопроводной водой, отвечающей требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 с температурой: для говяжьих полутуш и четвертин и бараньих туш не выше +25 °С, для свиных полутуш не выше +35 °С, подвергают 10-минутной выдержке для стекания воды, зачищают загрязненные места, взвешивают и выдерживают на подвесных путях накопителей сырьевых цехов при температуре (+4 ± 1) °С и относительной влажности воздуха не менее 85 % в течение не более 8 ч.

Подготовка вспомогательных материалов для производства панированных порционных полуфабрикатов. Замороженный меланж предварительно размораживают в воде при температуре +45 °С. Панировочные сухари и соль просеивают и пропускают через магнитоуловители. Для подготовки льезона предварительно размороженный меланж, просеянную соль и воду смешивают в соотношении 40:10:1. Эту смесь взбивают до образования однородной жидкой, слегка вязкой массы. Полученный льезон хранению не подлежит и должен быть направлен на изготовление порционных панированных полуфабрикатов не позднее, чем через 30 мин.

Выделение вырезки. Перед разделкой полутуш на отруба из них извлекают пояснично-подвздошную мышцу с прилегающей к ней малой поясничной мышцей (вырезку), если она не была удалена ранее. Отделение вырезки производят следующим образом: ножом подрезают малую поясничную мышцу от грудных позвонков и поперечно-реберных отростков поясничных позвонков. Затем, оттягивая толстый конец вырезки (головку) на себя, подрезают ее от подвздошной кости и рывком в направлении сверху вниз отделяют от полутуш. Отделенную вырезку зачищают вручную от малой поясничной мышцы, жировой и соединительной тканей. Блестящее сухожилие не удаляют.

Зачищенную вырезку направляют на производство полуфабрикатов или на замораживание.

Вырезку, собранную от размороженной говядины и свинины, не замораживают.

Разделка на отруба. Обвалку полученных при разделке отрубов производят с полной или частичной зачисткой костей при выделении мясокостных полуфабрикатов в соответствии с характеристиками, приведенными в ассортиментном сборнике конкретно для каждого полуфабриката.

На предприятиях, изготавливающих порционные полуфабрикаты, допускается комбинированная разделка туш (полутуш) с выделением тех крупнокусковых полуфабрикатов, из которых нарезают порционные. При этом остальные части туши (полутуши) направляют на обвалку для колбасного производства.

Допускается предприятиям вносить дополнения в приведенные в настоящей технологической инструкции схемы разделки говяжьих, свиных и бараньих полутуш.

Разделка говяжьих полутуш на отруба. Говяжьи полутуши разделяют на пять отрубов: шейный, лопаточный, спиннореберный, поясничный, тазобедренный (рис. 17).

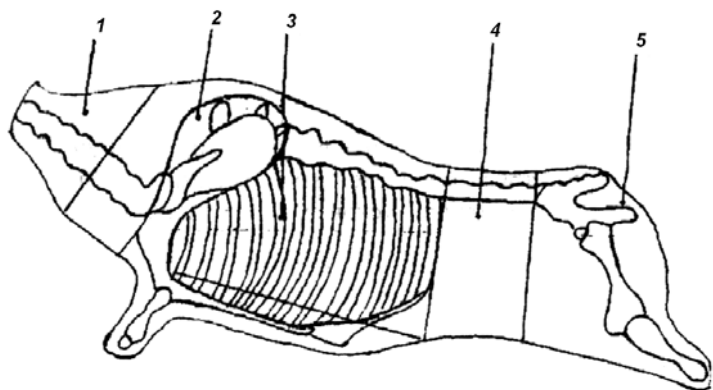


Рис. 17. Схема разделки полутуш на отруба:
1 – шейный, 2 – лопаточный, 3 – спиннореберный, 4 – поясничный,
5 – тазобедренный

Сначала отделяют лопаточный отруб по всему контуру, для чего перерезают мышцы (трапецевидную и широчайшую мышцы спины), соединяющие лопаточную часть со спиннореберной и грудной. Подрезают мышцы, лежащие в направлении от локтевого бугра к верхнему углу заднего края лопатки. Затем лопатку оттягивают от полутуши и перерезают мышцы, лежащие под плечевой и лопаточной костями, не допуская глубоких порезов мышечной ткани. Допускается отделение от лопаточного отруба рульки по линии, проходящей через локтевой сустав.

Шейный отруб полутуши отделяют ножом между 7 шейным и 1 грудными позвонками. Для этого прорезают мякоть до позвоночника по линии, проходящей вдоль остистого отростка 1 грудного позвонка, и далее по месту сочленения последнего шейного позвонка с 1 грудным позвонком (до выступа грудины).

Спиннореберный отруб отделяют от поясничного между последним грудным и 1 поясничными позвонками.

Грудной отруб отделяют по линии соединения хрящей с ребрами с 1 по 13 ребро.

Поясничный отруб отделяют от тазобедренного по линии, проходящей между последним поясничным и 1 крестцовым позвонками и далее – в направлении от маклока к коленному суставу по месту присоединения пашины.

Допускается отделение крестцовой кости от тазобедренного отруба по месту соединения крестцового позвонка с подвздошной костью.

Допускается отделение от тазобедренного отруба голяшки по линии, проходящей через коленный сустав.

Далее каждый отруб (при необходимости) подвергают обвалке.

При обвалке шейного отруба мякоть снимают одним куском со всех шейных позвонков. Оставляют на позвонках с 3 по 7 в зависимости от разделки от 50 до 70 % мякотной ткани. Выйную связку, кровяные сгустки, механические загрязнения, заветренную, окровавленную поверхность и бахромки удаляют.

Обваленный шейный отруб с определенным содержанием мякотной ткани, используют для изготовления крупнокусковых или мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Допускается при обвалке шейного отруба выделять мякоть верхнего края шеи, включающую сросшиеся между собой ромбовидную, трапецевидную, пластыревидную и полуостистую мышцы, которую отделяют путем долевого разделения шейного отруба параллельно оси шейных позвонков на расстоянии 10–15 см от основания позвонков. При этом мякоть верхнего края шеи используют для изготовления крупнокусковых бескостных полуфабрикатов, а оставшуюся мякотную ткань шеи – для котлетного мяса.

При обвалке лопаточного отруба выделяют лопаточную часть, подлопаточную часть, мякоть рульки.

Отделение лопаточной и плечевой костей от мякоти производят, не нарушая целостности прилегающих к ним мышц, сохраняя на мышцах тонкие поверхностные пленки.

Лопаточная часть – это мякоть, снятая с лопаточной и плечевой костей одним куском или разделенная на две части:

- плечевую, представленную трехглавой мышцей клиновидной формы, расположенной между лопаточной и плечевой костями;
- заплечную, состоящую из двух мышц продолговатой формы – заостренной и предостной.

При выделении лопаточной части от обваленной мякоти лопаточного отруба отделяют мякоть рульки, снятую с лучевой и локтевой костей, и мякоть с большим содержанием грубой соединительной ткани и сухожилий, снятую частично с плечевой кости, а также расположенную на внутренней стороне лопаточной кости. Межмышечную соединительную ткань оставляют.

Подлопаточная часть – пласт мякоти, снятый с остистых отростков первых трех грудных позвонков и трех ребер, включающий надпозвоночную, вентрально-зубчатую часть длиннейшей мышцы спины и другие мышцы. Сухожилия и грубые пленки удаляют, оставляют межмышечную соединительную ткань.

Выделенные лопаточную и подлопаточную части используют для изготовления бескостных крупнокусковых и мелкокусковых полуфабрикатов. Остальную мякоть лопаточного отруба направляют в котлетное мясо.

Мякоть рульки в естественном или зачищенном виде используют для изготовления крупнокусковых бескостных полуфабрикатов. Допускается рульку не подвергать обвалке.

Из необваленной рульки изготавливают мясокостные полуфабрикаты.

Обвалку спиннореберного отруба производят, соблюдая границы выделения длиннейшей мышцы спины, покромки, грудинки и подлопаточной части. Со спиннореберного отруба мышечная ткань снимается или целым пластом, с последующим разделением на крупнокусковые полуфабрикаты, или с непосредственным выделением полуфабрикатов при обвалке.

В зависимости от вида полуфабриката отдельные мышцы или группы мышц могут выделяться или не выделяться. Обвалку производят с полной или частичной зачисткой костей. При этом содержание мякотной ткани в мясокостных полуфабрикатах должно соответствовать характеристикам, указанным в ассортиментном сборнике.

Из спинной части спиннореберного отруба сначала выделяют длиннейшую мышцу спины (спинную часть – толстый край), для чего отрезают параллельно позвоночнику пласт мяса, снятый с ребер и остистых отростков грудных позвонков, начиная с 4 и до последнего грудного позвонка, освобождают его от мышц и сухо-

жилий, прилегающих непосредственно к позвоночнику, и от выйной связки.

Из грудной части отруба выделяют грудинку, состоящую из грудной поверхностной и глубокой мышц, отделенных от грудной кости, грудных хрящей и нижней трети ребер (с 1 по 5 ребро).

Из реберной части отруба выделяют покромку, включающую широчайшую мышцу спины, глубокую грудную, зубчатую, вентральную и другие мышцы, для чего снимают пласт мякоти с реберной части с 4 по 13 ребро, оставшийся после отделения длиннейшей мышцы спины, подлопаточной части и мышц грудинки.

Из обваленной или необваленной, в зависимости от разделки, реберной части, грудинки, грудных позвонков изготавливают крупнокусковые и мелкокусковые мясокостные полуфабрикаты.

Длиннейшую мышцу используют для изготовления порционных, крупнокусковых и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов, грудную поверхностную и глубокую мышцу, покромку от говядины I категории – для изготовления крупнокусковых и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов.

Покромку от говядины II категории, межреберное мясо, пашину и обрезки, полученные при выделении мышц и зачистке костей, используют как котлетное или фаршевое мясо.

При обвалке поясничного отруба выделяют длиннейшую мышцу (поясничную часть – тонкий край) в виде пласта мяса прямоугольной формы, снятого с поясничных позвонков ниже поперечных отростков примерно на 1 см, без грубых пленок и сухожилий, прилегающих непосредственно к позвоночнику. Используют ее для изготовления порционных, крупнокусковых и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов.

Отделяют пашину, которую используют в наборе для холодных мясных блюд или как котлетное мясо.

Поясничные позвонки с прилегающей к ним мякотной тканью используют для изготовления мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Обвалку тазобедренного отруба производят, не нарушая целостности мышц, прилегающих к тазовой и бедренной костям.

Мякоть тазобедренной части отделяют от тазовой, крестцовой и бедренной костей одним пластом, без мышц голяшки, прилегающих к берцовой кости и содержащих большое количество грубой

соединительной ткани. Допускается полученную мякоть тазобедренной части разделять на 4 куса: верхний, внутренний, боковой и наружный. С внешней стороны они должны быть покрыты тонкой поверхностной пленкой (фасцией).

Верхний кусок (средне-ягодичная мышца) – мякоть, отделенная от подвздошной кости. Грубые сухожилия удаляют, внутреннюю суходольную прослойку и тонкую поверхностную пленку оставляют.

Внутренний кусок (сросшиеся приводящая и полуперепончатая мышцы) – мякоть, снятая с внутренней стороны бедренной кости, покрытая тонкой поверхностной пленкой. Стройный мускул, расположенный на поверхности внутреннего куска, отделяют.

Боковой кусок (четырёхглавая мышца) – мякоть, снятая с наружной стороны бедренной кости, покрытая тонкой поверхностной пленкой.

Наружный кусок (сросшиеся двуглавая и полусухожильная мышцы) – мякоть, снятая с наружной стороны бедренной кости, покрытая поверхностной пленкой или слоем подкожного жира. Грубые сухожилия, расположенные на двуглавой мышце, удаляют.

Выделенные четыре куска используют для изготовления порционных, крупнокусковых и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов, остальную мякоть тазобедренного отруба направляют в котлетное мясо.

В некоторых случаях мякоть голяшки используют для изготовления крупнокусковых бескостных полуфабрикатов.

Допускается голяшку не обваливать и использовать для изготовления мясокостных полуфабрикатов.

Крестцовые позвонки с прилегающей к ним мякотной тканью используют для производства мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Разделка свиних полутуш на отруба. Свинные полутуши разделяют на следующие отруба: лопаточный, спинно-поясничный, тазобедренный.

Перед разделкой свиних полутуш отделяют шпик и щековину.

С полутуш I, II и IV категорий шпик снимают, ведя нож сверху вниз от крестцовой кости вдоль поперечных отростков поясничных позвонков по ребрам (на расстоянии $\frac{2}{3}$ длины ребер от позвоночника) до последнего шейного позвонка, предварительно подрезав

шпик в области остистых отростков поясничных и грудных позвонков. Затем отделяют паховую часть от паховой складки до конца последнего ребра. Разделку полутуш III категории производят аналогично разделке полутуш I, II и IV категорий, но дополнительно отделяют шпик в области грудинки на ширину 8–12 см. Допускается выделение шпика на конвейере.

Лопаточный отруб отделяют от спинно-поясничного между 5 и 6 грудными позвонками вдоль ребер. От лопаточного отруба отделяют предплечье по локтевому суставу.

Спинно-поясничный отруб отделяют от тазобедренного отруба между последним поясничным и 1 крестцовым позвонками, далее в направлении от маклока к коленному суставу, а затем – по линии присоединения пашины.

От тазобедренного отруба отделяют голень по коленному суставу и крестцовую кость.

Выделенные и необваленные предплечье и голень используют при производстве мясокостных полуфабрикатов.

Лопаточный отруб разделяют на лопаточную и шейно-подлопаточную части. Лопаточную часть получают путем отделения заострой, предострой, трехглавой, дельтовидной и других мышц, снятых с лопаточной и плечевых костей одним пластом. Лопаточный отруб используют для производства крупнокусковых бескостных полуфабрикатов.

Шейно-подлопаточную часть получают путем отделения центрально-зубчатой, надпозвоночной и других мышц, прилегающих к шейным, первым четырем грудным позвонкам и верхней половине ребер, при этом удаляют грубые сухожилия, края заравнивают.

Необваленную шейно-подлопаточную часть распиливают поперек позвонков и используют для производства крупнокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Спинно-поясничный отруб разделяют на корейку и грудинку. Для получения корейки и грудинки от среднего отруба отделяют грудную кость по хрящевым сочленениям. Затем вдоль грудных и поясничных позвонков со стороны остистых отростков прорезают мякоть и отпиливают позвоночник у основания ребер, в зависимости от разделки позвоночник могут не удалять. Для производства бескостных крупнокусковых полуфабрикатов из спинно-поясничного отруба выделяют длиннейшую мышцу.

Корейку отделяют от грудинки, распиливая по линии, проходящей поперек ребер параллельно верхнему краю, на расстоянии 50–80 мм от него. Корейку получают путем выделения длинной, остистой, подвздошной и других мышц с 5 ребра до 1 крестцового позвонка, оставляя ребра длиной 80–100 мм без грудных и поясничных позвонков с прилегающими к ним мясом и жиром. С внешней стороны корейка покрыта слоем шпика толщиной не более 10 мм. Используют ее для производства крупнокусковых мясокостных полуфабрикатов. Допускается поясничные позвонки не удалять, оставляя ребра длиной 50 мм.

Грудинка – часть полутуши с ребрами (включает грудную поверхностную, грудную глубокую и другие мышцы), оставшаяся после отделения корейки, без грудной кости, межсосковой и паховой частей. Используют ее для производства крупнокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Выделенная межсосковая, паховая части и пашина используются для производства котлетного мяса или мелкокусковых бескостных полуфабрикатов.

Тазобедренную часть получают путем отделения среднегодичной, двуглавой, полуперепончатой, четырехглавой и других мышц от тазовой, крестцовой и бедренной костей, снятых одним пластом, без мышц и соединительной ткани, прилегающих к берцовой кости. Толщина слоя подкожно-жировой ткани не должна быть более 10 мм. Используют при производстве крупнокусковых бескостных полуфабрикатов,

Необваленный тазобедренный отруб, включающий бедренную, тазовую кость и крестцовые кости, используют при производстве крупнокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Разделка туш баранины (козлятины) на отруба. Туши баранины разделяют на отрубы: лопаточный, шейный, средний, тазобедренный.

Лопаточный отруб отделяют ножом по всему контуру, для чего перерезают мышцы, соединяющие лопаточную часть со спиннореберной и грудинкой. Подрезают мышцы, лежащие в направлении от локтевого бугра к верхнему углу заднего края лопатки и мышцы, расположенные по верхнему и переднему краям лопатки. Затем лопатку оттягивают от полутуши и перерезают мышцы, лежащие по плечевой и лопаточной костям, не допуская глубоких порезов мышечной ткани спиннореберной части (рис. 18).

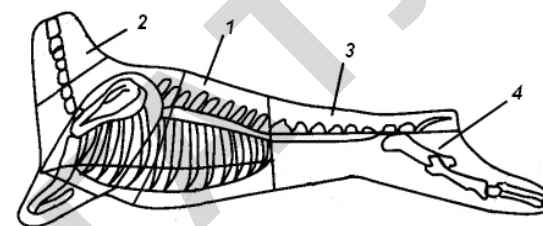


Рис. 18. Схема разделки туш баранины на отруба:
1 – лопаточный; 2 – шейный; 3 – средний; 4 – тазобедренный

Шейный отруб полутуши отрубают секачом или отделяют ножом между 7 шейным и 1 грудным позвонками. Для этого прорезают мякоть от позвоночника по линии, проходящей вдоль остистого отростка 1 грудного позвонка и далее по месту сочленения последнего шейного позвонка с 1 грудным позвонком (до выступа грудины).

Средний отруб разделяют на правую и левую половины, для чего вырубают (выпиливают) грудную кость по линии соединения ложных хрящей с ребрами и выпиливают позвоночник у основания ребер.

Средний отруб можно разделить на левую и правую половины, распилив непосредственно позвоночник и грудную кость, которые затем отделяют от каждой половины.

Лопаточную часть получают путем отделения групп мышц (застная, дельтовидная, предостная, трехглавая и др.) от лопаточной и плечевой костей одним пластом без мышц, прилегающих к лучевой и локтевой костям. Толщина подкожно-жировой ткани не более 10 мм. Используют лопаточную часть для производства крупнокусковых бескостных полуфабрикатов и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов.

Средний отруб для изготовления корейки и грудинки разделяют на левую и правую половины, при этом выпиливают позвоночник у основания ребер и грудную кость отделяют по линии соединения ее с ложными хрящами.

Корейку от грудинки отделяют путем распиливания по линии, проходящей поперек ребер параллельно позвоночнику, на расстоянии 80 мм от него.

Корейку получают из спинной и поясничной частей, включающих длиннейшую, остистую, полуостистую, подвздошно-реберную и другие мышцы с ребрами (с 5 ребра до 1 крестцового позвонка) длиной не более 80 мм, с прилегающими к ним мясом и жиром, без грудных и поясничных позвонков. С внешней стороны корейка может быть покрыта слоем подкожно-жировой ткани не более 10 мм, сухожилия удаляют и используют для крупнокусковых мяскокостных и порционных мяскокостных полуфабрикатов.

Грудинка – оставшаяся после отделения корейки часть туши с ребрами без грудной кости и грубой части пашины, включает в себя грудную поверхностную, грудную и другие мышцы, используется для крупнокусковых мяскокостных полуфабрикатов.

Тазобедренную часть получают путем отделения среднегодичной, двуглавой, полуперепончатой, четырехглавой и других мышц от тазовой, крестцовой и бедренной костей одним пластом, без мышечной и соединительной ткани, прилегающей к берцовой кости, слой подкожно-жировой ткани и поверхностную пленку не удаляют. Тазобедренную часть используют для производства крупнокусковых бескостных полуфабрикатов и мелкокусковых бескостных полуфабрикатов.

Производство крупнокусковых полуфабрикатов. Крупнокусковые бескостные и мяскокостные полуфабрикаты выделяют при разделке и обвалке полутуш в соответствии с характеристиками, приведенными в технических описаниях полуфабрикатов мясных натуральных, конкретно для каждого полуфабриката.

Производство порционных полуфабрикатов. При изготовлении порционных, мелкокусковых бескостных и мяскокостных полуфабрикатов из крупнокусковых необходимо производить рациональную нарезку сырья для получения максимального количества порционных полуфабрикатов. Из оставшегося после нарезки порционных полуфабрикатов сырья нарезают мелкокусковые бескостные полуфабрикаты. Поверхностную пленку и межмышечную соединительную ткань при нарезке не удаляют.

Порционные и мелкокусковые бескостные полуфабрикаты нарезают вручную или на специальных машинах поперек мышечных волокон наклонно или перпендикулярно. Каждую порцию полуфабрикатов взвешивают на весах грузоподъемностью не более 2 кг с допустимой погрешностью ± 2 г. Допускается отклонение от установленной массы для порций массой (250 \pm 7,5) г, (500 \pm 15) г, (1000 \pm 30) г.

Для мелкокусковых полуфабрикатов допускается отклонение по форме и массе отдельных кусочков в количестве 10 % к массе одной порции полуфабрикатов. Отклонение от установленной массы порционных полуфабрикатов допускается в пределах ± 3 %.

Мелкокусковые полуфабрикаты, изготовленные из крупнокусковых полуфабрикатов на поточно-механизированных линиях, предназначены для реализации в торговой сети и сети общественного питания в упакованном виде, а также весовыми (по согласованию с потребителем).

После нарезки и сортировки по форме, размеру и массе кусочков, мелкокусковые полуфабрикаты нестандартной массы вручную укладывают в лотки из полимерных материалов, разрешенных Минздравом, с последующей оберткой термоусадочной пленкой.

Взвешивание упаковок нестандартной массы осуществляется на электронных весах с чекопечатающим устройством.

Производство панированных полуфабрикатов. Для изготовления панированных полуфабрикатов используют порционные полуфабрикаты, которые имеют определенную форму и массу. После взвешивания полуфабрикаты слегка отбивают с обеих сторон металлической тяпкой или в машинорыхлителе, смазывают в льезоне и обваливают в панировочных сухарях, которые должны быть нанесены ровным тонким слоем. При изготовлении панированных полуфабрикатов массой 80 и 125 г расходуется на один полуфабрикат 7 и 11 г панировочных сухарей и 3 и 4 г льезона соответственно.

Производство мелкокусковых мяскокостных полуфабрикатов. Для изготовления мелкокусковых мяскокостных полуфабрикатов используют шейные, грудные, реберные, поясничные, тазовые, крестцовые, хвостовые кости, а также грудинку (включая ребра) с определенным содержанием мякоти.

Указанные мяскокостные части распиливают на ленточных пилах или разрубают секачом на куски определенной массы.

Грудные позвонки от говяжьих полутуш предварительно распиливают вдоль позвоночника, грудинку – поперек хрящевых сочленений, реберные части – поперек ребер. Куски полуфабриката должны иметь ровный распил костей.

Среднюю часть от свиных полутуш и бараньих туш разрубают или распиливают сначала вдоль, а затем поперек позвоночника.

Распиленные куски фасуют порциями на весах грузоподъемностью не более 2 кг, с точностью ± 2 г.

При выработке мясокостных полуфабрикатов из размороженного сырья предварительно делают опиловку костной ткани, изменившей свой первоначальный цвет на поверхности. Опиленную костную ткань используют для производства кормовой муки.

Допускается для выработки супового набора использовать тощую баранину, для свиного рагу – мясо поросят массой туши свыше 6 кг и поросят молочников, подсвинков, не соответствующих требованиям СТБ 988–2002 «Свинина в тушах и полутушах. Технические условия».

Допускается реализация в сети общественного питания мясокостных полуфабрикатов из баранины (кусочки массой 30–40 г).

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение полуфабрикатов производят в соответствии с СТБ 1020–2008 «Полуфабрикаты мясные натуральные. Общие технические условия».

Охлаждение. Полуфабрикаты из охлажденного и замороженного мяса не позднее, чем через 2 ч после изготовления, должны быть направлены в холодильную камеру. Охлаждение производят в течение не менее 2 ч при температуре воздуха $(+2 \pm 2)$ °С до достижения внутри полуфабриката температуры не ниже 0 °С и не выше +6 °С.

Замораживание крупнокусковых полуфабрикатов в блоках. Крупнокусковые полуфабрикаты одного вида, наименования замораживают в виде блоков в скороморозильных агрегатах, в тазаках-формах или на стеллажах в мешках-вкладышах из полимерных материалов. Перед тем, как произвести укладку полуфабрикатов в блокообразователи скороморозильных агрегатов, в тазаки-формы, внутренняя поверхность их выстилают пленкой таким образом, чтобы выступающими концами можно было покрыть сверху формуемый блок. Если полуфабрикаты укладывают в мешки из полимерных материалов, свободный конец мешка подворачивают и наполненный мешок укладывают в тазаки – формы или поддоны так, чтобы завернутый конец находился внизу.

Укладку полуфабрикатов в тазаки-формы, в блокообразователи и мешки производят плотно, подпрессовывая их вручную. Неплотность и пустоты при укладке не допускаются. Замораживание

крупнокусковых полуфабрикатов в блоках производят в скороморозильных аппаратах марки АРСА, ФМБ, УРМ, в туннельных скороморозильных и морозильных камерах при температуре воздуха от -23 °С до -35 °С. Продолжительность замораживания блоков до достижения температуры не выше -8 °С в толще блока в морозильных камерах составляет 30–36 ч, в скороморозильных аппаратах – от 3 ч 15 мин до 4 ч 15 мин, в туннелях – 8–10 ч.

Контроль производства. Контроль производства полуфабрикатов включает: контроль термического состояния сырья, параметров технологического процесса, качества используемого мяса и вспомогательных материалов, контроль качества готовой продукции.

Проверку массы полуфабрикатов производят на весах для статического взвешивания, проверку массовой доли мякоти в мясокостных полуфабрикатах – на весах. Температуру продукта измеряют с помощью полупроводниковых измерителей температуры (ПИТ), дистанционных термометров сопротивления или термометров марки СП-7, вмонтированных в металлические оправы. Контроль режимов производства осуществляется стеклянными жидкостными термометрами в металлической оправе (исключая ртутные).

Безопасность производства. Технологический процесс должен соответствовать требованиям техники безопасности. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК. Температура охлажденного сырья, поступающего на обвалку, должна быть не ниже +4 °С. Предельно допустимые нагрузки для женщин при подъеме и перемещении тяжести вручную не должны превышать 15 кг при чередовании с другой работой, 10 кг – при перемещении тяжести постоянно в течение рабочей смены. При перемещении грузов на тележках и контейнерах прилагаемое усилие для женщин не должно превышать 15 кг. Суммарная масса грузов не должна превышать 7000 кг.

На процессе производства полуфабрикатов должны использоваться ножи и секачи в соответствии со своим назначением. Подача сырья на пильное полотно должна осуществляться при помощи подвижной каретки стола, конструкция которой должна обеспечивать надежную фиксацию различных кусков продукта и легкую и безопасную подачу его на распил.

10. ПОСОЛ И КОПЧЕНИЕ МЯСОПРОДУКЦИИ

10.1. Основы технологии посола

Посол – один из известнейших и наиболее доступных химических способов консервирования мяса. В результате посола мясо приобретает приятный ароматный вкус, устойчивый розово-красный цвет. Для посола обычно используется мясо не ниже средней упитанности.

Ингредиенты посолочных смесей, используемых в настоящее время, различны, но их основой остается поваренная соль – хлорид натрия. Посолом предусматривается предохранение мяса от действия гнилостных микроорганизмов. Консервирующее свойство поваренной соли заключается в действии высокого осмотического давления на микроорганизмы и связывании свободной воды мяса. Большинство гнилостных бактерий прекращают свою жизнедеятельность в 10%-ном растворе поваренной соли. Кокковая группа бактерий рода сальмонелл могут выживать при 12–15%-ной концентрации соли. Таким образом, растворы поваренной соли лишь приостанавливают размножение микроорганизмов, не разрушая их.

Кроме поваренной соли для посола мяса применяют нитрит натрия – соль азотистой кислоты, а также сахар. Эти добавки усиливают консервирующее действие смеси и придают мясу ряд специфических свойств. Нитрит натрия обуславливает надежное сохранение розово-красного цвета мяса и мясопродукции, вступая во взаимодействие с гемоглобином.

Сахар при посоле мяса используется как антагонист поваренной соли, смягчая соленость мясопродукции, и как вещество, предохраняющее нитрит от быстрого окисления. Сахар также обладает консервирующим действием, основанном на образовании известного консерванта – молочной кислоты, что предохраняет белковые структуры от распада. Рекомендуется использовать его в количестве, не превышающем 2 % к массе рассола или сухой посолочной смеси.

При посоле также используются разнообразные специи и пряности: душистый и черный перец, гвоздика, кориандр, тмин, майоран, мускатный орех, базилик и ряд других пряно-ароматических соединений в виде смесей или отдельных компонентов.

10.2. Основы технологии копчения

Копчение – это обработка мясных изделий дымовым газом, образующимся при неполном сгорании (тлении) листовых пород древесины. Во время копчения также происходит и частичное обезвоживание продукции за счет испарения влаги. Копчение в сочетании с высокой температурой ведет к денатурации некоторых белков. Под действием компонентов дыма продукт приобретает соответствующий запах, вкус, окраску, устойчивость к микроорганизмам, а жир – устойчивость к окислительному действию кислорода воздуха. Компоненты дыма быстрее проникают в толщу предварительно посоленных продуктов, так как при посоле увеличивается проницаемость мышечной ткани для диффундирующих веществ.

В числе копильных компонентов дыма обнаружено более 200 разнообразных продуктов, в том числе: фенолы, альдегиды, кетоны, спирты, органические кислоты, эфиры, смолы и другие органические вещества. На состав оказывает влияние порода сжигаемой древесины, условия и режимы получения дыма. Породы древесины по их технологической ценности располагаются в следующем порядке: бук, дуб, можжевельник, береза (без коры), тополь, липа, осина. Использование сосны и ели не рекомендуется, так как образующиеся вещества придают мясопродукции неприятный вкус и запах.

К копченостям относят окорока, корейку и грудинку, а также некоторые другие продукты, технология которых включает посол и копчение. Копчение бывает холодное и горячее. Холодное копчение производят при температуре дыма +18...+22 °С в течение 5–7 сут., горячее копчение – при температуре дыма +35...+50 °С в течение 1–3 сут. Копчение производят в специальных камерах, куда загружают продукты, а древесный дым производят в специальном устройстве (дымогенераторе).

Учитывая, что в древесном дыме могут находиться потенциально опасные для здоровья вещества (например, канцерогены), все большее применение находят специальные жидкие копильные препараты, приготовляемые из очищенного конденсата дыма и некоторых чистых химических веществ. Все копильные препараты (независимо от технологии изготовления) обладают бактерицидным и антиокислительным действием.

При обработке коптильной жидкостью мясные продукты погружают в нее, орошают или шприцуют. Ее можно вводить в состав фарша для вареных и полукопченых колбас в количестве 0,2–1,0 % к массе. Недостатком бездымного копчения является невозможность одновременного совмещения копчения, обезвоживания и тепловой обработки, как при дымовом копчении.

Копчение в сочетании с посолом предотвращает мясные продукты от порчи.

Вкус и аромат копченых продуктов зависят не только от компонентов дыма, но и от их взаимодействия с белковыми и другими составными частями продукта. Этим можно объяснить разный вкус и запах копченых продуктов при одинаковых режимах обработки говядины, баранины, свинины.

Обычный цвет копченых изделий – золотисто-желтый (на поверхности жира), светло-коричневый (шкура свинины) и темно-красно-коричневый (мышечная ткань). Окраска изделий формируется благодаря осаждению на продукте окрашенных компонентов дыма и химическим реакциям с компонентами продукта. На окраску продукта также влияют концентрация и скорость движения дыма, продолжительность копчения, сочетание различных видов древесины. Дым дуба и ольхи придает продукту окраску от темно-желтой до коричневой, бука, клена и липы – золотисто-желтый оттенок, акации – лимонный. При увеличении количества опилок в дымогенераторе копчение ускоряется. На копченых продуктах может также осажаться некоторое количество сажи, что является нарушением технологических режимов процесса и ухудшает товарный вид продукции.

11. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

11.1. Классификация, сырье и материалы консервов

Общая характеристика. 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 спорных 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), мясорастительные (из мясного сырья или субпродуктов в сочетании с крупами, изделиями из муки, бобовыми, овощами и другим растительным сырьем), жиробобовые (из свиного топленого жира, шпика в сочетании с фасолью, 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 (бланшировку, варку, обжаривание), или полученные без предварительной тепловой обработки.

Консервы упаковывают в металлическую тару (из белой и черной жести, покрытой пищевым лаком, алюминием 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 она составляет +65...+75 °С); по назначению – заку- сочные (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, дру- гие используют в нагретом либо в охлажденном состоянии.

Сырье. 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 1-й и 2-й категорий, мясо кроликов или кур, цып- лят и уток (1-й и 2-й категорий), индеек, гусей (2-й категории). Мя- со должно быть свежим, доброкачественным, от здоровых живот- ных. Не допускается использовать мясо некастрированных и старых животных (старше 10 лет), дважды размороженное мясо и свинину с желтеющим при варке шпиком. Мясо применяют в ост- тившем, охлажденном и размороженном виде. Консервы повышен- ного качества получают из охлажденного и выдержанного 2–3 сут. сырья.

Парное мясо в консервном производстве используют ограничен- но, так как в первые часы после уоя в процессе посмертного око- ченения накапливается молочная кислота и разрушает бикарбонат- ную буферную систему, что способствует выделению свободного диоксида углерода. Образование в банке этого газа вызывает взду- тие крышек и доньшек (бомбаж), т. е. имитирует микробиологиче- скую порчу. Парное мясо используют в основном при изготовлении ветчинных, фаршевых и других консервов, технология которых предусматривает выдержку сырья в посоле. В банки закладывают мясо без костей (за исключением случаев, предусмотренных рецеп- турой), хрящей, грубых сухожилий, кровеносных сосудов, нервных сплетений и желез.

При производстве некоторых видов консервов с разрешения ве- теринарно-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 эксперти- зы и обозначающего категорию упитанности, должен быть прямо- угольный штамп «На консервы». Переработку условно годного

мяса на консервы, разделку, обвалку, жиловку и другие технологи- ческие операции производят на отдельных столах в обособленных помещениях или в отдельную смену при обязательном контроле со стороны ветеринарной службы. Консервы, изготовленные из ус- ловно годного мяса, стерилизуют при особых режимах.

Субпродукты. В консервном производстве используют субпро- дукты 1-й и 2-й категорий остывшие, охлажденные и разморожен- ные. 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, ма- кароны), картофель и овощи (морковь, капуста, томат-паста). Бобо- вые и крупы должны быть без посторонних запахов, прогорклого привкуса, склеенных зерен, насекомых, инородных примесей. Колич- ество доброкачественных (недробленых) зерен в гречневой крупе должно составлять не менее 99 %, перловой и рисовой – 98,5, в ов- сяной – 98 %. Пшеничная мука для выработки фаршевых консервов и приготовления соусов и панировки должна быть 1-го сорта с мас- совой долей влаги не более 15 % и клейковины не менее 28 %, без посторонних запаха, вкуса и примесей. При получении мясных консервов применяют картофельный и пшеничный крахмал высше- го, 1-го и 2-го сортов, а также рисовый крахмал высшего и 1-го сортов, массовая доля влаги в картофельном крахмале составляет 20 %, в пшеничном, кукурузном и рисовом – 13 %. Столовый кар- тофель 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, при- няемые при изготовлении соусов и заливок, по химическому со- ставу и органолептическим показателям должны соответствовать нормам технических условий, быть без признаков порчи.

Растительные жиры. Допускается при обжаривании использо- вать рафинированные масла: подсолнечное высшего и 1-го сортов и оливковое 1-го и 2-го сортов. Они должны быть прозрачными, в масле более низких сортов допускается наличие осадка.

Желатин. Пищевой желатин 1-го, 2-го и 3-го сортов, применяемый в консервном производстве, должен быть без посторонних запаха и вкуса, иметь светло-желтый цвет. Температура плавления 10%-го студня должна быть +27...+32 °С, массовая доля влаги – не более 16 %. Общая микробная обсемененность не должна превышать $2 \cdot 10^5$ 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 яичепродукты. 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.

Консервная тара. Должна обеспечивать длительное сохранение доброкачественности продукта. Тара должна быть герметичной, коррозионно стойкой, гигиеничной, обладать высокими теплопроводностью и теплостойкостью, прочностью при минимальной массе, стоимость ее должна быть низкой. Для изготовления консервной тары используют: белую жести – тонкая углеродистая сталь, покрытая с обеих сторон оловом (дополнительно она может быть покрыта лаком или эмалью); хромированную жести, покрытую с обеих сторон лаком; чистый алюминий марок А7, А6, А5 и алюминиевый сплав АМт2.

Белая жести. По способу проката стали белую жести подразделяют на горяче- и холоднокатаную, по способу покрытия оловом – на жести 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 жести электролитического лужения с обеих сторон покрывают лаком. Жести электролитического двойного лужения отличается более высокой коррозионной стойкостью, но требует применения химически стойкого лака.

Хромированная жести. Ее изготавливают способом электролитического осаждения. Толщина покрытия осажденного хрома с каж-

дой стороны полосы или листа для жести марки ХЖК (хромированная жести консервная) – 0,02–0,05 мкм, для жести марки ХЖР (хромированная жести разная промасленная) – 0,08 мкм, на 1 дм² расходуется 1,4–3,5 мг покрытия. На хромированную жести наносят искусственную пленку, на которой хорошо держатся масла и консервные лаки. Эта операция называется пассивацией. Количество хрома в 1 дм² 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 жести консервная), должно выдерживать стерилизацию при 120 °С по 1 ч в дистиллированной воде, в 2%-ном растворе виннокаменной кислоты, в 3%-ном растворе поваренной пищевой соли и 0,3%-ном растворе молочной кислоты. Жести 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 охлаждают 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 0,05–0,10 мм для крышки. 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 $(3–5)10^5$ Па и перепады температуры от +40 до +100 °С и затем до +60 °С в течение 3–5 мин

в зависимости от вместимости. Стеклоянную тару используют преимущественно в производстве мяско-растительных консервов, наиболее агрессивных по реакции консервируемой массы. Стеклоянные 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).

Стеклоянные 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 стеклоянная банка имеет обкатную укупорку, диаметр венчика горловины банки 82 мм и вместимость 500 мл. Для производства мясных консервов применяют в основном стеклоянные банки вместимостью 350 и 500 мл, обжимные и обкатные с номером венчика горловины 82 мм. Продукты детского и диетического питания фасуют в стеклоянные банки по 100 мл. Стеклоянную тару герметично укупоривают металлическими крышками с уплотнительными резиновыми или полимерными прокладками. Крышки для стеклоянной тары изготавливают штамповкой из белой лакированной хромированной или лакированной черной жести, а также лакированного алюминия и его сплавов. Отштампованные крышки подвивают и вкладывают в них 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 коррозионная стойкость выше. При изготовлении доньшка и крышки листы жести поступают на однорядные фигурные ножницы, где из них раскраивают полосы. Из полос на однорядном прессе штампуется конец с завитком по периферии, который загибают на подвивочном устройстве под соответствующим углом, заливают в него уплотнительную пасту с помощью пастонакладочной машины и высушивают пасту в сушильной печи. Доньшко к корпусу присоединяют на закаточной машине и проверяют герметичность полученной банки на автоматическом тестере.

Жестяная консервная банка должна быть герметичной и достаточно прочной, чтобы выдерживать при стерилизации избыточное

давление 0,2–0,4 МПа/м². 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.

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 доньшек, деформация корпуса и доньшек, 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», паста не должна выступать из-под фальца. Доньшки 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 шербинок.

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 с 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 запахов 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 и указывается на этикетке. Органолептическую оценку содержимого консервов проводят в холодном или разогретом виде в зависимости от способа употребления в пищу данного продукта.

11.2. Общая технология консервов

Производство мясных консервов включает: подготовку (приемку, размораживание, разделку, обвалку, жиловку, нарезание мяса и субпродуктов на куски), порционирование (фасование), закатку, стерилизацию, охлаждение, сортирование и упаковывание. Каждый вид консервов отличается специфическими операциями: посол, приготовление фарша (для фаршевых консервов), подготовка бобовых и круп (для мясо-растительных консервов), предварительная тепловая обработка (бланширование, варка, обжаривание) и др. Технологическая схема производства некоторых видов консервов приведена на рис. 19.

Для производства консервов «Мясо тушеное» из говядины, свинины, баранины и конины мясо нарезают на куски массой 50–120 г (при выпуске консервов в банках № 14 допускается нарезание мяса на куски массой до 200 г). Жир-сырец измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 4–6 мм, топленый жир предварительно растапливают в котлах и подают в дозатор. Для консервов «Гуляш» мясо измельчают на куски массой до 60 г. Для консервов «Фарш колбасный» используют сырье в виде шрота (16–25 мм).

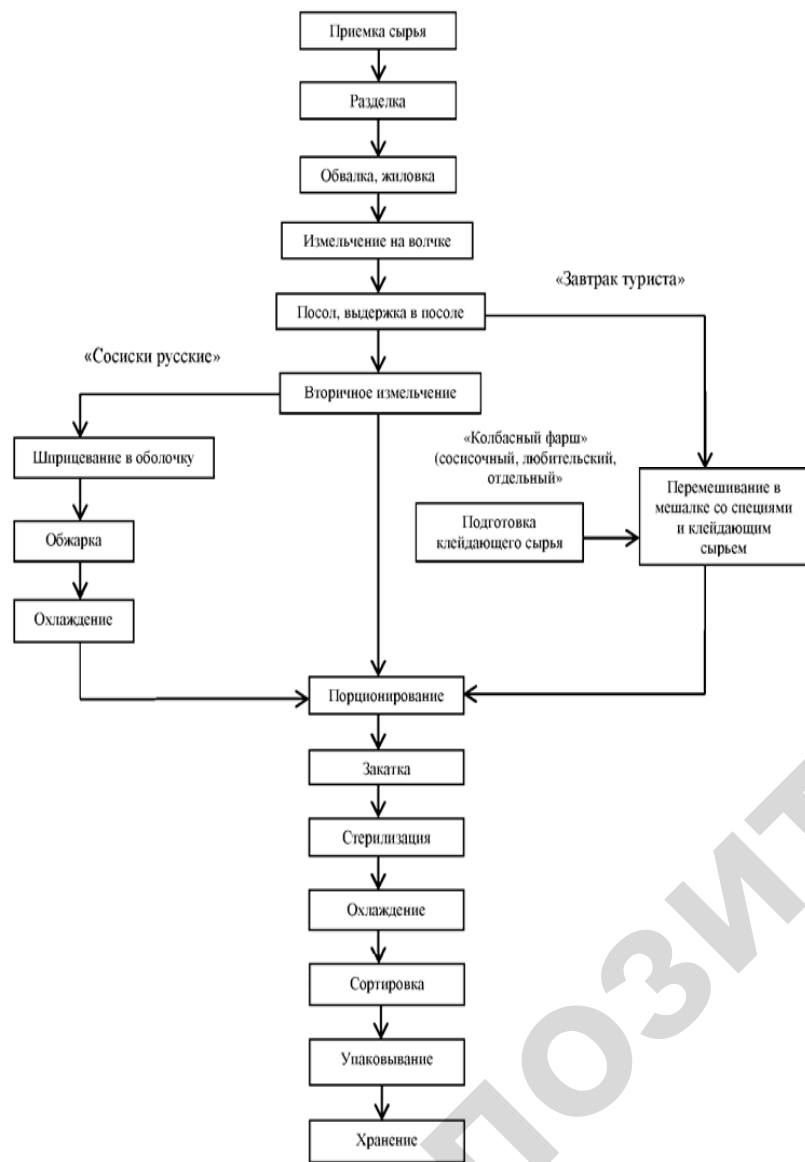


Рис. 19. Технологический процесс производства фаршевых консервов

При производстве паштетов мякотные субпродукты бланшируют, мясокостные – варят, отделяют от костей и хрящей и куттеруют с полученным при бланшировании субпродуктов бульоном, добавляют обжаренный лук, поваренную соль и специи. Для улучшения консистенции паштетную массу пропускают через коллоидную мельницу или другие машины тонкого измельчения. После этого паштетную массу немедленно передают на фасование.

Изготовление консервов из мяса птицы предусматривает более сложную подготовку сырья, включающую опаливание, потрошение и инспекцию тушек. При изготовлении консервов «Курица в собственном соку» подготовленные тушки птицы разрубаются на куски и направляются на порционирование. Для производства консервов «Мясо куриное в желе» и «Рагу куриное в желе» подготовленные тушки кур обваливают.

Очищенное белое и красное мясо направляют для приготовления консервов «Мясо куриное в желе», кости – для варки бульона, который используют в консервах «Рагу куриное в желе». Оставшиеся после обвалки спинку и шею разрубают на части, кожу режут на куски и используют для выработки консервов «Рагу куриное в желе». Подготовленное мясо птицы, поваренную соль и желатин фасуют в банки и заливают горячим бульоном (+75...+80 °С).

Подготовка тары. Банки и крышки тары, подготовленной к подаче на фасование, должны быть чистыми, без загрязнений, остатков флюса от пайки, смазки, металлической пыли и мелких опилок, наплывов припоя на внутренней поверхности. Прокладки на крышках, размягченные в результате тепловой обработки, не применяют. Соединительный шов корпуса и доньшка должен быть герметичен.

Тара проходит предварительную санитарную обработку, цель которой – снижение микробной обсемененности. Стеклобанки моют 2–3%-ным раствором гидроксида натрия (каустической соды), фосфатом натрия и пр., банки обрабатывают острым паром и горячей водой (95–98 °С). Металлические крышки, предназначенные для укупорки стеклянной тары, шпарят кипящей водой 2–3 мин. Мойка должна обеспечивать удаление не менее 99 % микроорганизмов; остаточная микробная обсемененность внутри вымытых банок не должна превышать 500 клеток.

Порционирование и закатка банок. Заполнение продуктом подготовленной тары осуществляют в мясопорционном отделении. После фасования проводят контрольное взвешивание консервов, закатывают крышки, одновременно их маркируют и проверяют герметичность банок. При порционировании необходимо обеспечить соотношение основных компонентов по рецептуре. При фасовании, как правило, вначале закладывают твердые компоненты, после чего заливают жидкие (бульон, соус).

Порционирование и фасование производят механизированным способом или вручную. Укладывают в банку лавровый лист, соль, специи, затем жир и, в последнюю очередь, мясо. Соль и молотый перец предварительно смешивают в соответствии с рецептурой и фасуют дозировочно-фасовочными устройствами или автоматами. Жидкие, сыпучие и пластические (фаршеобразные) продукты дозируют по объему с помощью мерных наполнительных цилиндров. Машинным способом фасуют мясо, нарезанное на куски, фаршевые, паштетные консервы и др.

Такие консервы, как языковые, ветчинные, сосиски, консервы из птицы, кроликов, фасуют вручную. Необходимо отметить, что механизированное порционирование обеспечивает меньшую обсемененность закладываемого в банку сырья. При ручном фасовании содержимое закладывают в тару на конвейерах, где установлены весы для контроля массы продукта и закаточные машины. При выработке мясных консервов, содержащих желе (ветчина, колбасный фарш, паштеты), на дно и под крышку жестяных банок кладут пергаментные кружочки для уменьшения контакта продукта с жестью.

Наполненные банки от автоматов-дозаторов по конвейеру передают на взвешивание и закатку. Контрольное взвешивание производят вручную на циферблатных весах либо на инспекционных автоматах, чтобы не допустить закатки незаполненных (легковесных) и переполненных (тяжеловесных) банок.

Стекланную тару после наполнения не закатывают, а прикатывают, в результате чего резиновое кольцо плотно зажимается между крышкой и горлом банки.

Проверка герметичности закатанных банок. Банки, закатанные на любом типе машин, исключая вакуум-закаточные, проверяют на герметичность, так как плохо закатанные банки при стерилизации начинают подтекать. Герметичность банок

проверяют визуально путем внешнего осмотра, в водяной контрольной ванне, а также с помощью воздушных и воздушно-водяных тестеров. Визуальную проверку проводят непосредственно на конвейере, осматривая закаточный шов, но так можно обнаружить только явный брак.

Для проверки герметичности используют водяную контрольную ванну, окрашенную изнутри белой краской, хорошо освещенную и наполненную горячей водой (80–90 °С). В этой ванне закатанные банки движутся в течение 1–2 мин. У плохо герметизированных банок появляются воздушные пузырьки вследствие расширения воздуха под действием нагревания. При движении в ванне содержимое банки подогревается и они моются.

Качество закаточного шва проверяют также, вводя в банку перед заполнением 5–6 капель серного (диэтилового) эфира. После закатки ее подогревают в воде до 80–85 °С, герметичность швов проверяют по появлению пузырьков воздуха и паров эфира.

Основной причиной негерметичности банок является плохое качество закаточного шва вследствие недостаточной отрегулированности закаточной машины либо отклонений в линейных размерах банок, поступающих на закатку. Если число негерметичных банок превышает 0,1 % в течение 1 ч проверки, то закаточную машину останавливают и устраняют неполадки.

Банки, прошедшие проверку на герметичность, передают на стерилизацию. После фасования продукта и проверки герметичности банки сразу же надо направлять на стерилизацию. Продолжительность процесса с момента закатки до начала стерилизации не должна превышать 30 мин. При несоблюдении этих условий в консервах начинают интенсивно развиваться микроорганизмы.

Стерилизация. Консервированные продукты могут длительно храниться без порчи только в том случае, если в них полностью подавлена жизнедеятельность микроорганизмов. Процесс воздействия на продукт различных факторов с целью уничтожения в нем микроорганизмов называют стерилизацией.

Стерилизацией не всегда достигается стерильность консервов, но обеспечиваются их стойкость и доброкачественность. Стойкость консервов определяется длительностью сохранения доброкачественности продукта при различных условиях и зависит от состава микрофлоры. Наиболее стойкие при хранении без изменений орга-

нолептических свойств после термостатирования при +37 °С в течение 10 сут. (промышленная стерильность) консервы, стерилизуемые при температуре выше 100 °С. В них могут содержаться единичные непатогенные микроорганизмы. Под воздействием высокой температуры в этих консервах происходит глубокая денатурация белков, и при длительном хранении они испытывают значительные изменения. Стерилизацию проводят по формуле:

$$\frac{A - B - C}{T} p,$$

где A – продолжительность выхода автоклава на режим стерилизации, мин;

B – продолжительность собственно стерилизации, в процессе которой в автоклаве поддерживается постоянная температура, мин;

C – время снижения давления пара или охлаждения греющей среды в автоклаве, мин;

T – температура греющей среды в автоклаве во время стерилизации, °С;

p – максимальная величина давления, создаваемого в автоклаве для компенсации давления, возникающего внутри банок, кПа.

Меньшей стойкостью – до 6 мес. при +6 °С – характеризуются полуконсервы, стерилизуемые при температуре ниже 100 °С. Полуконсервы рассматривают как продукты, содержащие микроорганизмы, поэтому при тестировании выявляют не стерильность, а их стойкость. Повышенной стойкостью обладают полуконсервы, прошедшие двукратную стерилизацию при 100 °С. Они также не являются стерильными, но сохраняют высокое качество при температуре до +15 °С в течение 1 года. Чем ниже температура хранения, тем лучше сохраняется качество полуконсервов.

Более ограниченная стойкость у пресервов – продуктов, не подвергнутых тепловой обработке до и после укупоривания. Консервирующий эффект в пресервах достигается повышением кислотности, добавлением поваренной соли, антисептиков и изоляцией от внешней среды.

Режимы тепловой стерилизации определяются температурой и продолжительностью воздействия: чем выше температура, тем меньше длительность стерилизации. Однако при очень высокой темпера-

туре качество продуктов ухудшается. Продолжительность процесса устанавливают по оптимальной температуре стерилизации. Время, необходимое для уничтожения микроорганизмов при определенной температуре (его называют смертельным, или летальным), зависит от температуры стерилизации, кислотности продукта, а также от вида микроорганизмов и их исходного количества. Большое значение при этом имеют консистенция, вязкость, теплоемкость, теплопроводность продукта, т. е. факторы, влияющие на скорость проникновения теплоты в продукт. Существенное значение имеет температура продукта перед стерилизацией. Скорость проникновения теплоты зависит от вида, толщины и размера тары.

Способы стерилизации выбирают в зависимости от вида продукта, тары и температуры стерилизации.

Стерилизация консервов в жестяной таре паром. Банки устанавливают в корзины, осторожно загружают в автоклав, пускают пар для вытеснения основной массы воздуха, затем автоклав закрывают, открывают продувной кран на крышке автоклава, вставляют термометр в гнездо, заполненное минеральным маслом, и открывают вентиль для спуска конденсата. После прогревания температуру в автоклаве повышают до температуры стерилизации. По окончании собственно стерилизации перекрывают подачу пара и осторожно, чтобы не нарушить герметичность банок, постепенно из автоклава выпускают пар и остаток конденсата. Таким образом понижают давление в автоклаве до атмосферного в течение времени, установленного для спуска пара.

Стерилизация консервов в жестяной и стеклянной таре с противодавлением. При стерилизации консервов в стеклянных банках воду нагревают до 40–50 °С, консервы в жестяных банках для стерилизации загружают в кипящую воду. Температуру и давление в автоклаве повышают в течение периода времени, указанного в формуле стерилизации, и затем охлаждают с целью предупреждения образования подтеков.

Противодавление при охлаждении обеспечивается подачей сжатого воздуха или воды под давлением $(3-4)10^5$ Па. Во избежание конденсации пара и образования в автоклаве вакуума, крайне опасного для герметичности банок, по окончании стерилизации вместо пара в автоклав подают воздух, чтобы при охлаждении на банки действовало такое же давление, как и при стерилизации.

В случае стерилизации консервов в жестяной таре паром их охлаждают водой до +40...+50 °С с противодавлением в течение 20–30 мин. Давление в автоклаве поддерживают на одном уровне до тех пор, пока температура выходящей воды в течение 20–30 мин с начала охлаждения водой не снизится до 70–80 °С. При дальнейшем охлаждении в следующие 10–15 мин давление в автоклаве можно постепенно снижать до атмосферного. Охлаждение считается оконченным, когда температура выходящей из автоклава воды будет около +50 °С. Общая продолжительность охлаждения – 30–40 мин.

Стерилизация в аппаратах непрерывного действия. Стерилизаторы непрерывного действия подразделяют на роторные, горизонтальные, конвейерные и гидростатические. Первые два типа стерилизаторов используют редко.

Гидростатические стерилизаторы непрерывного действия работают по принципу уравнивания давления в камере стерилизации с помощью гидравлических шлюзов.

Температура стерилизации поддерживается в результате регулирования положения уровня воды в камере стерилизации. Банки загружают в банкочасы бесконечного цепного конвейера, который подает их в шахту гидростатического (водяного) затвора-шлюза. После прогрева банки поступают в камеру парового стерилизатора, нагреваются до 120 °С и попадают в зону водяного охлаждения, где температура консервов понижается до 75–80 °С. Выходящие из гидростатического затвора банки поступают в камеру дополнительного водяного охлаждения (до +40...+50 °С, после чего выгружаются из стерилизатора).

Сортировка, охлаждение и упаковывание. Консервы после термообработки поступают на сортировку, охлаждение и упаковывание. На некоторых предприятиях для удаления возможных загрязнений с поверхности (особенно подтеков негерметичных банок) банки моют на специальных линиях. После этого осуществляют первую (горячую) сортировку с целью обнаружения негерметичных и бракованных банок. Отбраковке подлежат банки с помятостями, активными подтеками, грязные банки (с пассивным подтеком), а также банки с разрывами и трещинами, с «птичками». Банки без дефектов после термообработки должны иметь вспученные крышку и доньшко (негерметичные банки не вспучиваются).

Подтек – след вытекшего и засохшего содержимого на наружной поверхности негерметически закупоренной банки, обнаруженный после стерилизации. Такие банки в теплом и сыром помещении прогреваются и портятся.

Активный подтек обусловлен появлением на банке следов содержимого консервов (бульона, жира, соуса), вытекшего при стерилизации через негерметичные фальцы или шов. Активный подтек образуется из-за неотрегулированности работы корпусообразующей или закаточной машины, неравномерности заливки уплотнительной пасты в завитке фланца доньшка и крышки, из-за слишком быстрого сброса давления в автоклаве после стерилизации консервов в отсутствие противодействия, образования вакуума в автоклаве после стерилизации консервов с противодавлением вследствие низкого давления сжатого воздуха и холодной воды. Как правило, банки с активным подтеком легковесные. Если их выявляют сразу после стерилизации, то вскрывают, а содержимое направляют на промпереработку. Банки, обнаруженные при хранении, подлежат технической утилизации.

Пассивный подтек характеризуется загрязнением поверхности банок содержимым других банок, имеющих активный подтек. Консервы с пассивным подтеком герметичны, их моют в горячей воде, протирают и направляют на хранение.

Помятость (сильная или незначительная) образуется из-за разгрузки автоклавных корзин навалом на приемный стол. Консервы с незначительной помятостью корпуса, не потерявшие герметичности, относят к стандартным.

Банки с «птичками» (деформация доньшек и крышек в виде уголков у бортиков банки) на хранение не принимают, их используют с разрешения органов санитарного надзора.

После сортировки банки охлаждают водой до +40 °С и направляют на хранение. Банки охлаждают в специальных помещениях, предназначенных для хранения консервов. Быстрое охлаждение консервов после стерилизации исключает развитие в продукте термофильных бактерий, снижает степень перегрева поверхностных слоев и способствует улучшению вкусовых достоинств продукта.

При охлаждении доньшко и крышка банок постепенно стягиваются, однако иногда вспучивание банки сохраняется и после охлаждения. Это возникает в случае, если банки заполняли перед закаткой

холодным продуктом, из них перед стерилизацией не был удален воздух или в случае переполнения банки продуктом. Одностороннее или двустороннее вздутие банок носит название «хлопающие крышки» (ложный физический бомбаж).

«Хлопающие крышки» обнаруживают также и после хранения консервов при чрезмерно низких температурах. В этом случае дефект обусловлен тем, что при замораживании содержимого банки вода переходит в лед и увеличивается в объеме. Причинами «хлопающих крышек» могут быть также деформация корпуса, особенно при внешнем ударе, деформация крышки вследствие закатки корпуса банки концами большего размера или изготовленными из тонкой жести, длительное воздействие высокой температуры и избыточное давление в банке. Вопрос об использовании консервов с «хлопающими крышками» решают органы санитарного надзора, так как этот дефект трудно отличить от химического и микробиологического бомбажа. Для выявления его причин банки ставят в прохладное место, и если концы становятся в нормальное положение, органолептические свойства содержимого нормальные, внутри банок нет признаков коррозии, а микробиологическая характеристика соответствует допустимой, то они годны к использованию. Но длительному хранению такие банки не подлежат.

В процессе охлаждения, особенно у банок больших размеров (массой более 3 кг), встречается дефект в виде помятостей корпуса несколькими острыми гранями. Этот дефект называют *вакуумной деформацией*, он возникает в процессе вакуумирования банок при укуповивании или в результате образования вакуума при охлаждении банок, заполненных горячим продуктом. Другой причиной может быть повышение давления в процессе стерилизации негерметичных банок и выход через отверстия воздуха, пара и бульона. При охлаждении эти отверстия могут закупориваться, тогда в банке образуется вакуум, который приводит к деформации. Деформация банок из-за их негерметичности приводит к микробиологическому бомбажу вследствие попадания микрофлоры в банки при охлаждении после стерилизации. Важно установить причину деформации, так как целые банки с вакуумной деформацией допускаются на хранение.

Перед закладкой на длительное хранение во избежание коррозии нелакированные жестяные банки смазывают техническим вазелином, на стеклянные банки наклеивают этикетки. На этикетке долж-

ны быть указаны наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, наименование продукции, сорт, масса нетто, номер стандарта или технического условия, состав консервов, рекомендации по применению, другая информация для потребителя. На этикетках некоторых видов консервов, фасованных в стеклянную тару, указывают «На свету не хранить».

Готовые консервы перед хранением или отгрузкой упаковывают в транспортную тару (дощатые неразборные ящики, коробки из гофрированного картона). Каждый ряд банок перекладывают картонными или плотными бумажными прокладками, между рядами консервов, сверху и на дно тары помещают антикоррозийную бумагу. На торцевой стороне упакованного ящика через трафарет наносят следующие сведения: наименование предприятия и ведомства, дату изготовления, наименование и сорт консервов, количество банок, их номер и массу нетто. Для консервов, требующих особых условий хранения, указывают температуру и влажность.

Хранение и отгрузка. Условия хранения консервов должны обеспечивать полную сохранность качества продукта, герметичность и нормальное состояние тары в течение регламентируемого нормативным документом периода времени.

Консервы хранят в отопляемых складах. При отрицательных температурах срок хранения увеличивается, при этом органолептические показатели и пищевая ценность консервов сохраняются, однако тара может ржаветь, поскольку при повышении температуры окружающего воздуха на поверхности банок при температуре ниже точки росы конденсируется влага.

Мясные консервы, поступившие на хранение в замороженном или охлажденном виде (при 0 °С), складывают в помещениях при температуре воздуха не менее +2 °С и постепенно их отепляют без резких перепадов температуры и относительной влажности воздуха. В отопляемых складах в зимнее время поддерживают температуру +2...+4 °С и относительную влажность воздуха не выше 75 %. Вследствие нарушения санитарно-гигиенического режима производства, параметров стерилизации, условий хранения или герметичности тары может произойти порча консервов и появляются брак и дефекты, характеризующиеся наличием бомбажа.

Микробиологический бомбаж. Этот процесс обусловлен наличием в консервах газообразных веществ (сероводорода, аммиака, углекислого

газа и др.), образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Причинами возникновения микробиологического бомбажа являются перемещение банок при транспортировании и хранении, взбалтывание их содержимого, хранение при изменяющихся условиях, что приводит к нарушению герметичности банок, освобождению микрофлоры из жировых и других частей продукта и прорастанию спор термоустойчивых и мезофильных микроорганизмов. Микробиологический бомбаж единичных банок указывает на их негерметичность. Массовый бомбаж банок может быть результатом недостаточного эффекта стерилизации, неудовлетворительного санитарного состояния оборудования, сырья, тары, нарушения режима стерилизации, попадания микроорганизмов в банки после стерилизации, что свидетельствует о разгерметизации банок. Консервы с микробиологическим бомбажом подлежат технической утилизации. Микробиологическая порча консервов не всегда сопровождается бомбажом; в случае нарушения герметичности газы могут выйти из банки, не вызывая ее вспучивания. Кроме того, жизнедеятельность некоторых видов микрофлоры не сопровождается газообразованием, отсутствие бомбажа характерно для *Cl. botulinum*.

Химический бомбаж. Этот процесс характерен для консервов с высокой кислотностью, он возникает вследствие накопления водорода при химическом взаимодействии органических кислот продукта с металлом тары. Газообразование катализирует кислород воздуха. В результате взаимодействия содержимого консервов и тары в продукте могут накапливаться соли тяжелых металлов (железа, олова, свинца). При глубоком развитии химического бомбажа у продукта появляется металлический привкус и изменяется цвет, особенно у овощей. Повышение температуры хранения с +2...+5 °С до 20 °С увеличивает скорость перехода олова в продукт в 2 раза, при +37 °С скорость накопления олова возрастает в 4 раза.

Физический бомбаж. Процесс вызывается рядом причин, среди которых: переполнение тары продуктом, изготовление концов банок из легко деформируемой тонкой жести, оттаивание замороженных консервов, после чего концы банок остались вздутыми. Наличие физического бомбажа не отражается на пищевой ценности консервов, однако их реализуют лишь с согласия санитарного надзора.

Вследствие повышения относительной влажности воздуха в помещениях хранения консервов, конденсации влаги на банках и взаимодействия кислорода воздуха, воды и остатков частиц жира и белка

с незалуженными местами на поверхности банок происходит коррозия, в результате чего на внешней поверхности банок появляются пятна ржавчины. При повышенной пористости жести, наличии трещин, царапин, нарушении лакового покрытия и пузырчатости ржавчина может развиваться очень интенсивно. Банки с пятнами ржавчины и неполной полудой не подлежат хранению; банки с легким налетом ржавчины, удаляемой при протирке сухой ветошью без следов на полуде, дополнительно смазывают и хранят; банки, на поверхности которых темные пятна и раковины не удаляются, используют по разрешению органов санитарного надзора.

Продолжительность хранения консервов определяют сроком, в течение которого изменения биологического и химического состояния, санитарно-гигиенических показателей, органолептических свойств и пищевой ценности находятся в допустимых пределах. Нарушение температурно-влажностных условий хранения, а также превышение рекомендуемых сроков хранения приводят к снижению пищевой ценности содержимого консервов. Срок хранения мясных консервов, мясных консервов с крупами, макаронными изделиями и овощами в жестяных нелакированных сборных и стеклянных банках, стерилизованных при температуре выше 100 °С, при температуре 0...+2 °С и относительной влажности воздуха 75 % – до 3 лет, в жестяных нелакированных цельноштампованных банках – до 2 лет. Мясные консервы, содержащие томатные заливки, овощи, в зависимости от вида тары хранят от 1 года до 2 лет; консервы, содержащие копченые продукты – до 1 года. Конкретные сроки хранения (годности) определяются индивидуально для каждого продукта аккредитованными лабораториями исходя из состава консервируемого продукта и материала консервной банки.

12. ПЕРЕРАБОТКА КРОВИ И ОБРАБОТКА ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ

12.1. Переработка крови

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 КРС составляет 7–8 % живой массы, в теле свиней – около 4,5, в теле птицы – 7,6–10,0 %. При обескровливании извлекается около половины всей крови. Наличие в крови других ценных компонентов (кроме белков) обуславливает ее использование для лечебных и технических целей.

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 – 72 и 28, у свиней – 56 и 44 % соответственно.

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 (%): 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, что придает им красную окраску.

Кровь убойных животных используется для промышленной переработки и производства пищевой продукции: колбасных изделий из крови, колбасных изделий с плазмой и сывороткой крови, белковых заменителей мяса, полуфабрикатов с плазмой и сывороткой крови, мясных консервов с использованием крови, осветленной крови, светлого пищевого альбумина.

Кровь также используется для производства лечебной продукции: гематогена, фибриновой пленки, кровезаменителей, некоторых лекарственных препаратов, лечебных продуктов питания.

Кровь также используется для производства кормовой продукции и кровяной муки.

Кровь используется для производства технической продукции: черного и светлого альбумина, пенообразователей.

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/м, плазмы – 1027–1034, эритроцитов – 1080–1090, фибрина – 700–800, сыворотки – 1024 кг/м. 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 КРС – через 6,5–10 мин, у мелкого рогатого скота – через 4–8, у свиней – через 3,5–5,0, лошадей – через 11,5–15,0, 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, 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 протромбина образуется тромбин, в присутствии которого растворенный в плазме фибриноген превращается в фибрин.

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 с диаметром отверстий 0,75–1,00 мм сливают в приемные сосуды. Дефибрированную 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 животных, до начала дефибринирования не должна превышать 1 мин. Задержка этого процесса приводит к образованию сгустков, которые не разбиваются мешалкой, и в конечном итоге – к уменьшению выхода дефибринированной крови. Средний выход дефибринированной крови и фибрина – 90 и 10 % массы цельной крови крупного рогатого скота и свиней соответственно.

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. Приемный бак изготавливают двухсекционным с сеткой между секциями для улавливания механических примесей. Отстойный чан также двухсекционный, что позволяет использовать его в качестве приемника и отстойника. 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 0,75–1,00 мм или подвешивают на конце кровепровода марлевый фильтр.

Сепарирование крови. Для получения плазмы из стабилизированной крови или сыворотки из дефибринированной крови и форменных элементов используют сепараторы разных 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).

Схема движения крови в сепараторе выглядит следующим образом. Легкая фракция (плазма или сыворотка) движется к центру барабана, под давлением вновь вступающих порций поднимается по наружным каналам тарелкодержателя и удаляется через отверстия разделительной тарелки в соответствующий приемник. Тяжелая фракция (форменные элементы) движется к периферии барабана и по каналам между разделительной тарелкой и крышкой барабана отводится в специальный приемник. Зазоры между тарелками

составляют 0,3–0,6 мм. Разделение происходит в межтарелочном пространстве барабана сепаратора.

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 фракции 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.

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 определенными трудностями и требует значительных затрат.

К химическим методам обесцвечивания цельной крови относят также пероксидно-катализный способ, при котором 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 липо-протеиновый 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 (%): 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 нм. 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.

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). Охлажденные 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 2,5–3,0 % 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%-ном 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 $\frac{3}{4}$ 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 компо-

ненты 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. Кровь 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 $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 20 ч.

Замороженные блоки упаковывают в ящики из гофрированного картона или мешки из комбинированного материала или бумажные. Хранят блоки при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 сушка крови. Этот процесс складывается из трех 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 вещества сохраняются в полной мере.

Установка отличается высокой производительностью, малым удельным расходом и низким давлением греющего пара, компактностью, малой металлоемкостью.

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.

12.2. 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 с двойной секрецией, играющие внутри- и внешнесекреторные функции: гипофиз (нижний придаток мозга), гипоталамус и эпифиз, находящийся в черепной полости, зубная железа, расположенная в области шеи и грудины, щитовидная и 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: 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: молочная железа, печень, желчь, желчные камни, кровь, легкие, головной и 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 изо-термический 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 $-40...-50\text{ }^{\circ}\text{C}$; иногда допускается замораживание при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Подготовленное и рассортированное сырье, предназначенное для замораживания, раскладывают в один или два слоя на противни из нержавеющей стали или алюминия. Длительность замораживания зависит от условий замораживания и величины желез. Замораживание эндокринного сырья в скороморозильных аппаратах при $-40...-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ длится 1–2 ч, в холодильных камерах при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 8–15 ч. Ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах или в камерах, предназначенных для замораживания субпродуктов, при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Активность эндокринно-ферментного и специального сырья хорошо сохраняется при использовании аппаратов с иммерсионным или струйным распылением жидкого азота. 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 4–6 мес.; специальное сырье хранят при $-12...-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

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

Поджелудочную железу, предназначенную для производства технического панкреатина, консервируют поваренной солью в количестве 15 % массы сырья в холодное время года, 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 °С в течение 2–3 сут. в хорошо проветриваемом сухом помещении до тех пор, пока они не станут хрустящими (на ощупь).

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

13. ОБРАБОТКА ШКУР

13.1. Терминология и общие сведения

Шкурой называют кожу с волосным покровом. Из шкур взрослых убойных животных, поступающих для переработки на мясокомбинаты (крупного и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей), вырабатывают кожевенные полуфабрикаты для изготовления обуви, одежды, кожгалантерейных и шорно-седельных изделий, деталей машин и приборов. Шкуры молодых животных (телят, козлят, ягнят) используют для изготовления меховых полуфабрикатов.

Ценность кожевенного и мехового сырья характеризуется совокупностью товарных свойств (вид, пол и возраст животных, тип технологической обработки) и сортностью, определяемой наличием пороков.

Шкуры от животных различных видов, пола и возраста по строению и свойствам существенно отличаются между собой. Так, в зависимости от возраста шкуры от коров, быков и телят классифицируют следующим образом:

- склизок – шкура не родившихся или мертворожденных телят;
- опоек – шкура молодняка крупного рогатого скота, которого поят молоком;
- выросток – шкура молодняка крупного рогатого скота, освоившего растительный корм;
- яловка – шкура коров;
- бычина – шкура кастрированных быков;
- бугаина – шкура некастрированных быков.

Шкуры свиней имеют редкий шерстный покров и толстый эпидермис; волосные сумки насквозь пронизывают дерму, вследствие чего свиная кожа протекает. В соответствии с видовыми и возрастными особенностями различают мелкое, крупное и свиное кожевенное сырье.

Мелкое кожевенное сырье – шкуры молодняка КРС (склизок и опоек любой массы и выросток массой до 10 кг), шкуры овец, непригодные для мехового и шубного производства, и шкуры коз. Шкуры мелкого рогатого скота – овчины – делят по длине шерст-

ного покрова на овчину шерстную (длина шерсти свыше 6 см), полшерстную (2,5–6,0 см) и голяк (до 2,5 см).

Крупное кожевенное сырье – шкуры крупного рогатого скота. К нему относятся полукожник (шкура массой 10–13 кг от подтелков и бычков), бычок (шкура массой 13–17 кг от бычка), яловка (легкая – массой 13–17 кг, средняя – 17–25 и тяжелая – свыше 25 кг), бычина (легкая – 17–25 кг и тяжелая – свыше 25 кг) и бугаина (легкая – 17–25 кг, тяжелая – свыше 25 кг).

Свиное сырье – шкуры массой 0,75–1,50 кг от поросят, свиные шкуры легкие (1,5–4,0 кг) средние (4–7 кг) и тяжелые (свыше 7 кг) и свиные крупоны (часть шкуры, снятой с огузка, спины, боков и шеи свиной туши). Крупоны подразделяют на мелкие и крупные.

Строение и свойства шкуры на различных топографических участках неодинаковы (рис. 20). Наибольшая толщина шкуры крупного рогатого скота у огузка, наименьшая – у полы и, особенно, у пашины. Плотность шкуры зависит в значительной степени от характера сплетения пучков коллагеновых волокон вязи. Различают пять классов переплетения (плотность сетчатого слоя снижается): у 1-го класса – максимальная, у 5-го – минимальная, т. е. наиболее плотен чепрак, наименее – пашина; кожа на голове толстая, но рыхлая.

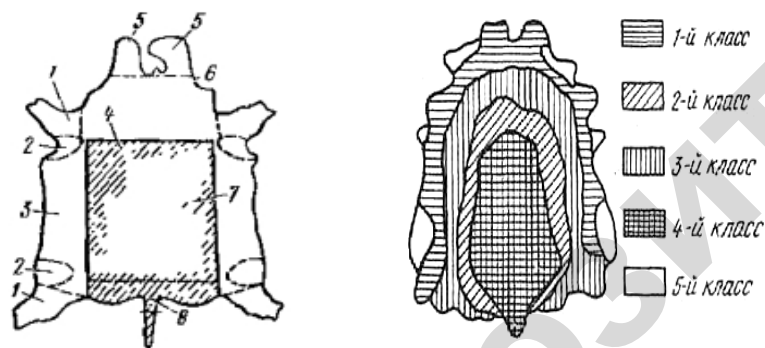


Рис. 20. Топография шкуры крупного рогатого скота:

1 – лапы; 2 – пашина; 3 – полы; 4 – чепрак; 5 – голова (челка); 6 – вороток; 7 – крупон; 8 – огузок (7 и 8 входят в состав чепрака)

Шкура трехслойная, состоит из эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки. Толщина эпидермиса составляет всего 1–2 % толщины

шкуры. Эпидермис и волос при выработке кожи удаляют, а при выработке меха сохраняют.

Дерма – сложное переплетение коллагеновых пучков эластиновых и ретикулиновых волокон. В дерме различают сосочковый (капиллярный) и сетчатый (ретикулярный) слои. Толщина дермы у шкур КРС составляет примерно 84 % общей толщины.

В сосочковом слое расположены волосяные сумки с волосом, потовые и сальные железы, кровеносные и лимфатические сосуды. Ретикулиновые волокна в переплетении с тонкими коллагеновыми и эластиновыми волокнами на поверхности сосочкового слоя образуют густую, плотную сеть. Этот слой после удаления эпидермиса в процессе выделки кожи образует ее «лицо». На лицевой поверхности кожи расположены многочисленные небольшие выступы, которые вместе с углублениями от волосяных сумок и выводных протоков желез создают характерный для каждого вида шкур рисунок – мерею. Лицевой слой устойчив к механическим, тепловым, химическим и микробиологическим воздействиям. Сосочковый слой рыхл и непрочен, разрушается микроорганизмами.

Сетчатый слой состоит преимущественно из сложно и плотно переплетенных пучков коллагеновых волокон, более толстых, чем в сосочковом слое (их толщина 30–35 мкм). В нем мало кровеносных сосудов и эластиновых волокон. У шкур большинства видов животных волосяные сумки железы в сетчатом слое отсутствуют, за исключением свиных шкур, в которых они пронизывают сетчатый слой и входят в подкожную клетчатку. Шкуры овец рыхлые, что обусловлено густым шерстным покровом, обилием сальных и потовых желез, тониной коллагеновых волокон, а также горизонтальным расположением вязи дермы.

Подкожная клетчатка – это разновидность рыхлой соединительной ткани, она содержит значительное количество кровеносных сосудов, эластиновых волокон и много жировых клеток. Отделенная подкожная клетчатка называется мездрой.

Волосяной покров шкур КРС называют волосом, свиных шкур – щетиной, овчин – шерстью. Волос (щетина) включает корень, расположенный в глубине шкуры, и стержень, свободно выступающий над ее поверхностью. Корень волоса заканчивается расширенной частью – луковицей; он лежит в волосяном мешке, образованном эпидермисом и соединительной тканью дермы.

Основные вещества шкуры – вода и белки; встречаются жир и жироподобные вещества и в небольших количествах – углеводы, минеральные соли и ферменты. Шкуры взрослых животных более плотные, в них меньше воды, чем в шкурах молодняка; в шкурах упитанных животных больше жира. Среднее содержание воды в парной шкуре (%): опоек – 71–74, яловки и бычины – 69, свиной – 64.

Количество липидов в шкуре овец достигает 30 %, в шкуре КРС – 0,5–1,5 %. В полах овчин жира меньше, чем в огузке.

На долю белков приходится около 95 % сухого остатка шкур (90 % из них – коллаген). В дерме парной бычины около 33,2 % коллагена.

13.2. Технология обработки шкур

Приемка шкур. Приемку каждой шкуры производят по ее массе, за исключением овчины, козлины, шкур свиней и оленей, которые принимают по площади. Массу каждой шкуры определяют с точностью до 100 г. Массу парных шкур определяют в остывшем виде, промытых – после стекания с них воды, через 2 ч; консервированных – с учетом усола и утяжелителей (на утяжелители делают скидку, а на сверхусол и сверхусушку – накидку).

Площадь овчины измеряют в квадратных дециметрах, умножая длину шкуры, измеренную от верхнего края шеи до основания хвоста, на ширину. Площадь свиных шкур и свиных крупонов измеряют также в квадратных дециметрах, умножая длину шкуры на ее ширину.

К каждой рассортированной шкуре привязывают товарный ярлык, на котором указывают наименование предприятия, вид и сорт шкуры, длину шерстного покрова (для кожевенной овчины), массу или площадь.

На шубно-меховом сырье кроме наименования предприятия указывают вид овчины.

Технологическая схема обработки кожевенного сырья включает следующие операции:

- приемка шкур, обрядка, консервирование, сортирование, маркирование,
- упаковывание, накопление, формирование партии, отгрузка.

Длительность технологических операций по обработке шкур до их консервирования, включая приемку, не должна превышать для шкур крупного рогатого скота, лошадей 3 ч с момента съемки, для шкур свиней и овчин – 2 ч. Шкуры из цеха убоя скота и разделки туш принимают по количеству, осматривают с шерстной и мездриной сторон. При обрядке удаляют прирезы мяса, жира, сгустки крови, навал (образования из навоза и грязи) и другие утяжелители.

Шкуры сдают на предприятия кожевенной промышленности в парном состоянии или консервированные. Подготовка парных шкур к сдаче или к консервированию (санитарная обработка) включает следующие операции: удаление навала с шерстной стороны и прирезей мяса и подкожной клетчатки с мездриной стороны (мездрение), промывку, контурирование, сортировку. Шкуры при сдаче в парном состоянии комплектуют в партии.

Удаление навала и мездрение шкур. Шкуры предварительно сортируют на навальные и без навала. Шкуры КРС без навала промывают холодной водой для охлаждения и удаления грязи и крови под душем или из шланга. Наиболее эффективна промывка на вращающемся перфорированном барабане непрерывного действия. Для стекания избытка воды шкуры вешают на козлы на 1 ч или отжимают в валковых машинах. Шкуры свиней и мелкого рогатого скота не промывают. Для лучшего удаления навала шкуры увлажняют водой из душа или шланга в течение 1 мин. На поточных линиях для размягчения навала шкуры помещают в проходные вращающиеся барабаны.

Удаление навала и мездры со шкур крупного рогатого скота осуществляют на навалосгоночных машинах типов ММ-4, ММ-3, ММ-А с шириной рабочего прохода 3200 мм. На навалосгоночных машинах установлен ножевой вал с затупленными ножами во избежание нарушения лицевого слоя шкуры, частота вращения вала – 950 мин. Разработаны навалосгоночные машины проходного типа, в которых предварительно смоченные шкуры перемещаются мездровой стороной наружу над тремя парами очищающих валов.

Мездрение шкур (обрядка) заключается в удалении прирезей мышечной и жировой тканей, а также подкожной клетчатки.

Контурирование. Для повышения степени использования кожевенного сырья и получения сырья для производства белковых колбасных оболочек проводят контурирование шкур. При этой

операции из шкур КРС удаляют малоценные для кожевенного производства участки (лобаш, передние и задние лапы), от 8 до 30 % массы шкуры.

При контурировании свиных шкур выделяют крупон (65–70 % площади шкуры), а оставшуюся часть шкуры используют на выработку белкового стабилизатора или желатина.

Консервирование. В процессе консервирования не должны происходить существенные изменения коллагена, поскольку от свойств и состояния этого белка зависит качество кожи и меха. После отмочки консервированных шкур массовая доля влаги в них должна приближаться к массовой доле влаги в парных шкурах.

Консервирование шкур, предназначенных для длительного хранения, производят сухим консервантом (врасстил) или в насыщенном растворе хлорида натрия – тузлуке (тузлукование). В консервированной шкуре содержание хлорида натрия должно быть не менее 12 %, а влаги – не более 48 %. При погружении в хлорид натрия между поверхностью шкуры и раствором возникает обменная диффузия, в результате которой происходит перераспределение хлорида натрия, воды и растворимых компонентов шкуры. Происходит повышение концентрации хлорида натрия до уровня, достаточного для предохранения шкуры от порчи. При обработке сухой солью на ее поверхности образуется раствор за счет влаги, содержащейся в шкуре. При переходе растворимых белков во внешнюю среду при консервировании в шкуре уменьшается содержание веществ, усложняющих процесс выделки кожи и способствующих развитию микроорганизмов. Кроме того, при консервировании рассолом смывается значительное количество микроорганизмов.

Движущей силой процессов посола врасстил и в тузлуке является градиент концентраций хлорида натрия в рассоле и в шкуре: чем выше концентрация NaCl в рассоле, тем быстрее протекает посол. В связи с этим применяют насыщенный раствор хлорида натрия, т. е. тузлук. Концентрация хлорида натрия в шкуре пропорциональна концентрации рассола на границе раздела рассола и пограничного слоя шкуры, поэтому все факторы, воздействие которых приводит к перемещению рассола, ускоряют посол (механическое перемешивание, барботирование, циркуляция, нагревание).

Скорость накопления хлорида натрия в шкуре снижается в процессе посола вследствие уменьшения разности концентраций в системе «рассол–шкура», при этом ее можно повысить, поддерживая высокую концентрацию рассола, а также рециркулирующей регенерируемого рассола, введении в рассол избытка хлорида натрия (до 30 %), струйно-пульсационным воздействием при использовании значительного избытка соли при сухом посоле (до 35–50 %).

Продолжительность процесса зависит от структуры, проницаемости и толщины шкуры. Овчины более рыхлые, поэтому они консервируются быстрее. Высокое содержание жира в шкурах, особенно свиных, приводит к увеличению продолжительности посола. Небольшое уменьшение толщины шкуры ведет к существенному ускорению посола, поэтому удаление подкожной клетчатки (мездрение) способствует интенсификации консервирования.

Консервирование сухими консервантами. При консервировании врасстил на стеллаж насыпают слой хлорида натрия толщиной 20–50 мм, укладывают на него шкуры мездровой стороной вверх. Сверху еще посыпают хлоридом натрия и кладут второй ряд шкур и т. д. до образования штабеля высотой 1,5–2,0 м. Расход хлорида натрия на консервирование составляет 35–50 % массы шкур. К краям штабеля должны иметь небольшой скат для стекания рассола, в их середине не должно быть углублений. Сверху штабель посыпает сплошным слоем хлорида натрия (закрывают).

В каждый штабель шкуры укладывают в течение не более 3 сут. с начала консервирования первой шкуры. По истечении 1 сут. штабель закрывают при любом количестве шкур, кладут на него штабельную доску или бирку с указанием номера штабеля, вида и количества шкур, даты начала и окончания комплектования (закрытия) и разборки штабеля, фамилии посольщика.

При температуре +18...+20 °С продолжительность консервирования шкур крупного рогатого скота и свиней – 6–7 сут., овчин – не менее 4 сут.

В настоящее время разработаны новые консервирующие составы на основе хлорида натрия с антисептиками, содержащие мало хлорида натрия или не содержащие его совсем.

Антисептики усиливают консервирующее действие соли. В качестве антисептиков используют кремнефтористый натрий, пара-

дихлорбензол и нафталин, которые добавляют к хлориду натрия, или тузлук из расчета 2,4–10,0 кг на 1 т кожевенного или шубно-мехового сырья. Состав с меньшим количеством хлорида натрия или совсем без него получают на основе обезвоживающих неорганических солей и органических соединений.

Овчины обрабатывают смесью хлорида натрия, алюминиево-калиевых квасцов и хлорида алюминия (кислотно-солевое консервирование). При такой обработке происходит быстрое и значительное обезвоживание овчины: рН сдвигается в кислую сторону в результате легкого пикелевания (кислотной обработки) под действием серной и соляной кислот, возникающих при гидролизе квасцов и хлорида алюминия. Одновременно происходит частичное дубление кожи ионами алюминия. Овчины, консервированные этим способом, более устойчивы к действию микроорганизмов и ферментов в условиях повышенных температуры и влажности. Состав смеси при кислотно-солевом консервировании следующий (%): хлорид натрия – 85, хлорид алюминия – 7,5, алюминийевые квасцы – 7,5. Длительность обработки овчин – 4–7 сут. Меховые и шубные законсервированные овчины должны содержать 38–42 % воды, иметь рН 4,0–4,5. Усадка шкур при консервировании – не более 4 %.

Тузлукование шкур. Тузлукование кожевенного сырья производят на предприятиях мясной промышленности, имеющих необходимые помещения, оборудование, очистные сооружения и обеспеченные в достаточном количестве водой. Тузлукование включает три стадии: собственно тузлукование, удаление избытка тузлука из шкуры и подсолка в штабелях. Продолжительность консервирования шкур при тузлуковании значительно сокращается за счет протекания фильтрационно-диффузионно-осмотического процесса.

Шкуры укладываются мездрой вверх, где они посыпаются равномерным слоем соли с помощью вибросита. После этого шкуры подают на стол для сортировки, где их взвешивают, сортируют и укладывают на поддоны по 30–35 шт. Поддоны со шкурами с помощью электропогрузчиков транспортируют в специальное помещение для выдержки в течение 2 сут., затем укладывают в тюки и маркируют.

Консервирование сухосоленым и пресно-сухим способами. Овчины и кроличьи шкуры консервируют сухосоленым способом.

Вначале их подвергают посолу в течение 6 ч, затем сушат 16–18 ч при температуре +20...+30 °С. Усушка шкур составляет 50 %, усадка по площади – 6, массовая доля влаги консервирования – 18–20 %.

Консервирование овчин и шкур телят пресно-сухим способом заключается в обезвоживании шкур без обработки консервирующими веществами. Режим сушки, как при сухосоленом консервировании. Усушка – 60 %, усадка – 10 %.

Пороки кожевенного сырья. Пороки шкур принято делить на прижизненные и технологические. Прижизненные пороки обусловлены особенностями строения шкуры, возникающими вследствие накожных заболеваний, технологические – недостаточным кормлением, плохим содержанием скота, повреждениями при съемке, консервировании и хранении.

К прижизненным порокам шкур относятся: борушистость (утолщенные грубые складки на воротке шкуры некастрированных бычков), свищ (повреждение шкуры личинками овода), безличика (отсутствие лицевого слоя шкуры на отдельных участках в результате механических повреждений), накостиш (сквозные проколы шкур овец и коз колючей травой) и др. Пороки, возникающие при съемке и обрядке шкур: неправильный разрез шкуры, вызываты, подрезы, дыры и др. Пороки при консервировании и хранении связаны с задержкой консервирования, неравномерностью распределения консерванта, наличием в составе соли нежелательных примесей, нарушением условий хранения консервированных шкур, а также развитием микрофлоры.

Ниже перечислены основные технологические пороки шкур и причины их появления.

Краснота (красные пятна) носит поверхностный характер и почти полностью исчезает после озоления. Вызвана развитием галофитных бактерий.

Фиолетовые пятна появляются в средних слоях шкуры, при дублении в этих местах кожа сильно обесцвечивается. Их появление связано с развитием галофильных бактерий.

Солевые пятна (мелкие, бесформенные, от темно-желтоватого до коричневого цвета) появляются на обеих сторонах и во внутренних слоях шкур при мокросоленом консервировании, их трудно устранить. В пораженных местах изменена структура дермы,

появляются безличины. Для их предотвращения необходимо использовать чистую соль и антисептики, а также проводить консервирование сразу после съемки шкур.

Прелины, лишенные шерсти или с теклой шерстью места появляются при небрежном и неравномерном консервировании.

Ржавые пятна возникают на лицевой стороне выделанных кож при длительном контакте с железом или при наличии в консерванте солей железа.

14. ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ

14.1. Свойства и ценность 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 птичьи 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.

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 глициридов 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. Плотность жиров зависит от плотности жирных кислот, входящих в состав триглицеридов и температуры. При 15 °С она составляет 915–961 кг/м³.

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 температур.

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 (линолевой, линоленовой и арахидоновой) и жирорастворимых витаминов: А, Д, Е, К.

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

14.2. Сырье и технология производства пищевых жиров

Основным сырьем для выработки пищевых жиров являются жировая ткань (жир-сырец) и костная, получаемая при убое 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 окологривный, 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 окологривный 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 содержанию 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 окологривный 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 действие 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 запахи и вкус.

В случаях, когда жир-сырец нельзя направить на переработку, его консервируют сухой поваренной солью (30 % массы) или замораживают при температуре не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Срок хранения соленого сырья при температуре не выше $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85–90 %. Срок хранения околопочечного жира-сырца и сальника при $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 3 мес., при $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – до 6 мес.; хранение прочего сырца при температуре не выше $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 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 гидролизует, поэтому для получения пищевого жира хорошего качества кость необходимо передавать на вытопку свежей, чистой, освобожденной от мясных остатков не позднее чем через 6 ч, костный остаток – не позднее чем через 1 ч после обвалки.

Технологический процесс вытопки пищевых животных жиров осуществляется на установках непрерывного действия. Вытопка жира – процесс извлечения жира-сырца тепловым методом, мокрым или сухим способом. Технологический процесс включает ряд операций: обезжиривание кости, отделение вытопленного тем или иным способом от шквары, очистка жира, охлаждение и упаковывание.

15. ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВОЙ МУКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИРОВ

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 мясо-костную, мясную, кровяную, костную и муку из гидролизованного пера, а также животный кормовой и технический жир.

15.1. Сырье для производства кормовой муки и технических жиров

Сырьем для производства кормовой продукции являются: ветеринарные конфискаты, непригодные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке тех видов скота и птицы, 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.

1. Мякотное и мясокостное сырье – 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; непригодная 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).

2. Кровь цельная, фибрин, форменные элементы крови.

3. Костное сырье – кость от обвалки туш и голов сырая и вываренная (в том числе костный остаток от механической дообвалки кости убойных животных); бараньи головы и ноги; яичная скорлупа.

4. Кератинсодержащее сырье – малоценное перо (подкрылок), отходы перопухового сырья.

Сырье собирают в специальную тару и взвешивают. В цехи 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.

15.2. Технологические процессы производства кормовой муки и технических жиров

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 термооб-

работки сырья получается двухфазная система «сухая жирная шквара–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 получается трехфазная система «жир–шквара–бульон». В последнем содержится значительное количество водорастворимых белков и продуктов гидротермического распада коллагена.

Одновременно при разварке сырье стерилизуется, что очень важно для его дальнейшего использования.

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

16. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

16.1. Правовая система контроля качества сырья и материалов

Общие сведения. Качество мяса и мясных изделий определяется комплексом показателей: пищевой ценностью, органолептическими, санитарно-гигиеническими.

Пищевая ценность характеризуется содержанием в продукте белка, жира, витаминов, углеводов, макро- и микроэлементов, т. е. веществами, которые используются организмом человека для восполнения энергетических затрат и биологического синтеза. Органолептические показатели характеризуют внешний вид, цвет, консистенцию, запах, вкус, сочность продукта. Санитарно-гигиенические показатели определяют безвредность продукта и гарантируют отсутствие патогенной микрофлоры, солей тяжелых металлов, нитрита, пестицидов. Показатели качества изделий зависят от состава и свойств исходного сырья, соблюдения научно обоснованных рецептур и технологий изготовления продукта, условий и режимов их хранения, поддержания санитарно-гигиенического состояния сырья, оборудования, тары и производственных помещений.

На предприятиях мясной промышленности контроль качества продукции осуществляют отделы производственно-ветеринарного контроля (ОПВК), в которые входят специалисты ветеринарной службы, химики, бактериологи. Работники ОПВК осуществляют ветеринарно-санитарную экспертизу, химический и бактериологический контроль сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции, а также проверяют правильность технологических режимов производства. ОПВК разрешает выпуск изделий в реализацию только в том случае, если их качественные характеристики соответствуют требованиям СТБ, ГОСТ или технических условий (ТУ).

Технические нормативные правовые акты (ТНПА). На все виды продукции, выпускаемые предприятиями Республики Беларусь независимо от формы собственности, разработаны и используются ТНПА: стандарты и технические условия. Среди них СТБ – стандарт Беларуси, утвержденный Государственным комитетом по стандарти-

зации и метрологии Беларуси, ГОСТ СССР – утвержденный Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР, или межгосударственный ГОСТ стран – членов СНГ. Действуют также ТУ – технические условия, рассмотренные и утвержденные соответствующими министерствами (Министерством сельского хозяйства и продовольствия и Министерством здравоохранения Беларуси), зарегистрированные Госстандартом Беларуси.

Все ТНПА составлены в соответствии с установленной формой и включают следующие основные разделы: виды и сорта продукции, выпускаемые по данному документу; перечень сырья и материалов, используемых для выработки конкретной продукции, с указанием стандартов или технических условий, отвечающих данным материалам; технические требования к готовой продукции; правила приемки и методы испытаний; упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение продукции; сроки годности, гарантируемые поставщиком.

В частности, в СТБ на вареные колбасные изделия изложены органолептические и физико-химические показатели готового продукта: внешний вид, вид на разрезе, консистенция, вкус, запах, состав сырья для каждого сорта колбасы, содержание влаги, соли, нитрита натрия, количество разрешенных к применению добавок. Соответствие продукта стандартам и техническим условиям является гарантией высокого качества продукции.

Определяемые в стандартах и ТУ показатели, нормы и требования к качеству сырья и готовой продукции, а также установленные методы контроля должны обязательно соответствовать передовому уровню науки и техники. В связи с этим стандарты и технические условия периодически пересматриваются и обновляются.

В настоящее время ТНПА мясной продукции содержат такие важные показатели, как количество белка и жира, энергетическую ценность продукта, наличие разрешенных добавок и другую информацию для потребителя. Реализация продукции в розничной торговой сети должна осуществляться только при наличии на этикетке всего комплекта информации для населения.

Контроль сырья и материалов. Мясо, поступающее на выработку мясных изделий, должно быть от здоровых животных, без признаков микробиальной порчи и прогоркания жира. При поступлении его тщательно осматривают, обращая внимание на патологи-

ческие изменения туши, плохое обескровливание, недоброкачественную зачистку, загрязнение, ослизнение. В случае подозрения на заболевание следует отобрать пробу и направить в лабораторию для бактериологического исследования. При необходимости тушу дополнительно зачищают и удаляют загрязнения, побитости, кровоподтеки, клейма. Туши без запаха в глубине, но с поверхностным ослизнением, плесенью и побитостями зачищают, промывают горячей (+50 °С) и холодной водой.

Температура мяса в толще мышц должна быть 0...+4 °С. При более высокой температуре (+10...+15 °С) мясо следует обрабатывать быстрее, так как оно может ослизнеть и испортиться. Шпик должен быть белого цвета с нормальным запахом, без загрязнения. Чтобы шпик не деформировался, при измельчении температура его должна не превышать –1 °С.

Сырье, направляемое для производства солено-копченых изделий, подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. При проведении дополнительной зачистки с наружных и внутренних сторон полутуш свиней удаляют загрязнения, кровоизлияния, остатки волоса, щетины и диафрагмы, бахрому.

Мясо, субпродукты, жиры, кишечную оболочку исследуют органолептически. Обращают внимание на свежесть, качество обработки и условия хранения продуктов. Субпродукты должны быть разобраны по видам. Загрязнения и испорченные участки обязательно удаляют. При поступлении мяса и мясных продуктов с других предприятий проверяют ветеринарные свидетельства.

Соль, крахмал, мука, пряности, шпигат, искусственные и другие материалы контролер ОПВК и мастер цеха проверяют по сопроводительным (качественным) документам и органолептическим показателям. В сомнительных случаях пробы сырья и материалов направляют в лабораторию на анализ. При проверке специй и пряности должны иметь присущий им специфический аромат и не содержать посторонних запахов. При приемке кишечной оболочки и шпигата проверяют их соответствие стандартам, правильность калибровки и сортности.

Кишечные оболочки должны быть хорошо очищены от содержимого, без запаха разложения, патологических изменений и остатков слизистого слоя. Искусственные оболочки проверяют на прочность и размеры в соответствии с техническими условиями.

Они должны быть стандартных размеров, достаточно прочными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми, устойчивыми к действию микроорганизмов, обладать хорошей адгезией. Особое внимание уделяют химическим препаратам, используемым при изготовлении изделий. Нитрит натрия разрешается применять при условии, что лаборатория готовит его 1,8–2,5%-ный раствор. ОПВК должен проверять концентрацию раствора и порядок хранения его в цехе. Доступ к раствору может получать только засольщик мяса или составитель фарша. Лаборатория и цех должны вести учет расхода нитрита натрия. Во избежание бактериального загрязнения готовая продукция и сырье не должны пересекаться при обработке и транспортировании.

16.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса

При нарушении определенных условий переработки, хранения и транспортировки туш животных, (а также отдельных видов мясной продукции), в мясе могут появиться различные виды порчи: загар, кислое брожение, гниение, плесневение.

Загар мяса. Этот вид порчи мяса возникает при неблагоприятных температурных условиях хранения туш в течение первых 24 ч после убоя животного. Обычно это наблюдается в тех случаях, когда парные туши, особенно жирные, плотно укладываются (навешиваются) в относительно теплом, плохо проветриваемом помещении. В таких условиях, в связи с сохранением высокой температуры, в толще мяса под влиянием ферментов ткани протекают интенсивные автолитические процессы. Процесс порчи в данном случае проходит без участия микроорганизмов, но сопровождается образованием летучих веществ (сероводорода и других ему подобных дурно пахнущих соединений). При этом изменяется цвет мяса, у него появляется дряблая консистенция. Степень порчи зависит от интенсивности процесса. Загар нередко возникает и при задержке снятия шкуры с убойного животного. При ветеринарно-санитарной оценке мяса с загаром следует в первую очередь учитывать интенсивность процесса. В начальных стадиях изменения мясо, разрубленное на более мелкие части, проветривается. При исчезновении неприятного запаха мясо может быть допущено в питание. При наличии глубоких органолептических

изменений, не исчезающих при проветривании, использовать мясо в пищу не рекомендуется. Окончательное заключение делают на основе лабораторных исследований

Кислое брожение. Этот процесс вызывается кислотообразующими бактериями и характеризуется образованием в мясе кислых продуктов брожения. Чаще всего процессы порчи наблюдаются в печени, так как она богата гликогеном. При кислом брожении мясо приобретает серо-белую окраску, размягченную консистенцию и неприятный кислый запах различной интенсивности; реакция мяса кислая (рН 5,4–5,6). При оценке состояния такого мяса следует учитывать, что к нему нередко присоединяется гнилостный процесс. Объясняется это тем, что при кислом брожении интенсивно развиваются плесневые грибки и дрожжи. В результате своей жизнедеятельности они изменяют среду в щелочную сторону и этим способствуют развитию гнилостной микрофлоры.

Гниение мяса – наиболее частый вид порчи мяса, возникающий в результате жизнедеятельности гнилостных микробов. При гниении происходит глубокий распад белков мяса под влиянием аэробных и анаэробных микроорганизмов. К микробам, обладающим явно выраженными протеолитическими свойствами, относятся: *V. proteus vulgaris*; *V. coli communis*; *V. subtilis*; *V. mesentericus*; *V. sporogenes*; *V. putriliculus*. Надо учитывать, что некоторые бактерии, обладающие протеолитическими свойствами, могут развиваться при 0 °С и даже более низкой температуре. К таким бактериям относятся грамотрицательные палочки из рода *Achromobacterium*, *Pseudomonas*, дрожжи и др. Поэтому при хранении мяса в камерах охлаждения либо в холодильных шкафах гнилостные процессы могут возникать довольно быстро в тех случаях, когда в нем имеются психрофильные микробы, обладающие протеолитическими свойствами. Химизм гниения мяса в основном состоит из следующих процессов. Под влиянием ферментов гнилостных микробов белки мяса переходят в пептоны и альбумозы, которые превращаются в аминокислоты. Из них образуются различные промежуточные и конечные продукты гниения. К ним относятся индол, скатол, фенол, крезол, меркаптан, аммиак, сероводород, летучие жирные кислоты, углекислота и др.

Расщепление аминокислот может протекать различно. При декарбоксилировании от аминокислоты отщепляется карбоксильная группа и образуются различные органические амины с неприятным запахом – метиламин, тирамин, гистамин и др. При дезаминировании из аминокислоты отщепляется аминная группа в форме аммиака с образованием органических кислот, обладающих неприятным запахом и в больших концентрациях придающих продукту горьковатый привкус (масляная кислота и др.) Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот могут происходить одновременно с образованием таких неприятно пахнущих продуктов, как индол, скатол и др.

Из сказанного следует, что порча мяса представляет собой комплекс сложных биохимических процессов. Они могут протекать с различной интенсивностью и глубиной, в зависимости от наличия тех или иных представителей гнилостной микрофлоры, реакции среды мяса, окружающей температуры и других факторов. Гнилостная микрофлора проникает в мясо эндогенным и экзогенным путем.

Эндогенный путь инфицирования мяса чаще наблюдается у утомленных, ослабленных и больных животных. Микробы, в том числе гнилостные, проникают через кишечник таких животных. Плохое созревание мяса больных и утомленных животных способствует сохранению щелочной реакции, благоприятной для развития гнилостной микрофлоры. Такое мясо быстро портится.

Мясо отдохнувших перед убоем и здоровых животных более стойко при хранении, так как рН этого мяса (5,8–6,0) задерживает развитие микробов.

Экзогенное инфицирование мяса микробами, в том числе гнилостными, возникает при нарушении санитарных условий убоя животных и переработки мяса. Последующее хранение такого мяса при повышенной температуре и влажности создает условия для интенсивного размножения гнилостных микробов.

Микробы проникают в мясо главным образом по соединительно-тканым прослойкам, доходя до надкостницы, а затем вдоль надкостницы, разрыхляя последнюю. У кости появляется характерный запах. Нередко признаки разложения имеются только в поверхностных слоях мяса. Это обстоятельство следует учитывать при экспертизе мяса и оценке его использования.

Плесневение мяса. Одним из пороков мяса является поражение плесенью. Развитию плесеней способствуют высокая влажность и плохая вентиляция помещений. На мясе чаще встречаются *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus* и другие микробы, образующие на поверхности белые, темно-зеленые, серо-зеленые моховидные или черные колонии. Большинство плесневых грибов развивается при температуре +20...+25 °С, но некоторые из них хорошо растут при минусовых температурах, т. е. при хранении мяса в холодильнике (от –7 °С до –9 °С).

Плесневые грибки нередко развиваются вместе с гнилостной микрофлорой, так как в процессе своей жизнедеятельности они создают реакцию среды, удобную для развития указанной микрофлоры. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, пораженного плесенью, зависит от глубины поражения. При поверхностном поражении мяса последней рекомендуется обрабатывать 20%-ным раствором поваренной соли или 3%-ным раствором уксусной кислоты.

Кроме перечисленных видов порчи мяса встречаются и другие пороки, не связанные с процессами гниения. К ним относятся: красное окрашивание поверхности мяса за счет пигментобразующих бактерий, синеватое окрашивание, вызванное загрязнением *V. суапоgenes*, появление фруктового, не свойственного мясу запаха за счет ароматических психрофильных бактерий и свечение мяса, вызываемое фотобактериями, чаще всего *V. phosphorescens*.

Все указанные пороки развиваются только на поверхности мяса. После удаления поверхностного слоя мясо чаще оказывается пригодным для питания. Иногда при свечении возникают и гнилостные процессы. В этих случаях вопрос об использовании мяса решается отрицательно в связи с наличием процессов разложения.

Методы оценки качества мяса. В ряде случаев очаговость локализации и динамичность процессов порчи затрудняют экспертизу мяса на свежесть, в особенности на начальных стадиях порчи. В настоящее время можно рекомендовать комплекс методов исследования, который в большинстве случаев позволяет судить о свежести мяса. К этим методам относятся бактериоскопия мышечной ткани, определение содержания летучих жирных кислот, определение содержания аминокислотного азота и реакция с серноокислой медью. Эти методы вошли в действующие в настоящее время ТНПА по

определению свежести мяса. В них включены также органолептические показатели, в этих определениях они по-прежнему играют ведущую роль.

Решение о доброкачественности исследуемого мяса по ТНПА принимают на основании комплекса исследований по 25-балльной системе, причем на органолептические показатели отводится 13 баллов, на химические – 10 и бактериоскопические – 2 балла. Однако определение свежести мяса по такой системе в практике работы предприятий не нашло достаточного применения. Кроме того, в повседневной работе этот процесс несколько сложен, в связи с чем образцы мяса и мясопродукции подвергаются следующим исследованиям: органолептическое с варкой пробы, бактериоскопия, реакция с сернокислой медью, реакция на пероксидазу, определение содержания аминокислотного азота.

Органолептические показатели. Внешний вид, цвет мышечной ткани и жира определяют визуально, липкость и ослизнение – путем прикосновения пальцем к поверхности. О консистенции судят по скорости выравнивания ямки, которая образуется от легкого надавливания пальцем на свежий разрез. Запах определяют в поверхностных и в глубинных слоях на разрезе, обращая особое внимание на запах ткани, прилегающей к кости. Для выявления запаха прибегают также к пробе «на нож» (нагретый нож вводят в толщу мяса, а затем проверяют запах на поверхности ножа). Запах исследуемого образца определяют также при варке в момент появления первых паров.

Бактериоскопия. Для бактериоскопического исследования из образца мяса стерильно вырезают небольшие кусочки и прикладывают к предметному стеклу. Затем фиксируют на пламени и окрашивают по Граму либо синькой Леффлера. Варианты результатов бактериоскопии:

- *свежее мясо.* На отпечатках микрофлора не обнаруживается или в поле зрения препарата видны единичные экземпляры кокков или палочек. На стекле отсутствуют остатки разложившейся ткани мяса;
- *подозрительной свежести мясо.* На отпечатках находят в среднем до 20–30 микробов в поле зрения. Видны следы распада мышечной ткани;

- *несвежее мясо.* На отпечатках находят более 30 микробов с преобладанием палочковидных форм. Большие количества распавшейся ткани мышц.

Указанные бактериоскопические показатели нельзя расценивать как безусловные, т. к., помимо количества микробов, имеют значение их характер, условия внешней среды и другие факторы. Однако практика экспертизы мяса показывает, что определение степени микробной загрязненности и примерного характера микрофлоры методом бактериоскопического исследования является хорошим вспомогательным признаком при оценке свежести мяса.

Реакция с сернокислой медью. Реакция основана на том, что в бульоне из несвежего мяса при взаимодействии меди с первичными продуктами распада белка появляются хлопья, при взаимодействии с продуктами более глубокого распада образуется осадок. Результаты реакции с сернокислой медью оценивают следующим образом:

- *свежее мясо.* После добавления сернокислой меди бульон прозрачный или мутноватый;
- *подозрительной свежести мясо.* После добавления сернокислой меди в бульоне образуются хлопья;
- *несвежее мясо.* После добавления сернокислой меди в бульоне выпадает желеобразный осадок.

Реакция на пероксидазу. Принцип анализа основан на том, что фермент пероксидаза, находящийся в мышечной ткани здорового животного, в присутствии перекиси водорода становится активным окислителем. Наличие пероксидазы определяют по изменению цвета индикатора.

Следует учитывать, что отрицательная реакция на пероксидазу, характерная для несвежего мяса, может быть также и в мясе утомленных или больных животных. В этих случаях прочие химические реакции, улавливающие продукты распада белка (аммиак, сероводород), могут быть отрицательными. Оценка результатов реакции на пероксидазу:

1. *Свежее мясо.* Фильтрат приобретает сине-зеленый цвет, переходящий через несколько минут в бурый.
2. *Подозрительной свежести мясо.* В фильтрате сине-зеленый цвет появляется с большой задержкой или не появляется совсем.
3. *Несвежее мясо.* Цвет фильтрата не изменяется.

Реакция на содержание аминокислотного азота. Эта реакция основана на формольном титровании продуктов распада белка. Содержание аминокислотного азота в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами определяется упрощенным методом.

При необходимости (в спорных случаях) исследование на аминокислотный азот проводят методом, предусмотренным действующим стандартом. Полученные результаты расцениваются следующим образом. При исследовании свежего мяса в 10 мл мясной вытяжки содержится до 1,26 мг аминокислотного азота, мяса подозрительной свежести – от 1,27 до 1,68 мг, несвежего мяса – более 1,68 мг.

Надо учитывать, что при наличии общей закономерности в нарастании аминокислотного азота в гниющем мясе количественные показатели в нарастании этих продуктов белкового распада подвержены некоторым колебаниям.

Кроме изложенных методов исследования мяса на свежесть, испытаны и применяются многие другие методы. К ним относятся: определение реакции среды (рН), определение аммиака по Несслеру, определение свободного аммиака по Эберу, определение сероводорода. Рекомендуются люминесцентный анализ и гистологическое исследование, базирующееся на нарушении структуры разлагающейся ткани. Эти исследования пока нашли ограниченное практическое применение.

Изменение величины рН мяса в послеубойном состоянии хорошо изучено. Так, тотчас после убоя рН составляет 6,8–7,0, через сутки после убоя (процесс созревания) снижается до 5,7–6,0, а в процессе гниения повышается до 7,0 и более. Наряду с этим установлено, что в мясе утомленных, истощенных и больных животных нередко величина рН при созревании находится в пределах 6,6–6,8. Этот показатель соответствует подозрительному по свежести мясу, в то же время отсутствуют органолептические признаки порчи в мясе. Хотя при определении величины рН могут выявляться приведенные выше несоответствия, в основном в портящемся мясе наблюдается относительно закономерное повышение этой величины, отказываться от этого метода не следует.

Применяя физико-химические методы исследования мяса на свежесть, надо учитывать, что в комплексе они, безусловно, оказывают существенную помощь в объективном решении поставленной

задачи, однако органолептические исследования вследствие кратковременности исполнения, простоты и определенной объективности все же играют определяющую роль.

16.3. Контроль технологических процессов производства

После ветеринарного осмотра и контроля мясное сырье направляют на технологическую обработку, которая включает ряд операций.

Контролер следит за правильным использованием сырья на выработку того или другого вида продукции в соответствии с технологической инструкцией. При разделке туш на отрубы, крупнокусковые полуфабрикаты или свинокочености обращает внимание на правильное разделение отрубов. При производстве колбасных изделий качество обвалки контролируется внешним осмотром и нормами выхода костей и мяса.

Для улучшения качества обвалки разработан метод объективной оценки проверки тщательности снятия мышечной ткани путем контрольной зачистки костей, определен размер предельно допустимого остатка мякотной ткани на костях после обвалки. Перед началом смены лучший обвальщик под наблюдением контролера ОПВК и бригадира обваливает по одному отрубам каждого наименования частей полутуши таким образом, чтобы на кости осталось не более 7–8 % мякотной ткани к массе кости. Полученные кости являются эталоном, по которому в процессе работы обвальщики сравнивают кости после обвалки. Качество обвалки оценивает контролер ОПВК в течение всей смены. Если при осмотре по наличию оставленной мякотной ткани кости соответствуют эталону, их направляют на дальнейшую технологическую обработку, в противном случае кости направляют на зачистку.

Кроме визуальной проверки, в лаборатории определяют процентное содержание остатка мякотной ткани на костях. Для этого отбирают комплект костей (берцовую, бедренную, тазовую, плечевую, лопаточную, спинные позвонки с ребрами – от обвалки коробки, поясничные позвонки – от обвалки филейной части, шейные позвонки – от обвалки шейной части). Контролер ОПВК из общей массы костей отбирает по 10 единиц каждого наименования. Затем (с участием сменного мастера и бригадира обвальщиков) из этого

количества берут по одной кости каждого наименования с наибольшим содержанием мякотной ткани и получают средний комплект костей, выделяемый при обвалке полутуш. В течение смены 3 раза отбирают по 3 таких комплекта костей. По мере отбора их направляют в лабораторию, где производят полную контрольную зачистку костей обвалочными ножами. Перед зачисткой кости каждого наименования взвешивают отдельно. В мякоти, полученной после зачистки, допускаются незначительные прирезы хрящей. После зачистки полученную мякоть и кости по каждому наименованию взвешивают и устанавливают процентное содержание мякотной ткани к массе костей до зачистки.

Для определения процентного содержания остатка мякотной ткани в целом по всему комплекту костей полученное процентное содержание мякоти по каждому наименованию костей умножают на коэффициенты для костей: берцовой и бедренной костей – 12; тазовой, плечевой, локтевой и шейных позвонков – 9; поясничных позвонков – 7; спинных позвонков с ребрами – 29. Полученные результаты складывают и делят на 100. Остаток мякотной ткани на кости в целом по комплекту должен быть не выше 7,8–8,2 %. За высокое качество обвалки мяса при более низком содержании остатка мякотной ткани на кости обвальщики поощряются.

При жиловке контролер следит за правильным разделением мяса по сортам и выделением мышечной, жировой тканей, соединительной в виде пленок, жилок, хрящей, а также мелких косточек. Качество жилованного мяса определяют отделением соединительной ткани от мышечной с последующим взвешиванием. Если в таком мясе соединительной и жировой тканей окажется больше нормы, то его дополнительно обрабатывают, в противном случае контролер может перевести мясо в более низкий сорт. В тех случаях, когда в процессе обвалки и жиловки обнаруживают скрытые патологические изменения в глубоких слоях мышц, мясо подвергают ветеринарному осмотру и до заключения врача обвалку сомнительной туши или жиловку подозрительной партии мяса следует прекратить. Особенно тщательно следует контролировать и соблюдать санитарно-гигиенические условия в процессе обработки мяса в случаях, когда резко возрастает его микробиальная загрязненность.

При посоле мяса контролируют температуру до и после посола, температуру посолочного помещения, срок созревания мяса, правильность дозирования поваренной соли и нитрита натрия (послед-

ний применяют в виде раствора концентрацией 1,8–2,5 %), тщательность его перемешивания в мешалке.

В процессе приготовления фарша ОПВК проверяет температуру измельченного в куттере мяса, степень измельчения и продолжительность куттерования, количество добавленной воды и льда, т. к. эти факторы обеспечивают получение качественных колбасных изделий. При составлении фарша необходимо соблюдать строгое соответствие рецептуре, а при загрузке составных частей фарша в куттер или мешалку соблюдать определенную последовательность обработки. Контролер или врач ОПВК вместе с технологом периодически проверяют рецептурный журнал. ОПВК не выпускает колбасные изделия в реализацию в случае выработки их с нарушением рецептуры.

При шприцевании необходимо проверить соответствие вида и размеров оболочки данному виду и сорту колбасы, требуемую плотность набивки оболочки фаршем, правильность вязки и навешивания батончиков на палки, однородность батончиков по диаметру, наличие паспортов на рамах.

Наиболее тщательно работники ОПВК следят за правильностью термической обработки колбасных изделий. Периодически контролируют температурный режим осадки, обжарки, варки, копчения и сушки. После варки выборочно проверяют также температуру внутри батона. Соблюдение температурных режимов гарантирует благополучие санитарно-гигиенических показателей готовой продукции. Контроль на участках термической обработки осуществляют путем непосредственной проверки показаний контрольно-измерительных приборов и ознакомления с записями в производственных журналах, а также просмотра термограмм. В сушильном отделении наблюдают за правильностью температуры и относительной влажностью воздуха. В процессе сушки лаборатория определяет содержание влаги в колбасах. ОПВК следит за правильностью охлаждения готовых продуктов, от которой зависит стойкость колбасных изделий при хранении и их доброкачественность. Технологический процесс производства колбас должен исключать попадание посторонних предметов в полуфабрикаты или готовую продукцию.

При выработке копченостей большое внимание уделяется качеству сырья и его кондициям. При выработке окороков проверяют

массу и толщину шпика. При посоле следят за тем, чтобы сырье и рассол имели температуру +2...+4 °С. Контролируют правильность составления посолочных смесей и рассолов, обращая особое внимание на дозировку нитрита натрия. Для посола с разрешения ОПВК можно использовать старые рассолы после их проверки на свежесть. Сотрудники лаборатории систематически проверяют содержание соли и нитрита натрия в рассоле. Плотность рассолов измеряют ареометром. Вода, используемая для приготовления рассолов, должна быть чистой, прозрачной, без запаха и отвечать требованиям стандарта на питьевую воду.

Оценка качества готовой продукции. Качество готовой продукции определяют путем органолептической оценки и лабораторных исследований физико-химических и бактериологических показателей. Отбор проб и проведение анализов осуществляют в строгом соответствии со стандартами. От каждой партии колбасных изделий подвергают наружному осмотру не менее 10 батонов продукции.

Органолептическую оценку отобранных образцов проводит дегустационная комиссия, которую назначают приказом по предприятию. Физико-химические и бактериологические исследования производит лаборатория мясокомбината, входящая в состав ОПВК. При органолептической оценке качества продукта оценивают вкус, аромат, консистенцию, внешний вид, вид на разрезе – равномерность распределения шпика, наличие частичек грубой соединительной ткани, не выделенной при жиловке.

Наличие липкости и ослизнения определяют путем личного прикосновения пальцев к продукту. Запах в глубине продукта устанавливают после надреза оболочки и поверхностного слоя и быстрого разламывания образца. В окороках и копченостях запах определяют при извлечении из толщи продукта деревянной или металлической спицы. Вкус и запах сосисок и сарделек определяют в продукте, нагретом в кипящей воде (до 60–70 °С), а сочность их – путем прокалывания спицей. Консистенцию колбасных изделий, наличие в них воздушных пустот, серых пятен и инородных тел определяют на свежем разрезе. Цвет фарша и шпика устанавливают на разрезе и со стороны оболочки после снятия ее с половины батона.

Оценку показателей проверяемой продукции можно производить по 5-балльной системе, при необходимости члены дегустационной комиссии заполняют дегустационные листы, выставляя оценки по каждой позиции. На основе результатов дегустации делают заключение о соответствии продукции ТНПА.

В соответствии с нормативными документами готовая продукция характеризуется основными показателями: внешним видом, консистенцией, видом на разрезе, запахом и вкусом.

Внешний вид. Поверхность батонов колбасных изделий должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, слипов, отеков жира или бульона под оболочкой, наплывов фарша над оболочкой, плесени и слизи. На оболочке сырокопченых колбас допускается сухой налет плесени, не проникший через оболочку в колбасный фарш. Оболочка должна плотно прилегать к фаршу. Поверхность изделий должна быть сухой, чистой, у копченых и копчено-вареных – равномерно прокопченной, без слизи и плесени, выхватов мяса и жира, без остатков волоса и щетины.

Консистенция. Вареные и полукопченые колбасы должны иметь упругую, плотную, некрошливую консистенцию, копченые – плотную. Консистенция солено-копченых изделий упругая или плотная (сырокопченые окорока).

Вид на разрезе. Фарш монолитный, кусочки шпика или грудинки равномерно распределены, имеют определенную форму и размеры (в зависимости от рецептуры): края шпика не оплавлены, цвет белый или с розовым оттенком, без желтизны, допускается наличие единичных пожелтевших кусочков в соответствии с ТНПА на определенный вид колбасы; окраска фарша равномерная – розовая или светло-розовая, без серых пятен. Цвет продуктов на разрезе равномерный, розовый или красный, без серых пятен.

Запах и вкус. Колбасные изделия должны иметь приятный запах с ароматом пряностей, без признаков затхлости. Вкус в меру соленый у вареных колбас, у копченых и полукопченых колбас – солоноватый, острый, с выраженным ароматом копчения. Вкус солено-копченых изделий в меру соленый для вареных продуктов, солоноватый для сырокопченых; запах вареных изделий приятный, копченых – с выраженным ароматом копчения. Колбасы и солено-копченые изделия не должны иметь постороннего привкуса и запаха.

Согласно ТНПА, в колбасных изделиях регламентировано содержание влаги, соли, крахмала, нитрита натрия.

Разрешение на выпуск колбасных изделий оформляют, выдавая удостоверение о качестве с указанием даты и часа выпуска продукции с предприятия и сроков ее реализации. Изделия с наличием дефектов, признаков порчи, а также мясopодукты, отнесенные к техническому браку, в реализацию не допускаются.

Сроки и условия хранения готовой продукции. Срок реализации готовой продукции исчисляют с момента окончания технологического процесса изготовления на предприятии и включают в него длительность транспортирования, хранения на торговой базе, нахождения в магазине или предприятии общественного питания до отпуска потребителям. Все виды мясных изделий хранят в течение определенного срока годности, который для каждого конкретного вида продукции определяется аккредитованной лабораторией индивидуально. Срок годности зависит от вида, состава, технологии приготовления продукта и способов его упаковки.

Хранение мясной продукции на предприятии-изготовителе и в торговых точках допускается до истечения срока годности конкретного продукта, указанного на его этикетке при невысокой положительной температуре (0...+8 °С) и относительной влажности воздуха 75–80 %.

17. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ

17.1. Характеристика отрасли и продукции

Важная роль в обеспечении населения полноценными продуктами питания принадлежит птицеперерабатывающей промышленности как наиболее эффективной отрасли животноводства, развивающейся быстрыми темпами. Если в 2004 г. доля мяса птицы составляла около 15 % от общего объема мясной продукции, выпускаемой в Республике Беларусь, то в настоящее время эта цифра превышает 25 %.

Наибольший удельный вес в мясном птицеводстве Республики Беларусь занимает производство мяса цыплят-бройлеров, что объясняется желанием населения употреблять в пищу относительно дешевые высокопитательные продукты с большим содержанием животных белков. Отличительными особенностями мяса цыплят-бройлеров являются его диетические свойства и высокие экономические показатели производства.

Во всем мире уделяют большое внимание принципам разделки и обвалки потрошенных тушек цыплят-бройлеров, при этом, наряду с отличиями, обусловленными национальными особенностями потребления мяса и ассортимента выпускаемых изделий, в каждой стране существуют общие правила, предполагающие выделение из потрошенных тушек и их частей, лучших по энергетической ценности и развитию мышечных, жировых и соединительных тканей, для продажи в натуральном виде. Остальное сырье с более низкими пищевыми характеристиками используется для дальнейшей промышленной переработки и производства различных полуфабрикатов, колбасно-кулинарных изделий и консервов.

По своему составу мясо цыплят-бройлеров – это качественный, богатый белками продукт с более низкой энергетической ценностью по сравнению со свининой и говядиной.

Мясо птицы классифицируют по виду и возрасту птицы, степени потрошения, термическому состоянию, упитанности и качеству обработки тушек.

По виду птицы различают мясо кур, уток, гусей, индеек, цесарок. В зависимости от возраста птицы мясо подразделяют на мясо

молодой и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат и цесарят с не окостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, не ороговевшим клювом, нежной эластичной кожей. На ногах у тушек цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые, в виде бугорков, шпоры; у тушек утят и гусят нежная кожа.

К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевшим клювом. На ногах у тушек кур, индеек и цесарок грубая чешуя, у тушек уток и гусей грубая кожа. Шпоры петухов и индюков твердые.

В зависимости от степени потрошения тушки птицы подразделяют на полупотрошенных, потрошенных и потрошенных с комплектом потрохов и шей.

У полупотрошенных тушек удален кишечник с клоакой, наполненный зоб, у женских особей – яйцевод.

У потрошенных тушек удалены все внутренние органы, голова между 2 и 3 шейными позвонками, шея без кожи – на уровне плечевых суставов, ноги – по заплюсневый сустав или ниже его, но не более чем на 20 мм.

У потрошенных тушек с комплектом потрохов и шей в полость сложены обработанные потроха (печень, сердце, мышечный желудок) и шея, упакованные в полимерную пленку, целлофан или пергамент.

По термическому состоянию (в зависимости от температуры в толще грудных мышц) тушки птицы подразделяют на остывшие (температура не выше +20 °С), охлажденные (температура 0...+4 °С), замороженные (температура не выше –8 °С).

По упитанности и качеству обработки тушки птицы всех видов подразделяют на 1-ю и 2-ю категории.

Тушки птицы должны быть хорошо обескровленными, чистыми, без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев, воска (тушки водоплавающей птицы, подвергшиеся воскованию), царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки. У потрошенных тушек полость рта и клюв должны быть очищены от корма и крови, ноги – от загрязнений, известковых наростов и наминов.

Тушки птицы всех видов, не удовлетворяющие требованиям 2-й категории упитанности, относят к тощим, а тушки птицы, соответствующие требованиям 1-й категории упитанности и качеству обработки – 2-й, относят ко 2-й категории.

В общем объеме производства и реализации мяса птицы значительную долю составляют продукты разделки потрошенных тушек: окорочок, бедро, голень, грудная часть, филе, крыло, шея, каркас, гузка, тушки птицы.

Наибольшим спросом у потребителей пользуются окорочок (бедренная и берцовая кости с прилегающими к ним мышечной, соединительной и жировой тканями), бедро (бедренная кость с прилегающей к ней тканями), голень (большая и малая берцовые кости с прилегающими к ним тканями), а также грудная часть тушки птицы (грудная кость с прилегающими к ней тканями) и филе (грудные мышцы, отделенные от грудной кости).

Особенности анатомии птицы. Птица отличается от убойных животных особенностями строения скелета, мышечной, жировой и соединительной тканей, кожи и кожных образований.

1. *Скелет* является твердой основой тела и состоит из большого количества костей. Кости птицы имеют сложное строение. Они содержат плотное и губчатое вещество, снаружи покрыты оболочкой (надкостницей), в состав которой входят кровеносные сосуды, нервные волокна и особые клетки – костеобразователи. По анатомическому строению скелет и кости птицы значительно отличаются от скелета и костей млекопитающих. У птицы верхняя и нижняя челюсти преобразуются в клюв, грудные конечности – в крылья, а тазовые кости срастаются в одну пояснично-крестцовую кость. Птица имеет меньшее количество ребер и грудных позвонков (7–9 пар). У птицы кости тоньше, тверже и прочнее, чем у млекопитающих; трубчатые кости не содержат костного мозга и заполнены воздухом.

2. *Мышечная ткань.* В организме птицы различают поперечно-полосатые, гладкие мышцы, а также мышцы сердца. Поперечно-полосатые мышцы расположены на скелете. Различают мышцы ног, крыльев, туловища. Гладкие мышцы входят в состав стенок кишок, пищевода, яйцевода. Мышцы сердца по строению сходны с поперечно-полосатыми мышцами.

Мышцы птицы развиты неравномерно. У сухопутной птицы самыми массивными являются грудные мышцы (40–45 % всей

мышечной ткани). У уток и гусей грудные мускулы развиты меньше по сравнению с другими мускулами и составляют около 30 % мышечной ткани. По сравнению с мышечной тканью убойных животных, мышечная ткань птицы имеет более тонкие волокна и пучки, а также прослойку соединительной ткани. Мышечные волокна у молодой птицы значительно полнее и более округлые, соединительной ткани в них меньше, чем у взрослой птицы. Окраска различных мышц у разных птиц неодинакова. У кур и индеек грудные мышцы белые, остальные мышцы темные (от розового цвета до красного). У уток и гусей все мышцы красные.

Белые грудные мышцы образованы из относительно крупных мышечных волокон, состоящих из большого количества миофибрилл и незначительной части саркоплазмы. Красные бедренные мышцы – из тонких длинных мышечных волокон с относительно большим содержанием саркоплазмы и миоглобина. В отличие от грудных, бедренные мышцы более жесткие, в них больше сухожилий и плотной соединительной ткани.

Цвет мышц зависит от содержания в них гемопротеинов, также от вида и возраста птицы. В красных мышцах содержится меньше белков, больше жира, холестерина, фосфатидов, аскорбиновой кислоты. В красном мясе больше экстрактивных веществ, поэтому его аромат и вкус сильнее, чем белого мяса.

3. *Жировая ткань.* Тушки птицы содержат больше жировой ткани, чем туши животных. У сухопутной птицы жир откладывается вблизи копчика, в брюшной полости, на брюшке ниже хвостовой части, в области зоба. У водоплавающей птицы подкожный жир располагается более равномерно по всей тушке, однако его больше на груди, под крыльями, на копчике и в брюшной полости.

Жир у птицы (особенно сухопутной) практически не откладывается в межмышечном и межволоконном пространстве (отсутствует мраморность). Жировая ткань в остывшем состоянии характеризуется относительно плотной консистенцией.

4. *Соединительная ткань.* В тушках птицы содержится в 2 раза меньше соединительной ткани (6–7 %), чем в тушах убойных животных.

5. *Кожа и кожные образования.* Кожа птицы более тонкая, чем кожа животных, имеет хорошо развитый подкожный слой и образует складки, что придает ей большую подвижность. Кожа птицы состоит из трех слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки.

Подкожная клетчатка птицы развита очень сильно и состоит из крупных очагов жировых клеток, разъединенных тонкими прослойками соединительной ткани, а также пучками гладких мышц.

К кожным образованиям относят перья, роговой покров клюва, шпор, когтей и ног, гребень, мочки, сережки, а также копчиковую (сальниковую) железу.

По морфологическому составу различные части тушки птицы неоднородны (табл. 19). Грудная и бедренная части тушек птицы по сравнению с другими ее частями содержат больше съедобных тканей (мышечной и кожи).

Таблица 19

Морфологический состав различных частей тушки птицы, %

Часть тушки	Мышечная ткань	Кожа	Кости
Грудная (с килем)	65,6	19,1	13,6
Бедренная	54,3	17,9	26,0
Спинно-лопаточная	35,6	20,6	43,8
Крылья (отрезанные по плечевому суставу)	34,8	19,0	42,1

Различия в морфологическом составе отдельных частей тушки необходимо учитывать при выборе направления переработки мяса птицы.

Особенности химического состава птицы. Химический состав мяса птицы зависит от ее вида, возраста, упитанности (табл. 20), вида мышц, продолжительности откорма и других факторов. В состав мяса птицы входят те же вещества (белки, липиды, вода, витамины), что и в мясо убойных животных.

Мясо сухопутной птицы содержит меньше жиров и больше белков по сравнению с мясом водоплавающей птицы, а в состав мяса молодой птицы входит больше воды и содержится меньше жира и белка. Более упитанная птица имеет больше жира и меньше белка и влаги, чем менее упитанная. С увеличением продолжительности откорма снижается относительное содер-

жание белков и возрастает количество жира. Химический состав мяса птицы зависит также от вида мышц. В грудных мышцах содержится больше белка и меньше жира по сравнению с мышцами ног.

Таблица 20

Химический состав мяса птицы различных видов и категорий упитанности, %

Вид мяса птицы	Категория упитанности	Химический состав		
		Белок	Жир	Вода
Бройлеры	I-я	17,6	12,3	69,0
	II-я	19,7	5,2	73,7
Гуси	I-я	15,2	39,0	45,0
	II-я	17,0	27,7	54,4
Гусята	I-я	16,6	28,8	53,4
	II-я	19,1	14,6	65,1
Индейки	I-я	19,5	22,0	57,3
	II-я	21,6	12,0	64,5
Индюшата	I-я	18,5	11,7	68,0
	II-я	21,7	5,0	71,2
Куры	I-я	18,2	18,4	61,9
	II-я	20,8	8,8	68,9
Перепела	–	18,0	18,6	62,0
Утки	I-я	15,8	38,0	45,6
	II-я	17,2	24,2	56,7
Утята	I-я	16,0	27,2	56,0
	II-я	18,0	17,0	63,0

В мясо птицы входят такие же белки и азотистые экстрактивные вещества небелкового происхождения, что и в мясо животных, однако в мясе птицы больше полноценных и меньше неполноценных белков (например, в 2–3 раза меньше последних, чем в говядине). Поэтому мясо птицы усваивается организмом человека легче, чем мясо животных. Мясо птицы отличается также соотношением незаменимых аминокислот, которое зависит от вида и категории упитанности птицы.

Наиболее оптимальное соотношение незаменимых аминокислот в мясе бройлеров и гусей II-й категории, а также гусят I-й и II-й категорий упитанности.

В состав мышечной ткани птицы входят почти все водорастворимые витамины, а жирорастворимые витамины содержатся в очень малых количествах. Мышечная ткань птицы богата минеральными веществами (ионы калия, натрия, кальция, магния, железа и цинка). Медь, марганец, никель, кобальт, алюминий и другие микроэлементы в мышцах птицы содержатся в небольших количествах. В целом по содержанию витаминов и минеральных веществ мясо птицы почти не отличается от мяса животных.

17.2. Переработка птицы

Первичная переработка. Предприятие, перерабатывающее птицу, представляет собой хорошо скоординированную систему механизированных операций, в которой производится убой птицы, удаляются несъедобные части тушки, а съедобные упаковываются и отправляются на реализацию или на хранение. Эффективность обработки в значительной степени зависит от однородности тушек, позволяющей каждой машине обрабатывать одну птицу за другой без корректировки или с незначительной корректировкой между ними. Другой важный фактор – координация количества поступающих тушек и производительности линий переработки для максимально эффективного использования оборудования и труда персонала. Чтобы обеспечить выработку максимального количества продукции, необходима полная загрузка каждой подвески конвейера.

Технологический процесс обработки птицы (рис. 21) осуществляется в следующей последовательности: доставка птицы к месту обработки; оглушение; убой и обескровливание; удаление оперения; потрошение или полупотрошение; охлаждение; сортировка; маркировка; упаковывание тушек.

Продуктами первичной обработки птицы является мясо кур в виде целых тушек и их частей (кроме цыплят): полутушки, четвертина передняя и задняя, грудка, окорочка, крылья, голени и бедра, пищевые субпродукты (сердце, печень, мышечный желудок, шейка), а также перовое сырье и технические отходы.

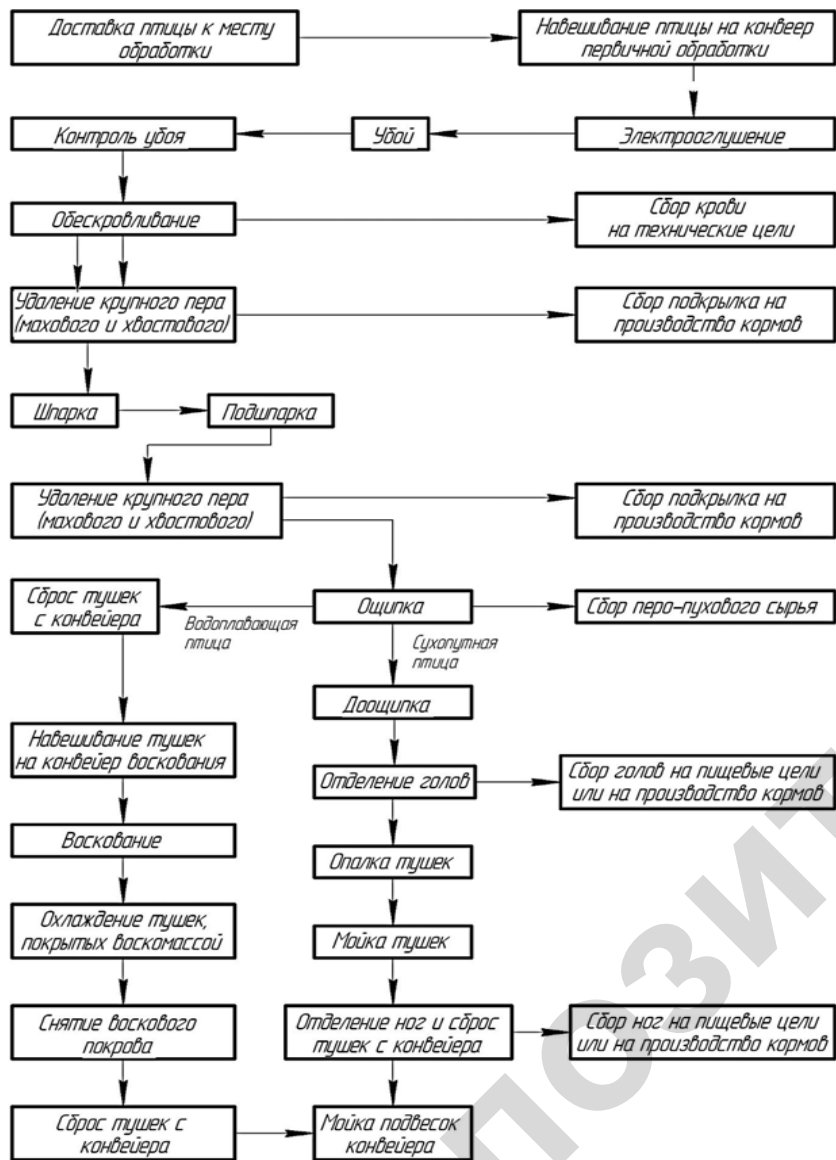


Рис. 21. Технологическая схема первичной переработки сухопутной и водоплавающей птицы

Доставка птицы к месту обработки. На убой принимают птицу (с чистым оперением) по количеству и живой массе. Птица поступает на птицеперерабатывающие предприятия на автомашинах в контейнерах, которые разгружают с помощью электротали или электропогрузчика. Допускается подача птицы на убой в передвижных клетках. Одновременно обрабатывают птицу только одного вида и возраста. На конвейере птица подсчитывается с помощью специального счетного устройства.

Оглушение птицы. 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.

Режимные параметры оглушения различны в зависимости от вида и возраста птицы. При использовании переменного тока промышленной частоты (50 Гц) рекомендуется: напряжение – 550/950 В, сила тока – 25 мА, переменный ток повышенной частоты (3000 Гц) – 260/300 В. Продолжительность оглушения кур и цыплят составляет 15–20 с, уток, гусей и индеек – 30 с.

Использование электротока повышенной частоты значительно уменьшает нарушения сердечной деятельности, наблюдавшиеся обычно при оглушении птицы током промышленной частоты и нередко заканчивающиеся параличом сердечной мышцы.

Процесс оглушения птицы постоянно совершенствуется, разрабатываются новые способы, направленные на снижение напряжения переменного тока промышленной частоты и сокращение продолжительности. В последние годы для электрооглушения в качестве контактной среды используют воду или слабый раствор хлорида натрия. В этом случае рабочее напряжение переменного тока составляет 90/110 В для кур и цыплят и 120/135 В для уток, гусей и индеек, частота тока – 50 Гц. Продолжительность воздействия электротока сокращается до 3–6 с.

Зарубежные фирмы (США) используют автоматы для двухстадийного оглушения птицы электротоком, что обеспечивает хорошие результаты.

Одним из промышленных методов оглушения птицы является ее выдержка в среде газа, вызывающего анестезию или кисло-

родное голодание. Для этого может использоваться двуокись углерода – анестезирующий газ, который быстро приводит к потере сознания, изменяя рН спинномозговой жидкости.

Существуют две основные системы оглушения птицы с помощью газа. В первой из них используется смесь углекислого газа (от 10 до 40 %) и воздуха (от 60 до 90 %), которая воздействует в течение непродолжительного времени (от 30 до 45 с), при этом оглушает, но не умертвляет птицу до механического убоя. Другие системы, использующие смеси аргона (от 55 до 70 %), азота (от 0 до 15 %) и углекислого газа (30 %), действуют дольше (от 2 до 3 мин) и приводят к тому, что птица поступает на перерезание горла уже мертвой. Оглушение птицы газовой смесью способствует сокращению времени тепловой обработки в результате ослабления удерживаемости оперения.

Убой и обескровливание. Убой птицы производят не позднее чем через 30 с после оглушения. Должно быть полное обескровливание тушек, что влияет на их качество (у недостаточно обескровленных тушек образуются красные пятна на крыльях и крестце). Плохое обескровливание снижает срок хранения мяса птицы.

Убой птицы производят наружным и внутренним способами. В отечественной промышленности наибольшее применение нашел наружный способ убоя, не требующий высокой квалификации рабочих, позволяющий проводить более полное и быстрое обескровливание тушек. Наружный способ убоя используют при обработке птицы на автоматизированных линиях. При этом отрезается затылочная часть головы на уровне глазных впадин. Используемый автомат для убоя обеспечивает полное обескровливание тушек. При этом способе возможна механизация и автоматизация. К недостатку следует отнести нарушение целостности кожи, и в связи с этим при снятии оперения в бильных машинах у тушек может отрываться голова.

На ряде предприятий используют наружный односторонний и двусторонний способы убоя. При одностороннем способе разрез делают у птицы на голове, на 15–20 мм ниже ушной мочки (у сухопутной) или уха (у водоплавающей), перерезают ножом кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий. Во избежание отрыва головы при дальнейшей обработке длина разреза не должна превышать 10–15 мм у цыплят и кур и 20–25 мм у уток, гусей и индеек.

При двустороннем способе производят прокол шеи ножом на 10 мм ниже ушной мочки. Одновременно перерезают правую и левую единые артерии и яремную вену, не повреждая пищевод и трахеи. Длина разреза не должна превышать 15 мм. Способ прост и нетрудоемок, на одну голову затрачивается 1,2–1,7 с.

Внутренний способ убоя заключается в перерезании кровеносных сосудов полости рта птицы. Ножницами с острооточенными 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 в течение 90–120 с для цыплят и кур и 150–180 с для уток, гусей, индеек.

В случае недостаточной для наступления смерти потери крови или неверно выполненном надрезе на шее птица может оставаться живой в конце обескровливания, при перемещении в шпарильный чан. В этом случае кровь резко приливает к ошпариваемой поверхности кожи, окрашивая тушку в ярко-красный цвет.

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

Силу удерживаемости оперения в коже птицы в основном снижают с помощью теплового воздействия (горячей водой или паром). Промышленное применение в нашей стране и за рубежом получила шпарка горячей водой при трех режимах: жестком (+58...+65 °С), среднем (+52...+54 °С) и мягком (не выше +51 °С). Повышение температуры воды и продолжительности обработки значительно сказывается на изменении силы удерживаемости оперения. Оперение крыльев, головы и шеи сухопутной птицы имеет наибольшую силу удерживаемости. Для сохранения качества тушки производят дополнительную тепловую обработку (подшпарку) только этих участков.

Оперение водоплавающей птицы плотнее, чем сухопутной, сильно развит пуховой покров, жировая смазка, предохраняющая перовый покров от намокания в воде, препятствует проникновению горячей воды. Поэтому тушки водоплавающей птицы следует обрабатывать при более высоких температурных параметрах.

Тушки обрабатывают горячей водой в специальных ваннах с автоматическим регулированием температуры, погружая (более часто применяется) или орошая их. Шпарка орошением обеспечивает уменьшение микробной обсемененности тушек.

В случае применения метода погружения с целью снижения микробной обсемененности и удерживаемости оперения рекомендуется использовать 0,002–0,004%-ный раствор соляной кислоты. При этом величина рН снижается до 6,5.

Оперение следует удалять немедленно после тепловой обработки тушек, так как сила удерживаемости оперения через 15–20 мин восстанавливается почти до первоначального значения.

Для удаления оперения применяют бильные машины или дисковые автоматы. Характерной особенностью современного оборудования является возможность варьирования усилий воздействия рабочих органов (бил или пальцев) на тушки. Это достигается использованием комплекса машин для снятия оперения в одной линии, а также рабочих органов различной жесткости, возможностью изменения площади воздействия пальцев на тушку в результате изменения пространственного положения рабочих органов и варьирования силы воздействия их на тушку путем изменения частоты вращения бил или пальцев. Обработка тушек в автоматах должна сопровождаться орошением водой с температурой +48...+50 °С. Перо, снятое с тушек, смывается водой в гидрожелоб, расположенный в полу цеха под автоматами, и транспортируется для первичной его обработки.

Потрошение и полупотрошение. При потрошении у тушки удаляют ноги, голову с шеей и все внутренние органы. Потрошение позволяет провести тщательную ветеринарно-санитарную экспертизу тушки и внутренних органов, обеспечивает выпуск обработанной продукции и дает возможность полного использования пищевых и технических отходов. Тушки потрошат на специализированном конвейере над системой желобов для сбора и транспортирования потрохов и отходов.

При потрошении бройлеров выделяют три стадии:

- 1) вскрытие полости тушки;
- 2) извлечение внутренних органов;
- 3) отделение потрохов от остальных извлеченных внутренностей.

Потроха (сердце, печень, желудок и шея) после ветеринарно-санитарной экспертизы охлаждают в ледяной воде с температурой +2...+4 °С в течение 10 мин, разбирают на комплекты и упаковывают или подают к месту складывания в потрошенные и охлажденные тушки. Потроха можно использовать для выпуска суповых наборов или наборов для студня. Головы и ноги идут на пищевые цели или для производства сухих кормов. Технические отходы (кишечник, зоб, трахея, пищевод, селезенка, семенники), а также легкие и почки направляют на выработку кормовой муки.

Охлаждение. Потрошенные тушки перед сортировкой и упаковкой охлаждают (температура в толще грудной мышцы должна быть не выше +4 °С) в воздушной или жидкой среде.

При водном охлаждении обычно используют многоступенчатые емкости. Тушки снимают с подвесок и медленно погружают в воду. Первая стадия – предварительное охлаждение – проходит при +7...+12 °С и продолжается от 10 до 15 мин. Главная задача предварительного охлаждения – абсорбция воды, но при этом происходит дополнительная мойка и охлаждение тушек. На входе в емкость предварительного охлаждения температура тушки составляет примерно +38 °С, и липиды кожи находятся в жидком состоянии, при этом вода легко проникает через кожу.

После предварительного охлаждения тушки, температура которых примерно +30...+35 °С, погружают в основную емкость охлаждения – чиллер. Температура воды в чиллере – около +4 °С на входе и +1 °С на выходе. Это позволяет снизить температуру тушки в течение 45–60 мин пребывания в емкости. Поскольку температура тканей понижается, липиды затвердевают и блокируют воду, поглощенную при предварительном охлаждении. В целях увеличения теплообмена между тушками и водой, а также для улучшения чистоты тушек при водяном охлаждении в иммерсионных установках используется принцип противотока.

Воздушное охлаждение основано на прохождении в течение 1–3 ч конвейера с подвешенными тушками сквозь большие камеры с циркулирующим в них холодным воздухом (от –7 °С до +2 °С). Для улучшения охлаждения тушки можно опрыскивать водой, которая поглощает тепло при испарении.

Водное охлаждение (охлаждение погружением) широкое применение получило в США, в то время как в Европе чаще используется воздушное охлаждение.

Сортировка и маркировка. Охлажденные тушки сортируют по упитанности и качеству технологической обработки на две категории – I-ю и II-ю – в соответствии с требованиями, указанными в табл. 20. Тушки, соответствующие по упитанности требованиям I-й категории, а по качеству обработки – II-й, относят ко II-й категории. Каждую партию тушек осматривает ветеринарный врач.

При маркировке тушек птицы (I-я категория – цифрой I, II-я – цифрой II) применяются средства, не влияющие на показатели качества мяса кур и изготовленные из материалов, допущенных для контакта с пищевыми продуктами. Тушки, упакованные в пакеты из полимерной пленки, маркируют при помощи печати на наружной поверхности пакета или наклеиванием этикеток.

Упаковывание. Перед упаковыванием тушки формируют. У потрошенной тушки кожу шеи закрепляют под крыло, прикрывая место разреза, крылья прижимают к бокам. Ноги гусей и индеек направляют в разрез брюшной полости. У полупотрошенной тушки шею с головой прижимают к туловищу, крылья – к бокам.

Мясо кур, предназначенное для реализации, выпускают упакованным в потребительскую тару, в которой может содержаться как одна, так и несколько частей тушки, а для тушек – только одна. Для реализации в системы общественного питания и промышленной переработки допускается групповая упаковка охлажденных или замороженных тушек кур.

Тушки или их части упаковывают в полимерные пленочные пакеты с последующей заклеивкой горловины, лотки из полимерных материалов с последующей упаковкой в полимерную пленку или термоусадочную пищевую пленку. Упаковывание производят с вакуумированием и без него. Установлено, что при выпуске тушек птицы в упакованном виде потери массы при охлаждении и замораживании снижаются на 1,5 %.

Фасование. Мясо птицы выпускается в виде целых тушек и их частей (кроме цыплят): полутуши, четвертины передней и задней, грудки, окорочка, крылья, голени и бедра. В последнем случае используют потрошенные тушки кур, уток, гусей и индек 1-й и 2-й категории в охлажденном состоянии и по качеству

соответствующие требованиям стандартов. К упаковке в одну потребительскую тару допускаются части тушки одного вида, наименования и сорта по упитанности и качеству технологической обработки. Для фасования не допускаются тушки старых петухов, тушки, имеющие темную пигментацию кожи, с изменившимся цветом мышечной ткани и жира.

Обработка субпродуктов. К субпродуктам птицы относят продукты потрошения и разделки тушек, используемые на пищевые цели: печень, сердце, мышечный желудок, голова, крылья, ноги и шеи без кожи. Остальные субпродукты, такие как кишечник, зоб, трахея, пищевод, кутикула мышечного желудка, легкие, почки, яйцевод, яичники (и др.) используют для выработки кормов.

Обработка субпродуктов заключается в очистке, мойке и охлаждении. Субпродукты обрабатывают непосредственно после отделения от тушки. От сердца ножницами отрезают артерию и освобождают от околосердечной сумки. Из печени удаляют желчный пузырь с протоками. Сердце и печень промывают и направляют на охлаждение.

Мышечный желудок вручную ножом отделяют от тушки вместе с кишечником, отрезают от него ножницами железистый желудок. С желудков снимают жир-сырец, избегая загрязнений жирового сырья. Желудок для удаления содержимого разрезают вдоль на машине или вручную ножом, освобождают от содержимого и промывают, после чего на машине, состоящей из валов, удаляют кутикулу. Она захватывается рифленной поверхностью валов и протягивается между ними, а мышечная часть желудка, имеющая большую массу, продвигается дальше по рифленной поверхности. После доочистки желудка направляют на охлаждение.

Желудки водоплавающей птицы разрезают вручную и промывают. Кутикула удерживается более прочно, чем на желудках сухопутной птицы, и из-за отсутствия надежных устройств для ее снятия кутикулу обычно не удаляют.

Шеи с кожей очищают от остатков пера, пуха и пеньков, промывают и направляют на охлаждение. Шеи без кожи промывают и направляют на охлаждение.

Головы птицы, предназначенные для пищевых целей, очищают от остатков перьев и пуха, полость рта освобождают от корма

и сгустков крови, промывают и направляют на охлаждение. Ноги очищают от загрязнений, известковых наростов, промывают и направляют на охлаждение.

Охлажденные субпродукты на специальном столе разбирают, составляя комплекты из печени, сердца, мышечного желудка и шеи, упаковывают в пакеты и вкладывают в потрошенные и охлажденные тушки.

Субпродукты, предназначенные для реализации в торговой сети, выпускают в фасованном и упакованном виде. Обработанные субпродукты должны соответствовать технологическим и ветеринарно-санитарным требованиям по внешнему виду, консистенции, цвету и запаху.

Линия первичной переработки птицы. Живую птицу (цыплят-бройлеров, кур-несушек и т. п.) навешивают (рис. 22) на подвески конвейера убоя 1, который обеспечивает перемещение птицы по всем машинам и аппаратам комплекса получения тушек по ходу технологического процесса. Количество перерабатываемой птицы фиксируется счетчиком 2. Первая технологическая операция выполняется в аппарате электрооглушения 3. После электрооглушения проводят обескровливание птицы наружным способом в машине для убоя 4 с помощью дисковых ножей. Обескровливание тушек производят в ванне 5, снабженной оборудованием 6 для сбора и транспортировки технических отходов переработки. Далее тушки направляются в ванну 7 для тепловой обработки (шпарки). Ванна состоит из секций, внутри каждой из которых смонтирован ороситель, воду в них подогревают острым паром.

Из ванны 7 тушки поступают в машины для удаления оперения 8 и 9, оснащенные дисковыми рядами с резиновыми пальцами. Каждый дисковый ряд автономно регулируется по высоте, ширине и углу поворота относительно своей продольной оси. При обработке тушек в эти машины непрерывно подается горячая вода с температурой до +45 °С.

При необходимости оставшиеся мелкое оперение и пух удаляют вручную, затем автоматически опаливают и обмывают холодной водой.

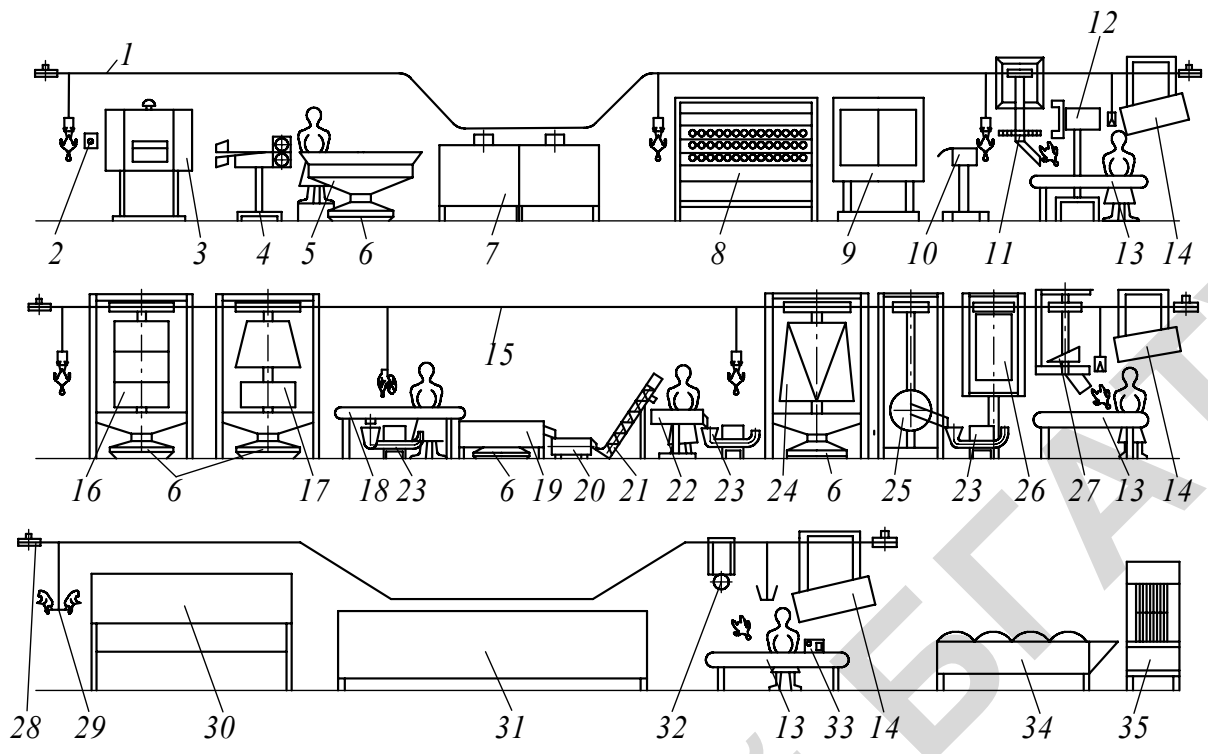


Рис. 22. Машино-аппаратурная схема линии первичной переработки птицы

Далее отделяют головы и ноги тушек птицы соответственно в машинах 10 и 11. Особенностью машины для отделения голов 10 является наличие специальных рабочих органов, исключающих повреждение крыльев и обеспечивающих отделение голов независимо от размеров тушек. Машина для отделения ног 11 может устанавливаться как на поворотном участке конвейера, так и на прямом. Съёмник отрезанных ног 12 имитирует движение рук оператора. Здесь же установлено устройство для мойки подвесок 14. После мойки подвески возвращаются в исходное положение-начало конвейера 1 для загрузки птицы.

После отделения ног в машине 11 тушки птицы спускаются по лотку на конвейер 13 для контроля и передачи к месту навешивания на подвески конвейера потрошения 15. С помощью этого конвейера тушки последовательно проходят комплекс оборудования для потрошения птицы. Сначала тушки поступают в машину вырезания клоаки и вскрытия брюшной полости 16, затем в машину извлечения внутренностей 17. Эти машины снабжены оборудованием сбора и транспортировки технических отходов переработки б.

Далее тушки перемещают к конвейеру 18, на котором вручную разбирают субпродукты. При этом субпродукты (сердце, печень, желудок, шея) подают в специальный насос 23 для перекачки на охлаждение в охладитель субпродуктов 34. Охлажденные субпродукты собирают в приемники 35, а технические отходы – в оборудование б.

В машине 19 выполняются операции отделения кишечника от желудка, разрезания желудка, очистки его от содержимого и снятия кутикулы. Товарный вид желудка приобретают в обезжиривателе 20, через моечный шнек 21 они поступают на стол контроля снятия кутикулы 22, а затем загружаются в насос 23 для перекачки субпродуктов на охлаждение.

Одновременно тушки, размещенные на подвесках, перемещаются конвейером 15 в машину 24 для удаления зоба, трахеи и пищевода, затем в машину 25 для отделения шеи. В машине 24 рабочие органы оснащены фрезой специальной формы. При входе в тушку фреза начинает вращаться, протыкает тушку в районе ключицы и наматывает на себя остатки потрошения, зоб, трахею и пищевод. В машине для отделения шеи тушек птицы 25 происходит передавливание шеи на уровне второго позвонка и отделение ее от тушки.

Машина 25 дополнительно оснащена ножом для продольного разрезания кожи шеи. Удаленные части тушки поступают в оборудование б или в насос 23.

После внутренней и наружной мойки в машине 26 тушки снимаются с подвесок конвейера потрошения 15 при помощи сбрасывателя 27, поступают на конвейер 13 для контроля и перемещения к месту их загрузки на конвейер охлаждения 28. Освобожденные от тушек подвески проходят через моечное устройство 14 и возвращаются в исходное положение – начало конвейера 15.

Для продолжения технологического процесса тушки закрепляют на конвейере охлаждения 28 с помощью групповых (8- или 12-местных) подвесок 29. Вначале тушки перемещают через камеру 30 для орошения их водопроводной водой, затем через ванну 31 для охлаждения тушек ледяной водой.

Охлажденные тушки снимают с подвесок конвейера 28 при помощи сбрасывателя 32 на конвейер 13 для контроля, клеймения прибором 33 и транспортирования на упаковку. Освобожденные от тушек подвески проходят через моечное устройство 14 и возвращаются в исходное положение – начало конвейера 28.

Переработка мяса птицы. Увеличение объемов производства мяса птицы вызывает определенные трудности реализации этого сырья в виде тушек. Несомненно, желание производителей наращивать объемы производства побудило их изыскивать способы увеличения объемов реализации.

В связи с различными запросами потребителей мяса птицы возникла объективная потребность реализации мяса птицы не только в виде тушек, но и после разделки ее на отдельные части в соответствии с гастрономическим назначением и экономической целесообразностью.

Одним из направлений глубокой переработки мяса птицы является производство полуфабрикатов. Наряду с наиболее ценными частями при расчленении тушек птицы получают и части со значительно меньшим содержанием мышечной ткани – это каркасы и крылья. Возникает объективная необходимость дальнейшей их переработки.

Комплексная переработка мяса птицы предусматривает выделение кускового мяса, которое используется для производства полуфабрикатов, колбасных изделий и консервов.

Необходимость снизить затраты тяжелого ручного труда на выделение кускового мяса способствовала созданию механизмов и машин для отделения грудных мышц от грудной кости, а также удаления костей из окорочков. В этом случае получают кусковое бескостное мясо механизированным способом, и это мясо следует называть, как полученное машинным способом.

При ручном и машинном выделении кускового мяса часть мышечной ткани (35–40 % от массы костей) остается на костях, которые необходимо направлять для дальнейшего извлечения съедобной части.

При потрошении птицы от тушек отделяют шеи, содержащие около 60 % мышечной ткани. Вручную отделить эту ткань от шейных позвонков не представляется возможным. С целью механизации процесса отделения мышечной ткани от костей шеи в 60-х гг. прошлого века в США были созданы установки механической обвалки. Затем механической обвалке методом сепарирования стали подвергать менее ценные части тушки, а также кости с прирезами после отделения кускового мяса.

Процесс механической сепарации мяса птицы состоит, как правило, из двух этапов: измельчения исходного сырья и последующей сепарации.

Принцип действия существующих устройств для выделения мяса птицы основан на объемном сжатии мясо-костной массы до создания больших давлений (порядка $3,0 \cdot 10^7$ Па), при которых мясная фракция, имеющая коллоидную структуру, начинает течь, и ее отводят через большое количество мелких отверстий в сепараторе, а твердая костная часть, как менее текучая, остается непродавленной.

Мясо механической обвалки заметно отличается по внешнему виду от мяса ручной обвалки, т.к. оно представляет собой мелкоизмельченную массу.

Свойства мяса птицы механической обвалки, его качество определяются, в первую очередь, видом перерабатываемого сырья, направляемого на обвалку, а также типом используемых обвалочных устройств.

Процесс механической обвалки методом сепарирования изменяет не только структуру мяса, но и влияет на его химический состав.

Большие напряжения, возникающие при механической обвалке, а также срезание мышечной массы пером шнека при прохождении

ее через сепарирующее устройство (перфорированную втулку, набор пластин) приводят к значительным разрушениям клеток. Степень разрушения ткани в наибольшей степени зависит от размеров отверстий используемого сита.

Мясо птицы механической обвалки содержит меньше влаги и белка, но больше жира, чем мясо ручной обвалки (табл. 21).

Таблица 21

Химический состав мяса ручной и механической обвалки

Сырье после обвалки	Содержание, %		
	влаги	белка	жира
<i>Каркасы и крылья цыплят</i>			
вручную	66,6	14,5	17,6
механически	63,4	9,3	27,2
<i>Крылья индейки</i>			
вручную	73,7	12,8	12,7
механически	70,7	12,8	14,4
<i>Тушки цыплят-бройлеров</i>			
вручную	71,7	23,0	5,2
механически	65,0	13,2	14,4

При механической обвалке подкожный и внутренний жир, как достаточно текучий компонент мяса, выпрессовывается вместе с мышечной тканью, кроме того, из раздробленной кости также отжимается костный жир, что и приводит к более высокому уровню липидов и гемовых компонентов в мясе птицы механи-

ческой обвалки по сравнению с мясом птицы с этих же частей, но ручной обвалки.

Снизить уровень жира в мясе механической обвалки можно путем подбора сырья, в частности за счет использования шей совместно с carcасами и спинками.

На механическую обвалку также рационально направлять крылья, части тушек после выделения мышечной ткани (филе) и ценных частей (окорочков, грудок), тощие тушки и тушки петухов, а также тушки, которые после удаления дефектов не могут подлежать реализации. Механическая обвалка целых тушек не является широко распространенной практикой.

Существуют несколько типов механических сепараторов, классификация основных из которых представлена на рис. 23.

По принципу действия все установки можно разделить на два типа, принципиально отличающихся друг от друга:

- установки периодического действия (гидравлические);
- установки непрерывного действия (шнековые и барабанные).

По принципу подготовки сырья для измельчения разделяют установки с дробилкой и без дробилки.

Назначение дробилки – измельчить сырье на заданные размеры и подать его на обвалку. В некоторых шнековых установках роль дробилки выполняет подающий шнек. С этой целью высота витка шнека значительно увеличивается. Степень измельчения различна для каждого сырья (говядина, свинина, птица, рыба) и зависит от количества мяса на кости. Чем меньше остаточного мяса, тем выше степень измельчения сырья.

Основными деталями, обеспечивающими сепарацию (отделение мяса от кости), являются:

- шнек (шнековые прессы), поршень (гидравлические) и гибкая лента (барабанные прессы);
- сепарирующая втулка или набор концентрических колец (шнековые и поршневые прессы) и перфорированный барабан (барабанные прессы);
- ограничитель (клапан).

Шнек обеспечивает подачу сырья из бункера в зону сепарации, измельчение сырья режущей кромкой и сжатие сырья в зоне обвалки.

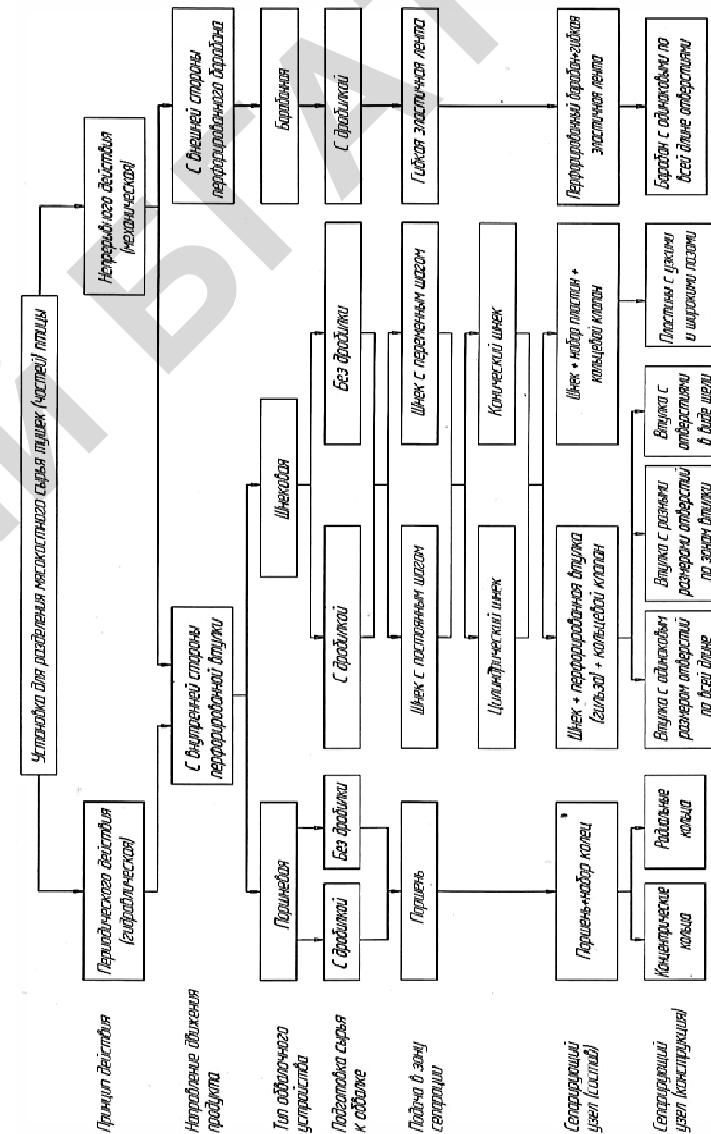


Рис. 23. Классификационная схема механических сепараторов для обвалки мяса птицы

Наибольшее давление в тракте создается в конце шнека, где и производится отжатие мяса от кости с помощью втулки (щелевой, перфорированной) или набора концентрических колец с пазами.

По конструкции шнеки могут быть цилиндрическими и коническими. Цилиндрические шнеки могут быть с постоянным и переменным шагом, а также с цилиндрическим, коническим или ступенчатым валом.

Сепарирующая втулка является одной из основных деталей пресса, обеспечивающей отделение мяса от кости. По своей конструкции различают втулки цилиндрические и конические.

Для разного вида сырья используются втулки (гильзы) с диаметром отверстий в диапазоне от 0,4 мм до 2,0 мм. Чем меньше прирези мяса на кости, тем мельче должен быть диаметр отверстий втулки.

Давление в зоне сепарации распределяется неравномерно (по экспоненте), увеличиваясь по мере продвижения сырья к выходу. Поэтому научно обосновано изготовление сепарирующих втулок комбинированного типа, когда по длине втулка имеет зоны с разными диаметрами отверстий (большими – в начале сжатия сырья и меньшими – в конце). Сами отверстия втулки могут быть коническими и цилиндрическими.

Помимо сепарирующих втулок с цилиндрическими отверстиями изготавливают также втулки с отверстиями в виде щели, а в некоторых моделях прессов вместо перфорированной втулки используется набор концентрических пластин (колец) с широкими и узкими пазами.

Скорость вращения шнека обеспечивает частоту срезания продавливаемой через отверстия втулки мышечной ткани и кости, а, следовательно, и дисперсность мясной массы и размеры костных включений.

В процессе работы рабочие поверхности шнека (наружная) и втулки (внутренняя) изнашиваются (стираются костью), поэтому давление в зоне обвалки падает, и, следовательно, изменяются все параметры обвалки: падает производительность, снижается выход, увеличиваются размеры костных включений в мясной массе, повышается температура мясной массы. Поэтому рабочие детали необходимо периодически восстанавливать.

Третьей основной деталью сепарации является ограничитель (клапан), назначение которого: 1) регуляция давления прессования, 2) разрушение (измельчение) кости, 3) удаление костного остатка.

Давление регулируется путем приближения или удаления друг от друга конических поверхностей шнека и клапана. Острые края клапана исполняют роль режущего инструмента (ножа), которым измельчается кость. Удаление костного остатка осуществляется через боковой или осевой выход (шнековые прессы).

Если гидравлические прессы и шнековые установки имеют жесткие рабочие органы, то барабанные сепараторы отделяют мясо от кости с помощью гибкой ленты. В мясе, полученном на таком сепараторе, сохраняется структура волокон, оно не подвергается нагреву и сохраняет хорошие технологические свойства.

В зависимости от сырья, желаемого качества и количества конечного продукта подбирают перфорированный барабан, тип расплющивающей ленты, осуществляют настройку машины, предварительную подготовку сырья.

18. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Стандарт Беларуси (СТБ 1885–2008) устанавливает термины и определения понятий в области технического нормирования и стандартизации мясной промышленности при производстве пищевых продуктов. Термины, установленные этим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы (по данной научно-технической отрасли), входящих в сферу работ и (или) использующих результаты этих работ. (Сокращение «Ндп» по тексту означает «недопустимо»).

1. Разделка туш (полутуш, четвертин) – разделение туши (полутуши, четвертины) на части по схемам с учетом анатомического расположения мышц, костей и последующего направления использования мяса.

2. Обвалка мяса – отделение мышечной, жировой и соединительной тканей от костей туши.

3. Жиловка мяса – отделение от бескостного мяса части жировой и соединительной тканей, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, кровяных сгустков и пр. и сортировка его в зависимости от соотношения мышечной, соединительной и (или) жировой тканей.

4. Мясо на кости – мясо в виде туш, полутуш, четвертин, отрубов или кусков различного размера, массы и произвольной формы, состоящих из мышечной, соединительной, жировой и костной тканей.

5. Бескостное мясо – мясо в виде кусков различного размера, массы и произвольной формы, состоящих из мышечной, соединительной и жировой тканей.

6. Обваленное мясо – бескостное мясо с естественным соотношением мышечной, соединительной и жировой тканей.

7. Жилованное мясо – бескостное мясо с заданным соотношением мышечной, соединительной и (или) жировой тканей.

8. Тримминг – бескостное мясо от разных частей туши, полученное при отделении от него крупнокусковых полуфабрикатов и (или) сырья для продуктов из мяса.

9. Мясо механической обвалки (дообвалки) (Ндп. *мясная масса*) – бескостное мясо в виде измельченной (пастообразной) массы с заданными размером и массовой долей костных включений, отделенное от костей с помощью механических устройств.

10. Мясо говяжьих (свиных) голов – бескостное мясо, полученное при обвалке голов крупного рогатого скота (свиней) с естественным соотношением шкурки, мышечной, соединительной и жировой тканей.

11. Мясной продукт – пищевой продукт, изготовленный с использованием или без использования ингредиентов, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов свыше 60 %. Массовая доля мясных ингредиентов в рецептуре продукта определяется с учетом его выхода.

12. Мясосодержащий продукт – пищевой продукт, изготовленный с использованием немясных ингредиентов, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов от 5 до 60 % включительно.

13. Мясо-растительный продукт – мясосодержащий продукт, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения, с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре от 30 до 60 % включительно.

14. Растительно-мясной продукт – мясосодержащий продукт, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения, с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре от 5 до 30 % включительно.

15. Аналог мясного продукта – пищевой продукт, близкий к мясному продукту по органолептическим показателям и изготовленный с применением технологических приемов, схожих с приемами производства мясных продуктов (куттерование, перемешивание, формовка, термическая обработка и др.), с использованием немясных ингредиентов животного и (или) растительного, и (или) минерального происхождения, с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре не более 5 %.

16. Полуфабрикат – пищевой продукт, подготовленный к реализации, предназначенный к употреблению в пищу после тепловой обработки.

17. Мясной полуфабрикат – мясной продукт, изготовленный из мяса на кости или бескостного мяса в виде кусков, шрота или фарша, с добавлением или без добавления установленного количе-

ства немясных ингредиентов, требующий перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности. Мясной полуфабрикат может быть изготовлен с использованием соуса, маринада, смеси специй, пряностей, приправ, панировочной смеси, теста; в виде сырых колбасных изделий в оболочке и др.

18. Мясной натуральный полуфабрикат – мясной полуфабрикат, изготовленный из мяса на кости или бескостного мяса в виде кусков, без добавления немясных ингредиентов, требующий перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности.

19. Мясосодержащий полуфабрикат – мясосодержащий продукт, изготовленный из бескостного мяса в виде кусков, шрота или фарша с добавлением немясных ингредиентов, требующий перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности.

Мясосодержащий полуфабрикат может быть изготовлен с использованием соуса, маринада, смесей специй, пряностей, приправ, панировочной смеси, теста, воды; в виде сырых колбасных изделий в оболочке.

20. Кусковой полуфабрикат – мясной полуфабрикат, изготовленный в виде куска или кусков мяса массой не менее 10 г. Кусковой полуфабрикат может быть в посоленном виде. Посол кускового полуфабриката осуществляется методом шприцевания или шприцевания с последующим массированием, или иным способом.

21. Бескостный полуфабрикат – кусковой полуфабрикат, изготовленный из бескостного мяса.

22. Мясокостный полуфабрикат – кусковой полуфабрикат, изготовленный из мяса на кости с установленным соотношением бескостного мяса и кости.

23. Крупнокусковой бескостный (мясокостный) полуфабрикат – бескостный (мясокостный) полуфабрикат, изготовленный в виде куска мяса от определенной части туши массой более 250 г (более 500 г).

24. Мелкокусковой бескостный (мясокостный) полуфабрикат – бескостный (мясокостный) полуфабрикат, изготовленный в виде кусков мяса массой от 10 до 60 г (не более 500 г) включительно.

25. Порционный бескостный (мясокостный) полуфабрикат – бескостный (мясокостный) полуфабрикат, изготовленный

в виде порции установленной массы от 70 до 250 г (от 70 до 2000 г) включительно.

26. Рубленый мясной (мясосодержащий) полуфабрикат – мясной (мясосодержащий) полуфабрикат, изготовленный из измельченных мясных или измельченных мясных и измельченных немясных ингредиентов (измельченных мясных и измельченных немясных ингредиентов).

Примечание. К рубленным полуфабрикатам относят котлеты, бифштексы, ромштексы, фрикадельки, биточки, сырые колбасные изделия и др.

27. Мясной (мясосодержащий) фарш – рубленый мясной (мясосодержащий) полуфабрикат с размером частиц не более 8 мм, предназначенный для изготовления формованных полуфабрикатов или для реализации.

28. Формованный кусковой (рубленый) полуфабрикат – кусковой (рубленый) мясной или мясосодержащий полуфабрикат, имеющий определенную форму или сформованный в колбасную оболочку.

29. Фаршированный полуфабрикат – формованный кусковой или рубленый полуфабрикат, при изготовлении которого осуществляется наполнение или заворачивание одних ингредиентов или смеси ингредиентов в другие ингредиенты или смеси ингредиентов.

30. Полуфабрикат в тесте – фаршированный полуфабрикат, изготовленный из теста и начинки в виде фарша или кусковых мясных или кусковых мясных и немясных ингредиентов.

Примечание. К полуфабрикатам в тесте относят пельмени, вареники.

31. Панированный полуфабрикат – кусковой или рубленый полуфабрикат, поверхность которого покрыта панировочным ингредиентом или смесью панировочных ингредиентов.

32. Мясной (мясосодержащий) кулинарный полуфабрикат – мясной (мясосодержащий) полуфабрикат, который в процессе изготовления прошел тепловую обработку до заданной степени кулинарной готовности. Кулинарный полуфабрикат может быть изготовлен с гарниром или без него.

33. Мясной шрот – измельченное жилованное мясо с размером частиц от 16 до 25 мм.

34. Колбасное изделие – мясной или мясосодержащий продукт, изготовленный из колбасного фарша, сформованного в колбасную оболочку, пакет, форму (в сетке или без нее) и подвергну-

тый обработке до готовности к употреблению. Колбасное изделие, сформованное в колбасную оболочку, называется «колбаса» или «колбаска».

35. Колбасный фарш – смесь измельченных мясных и немясных ингредиентов, технологически подготовленных и составленных в установленных рецептурой количествах, предназначенная для производства колбасных изделий. Колбасный фарш может иметь однородную или неоднородную структуру, с включением кусочков мясных и немясных ингредиентов установленной формы и размера, с добавлением воды сверх рецептуры или без нее.

36. Колбасная оболочка – оболочка, придающая колбасному изделию определенную форму и защитные функции. Колбасная оболочка может быть натуральная (кишечная) или искусственная.

37. Посол – обработка продукта поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему требуемых свойств. Требуемыми свойствами продукта являются: влагоудерживающая способность, вкус и аромат, готовность к употреблению в пищу и (или) к использованию в производстве мясных и мясосодержащих продуктов.

38. Массирование – механическая обработка мясного сырья, являющаяся разновидностью интенсивного перемешивания, основанного на трении кусков мяса друг о друга и о внутренние стенки барабана массажера или мешалки, в условиях вакуума (или без него) с добавлением рассола с целью повышения его влагосвязывающей способности и ускорения равномерного распределения посолочных ингредиентов.

39. Формовка колбасных изделий – придание колбасному изделию определенной формы для улучшения товарного вида и удобства дальнейшей обработки и хранения. Процесс формовки включает наполнение колбасной оболочки фаршем, вязку, штриковку (при необходимости). При использовании современных механических устройств ручную вязку заменяют клипсованием – наложением на концы батонов металлической скобы (клипсы) и ее фиксированием.

40. Осадка – процесс выдержки сформованных колбас в подвешенном состоянии или горизонтальном положении перед тепловой обработкой в течение установленного времени, при заданной

температуре и, в случае необходимости, при заданной скорости движения и относительной влажности воздуха. В зависимости от продолжительности выдержки и преследуемых целей различают кратковременную осадку – до 6 ч и длительную – до 10 сут.

41. Термическая обработка – совокупность процессов тепловой и холодильной обработки продукта.

42. Холодильная обработка – обработка продукта с целью понижения его температуры. Холодильная обработка продукта включает процессы остывания, охлаждения, подмораживания, замораживания и др.

43. Тепловая обработка – обработка продукта при температуре выше температуры его поверхности. Тепловая обработка включает процессы подсушки, обжарки, варки, бланширования, пассерования, жарки, запекания, копчения, пастеризации, стерилизации, сушки и др. Тепловая обработка в коптильной среде при температуре от +18 °С до +35 °С называется холодным копчением, при температуре от +35 °С до +50 °С – горячим копчением.

44. Сушка (Ндп. *вяление*) – естественное или искусственное уменьшение влажности продукта при определенных условиях окружающей среды.

45. Фаршированное колбасное изделие – колбасное изделие, имеющее на разрезе особый рисунок, достигаемый путем специализированной ручной или механической формовки колбасного фарша. Фаршированное колбасное изделие может быть обернуто в подготовленные определенным образом мясные и (или) немясные ингредиенты и пленки.

46. Вареное колбасное изделие – колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша, в рецептуру которого входят преимущественно сырые ингредиенты, в процессе изготовления подвергнутое тепловой обработке (подсушке, обжарке и варке). Вареное колбасное изделие (колбасный хлеб) может быть изготовлено без подсушки и обжарки или методом запекания без подсушки, обжарки и варки.

47. Вареная колбаса (колбаска) – вареное колбасное изделие, разнообразной (цилиндрической или овальной) формы, диаметром или поперечным размером свыше 32 мм (не более 32 мм), предназначенное для употребления в пищу преимущественно в охлажденном виде.

48. Сосиски – вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлинненно-овальную форму, в оболочке, диаметром или поперечным размером от 14 до 32 мм и длиной не более 300 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде.

49. Сардельки – вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлинненно-овальную форму, в оболочке, диаметром или поперечным размером от 32 до 44 мм и длиной не более 200 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде. Сардельки, изготовленные из колбасного фарша с неоднородной структурой, содержащего включения измельченного шпика, называют шпикачками.

50. Колбасный хлеб (Ндп. *мясной хлеб*) – вареное колбасное изделие прямоугольной или иной формы, в процессе изготовления подвергнутое запеканию или варке в форме.

51. Колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов – колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша, в рецептуру которого входят вареные (бланшированные) мясные ингредиенты, подвергнутое последующей термической обработке до готовности к употреблению.

52. Паштет – колбасное изделие, имеющее мажущуюся консистенцию, изготовленное из колбасного фарша, в рецептуру которого входят термически обработанные и (или) сырые мясные и немясные ингредиенты в любом соотношении.

53. Ливерная колбаса: Колбасное изделие, имеющее мягкую консистенцию и сохраняющее форму при нарезании ломтиков, изготовленное из колбасного фарша, в рецептуру которого входят термически обработанные и сырые мясные и немясные ингредиенты в любом соотношении.

54. Студень – колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее упругую консистенцию, в рецептуру которого входит коллагенсодержащее сырье, изготовленное с добавлением бульона более 100 % к массе сырья.

55. Холодец – колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее упругую консистенцию, в рецептуру которого входит коллагенсодержащее сырье, изготовленное с добавлением бульона менее 100 % к массе сырья.

56. Зельц – колбасное изделие, имеющее неоднородную структуру, с включением кусочков мясных и немясных ингредиентов установленной формы и размера, изготовленное преимущественно из термически обработанных и частично сырых мясных и немясных ингредиентов, сформованное в колбасную оболочку или форму.

57. Кровяные колбасные изделия – колбасные изделия, изготовленные с добавлением пищевой крови и (или) форменных элементов крови, имеющие цвет на разрезе от темно-красного до темно-коричневого. Кровяные колбасные изделия изготавливают в виде вареных кровяных колбас (колбасок), кровяных зельцев, колбасных кровяных хлебов и др.

58. Полукопченая колбаса (колбаска) – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке (или без нее), обжарке, варке, копчению, сушке (при необходимости) и имеющее диаметр или поперечный размер свыше 32 мм.

59. Варено-копченая колбаса (колбаска) (Ндп. *летняя колбаса*) – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке (или без нее), предварительному копчению, варке, дополнительному копчению и имеющее диаметр или поперечный размер свыше 32 мм.

60. Сырокопченая колбаса (колбаска) (Ндп. *твердокопченая колбаса*) – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке, копчению, продолжительной сушке и имеющее диаметр или поперечный размер свыше 32 мм. Сырокопченая колбаса (колбаска) может быть изготовлена сухой или полусухой.

61. Сыровяленая колбаса (колбаска) (Ндп. *вяленая колбаса (колбаска), сырая колбаса*) – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке, продолжительной сушке и имеющее диаметр или поперечный размер свыше 32 мм.

Допускается кратковременная (до 2 ч) обработка сыровяленой колбасы (колбаски) коптильным дымом. Сыровяленая колбаса (колбаска) может быть изготовлена сухой или полусухой.

62. Колбаса (колбаска) салиями – колбаса (колбаска), изготовленная с использованием пищевых добавок, содержащих глюконодельта-лактон (ГДЛ) и (или) органические пищевые кислоты и их натриевые производные, и микробиологических культур (или без них), ускоряющих созревание и сокращающих технологический процесс. Колбасы (колбаски) салиями изготавливают варено-

копчеными, сырокопчеными и сыровялеными. Колбасы (колбаски) салями могут иметь кисловатый привкус.

63. Колбаса (колбаска) мажущейся консистенции – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления созреванию, в том числе ускоренному (при использовании пищевых добавок), и холодному копчению (или без копчения), предназначенное для намазывания и имеющее диаметр или поперечный размер свыше 32 мм.

64. Продукт из мяса (Ндп. *копчености*) – мясной или мясосо­державший продукт, изготовленный из различных частей туши животного в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса различных размеров, мясного шрота, подвергнутых посолу с последующей термической обработкой (или без нее) и доведением до готовности к употреблению. В зависимости от вида и возраста убойного животного продукты из мяса могут быть из говядины, телятины, свинины, мяса поросят, баранины, ягнятины, конины, мяса промысловых животных (и др.) или в любом соотношении, при этом называют продукт из мяса того вида убойного животного, содержание которого в рецептуре превышает 60 %. В зависимости от технологии изготовления продукты из мяса могут быть: вареные, запеченные, сыровяленые, копчено-вареные, копчено-запеченные, жареные и др.; в зависимости от структуры и технологической подготовки сырья: цельнокусковые (мякотные и мясокостные), в виде рулетов, фаршированные, рубленые и др.; в зависимости от материалов и способов формования: формованные в формы (в том числе слоеные), оболочки или пленки и (или) сетки или без них.

65. Ветчина – мясной или мясосо­державший продукт из крупноизмельченных кусочков бескостного мяса или цельнокусковой из мякоти тазобедренной или лопаточной частей, подвергнутый посолу с использованием массирования (или без него), созреванию, термической обработке и доведению до готовности к употреблению.

66. Фаршированный продукт из мяса (шпика) – продукт из мяса (шпика), в процессе изготовления которого осуществляют наполнение одних ингредиентов или смеси ингредиентов в другие ингредиенты или смеси ингредиентов.

67. Рулет – продукт из мяса (шпика), в процессе изготовления которого бескостный кусок мяса (шпика) с приправами, специями,

пряностями (или без них) сворачивают и перевязывают шпагатом или осуществляют заворачивание одних мясных ингредиентов или смеси ингредиентов в другие мясные ингредиенты или смеси ингредиентов и перевязывают шпагатом. Рулет может изготавливаться в пленке или иных формовочно-упаковочных материалах с наложением клипс и др.

68. Формованный продукт из мяса – продукт из мяса, изготовленный в форме, пресс-форме или с использованием прессы (давления), что придает готовому продукту определенную форму. Формованный продукт может изготавливаться слоеным.

69. Продукт в желе – мясной или мясосо­державший продукт, изготовленный из раствора желатина или других желеобразователей, с включением технологически подготовленных мясных и нем­ясных ингредиентов, сформованный в оболочки или формы и подвергнутый последующей термической обработке до готовности к употреблению.

70. Продукт из шпика – продукт из свиного подкожного жира, в шкуре или без нее. В зависимости от технологии изготовления продукт из шпика может быть в соленом, несоленом, копчено-запеченном, запеченном, копченом и другом виде, целым куском определенной формы, слоеным из нескольких кусков определенной формы или в измельченном виде в оболочке или пленке с пряностями или без них.

71. Консервы – продукт в герметически укупоренной таре, технологический процесс изготовления которого включает тепловую обработку, обеспечивающую микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении.

72. Мясные (мясосо­державшие) консервы – консервы, изготовленные из мясных или мясных и нем­ясных ингредиентов, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов свыше 60 % (от 5 до 60 % включительно).

73. Мясо-растительные (растительно-мясные) консервы – мясосо­державшие консервы, изготовленные с использованием ингредиентов растительного происхождения, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов от 30 до 60 % включительно (от 5 % до 30 % включительно).

74. Кусковые мясные (мясосо­державшие) консервы – мясные (мясосо­державшие) консервы, изготовленные из ингредиентов,

измельченных на кусочки массой от 30 до 120 г, тушеные в собственном соку, соусе, бульоне или желе.

75. Рубленые мясные (мясосодержащие) консервы – мясные (мясосодержащие) консервы, изготовленные из ингредиентов, измельченных на кусочки размером от 16 до 25 мм.

76. Фаршковые мясные (мясосодержащие) консервы – мясные (мясосодержащие) консервы, изготовленные из измельченных ингредиентов с размером частиц от 3 до 5 мм или формованных из изделий из фарша, сохраняющие форму при извлечении их из банки. К формованным фаршковым мясным (мясосодержащим) консервам относят консервированные сосиски, колбаски, фрикадельки и др.

77. Паштетные мясные (мясосодержащие) консервы – мясные (мясосодержащие) консервы, изготовленные в виде измельченной массы мажущейся консистенции, с размером частиц от 0,3 до 0,5 мм.

78. Ветчинные мясные (мясосодержащие) консервы – мясные (мясосодержащие) консервы, изготовленные из выдержанных в посоле маринованных мясных (мясных и немясных) ингредиентов, измельченных на куски массой от 50 до 300 г, сохраняющие форму при их извлечении из банки и поддающиеся нарезке на ломтики.

79. Мясные (мясосодержащие) консервированные блюда – мясные (мясосодержащие) консервы в виде блюд с гарнирами или без гарниров, в перемешанном состоянии, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов, с добавлением приправ.

80. Специализированный мясной (мясосодержащий) продукт – мясной (мясосодержащий) продукт, соответствующий по составу физиологическим потребностям организма человека с учетом возраста, патологии, физического состояния и нагрузок, условий окружающей среды, предназначенный для детского, диетического, функционального питания, питания дошкольников и школьников, беременных и кормящих женщин, спецконтингента в соответствии с заключением Министерства здравоохранения Республики Беларусь и требованиями законодательства Республики Беларусь. К спецконтингенту относятся космонавты, военнослужащие, спортсмены и др.

81. Мясной (мясосодержащий) продукт диетического питания – специализированный мясной (мясосодержащий) продукт, предназначенный для лечебного и профилактического питания с учетом патологии и возраста.

82. Мясной (мясосодержащий) продукт функционального питания – специализированный мясной (мясосодержащий) продукт, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

83. Мясной (мясосодержащий) продукт детского питания – специализированный мясной (мясосодержащий) продукт, отвечающий физиологическим особенностям детского организма и предназначенный для питания детей первых трех лет жизни, дошкольного и школьного возраста.

84. Мясные (мясосодержащие) консервы для питания детей раннего возраста – специализированные мясные (мясосодержащие) консервы, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов не менее 40 % (от 5 до 40 %).

85. Мясо-растительные (растительно-мясные) консервы для питания детей раннего возраста – мясосодержащие консервы для питания детей раннего возраста, изготовленные с использованием ингредиентов растительного происхождения, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов от 18 до 40 % (от 5 до 18 %).

86. Рубленый мясной (мясосодержащий) полуфабрикат детского питания – специализированный рубленый мясной (мясосодержащий) полуфабрикат, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов составляет не менее 45 % (свыше 5 до 45 %).

87. Рубленый мясо-растительный (растительно-мясной) полуфабрикат детского питания – рубленый мясосодержащий полуфабрикат детского питания, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов составляет от 18 до 40 % (от 5 до 18 %).

88. Гомогенизированный мясной (мясосодержащий) продукт детского питания – мясной (мясосодержащий) продукт детского питания в виде однородной массы с размером частиц в основной массе не более 0,2 мм, предназначенный для питания детей от 5 мес.

89. Пюреобразные мясные (мясодержащие) консервы детского питания – специализированные мясные (мясодержащие) консервы в виде однородной массы с размером частиц в основной массе не более 1,5 мм, предназначенные для питания детей от 7 мес.

90. Крупноизмельченные мясные (мясодержащие) консервы детского питания (Ндп. *фаршевые мясные (мясодержащие) консервы детского питания*) – специализированные мясные (мясодержащие) консервы в виде однородной массы с размером частиц в основной массе не более 3 мм, предназначенные для питания детей старше 9 мес.

91. Кусковые мясные (мясодержащие) консервы детского питания – специализированные мясные (мясодержащие) консервы в виде кусочков массой от 5 до 20 г, предназначенные для питания детей старше 1 года.

92. Мясные (мясодержащие) колбаски детского питания – специализированный мясной (мясодержащий) вареный продукт из колбасного фарша в оболочке или без оболочки, диаметром от 14 до 32 мм, предназначенный для питания детей старше 1,5 года.

93. Пастеризованные мясные (мясодержащие) колбаски детского питания – мясные (мясодержащие) колбаски детского питания в герметичной упаковке, подвергшиеся пастеризации, обеспечивающей установленные сроки годности, и предназначенные для питания детей старше 1,5 года.

94. Сушеное мясо – мясной продукт в виде обезвоженного физическим методом бескостного мяса, с остаточной массовой долей влаги не более 10 %.

95. Пищевой бульон – пищевой продукт, изготовленный путем варки мяса, субпродуктов, полуфабрикатов, кости, костного остатка, с добавлением жира и пищевых добавок (или без них), специй, приправ (или без них). Пищевой бульон может быть в жидком, концентрированном, порошкообразном, гранулированном или таблетированном виде. Для изготовления концентрированного, порошкообразного, гранулированного или таблетированного бульона жидкий бульон, соответственно, концентрируют, сушат, гранулируют или таблетуют.

Термины и определения общетехнических понятий, применяемых в мясной промышленности

1. Мясной ингредиент – составная часть рецептуры пищевого продукта, являющаяся пищевым продуктом убоя или пищевым продуктом, полученным в результате переработки продукта убоя.

2. Немясной ингредиент – составная часть рецептуры пищевого продукта, являющаяся веществом, пищевой добавкой или пищевым продуктом растительного, животного (не являющегося продуктом убоя и его переработки) или минерального происхождения (в том числе вода).

3. Коллагенсодержащее сырье – мясные ингредиенты, в состав которых входят преимущественно белки соединительной ткани (коллаген и эластин), обладающие высокой влагоудерживающей способностью и набухаемостью. К коллагенсодержащему сырью относят соединительную ткань, хрящи, шкуру и др.

4. Рецепт продукта – технологический документ, разработанный на многокомпонентную по составу (два компонента и более) продукцию, устанавливающий перечень и количественное содержание (соотношение) ингредиентов, применяемых при производстве продукта.

5. Выход продукта – отношение массы готового продукта к массе несоленого сырья, выраженное в процентах.

6. Рассол – водный раствор поваренной соли или поваренной соли и сахара, нитрита натрия и других ингредиентов в количествах, установленных рецептурой.

7. Посолочная смесь – комплексная пищевая добавка, состоящая из двух или более двух ингредиентов, включающих поваренную соль.

8. Микробиологические культуры (стартовые бактериальные культуры) – чистые бактериальные культуры или их комбинации, разрешенные для применения, ускоряющие процесс ферментации и созревания сырокопченых, сыровяленых колбасных изделий и продуктов из мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машины и аппараты пищевых производств : учебник / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. Н. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2007. – 420 с.

2. Общая технология мяса и мясопродуктов : учебник / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2000. – 367 с.

3. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов : учебник / В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2002. – 526 с.

4. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учебник / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : КолосС, 2004. – 566 с.

5. Мезенова, О. Я. Производство копченых пищевых продуктов : учебник / О. Я. Мезенова, И. Н. Ким, С. А. Бредихин. – М. : Колос, 2001. – 206 с.

6. Вашкевич, Л. А. Новое в товароведении и технологии мясных товаров : учеб. пособие / Л. А. Вашкевич. – Минск : БГЭУ, 2001. – 46 с.

7. Сборник рецептур мясных изделий и колбас : учеб. пособие / сост.: А. В. Галянский, К. П. Юхневич. – СПб : ПРОФИКС, 2006. – 328 с.

8. Сидоров, М. А. Микробиология мяса и мясопродуктов : учебник / М. А. Сидоров, Р. П. Корнелаева ; ред. Е. Н. Соколова. – М. : Колос, 2000. – 240 с.

9. Козмава, А. В. Технология производства паштетов и фаршей : учеб.-практич. пособие / А. В. Козмава, Г. И. Касьянов, И. А. Палагина. – Ростов-н/Д : МарТ, 2002. – 208 с.

10. Данилова, Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов : учеб. пособие / Н. С. Данилова ; ред. Л. Ю. Крюкова. – М. : КолосС, 2008. – 280 с.

11. Мясо и здоровое питание / А. Б. Лисицын, Е. И. Сизенко, И. М. Чернуха [и др.] ; ред. А. Б. Лисицын. – М. : ВНИИМП, 2007. – 289 с.

12. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, Ю. В. Татулов [и др.] ; ред. А. Б. Лисицын. – М. : ВНИИМП, 2007. – 385 с.

13. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и соленокоченых изделий / В. Г. Зонин. – СПб : Профессия, 2006. – 224 с.

14. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Л. И. Бараников, Ю. Л. Колосов, С. В. Семенченко [и др.] ; Донской ГАУ, 2010. – 177 с.

15. Гоноцкий, В. А. Мясо птицы механической обвалки / В. А. Гоноцкий, Л. П. Федина, С. И. Хвыля [и др.]. – М. : Колос, 2004. – 200 с.

16. Сэмс, Р. А. Переработка мяса птицы / Р. А. Сэмс. – СПб. : Профессия, 2007. – 432 с.

17. СТБ 1885–2008. Мясная промышленность. Производство пищевых продуктов. Термины и определения.

18. СТБ 987–95. Свиньи для убоя. Технические условия.

19. СТБ 988–2002. Мясо. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия.

20. СТБ 126–2004. Изделия колбасные вареные. Общие технические условия.

21. СТБ 1020–2008 Полуфабрикаты мясные натуральные. Общие технические условия.

22. СанПиН 10-124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СТРОЕНИЕ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	7
2. ТРЕБОВАНИЯ К МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМУ ПРЕДПРИЯТИЮ И ЕГО ПРОЕКТУ.....	12
2.1. Основные проектные требования и структура мясокомбинатов.....	12
2.2. Требования к внутреннему оформлению зданий и сооружений.....	20
3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СКОТА.....	28
3.1. Транспортирование и предварительная подготовка скота.....	28
3.2. Первичная переработка убойных животных.....	31
4. НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ КОЛБАСНЫХ ОБОЛОЧЕК.....	48
4.1. Натуральные колбасные оболочки.....	48
4.2. Искусственные колбасные оболочки.....	53
5. ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ПРИ СОЗРЕВАНИИ.....	70
6. КЛЕЙМЕНИЕ МЯСНЫХ ТУШ.....	76
6.1. Ветеринарное клеймение мясных туш.....	76
6.2. Товароведческая маркировка мяса.....	83
7. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА.....	89
7.1. Биохимические основы охлаждения мяса и мясопродуктов.....	89
7.2. Технологические основы холодильной обработки и хранения мяса.....	98
8. ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	112
8.1. Исходное сырье и материалы.....	112
8.2. Общая технология колбасных изделий.....	115
8.3. Термическая обработка колбасных изделий.....	129

9. ПОЛУФАБРИКАТЫ И БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫЕ БЛЮДА.....	137
9.1. Общая характеристика продукции.....	137
9.2. Технологические процессы производства полуфабрикатов мясных натуральных.....	142
10. ПОСОЛ И КОПЧЕНИЕ МЯСОПРОДУКЦИИ.....	157
10.1. Основы технологии посола.....	157
10.2. Основы технологии копчения.....	158
11. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ.....	160
11.1. Классификация, сырье и материалы консервов.....	160
11.2. Общая технология консервов.....	168
12. ПЕРЕРАБОТКА КРОВИ И ОБРАБОТКА ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	181
12.1. Переработка крови.....	181
12.2. Обработка эндокринно-ферментного и специального сырья.....	190
13. ОБРАБОТКА ШКУР.....	194
13.1. Терминология и общие сведения.....	194
13.2. Технология обработки шкур.....	197
14. ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ.....	204
14.1. Свойства и ценность жиров.....	204
14.2. Сырье и технология производства пищевых жиров.....	205
15. ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВОЙ МУКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИРОВ.....	209
15.1. Сырье для производства кормовой муки и технических жиров.....	209
15.2. Технологические процессы производства кормовой муки и технических жиров.....	210

16. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	212
16.1. Правовая система контроля качества сырья и материалов.....	212
16.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса.....	215
16.3. Контроль технологических процессов производства.....	222
17. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ.....	228
17.1. Характеристика отрасли и продукции.....	228
17.2. Переработка птицы.....	234
18. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	253
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	267
СОДЕРЖАНИЕ.....	269

Учебное издание

Бренч Андрей Александрович,
Ветров Владимир Степанович, **Дацук** Игорь Евгеньевич

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В двух частях

Часть 2

Переработка мяса и производство мясной продукции

Ответственный за выпуск *В. Я. Груданов*
Редактор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Т. В. Каркоцкой*

Подписано в печать 26.01.2015 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 15,81. Уч.-изд. л. 12,36. Тираж 70 экз. Заказ 47.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии и технического обеспечения
процессов переработки сельскохозяйственной продукции

**ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

В двух частях

Часть 2

Переработка мяса и производство мясной продукции

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 02 Техническое обеспечение
процессов хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции*

Минск
БГАТУ
2015