

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия по направлениям подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов»

Электронное издание

Красноярск 2019

ББК 36.94

Т 38

Рецензенты:

*Г. А. Губаненко, д-р техн. наук, профессор
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*

*О. В. Иванова, д-р с-х наук, профессор Красноярского научно-
исследовательского института животноводства
ФИЦ КНЦ СО РАН*

Н. А. Величко, А. И. Машанов

Е. А. Речкина, Е. А. Рыгалова

Т 38 **Технология мяса и мясных продуктов:** учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н. А. Величко [и др.] ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 270 с.

Представлены химический, морфологический состав мяса, основные стадии первичной переработки скота. Рассмотрены изменения, происходящие в мясе при хранении и заморозке. Представлены технологии производства мясных полуфабрикатов, колбасных изделий и мясных консервов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов».

ББК 36.94

© Величко Н.А., Машанов А.И.,
Речкина Е.А., Рыгалова Е.А., 2019
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА	6
1.1. Морфологический состав мяса	6
1.2. Химический состав мяса и пищевая ценность различных видов убойных животных.....	11
Контрольные вопросы	19
ГЛАВА 2. ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СКОТА.....	20
2.1. Убой и первичная обработка крупного, мелкого рогатого скота и свиней. Оглушение.....	20
2.2. Контроль сбора, обработки и консервирования эндокринно- ферментного сырья	46
2.3. Автолитические изменения мяса.....	47
Контрольные вопросы	52
ГЛАВА 3. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	53
3.1. Холодильная обработка как способ консервирования мяса. Классификация мяса по термическому состоянию	53
3.2. Цель охлаждения. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Тепло- и массообмены мяса с окружающей средой. Усушка мяса при охлаждении и хранении	55
3.3. Подмораживание мяса, его цель и режимы. Параметры и длительность хранения мяса в подмороженном состоянии	60
3.4. Замораживание мяса и мясопродуктов.....	60
3.5. Размораживание мяса. Изменения, происходящие в сырье при размораживании. Способы размораживания	70
3.6. Контроль технологических процессов. Контрольно- измерительные приборы.....	73
Контрольные вопросы	76
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	77
4.1. Классификация полуфабрикатов. Сырье и вспомогательные материалы.....	77
4.2. Производство натуральных полуфабрикатов и фасованного мяса.....	83
4.3. Производство рубленых полуфабрикатов.....	110
Контрольные вопросы	112
ГЛАВА 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	114

5.1. Ассортимент колбасного производства. Сырье для колбасного производства	114
5.2. Общая технология производства колбасных изделий. Приемка и первичная обработка мясного сырья в колбасном производстве ..	119
5.3. Технология производства отдельных видов колбасных изделий ..	169
Контрольные вопросы	182
ГЛАВА 6. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ...	183
6.1. Ассортимент и принципы классификации консервов	183
6.2. Виды сырья и требования к нему	186
6.3. Виды тары и их характеристика	190
6.4. Технологический процесс производства консервов	194
6.4.1. Подготовка сырья	195
6.4.2. Подготовка вспомогательных материалов	213
6.4.3. Подготовка тары	217
6.4.4. Порционирование и закатка банок	217
6.4.5. Проверка герметичности закатанных банок	221
6.4.6. Термообработка	222
6.4.7. Сортировка, охлаждение и упаковывание	229
Контрольные вопросы	235
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ....	237
Тема 1. Морфологический и химический состав мяса	237
Тема 2. Первичная переработка скота	243
Тема 3. Изменения в мясе при хранении	250
Тема 4. Контроль качества полуфабрикатов и готовых блюд	253
Тема 5. Изучение ассортимента колбас и мясокопченостей	257
Тема 6. Изучение ассортимента и качества мясных консервов	264
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	267
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	268

ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса России, а мясные продукты являются одним из важнейших элементов рациона питания человека. Они содержат полноценные легкоусвояемые белки и животные жиры, биологически активные вещества, микроэлементы и витамины.

Мясная отрасль имеет огромный потенциал и как наиболее перспективная и привлекательная в ближайшие годы займет доминирующее место в структуре отечественной пищевой промышленности.

Мясная промышленность тесно связана с важнейшей отраслью сельского хозяйства – животноводством. Уровень развития животноводства влияет на темпы и уровень материальных затрат при производстве мясной продукции, поэтому необходимо бесперебойно во всех районах страны обеспечить без потерь прием и переработку скота в местах их производства, обеспечить рациональное размещение убойных пунктов, хладобоев и перерабатывающих предприятий.

Большую роль в увеличении продукции мясной промышленности будут играть: улучшение породности скота/убой и переработка не только традиционных видов скота – крупного, мелкого рогатого скота и свиней, но и оленей, яков, лошадей и верблюдов, сглаживание сезонности в работе предприятий, эффективное использование вторичного сырья, сокращение производственных и непроизводственных потерь.

Основными задачами мясной промышленности являются увеличение выпуска продукции, улучшение ее качества и снижение затрат на ее производство.

ГЛАВА 1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА

1.1. Морфологический состав мяса

Мясо – совокупность различных тканей – мышечной, соединительной, жировой, костной и др. Каждый вид ткани состоит из клеток и неклеточных образований, выполняющих определенные физиологические функции. Структурными элементами клетки являются оболочка, крупное ядро и цитоплазма (рис. 1). Содержание тканей в мясе и их свойства зависят от вида животного, его пола, возраста, упитанности и породы.

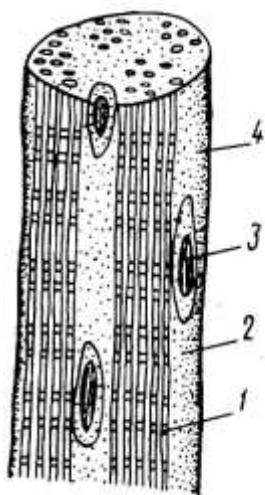
Химический состав и анатомическое строение различных тканей неодинаковы, поэтому потребительские свойства мяса определяют соотношением тканей в туше, зависящим от вида и породы животных, пола, возраста, упитанности (табл. 1).

Таблица 1 – Примерное соотношение тканей в различных видах мяса (% к массе разделанной туши)

Ткань	Говядина	Свинина	Баранина
Мышечная	57–62	39–58	49–58
Жировая	3–16	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

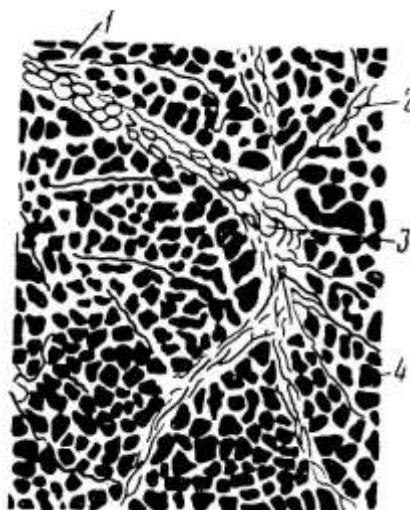
Мышечная ткань – основная ткань, определяющая пищевую ценность мяса, состоит из вытянутых до 15 см в длину многоядерных клеток – волокон; толщина волокна составляет 10–100 мкм. Между ними находятся тонкие прослойки межклеточного вещества в виде рыхлой соединительной ткани. Мышечная ткань обеспечивает при жизни животного его движения, кровообращение, передвижение пищи в пищеварительных органах и другие физиологические функции.

Мышечные волокна образуют пучки, покрытые оболочкой. Первичные пучки объединяются во вторичные, которые в свою очередь образуют третичные.



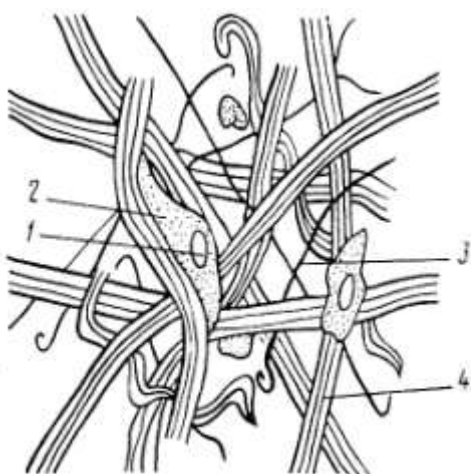
Строение мышечного волокна:

- 1 – сарколемма;
- 2 – ядро;
- 3 – саркоплазма;
- 4 – миофибрилла



Мышечная ткань (поперечный разрез):

- 1 – жировые прослойки;
- 2 – соединительнотканые прослойки;
- 3 – кровеносные сосуды;
- 4 – мышечные волокна



Строение плотной соединительной ткани:

- 1 – ядро;
- 2 – клетка;
- 3 – эластиновые волокна;
- 4 – коллагеновые волокна



Строение жировой ткани:

- 1 – ядро;
- 2 – клетка;
- 3 – капля;
- 4 – протоплазма;
- 5 – волоконца межклеточного вещества

Рисунок 1 – Строение тканей мяса

Группа пучков образует отдельную мышцу. Мышцы покрыты плотными соединительными пленками – фасциями.

Мышечная ткань пронизана кровеносными, лимфатическими сосудами и нервами, которые проходят по соединительно-тканым прослойкам, объединяющим мышечное волокно.

В зависимости от строения и характера сокращения мышечных волокон мышечная ткань бывает трех видов – поперечно-полосатая, гладкая и сердечная.

Поперечно-полосатая мышечная ткань составляет скелетную мускулатуру, сокращается произвольно, имеет красный цвет.

Гладкие мышцы имеют пищеварительные, дыхательные органы и диафрагму. Они сокращаются ритмично, их ткань почти бесцветна.

Сердечная мышечная ткань состоит из параллельно расположенных волокон, соединяющихся при помощи многочисленных отростков.

Жировая ткань – это вторая после мышечной ткань, определяющая качество мяса. Она состоит из клеток, заполненных жиром в виде капли и отделенных друг от друга прослойками рыхлой соединительной ткани. Жировые клетки пронизаны кровеносными сосудами. По месту отложения различают жир подкожный и внутренний. Подкожный жир свиней называют шпиком. Внутренний жир находится в брюшной полости (сальник), в околопочечной области, в области кишечника. У откормленных животных мясных и мясомолочных пород жир откладывается между мышцами, образуя на разрезе мышечной ткани «мраморность». У курдючных овец жир откладывается в области хвоста. Содержание жировой ткани, ее цвет, вкус, запах и другие свойства зависят от вида, породы, возраста, пола, упитанности животных.

Жир в определенных сочетаниях с мышечной тканью повышает вкусовые и питательные свойства мяса. Однако большое содержание жира ухудшает его вкусовые и кулинарные свойства.

Соединительная ткань связывает отдельные ткани между собой и со скелетом. Соединительные ткани разделяются на следующие группы: мягкие – рыхлая, плотная, жировая, ретикулярная; твердые – хрящевая и костная; жидкие – кровь и плазма.

Из соединительной ткани построены мускулы, которые прикреплены к костям и находятся в сухожилиях. Эта ткань составная – часть связок, надкостницы, надхрящницы. Ценность соединительной

ткани невысокая; она придает мясу жесткость, но входящий в ее состав коллаген образует при варке желе.

В состав соединительной ткани входят клетки, клеточное вещество, волокнистые структуры, жидкий тканевый сок. Основу соединительной ткани составляют коллагеновые, эластиновые и ретикулярные волокна. Коллагеновые волокна обладают значительной прочностью и преобладают в соединительной ткани. Эластиновые волокна имеют меньшую прочность, чем коллагеновые. Ретикулярная ткань находится в лимфатических узлах, селезенке, красном костном мозге; рыхлая – в коже, подкожной клетчатке; плотная – в сухожилиях.

В зависимости от соотношения коллагеновых и эластиновых волокон и их расположения различают следующие разновидности соединительной ткани: рыхлую, плотную, эластичную и сетчатую.

В рыхлой соединительной ткани преобладают коллагеновые волокна, связанные между собой непрочно и беспорядочно. Рыхлая ткань находится между мышцами, в коже и в подкожной клетчатке, входит в состав всех органов.

Плотная соединительная ткань имеет сильно развитые коллагеновые волокна, расположенные параллельными пучками, что обеспечивает ее высокую прочность. Она устойчива к тепловой и механической обработке, входит в состав сухожилий, связок, оболочек мышц, костей, хрящей.

Эластичная ткань отличается большим количеством эластиновых волокон. В чистом виде эта ткань находится в затылочно-шейной связке.

Сетчатая ткань находится в костном мозге, селезенке, лимфатических узлах.

Соединительная ткань, связанная с мышечной тканью, увеличивает ее жесткость, уменьшает пищевую ценность мяса. В мясной туше 9–13 % соединительных тканей.

Костная ткань состоит из клеток, имеющих большое количество отростков и межклеточного вещества – костного коллагена (оссеина), пропитанного фосфорнокислым и углекислым кальцием и другими минеральными солями. Клетки ткани имеют отростки, находящиеся в специальных полостях, соединенных между собой каналами. Это самая прочная ткань, из нее построен скелет животных. По строению и форме кости подразделяют на трубчатые (кости конечностей), губчатые (образующие суставы), плоские (кости черепа, лопатки, ребер, таза) и короткие (позвонки).

Содержание костей в туше зависит от вида животного, породы, возраста, упитанности и составляет от 8 до 20 %.

Кровь относят к питательной соединительной ткани, ее в теле убитых животных может быть от 5 до 8 % живой массы. Кровь состоит из форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) и кровяной плазмы. В состав эритроцитов входит вещество гемоглобин, обуславливающее окраску крови. В состав гемоглобина входит двухвалентное железо. В присутствии кислорода гемоглобин переходит в оксигемоглобин ярко-красного цвета. Лейкоциты уничтожают микробов, тромбоциты участвуют в свертывании крови. В крови до 18 % белков, 80 % воды и до 2 % небелковых веществ и веществ минеральных.

Основные белки крови – альбумин, глобулин, фибриноген и гемоглобин.

Кровь убойных животных широко используют как ценное сырье для производства пищевой, лечебной и технической продукции.

Кровяная плазма имеет желтый цвет, состоит из кровяной сыворотки и растворенного в ней белка фибриногена. В плазме содержится фермент протромбин.

Содержание крови в организме крупного рогатого скота – 7,5–8,3 %, свиней – 4,5–5,0 %.

Кровь на воздухе свертывается в результате перехода белка фибриногена в нерастворимый белок фибрин под действием фермента, выделяемого тромбоцитами (тромбокиназы).

Хрящевая ткань состоит из отдельных клеток или групп округлых клеток и большого количества межклеточного вещества с белковыми волокнами, по составу близкими к коллагену. Хрящевая ткань содержит 40–70 % воды, 2–10 % минеральных веществ, 17–20 % белков, 3–5 % жира, около 1 % углеводов.

В зависимости от состава межклеточного вещества хрящевая ткань бывает гиалиновая, волокнистая и эластическая. Молочно-белый гиалиновый хрящ покрывает суставные поверхности костей, из него состоят реберные хрящи, имеющие вид полупрозрачной массы, и трахея; он содержит много межклеточного вещества и мало коллагеновых волокон.

В составе волокнистого хряща много коллагеновых волокон и незначительное количество межклеточного вещества, из него состоят связки между позвонками, сухожилия и связки в месте их прикрепления к костям.

Эластиновый хрящ входит в состав ушной раковины и надгортани. Он имеет желтый цвет.

1.2. Химический состав мяса и пищевая ценность различных видов убойных животных

В состав мяса входят (в %): вода – 52–78; белки – 16–21; жиры – 0,5–49; углеводы – 0,4–0,8; экстрактивные вещества – 2,5–3; минеральные вещества – 0,7–1,3; ферменты, витамины и др. (табл. 2).

На химический состав мяса оказывает влияние вид и порода скота, его пол, возраст, упитанность и другие факторы.

Таблица 2 – Средний химический состав мяса различных животных, % в зависимости от категории упитанности

Вид и категория упитанности мяса	Вода	Белки	Жиры	Зола
Говядина 1 категории	68,5	20,0	10,5	1,0
Говядина 2 категории	74,2	20,9	3,8	1,1
Баранина 1 категории	65,1	17,0	17,0	0,9
Баранина 2 категории	72,5	20,0	6,5	1,0
Телятина	76,2	20,0	2,5	1,3
Свинина жирная	47,9	14,5	37,0	0,6
Свинина мясная	60,9	16,5	21,5	1,1
Свинина беконная	54,8	16,4	27,8	1,0
Конина	66,3	21,5	10,0	1,7

Вода. Ее содержание в мясе зависит от упитанности и возраста животного. В мясе молодняка воды больше, чем в мясе взрослого упитанного скота. Небольшая часть воды находится в связанном с белками состоянии, остальная – в свободном. Мясо с большим количеством влаги быстро портится. Мясо говядины содержит 58–70 % влаги, свинины – 48–73 %, баранины – 53–69 %.

Белки. В составе мяса содержатся простые и сложные белки, среди них имеются водо-, соле- и щелочерастворимые, обеспечивающие, например, такие важные показатели, как водоудержание, набухаемость и растворимость, а также сложные белки пигменты, придающие цветность. Эти белки отличаются не только химическим и пространственным строением, но и размерами частиц, а также формой молекул.

Последняя включает две группы – фибриллярные и глобулярные, отличающиеся физико-химическими свойствами, прежде всего растворимостью в воде, водно-солевых растворах и водных растворах полярных растворителей, а также способностью к денатурации, гидролизу и другим превращениям.

Белки мяса принято разделять по морфологическому признаку клеток животных тканей. Саркоплазматические, миофибриллярные белки и белки стромы обеспечивают функциональность пищевой системы в получении мясопродуктов (рис. 2).

Миоген представляет собой комплекс миогенов А, В и С, отличающихся кристаллической формой. Миоген составляет около 20 % всех белков мышечного волокна. Он растворяется в воде, образуя гомогенные растворы с массовой долей 20–30 % с небольшой вязкостью. Температура денатурации свободного от солей миогена – 55–600 °С, изоэлектрическая точка лежит в интервале рН 6,0–6,5. С течением времени часть миогена переходит в нерастворимое состояние.

Миоальбумины составляют около 1–2 % белковых веществ мышечного волокна. Растворимы в воде, нерастворимы в кислой среде, так как имеют изоэлектрическую точку около рН 3 – 3,5; температура их денатурации – 45–47 °С.

Фракция суммарных белков саркоплазмы составляет 20–25 % количества всех мышечных белков. Установлено, что белки саркоплазмы способны желировать, особенно в присутствии АТФ. При высоких концентрациях Ca^{2+} гель разжижается. Это связано с присутствием в саркоплазме фрагментов саркоплазматического ретикулула. Очищенные от примесей белки саркоплазмы способны желировать утрачивают.

Глобулин составляет около 20 % общего количества белковых веществ мышечного волокна. Растворим в солевых растворах даже очень низкой концентрации, температура денатурации при рН 6,5 около 50 °С, при рН 7,0 около 80 °С, изоэлектрическая точка при рН 5,0–5,2.

Миоглобин – хромопротеид, составляющий в среднем 0,6–1,0 % общего количества белков. Он состоит из белковой части – глобина и простетической группы – гема. На одну молекулу миоглобина приходится одна группа гема. В миоглобине не обнаружено цистина. Миоглобин хорошо растворяется в воде. Температура его денатурации около 60 °С.

Присутствие миоглобина обуславливает пурпурно-красную окраску мышечной ткани. Миоглобин легко присоединяет кислород с образованием ярко-красного пигмента – оксимиоглобина.

Длительный контакт с кислородом приводит к окислению миоглобина и появлению метмиоглобина, который окрашен в коричневый цвет.

В процессе промышленной переработки мяса миоглобин подвергается различным превращениям. При тепловой обработке, сопровождается денатурацией хромопротеидов, образуются гемахромы и гематиты. При этом цвет мяса изменяется от красного до серо-коричневого.

Сохранение характерной окраски мяса достигается введением в него нитритов. Образующийся при этом нитрозомиоглобин при варке переходит в нитрозохром, сообщаящий розово-красную окраску солено-вареным изделиям.

В саркоплазме также присутствует белок – кальмодулин, который, являясь регуляторным белком, играет роль посредника во многих ферментативных реакциях, активируемых Са. Этот белок влияет на процессы мышечного сокращения, изменение консистенции мяса при его хранении.



Рисунок 2 – Белки мышечной клетки

Миозин – фибриллярный белок составляет около 40 % белков мышечной клетки. Миозин – полноценный, хорошо переваривающийся белок. Совершенно чистый миозин растворим в воде и образует вязкий раствор с массовой долей до 4 % белка. Температура денатурации миозина – около 45–50 °С (у птицы около 51 °С); изоэлектрическая точка при рН 5,4. Биологические функции миозина связаны с участием в координированном движении живых организмов и в автолитических превращениях мышечных тканей после убоя животных.

Актин составляет 12–15 % всех мышечных белков и является основным компонентом тонких нитей. Этот белок существует в двух формах – глобулярной (Г-форма) и фибриллярной (Ф-форма). Актин относится к полноценным и легкоусвояемым белкам.

Актомиозин – это сложный комплекс, который образуется при добавлении раствора актина к раствору миозина. Поскольку цепь Ф-актина содержит много молекул Г-актина, каждая нить Ф-актина может связывать большое число молекул миозина. Формирование этого комплекса сопровождается увеличением вязкости раствора. Возрастание вязкости обращается добавлением АТФ или в присутствии ионов Mg^{2+} . Содержание актомиозина указывает на глубину автолитических превращений в процессе трупного окоченения и позволяет опосредованно судить о функциональности мясного сырья в процессе хранения и технологической обработки.

Тропомиозин – постоянно присутствующий в структуре тонких (актиновых) филаментов белок с относительной молекулярной массой около 70000, палочковидной формы. Биологическая роль тропомиозина сводится к регулированию взаимодействия актина и миозина в процессе мышечного сокращения. Массовая доля тропомиозина составляет 10–12 % всех белков миофибрилл или 2,5 % белков мышц. Растворим в воде, но из мышечной ткани водой не извлекается. Изоэлектрическая точка лежит при рН 5,1.

Тропонин представляет собой сферическую молекулу с относительной молекулярной массой 76 000, включающей три субъединицы, аминокислотный состав которых полноценен.

Белки стромы. Эти белки входят в состав сарколеммы и соединительно-тканых оболочек, окружающих мышечные волокна. Основными белковыми компонентами стромы являются коллаген и эластин. В межклеточном веществе мышечной ткани содержатся муцины и мукоиды.

Из белков стромы важная роль отводится коллагену, эластину и ретикулину, определяющих прочностные свойства соединительных тканей. Это протеиноиды, являющиеся фибриллярными белками упроченной структуры, не растворимы в обычных растворителях.

Коллаген способен сильно набухать в водных растворах, причем масса его увеличивается в 1,5–2,0 раза. По этому свойству он уступает лишь миозину мышечной ткани. Высокая гидратация коллагена связана с содержанием в его структуре значительных количеств диамино- и аминодикарбоновых кислот. При смещении рН в кислую или щелочную стороны от ИЭТ набухаемость коллагена резко увеличивается, при этом масса белка в состоянии полного набухания может достигнуть от 400 до 1000 % к массе сухого белка. Способность коллагена к набуханию имеет большое значение для мясного, желатинового и кожевенного производства.

Вторым важным белком стромы мышечных волокон и соединительных тканей является **эластин**, представленный сложными белками – гликопротеинами. Эластин богат глицином и аланином. Тропоэластин отличается от тропоколлагена большим содержанием лизина, но малым – пролина. Суммарное содержание глицина, аланина, валина и пролина составляет почти 70 %. Из-за малого содержания кислотных и основных аминокислот молекула эластина практически неполярна. В водной среде цепи эластина принимают форму глобул. Гидрофобные цепи аминокислот, образующие соответствующие связи, спрятаны внутри молекулы, окруженной водой.

В результате свободная энергия системы минимальна. Эластин очень устойчив: не растворяется в холодной и горячей воде, солевых растворах, разбавленных растворах кислот и щелочей. Даже концентрированная серная кислота оказывает на него слабое действие. Он не образует желатин, практически не расщепляется пищеварительными ферментами.

Ретикулин также входит в состав стромы мышечной клетки и соединительных тканей, является гликопротеином, неполярен, очень устойчив, плохо усваивается организмом. В ретикулине содержится 4,5 % углеводов. Это неполноценный белок, почти не набухает в воде, не растворяется в кислотах и щелочах.

Весьма важной группой сложных белков являются **нуклеопротеиды**, играющие первостепенную роль в жизнедеятельности организма, в частности, в явлениях наследственности. Массовая доля нуклеопротеидов в мышечной ткани составляет 0,207–0,245 %, где

они входят в состав рибосом и саркоплазматического ретикулума. В основном это рибонуклеопротеиды, функции которых связаны с синтезом белков. Нуклеопротеидами богаты ткани мозга, где они представлены нейроглобулином (дезоксирибонуклеопротеидом) и нейростромином (рибонуклеопротеидом). Нуклеопротеиды являются полноценными белками, однако, как отмечалось выше, самостоятельного технологического значения не имеют и используются в составе мышечных клеток.

Липиды. Содержание липидов в мышечной ткани составляет около 3,0 % и колеблется в зависимости от вида, пола, возраста и упитанности животных. Часть липидов, в основном фосфолипиды, входит в состав миофибрилл, клеточных мембран, саркоплазматического ретикулина.

Липиды являются запасным энергетическим материалом, присутствуют в саркоплазме, в межклеточной соединительной ткани и представлены главным образом триглицеридами. Триглицериды входят в состав соединительных прослоек. Количество триглицеридов зависит от степени упитанности животного. Содержание полиненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов, значительно ниже в липидах мышечной ткани свиней, чем у жвачных животных (табл. 3).

Таблица 3 – Массовая доля основных жирных кислот в некоторых животных жирах

Наименование кислоты	Массовая доля в жирах, % к массе ткани кислоты			
	говяжьим	бараньим	свином	курином
Пальмитиновая	27,0–29,0	25,0–27,0	25,0–35,0	24,0–37,0
Стериновая	24,0–29,0	25,0–31,0	12,0–16,0	4,0–7,0
Миристиновая	2,0–2,5	2,0–4,0	1,0	0,1
Олеиновая	43,0–44,0	36,0–43,0	41,0–51,0	37,0–43,0
Линолевая	2,0–5,0	3,0–4,0	3,0–11,0	18,0–23,0
Линоленовая	0,3–0,7	0,4–0,9	0,3–0,6	–
Арахидоновая	0,09–0,2	0,27–0,28	До 2,0	0,3

Животные липиды имеют различную температуру плавления (табл. 4).

Таблица 4 – Температура плавления некоторых животных жиров

Вид жира	Температура плавления, °С	Йодное число
Бараний	44–55	31–46
Говяжий	40–50	33–47
Свиной	28–40	46–66
Гусиный	26–34	–
Конский	30–43	71–86

Фосфолипиды. Основной представитель – лецитин, в состав которого входят холин и кефалин. Эти соединения препятствуют ожирению печени, способствуют лучшему усвоению жиров, обладают выраженным липотропным действием, т. е. участвуют в регулировании холестерина обмена и способствуют выведению «лишнего» холестерина из организма. Содержание фосфолипидов в мясе составляет около 0,8 %.

Фосфолипиды составляют от 0,54 до 1,4 %. Содержат в своем составе: лецитины (холинфосфатиды), кефалины (этанол аминфосфатиды), в небольшом количестве серинфосфатиды. Лецитины и кефалины являются преобладающими компонентами фосфолипидной фракции в говядине, свинине и баранине. 50–60 и 25–40 % соответственно от общего содержания фосфолипидов. Хорошо растворяются в спирте, особенно при 50 °С, эфире, хлороформе, бензоле, но не растворяются в холодном ацетоне. Состоят из глицерина, жирных кислот, фосфорной кислоты и азотистого основания.

Холестерин присутствует во всех животных липидах, в крови и яичном желтке. Холестерин является структурным компонентом клетки, участвует в обмене желчных кислот, гормонов.

Он является предшественником в биосинтезе витамина D, ряда гормонов, принимает участие в обмене желчных кислот и других процессах жизнедеятельности организма. Однако, как известно, повышенный уровень холестерина в крови служит фактором риска возникновения атеросклероза.

Экстрактивные вещества и продукты их превращений участвуют в создании специфического вкуса и аромата мяса.

Экстрактивные вещества бывают **азотистыми и безазотистыми** (0,7–0,9 %). К безазотистым относят углеводы и продукты их обмена

(глюкоза, кислоты), а также витамины и органические фосфаты, играющие важную роль в энергетическом обмене.

К азотсодержащим относят продукты белкового обмена: промежуточные – пуриновые основания, аминокислоты и другие, конечные – мочевину, мочевую кислоту, аммонийные соли и др. Так, вкусовые свойства вареного мяса приписывают глютаминовой кислоте, тирозин ухудшает аромат мяса, на аромат свинины положительно влияют серии и глицин. Карнозин и ансерин стимулируют секрецию пищеварительных желез. Холин вызывает перистальтику кишечника, по массовой доле уреатина судят о крепости бульона, глутатион активизирует ферменты мышц, улучшающие консистенцию мяса. Экстрактивные вещества возбуждают аппетит, т. е. усиливают деятельность пищеварительной системы и повышают усвояемость мяса.

Массовая доля азотистых экстрактивных веществ в баранине (10,52 %) больше, чем в говядине (0,39 %), в мясе задней части туш больше, чем в передней четвертине. В мясе молодняка массовая доля экстрактивных веществ увеличивается с повышением упитанности, в мясе взрослых упитанных животных их доля при откорме не изменяется.

К безазотистым экстрактивным веществам относят гликоген и продукты его превращения. В зависимости от вида животного содержание гликогена в мышечной ткани различно и колеблется от 0,5 до 18 %. У КРС составляет 0,7–1,0 %. Откладывается главным образом в печени до 20 % и мышечной ткани 1,0–4,0 %.

Минеральные вещества. В мясе содержатся макроэлементы, такие как калий, фосфор, натрий, хлор, магний, кальций, железо, а также микроэлементы: медь, молибден, олово, свинец, алюминий, хром, марганец, кобальт, ванадий, фтор, йод. Сосредоточены минеральные вещества в мышечной и костной тканях. Минеральные вещества мяса усваиваются наилучшим образом, так как поступают в организм человека в форме, наиболее близкой к той, в которой они связаны в организме. Они оказывают влияние на синтез белка, обмен веществ, растворимость и набухаемость белков мышечной ткани мяса, являются активаторами ферментов.

Ферменты. В мясе находится более 50 ферментов, при участии которых происходит расщепление различных веществ. К ним относят протеазы, липазы и др. Так, под влиянием тканевых липаз происходит гидролиз жира.

Ферменты катализируют процессы автолиза (самораспада тканей), в результате которых происходит созревание мяса, а при глубоком автолизе – его порча.

Витамины. Витамины в организме человека играют важную роль. Мясо является источником витаминов группы В (В1, В2, В3, В6, В12), никотиамида РР, фолиевой кислоты, биотина Н. Массовая доля рибофлавина В2 (0,13–0,17 мг%), РР (3,9–6,7 мг%), фолиевой кислоты (0,013–0,026 мг%) и биотина (3,4–4,6 мг%) в говядине, свинине и баранине примерно одинаковая.

Массовая доля жирорастворимого витамина А и витамина С в мясе незначительна. Витамин В частично разрушается при посоле, копчении, варке (в вареном мясе его остается 75 %), консервировании и тепловой сушке. Витамины В2 и РР более устойчивы при варке (остаток 85 %); В6 неустойчив (остаток 45–60 %), а пантотеновая и фолиевая кислоты, биотин и витамин В12 – весьма устойчивы. В мясные бульоны переходит 10–15 % водорастворимых витаминов, поэтому их следует использовать рационально.

Контрольные вопросы

1. Какие ткани мяса вы знаете?
2. Каковы морфология и химический состав мышечной ткани?
3. Изобразите мышечное волокно и его структурные элементы.
4. Морфологический состав мяса КРС.
5. Назовите разновидности соединительной ткани.
6. Химический состав мышечного волокна.
7. Какие белки входят в состав мышечного волокна?

ГЛАВА 2. ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СКОТА

Приемку животных и мясного сырья на предприятие осуществляет ветеринарный врач. При приемке животных на скотобазы проверяется их соответствие ветеринарному свидетельству и в зависимости от результатов осмотра направляют на дальнейшую сортировку по упитанности, возрасту, полу и размещению в загонах.

Принятый скот направляют в цех предубойного содержания, подозрительных на заболевания животных помещают в изолятор.

В цехе предубойного содержания животных не кормят 6–24 ч в зависимости от вида скота, но обильно поят, прекращают поить только за 3 ч до убоя. Цель голодной выдержки – очистка желудка от пищи (улучшаются санитарно-гигиенические условия убоя, облегчается работа по съемке шкуры и удалению внутренностей). Животных перед убоем моют.

2.1. Убой и первичная обработка крупного, мелкого рогатого скота и свиней. Оглушение

Убой крупного рогатого скота допускается только по разрешению ветеринарного врача (фельдшера) после клинического (предубойного) осмотра животного и получения соответствующей справки (она действительна не более двух суток со дня ее выдачи). У крупного рогатого скота температура не должна превышать 39,5 °С и быть ниже 37,5 °С, у овец – соответственно 40 и 38,5 °С. У свиней убой запрещается при повышенной (выше 40 °С) или пониженной (ниже 38 °С) температуре тела, пятнах на коже красного или синего цвета, обнаружении опухолей, особенно в области глотки, угнетенном состоянии и других признаках, указывающих на наличие заболевания.

На убой скот поступает в чистом виде. При обнаружении загрязнений производится очистка в душевых установках в течение не менее 10–20 мин.

Первичная переработка животных складывается из последовательно проводимых операций: оглушения, обескровливания и сбора крови, забеловки и съемки шкуры (у свиней – ошпаривания и опаливания), извлечения внутренних органов, распиловки туш, сухой и мокрой зачисток туш, оценки качества мяса и взвешивания. Технологические схемы обработки рогатого скота и свиней представлены на рисунках 3–5.

Способы оглушения делят на механические, химические и электрические. Механическое оглушение крупного рогатого скота проводят путем нанесения удара определенной силы в лобную часть головы животного деревянным молотом, пневмомолотом или из стреляющего устройства (пистолета) без нарушения целостности костей. При этом не допускается разрушение лобной кости и кровоизлияния в мозг. Достоинства способа: получают товарное мясо более высокого качества. Мышечная ткань имеет повышенную влагосвязывающую способность, пластичность.

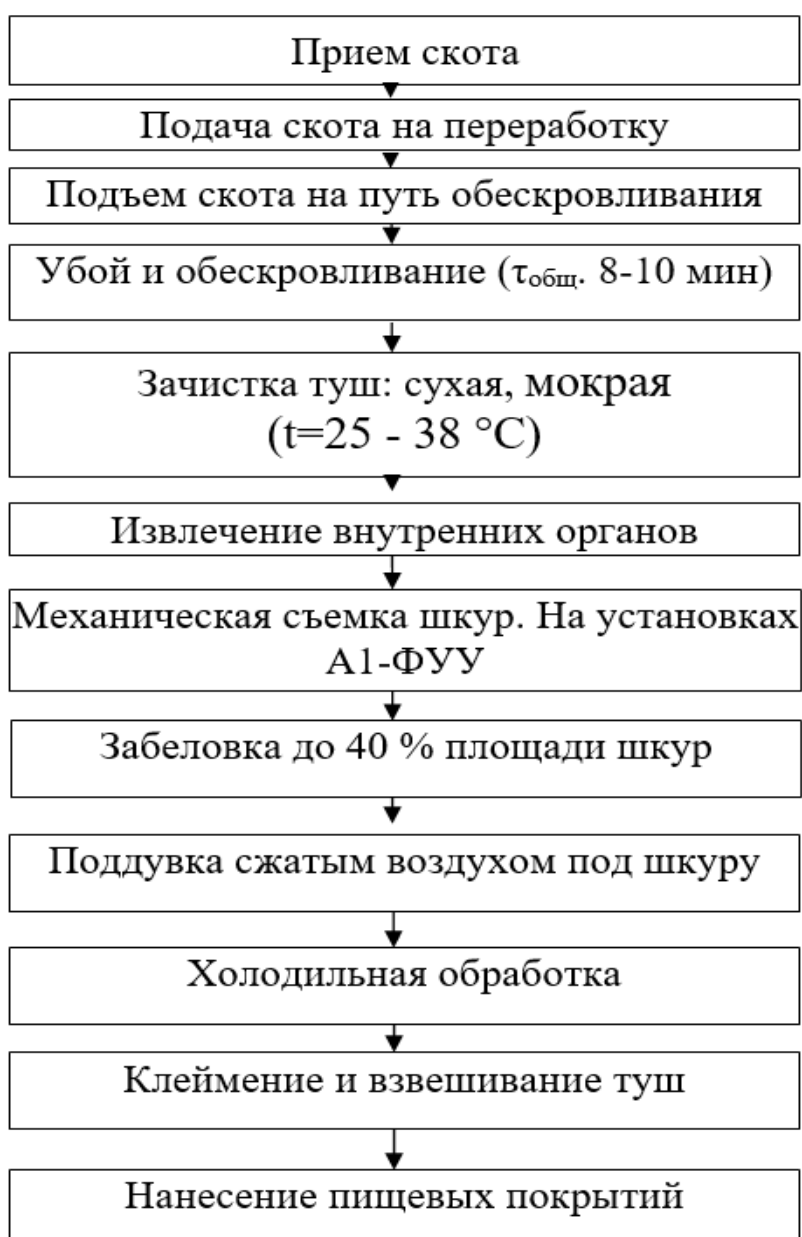


Рисунок 3 – Технологическая схема переработки мелкого рогатого скота

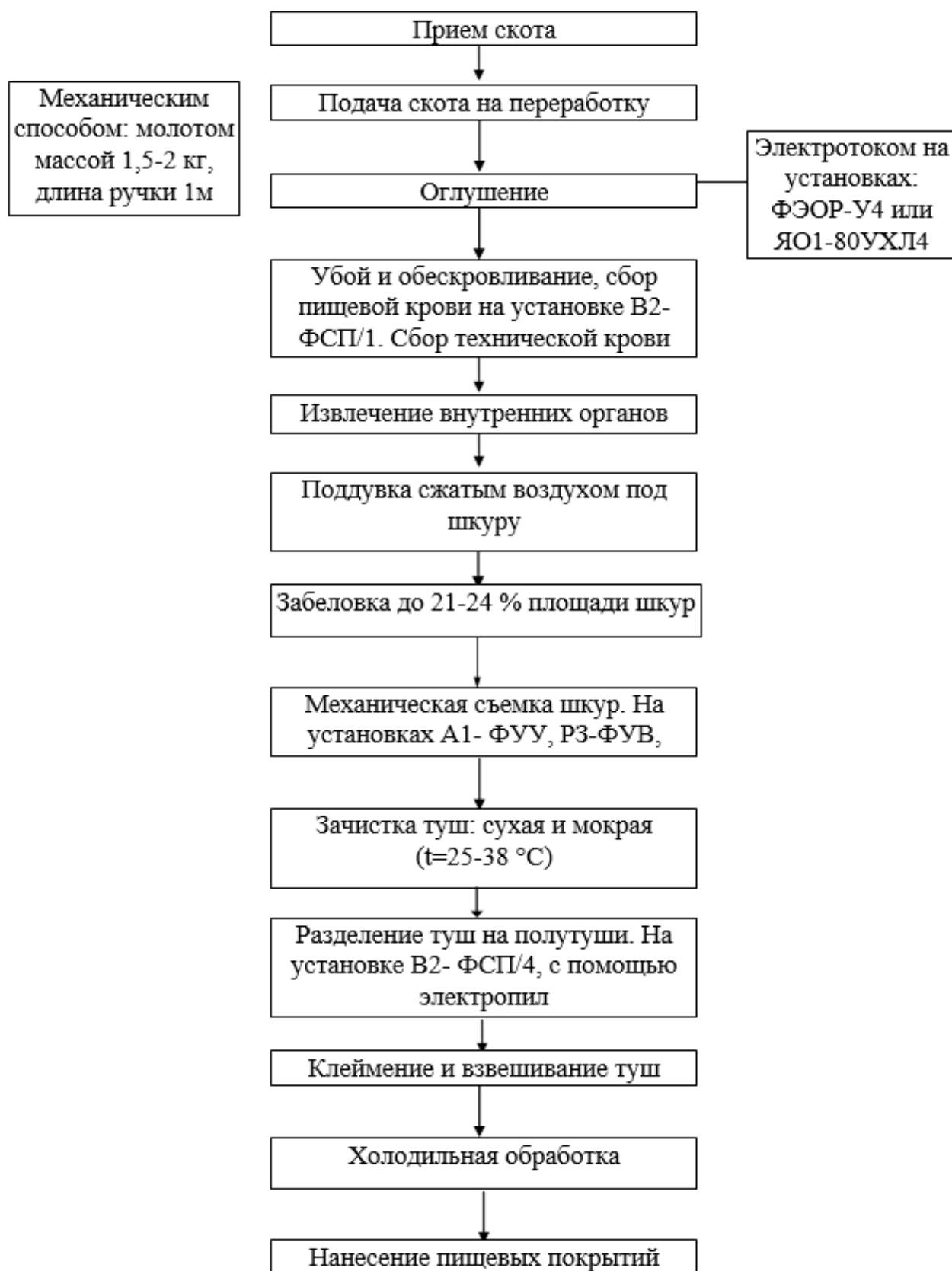


Рисунок 4 – Технологическая схема переработки крупного рогатого скота



Рисунок 5 – Технологическая схема переработки свиней

Недостаток способа: способ более трудоемок и требует высокой квалификации. После оглушения животных выгружают на гладкий пол (во избежание повреждения шкур) и подают животных на путь обескровливания.

Химический способ оглушения проводят газовой смесью, которая состоит из 65 % углекислого газа и 35 % воздуха. При понижении

концентрации углекислого газа происходит недоглушение, а при повышении мышцы становятся жесткими и плохо обескровливаются. Необходима герметичная камера для проведения оглушения. Продолжительность операции – 45 сек, время анестезии – 1–2 мин. Способ обеспечивает полную неподвижность животного при расслабленных мышцах.

Электрический способ оглушения наиболее распространенный и гуманный. Напряжение и силу тока рассчитывают исходя из возраста, пола и вида животного, так как все ткани имеют различную проводимость. Электрооглушение в отдельных случаях вызывает судорожные сокращения скелетной мускулатуры, сопровождающиеся переломами позвоночника и кровоизлиянием в ткани и органы; повышение кровяного давления и беспорядочное сокращение мускулатуры животных.

Чтобы предотвратить эти явления, на предприятиях применяют разные схемы оглушения в зависимости от способа подведения электроконтактов к телу животного, параметров электрического тока и продолжительности воздействия (рис. 6).

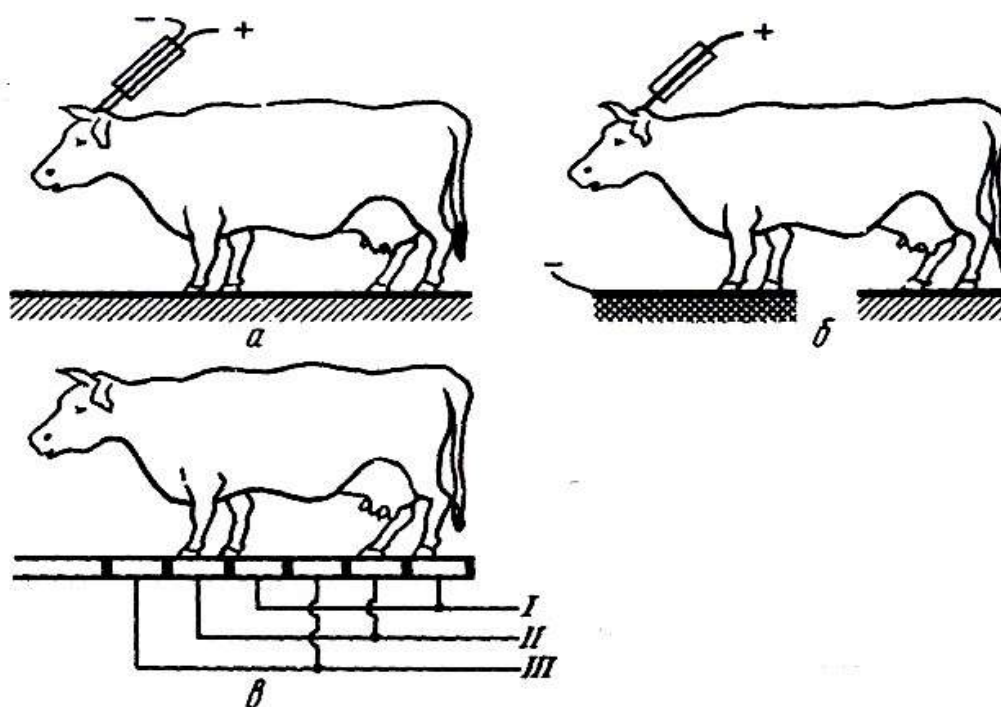


Рисунок 6 – Способы электрооглушения крупного рогатого скота:
а – ВНИИМП; б – Бакинский мясокомбинат; в – Московский мясокомбинат

Метод ВНИИМПа. Электроконтакты накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу с помощью вилкообразного стекла. Напряжение – 125–200 В, сила тока – 1 А, продолжительность –

6–15 с в зависимости от возраста животного. Способ имеет мало смертных случаев, но наблюдается судорожное сгибание конечностей.

Способ Бакинского мясокомбината. Одним контактом служит стержень, вмонтированный в стек, который накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу. Вторым контактом – металлическая плита, на которую животное становится передними ногами, а задними – на изолирующую резиновую плиту. Напряжение – 70–120 В, сила тока – 1–1,5 А, продолжительность оглушения – 6–15 сек. Недостаток способа – ток проходит через головной мозг, сердце и ноги и может привести к летальному исходу.

Способ Московского мясокомбината. Электроконтактом служат плиты на полу бокса. Всего смонтировано 6 изолированных между собой плит, к которым проводят 3-фазный ток, частота тока – 50 Гц. Недостатком способа является продолжительность воздействия 40–45 с. После оглушения животных выгружают из бокса на гладкий пол во избежание повреждений шкуры и поднимают на путь обескровливания. Для этого путовой цепью с крюком обхватывают 1 или 2 задние ноги животного, затягивают петлю из цепи и закрепляют ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата.

Напряжение тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота зависят от возраста животных и представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Напряжение электрического тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота

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

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

Напряжение тока – 65–100 В, частота – 50 Гц, продолжительность воздействия – 6–8 с.

Обескровливание. Обескровливание всех видов животных осуществляют при вертикальном и горизонтальном способах фиксации животных путем перерезки крупных кровеносных сосудов яремных вен и сонных артерий. При вертикальном способе создаются благоприятные условия по обескровливанию туши (подвешивается за задние ноги головой вниз на высоте 50–70 см от уровня земли) и обеспечивается необходимое санитарное состояние мяса и мест убоя.

В теле крупного рогатого скота содержится 7–8 %, а у свиней и овец – 5 % крови от живой массы. Туша считается хорошо обескровленной, если от крупного рогатого скота собрано крови не менее 4,2 %, а от овец и свиней – 3,5 % от живой массы. Остальная кровь остается во внутренних органах и затем удаляется вместе с ними, а часть – в мясе.

При неполном обескровливании мясо плохо хранится, а кровь длительное время стекает на пол, загрязняя помещение.

Кровь сохраняют до окончания ветеринарного осмотра туши и внутренних органов. В случае обнаружения заболевания с ней поступают согласно указанию ветеринарного врача.

Способы обескровливания различаются по исполнению и технологическим параметрам. По способу исполнения обескровливание бывает механическим (автоматическим) и ручным. По технологическим параметрам – открытым и закрытым.

Для обескровливания ручным способом используют полый нож со шлангом. Сбор крови проводят в бидоны. Механические способы обескровливания предусматривают применение различных установок (закрытый способ) с полностью механизированной подачей ножей, перерезанием вен, стабилизацией крови и непосредственным сбором.

При открытом способе кровь собирают непосредственно в емкости. Недостатком является непосредственный контакт с кислородом воздуха. Процесс сбора крови открытым способом часто совмещается со стабилизацией. Закрытый способ предусматривает применение систем, где не допускается контакт с кислородом воздуха при перерезании сосудов и сборе крови. Часто для сбора крови применяются вакуумные установки, что улучшает микробиологические показатели при хранении.

Применяют установки В2-ФВУ-100, В2-ФВУ-50 (рис. 7) с двумя полыми ножами. Эти установки предусматривают сбор крови от 10 животных в соответствующий кровосборник. Затем по программе кровь из кровосборника подают в резервуар блока выдержки крови.

После этого нож, кровосборник и трубопроводы моют. В это время кровь собирается вторым полым ножом во второй кровосборник.

Необходимо следить, чтобы собиралась кровь без слюны и грязи с поверхности. Во время обескровливания вводят полый нож в область шеи, направляя его вдоль трахеи с таким расчетом, чтобы острие перерезало крупные кровеносные сосуды около сердца (полая вена и аорта). Кровь через кожный покров туши. После сбора кровь сразу охлаждают замораживанием до $-10...-20$ °С. Использование замороженной крови используют в производстве колбас вместо чешуйчатого льда при составлении фарша.

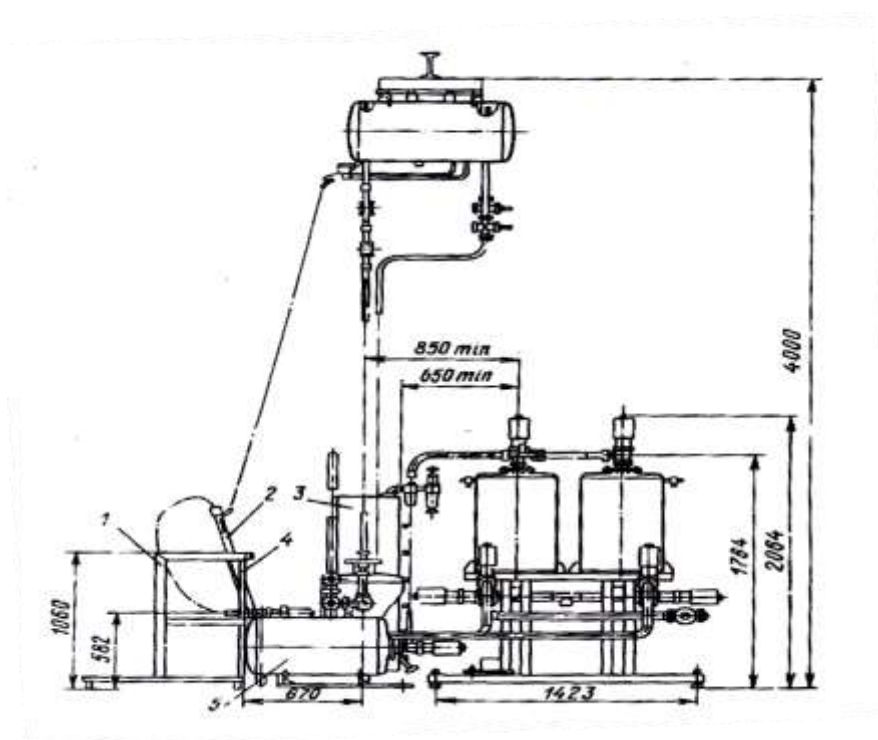


Рисунок 7 – Схема установки В2-ФВУ-100: 1 – площадка обслуживания; 2 – нож полый; 3 – пневмошкаф; 4 – держатель; 5 – узел кровосборника

После отбора крови на пищевые цели для полного обескровливания у КРС перерезают крупные кровеносные сосуды в шейной области, и кровь стекает в поддоны, расположенные под подвесными путями. Общая продолжительность обескровливания КРС – 8–10 мин, свиней 6–8 мин, мелкий рогатый скот – 5–6 мин. Кровь от МРС на пищевые цели не собирают.

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

наличии выхватов мяса и жира снижаются выход мяса, его качество и продолжительность хранения.

Шкуру снимают в два этапа: при забеловке и при механической съемке. Площадь забеловки шкуры зависит от вида животных, упитанности и ряда других факторов. У туш крупного рогатого скота площадь забеловки 20–25 %, у свиных туш – 30–50 % в зависимости от упитанности, у туш мелкого рогатого скота – 30–40 %.

Перед съемкой шкур применяют поддувку шкур сжатым воздухом. Это способствует снижению срывов мяса и жира с туш, уменьшению повреждения шкур, и, наконец, облегчает труд рабочих. Для этого используют очищенный сжатый воздух, давление 0,3–0,4 МПа. Воздух подают с помощью пневматических пистолетов. Отслоение шкуры при поддувке для КРС составляет 20–22 % от площади поверхности. Применение поддувки позволяет снизить массу прирезей мяса и жира в среднем на 0,06–0,08 %.

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

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

Механическую съемку шкур с туш различных видов животных осуществляют в определенной последовательности. При обработке свиных туш головы оставляют при туше после съемки шкуры до окончания послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы.

Отделение шкуры методом разрыва наиболее распространено и используется во всех установках для съемки шкур. Направление действия усилия зависит от угла съемки (сдира) шкуры. Используют установки: ФУА-М, РЗ-ФУВ периодического и непрерывного действия.

При съемке шкуры с туш крупного рогатого скота лучшие результаты получают, когда направление усилия совпадает с расположением мышечных волокон. При съемке шкур со свиных туш угол

наклона шкуры к туше должен быть минимальным, а натяжение шкуры равномерным.

В связи с особенностями строения подкожного слоя у КРС, МРС и свиней съемку шкур проводят в одном направлении под постоянным углом близким к 180° . Но даже при соблюдении всех необходимых условий в процессе съемки шкуры не исключены повреждения поверхности, особенно жирных туш КРС и свиней. Поэтому в процессе отрыва шкуры на отдельных участках туши, где образуются задиры, подрезают шкуры вручную.

Шкуру КРС следует снимать в двух направлениях: при отделении шкуры до последнего спинного позвонка под углом 70° со скоростью $0,06-0,08$ м/с, затем по касательной к поверхности туши со скоростью $0,12-0,16$ м/с.

При съемке шкура, как правило, расположена над тушей, и находящиеся на поверхности шкуры механические загрязнения попадают на тушу. В установке типа «Москва» РЗ-ФУВ непрерывного действия (рис. 8) эти недостатки устранены.

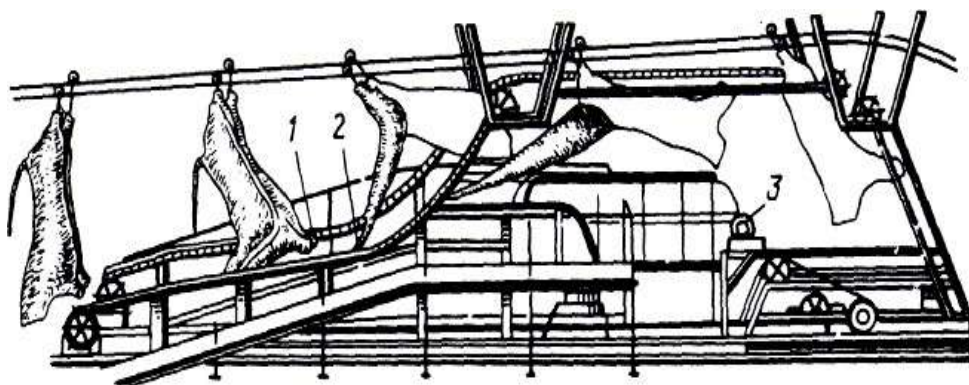


Рисунок 8 – Установка для съемки шкур с туш крупного рогатого скота РЗ-ФУВ: 1 – конвейер для конечностей; 2 – конвейер для съемки шкур; 3 – конвейер для транспортировки шкур

Со свиных туш шкуру снимают полностью, частично (крупонирование) или обрабатывают туши в шкуре. Полную съемку шкуры проводят в случае, если свинина предназначена для реализации или для выработки колбасных изделий. Крупонирование используется при выработке из части свиной туши штучных соленых изделий (окороков, кореек, грудинок). В случае полного или частичного использования свинины для выработки бекона, соленых мясных изде-

лий и пастеризованных ветчинных консервов шкуры с туш не снимают.

При полной съемке шкуры выполняют забеловку. Площадь забеловки для мясных свиных туш – 5–30 % и для жирных – до 50 %.

После обескровливания у свиных туш обнажают ахилловы сухожилия задних ног, вставляют в них разногу и цепляют ее за ролик на подвесном пути. Затем тушу закрепляют неподвижно за нижнюю челюсть или глазную впадину педальным натяжным устройством. Шкуру захватывают с помощью петли из цепочки или гибкого троса, конец которого цепляют за крюк лебедки (рис. 9, а), и шкура отрывается от туши в направлении от головы к задней части. Скорость отрыва для жирных туш 3–5 м/мин, для мясных – 10–12 м/мин. Шкура отрывается под углом 0°. При отделении шкуру поддерживают руками во избежание отрыва шпика. Лебедку можно заменить непрерывной цепью с крюками, на которые накидывают конец троса, захватывающий шкуру (рис. 9, б).

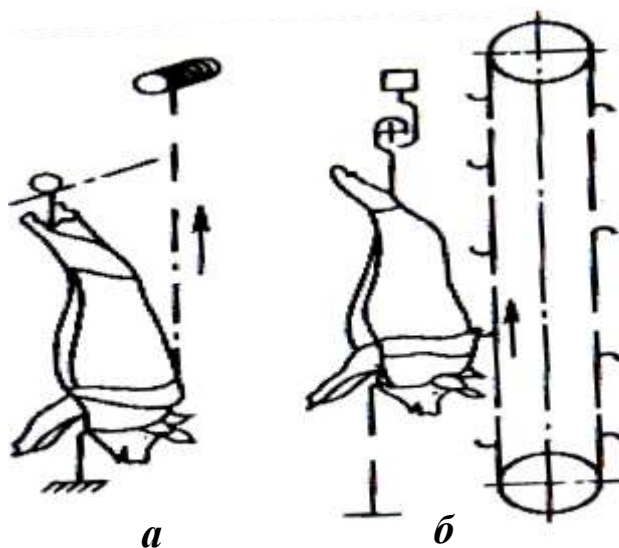


Рисунок 9 – Устройство для съемки шкур с туш свиней:
а – лебедкой; б – непрерывной цепью с крюками

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

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

Обработка свиных туш в шкуре. Свиные туши поднимают на путь обескровливания, промывают, удаляют часть боковой и хребтовой щетины вручную или при помощи электростригальных машин и направляют на шпарку. Перед шпаркой дыхательное горло тампонируют.

Свиные туши шпарят в чанах при температуре воды 63–65 °С в течение 3–5 мин. При шпарке в условиях повышенной температуры или увеличении продолжительности белки дермы денатурируют, происходит сваривание коллагена, щетина сжимается и при оскребке не выдергивается, а ломается, так как луковица не может выйти из волосяной сумки. При недошпарке щетина плохо выдергивается.

Туши подают в шпарильный чан. При опускании в чаны туши укладывают в люльки головами в одну сторону и погружают в воду с помощью прижимных устройств. Конвейером туши передвигают к скребмашине.

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

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

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

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

После удаления щетины на скребмашинах на тушах остаются мелкий волос, пух и верхний водонепроницаемый слой шкуры (эпидермис), который удаляют путем опаливания горелками или в опалочных печах. Опалка происходит при движении туш через печь при температуре в зоне опаливания до 1000 °С. Туши находятся в зоне опаливания 15–20 с.

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. Полировочная машина по конструкции аналогична вертикальной скребмашине. В полировочных машинах туши орошают холодной водой, при ручной очистке их промывают душирующими щетками.

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 спиной вверх в шпарильный чан в люльках, смонтированных на конвейере чана; глубина погружения 15–20 см выше линии сосков. При этом крупон не подвергается шпарке. Головы шпарят под душем, смонтированным по всей длине чана, при температуре воды 63–65 °С в течение 3–5 мин. Щетину с мест, подвергнутых шпарке, удаляют на скребмашине. Из скребмашины тушу выгружают на стол и при необходимости доочищают вручную.

Укороченным ножом (длина лезвия 3–4 мм) делают надрез шкуры по границе ошпаренной части туши, выделяя крупон, и проводят забеловку шейной части для того, чтобы можно было захватить шкуры фиксатором или цепью установки для механической съемки крупона. Крупон снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур. После снятия крупона туши опаливают со стороны грудной и брюшной частей в опалочных печах или на специальных приспособлениях с таким расчетом, чтобы спинная часть, с которой снят крупон, не подвергалась воздействию высокой температуры. Затем туши направляют на дальнейшую обработку.

Извлечение внутренних органов (нутровка). Извлечение внутренних органов обосновывается тем, что без их удаления мясо очень плохо хранится.

В связи с этим проводится нутровка – извлечение внутренних органов, которую осуществляют вручную. Она не имеет принципиальных отличий для разных видов скота. Эта операция является наиболее отсталой в плане технического обеспечения.

Удаление внутренностей необходимо осуществлять после убоя животного, не позднее чем через 30–45 мин после обескровливания, у МРС – через 30 мин. Кишечник животного содержит огромное количество разнообразной микрофлоры, которая быстро распространяется на окружающие ткани, особенно при благоприятных условиях, создаваемых в результате задержки нутровки.

Наиболее рационально проводить извлечение внутренних органов при вертикальном расположении туш. Операцию проводят на конвейерном или бесконвейерном столе. Скорость движения конвейерных столов синхронизирована со скоростью движения конвейера, где подвешены туши. При нутровке удаляют желудочно-кишечный тракт, печень, легкое, сердце, пищевод, трахею и диафрагму, которые тут же подвергают ветеринарному осмотру. Рубец, сетку, сычуг и книжку обезжиривают, освобождают от содержимого и направляют в субпродуктовый цех, кишечник – в кишечный цех.

При обработке свиных туш желудочно-кишечный тракт и ливер извлекают без разделения и вместе с языком.

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

Распиловка туш. После нутровки туши крупного рогатого скота разделяют на две продольные полутуши (разрубают секачом или распиливают пилой), а в отдельных случаях каждую полутушу делят еще на две четверти между двенадцатым и тринадцатым ребрами. Это целесообразно для облегчения транспортировки и более экономичного использования производственных площадей при хранении, ускорения термической обработки.

Различают 3 способа распиловки: ручной, механический и автоматический.

Назначение операции: снизить нагрузку на подвесные пути (КРС) и для создания нужного эффекта для холодильной обработки и хранения (особенно для свиных туш).

Туши, предназначенные для выработки соленого бекона, после шпарки и опалки подвергают замякотке, т. е. процессу подготовки туш к разрубам на 2 половины с удалением позвоночного столба. При

замякотке надрезают шкуру и отделяют жир и мышечную ткань от остистых отростков позвонков с правой и левой стороны.

После распиловки свиных туш отбирают пробу для трихенеллоскопии, и пока не получен результат туши дальше не обрабатывают.

Сухая и мокрая обработка. Сухая и мокрая зачистка предназначены для придания товарного вида продукции согласно показателям качества.

Для придания товарного вида тушу обмывают чистой водой (25–35 °С), как правило, только с внутренней стороны для удаления возможных загрязнений кровью, содержимого желудочно-кишечного тракта и т. д. С наружной стороны туши моют только в случаях их загрязнения.

Поверхность туши целесообразно подсушить в холодном помещении при температуре 0–4 °С, так как влага препятствует образованию корочки подсыхания и сокращается срок сохранности мяса.

На мясе не должно быть кровоподтеков, синяков, прирезей жира и остатков органов. Туша не должна иметь внутренних и наружных загрязнений, сгустков крови, остатков волос. После туалета туши и полутуши подвергают товарной оценке, ветеринарно-санитарной экспертизе и клеймению. При сухой зачистке извлекают спинной мозг, удаляют почки, хвосты, рога, остатки диафрагмы, внутренний жир, травмированные участки туш, побитости и механические загрязнения. У туш МРС почки и почечный жир оставляют в туше.

После зачистки туши промывают водой с внутренней стороны для удаления сгустков крови.

Затем туши клеймят в соответствии с действующей Инструкцией по клеймению мяса и после направляют на взвешивание и холодильную обработку.

Ветеринарное клеймение и товароведная маркировка мяса крупного и мелкого рогатого скота, свиней. Ветеринарное клеймение и товароведческую маркировку говядины, телятины и молочной телятины проводят в соответствии с требованиями.

На каждой полутуше и четвертине говядины и телятины, туше и полутуше молочной телятины, выпускаемых в реализацию и промпереработку, проставляют ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношении и выпускается для продовольственных целей без ограниче-

ний, а также проставляют товароведческие клейма и штампы, обозначающие категории качества и возрастную принадлежность.

На говядину, телятину и молочную телятину, подлежащие обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп, определяющий порядок их использования.

Товароведческую маркировку говядины, телятины и молочной телятины проводят только при наличии клейма или штампа государственной ветеринарной службы согласно классификации. Говядину, телятину и молочную телятину маркируют:

1) по категории:

- говядину от молодняка крупного рогатого скота – клеймом с обозначением букв 20 мм, соответствующих категориям: супер – «С», прима – «П», экстра – «Э», отличная – «О»; хорошая – «Х», удовлетворительная – «У», низкая – «Н»;

- говядину от взрослого крупного рогатого скота, телятину и молочную телятину первой категории – круглым клеймом диаметром 40 мм;

- говядину от взрослого крупного рогатого скота, телятину и молочную телятину второй категории – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;

- говядину, телятину и молочную телятину, не отвечающую требованиям – треугольным клеймом с размером сторон 45×50×50 мм;

2) по возрасту (справа от клейма):

- говядину от бычков в возрасте от 8 месяцев до двух лет – штампом букв «МБ» высотой 20 мм;

- говядину от бычков-кастратов в возрасте от 8 месяцев до трех лет – штампом букв «МК» высотой 20 мм;

- говядину от телок в возрасте от 8 месяцев до трех лет – штампом букв «МТ» высотой 20 мм;

- говядину от коров-первотелок в возрасте от 8 месяцев до трех лет – штампом букв «МКП» высотой 20 мм;

- на говядину от взрослого крупного рогатого скота: коров двух и более отелов ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ВК»;

- на говядину от взрослого крупного рогатого скота: быков в возрасте старше двух лет ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ВБ»;

- на молочную телятину ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ТМ»;

- на телятину от телят в возрасте от 3 до 8 мес ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма буквы «Т». На тушах, полутушах, справа от клейма ставят штамп букв «ПП» высотой 20 мм.

Транспортная маркировка упакованных туш, полутуш и четвертин – по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Скоропортящийся груз», «Ограничение температуры». Маркировка говядины, телятины и молочной телятины, отправляемых в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, – по ГОСТ 15846.

Говядину и телятину выпускают без упаковки или в упаковке, молочную телятину только в упаковке.

Все используемые для упаковки материалы и тара должны быть разрешены уполномоченным органом в установленном порядке к применению для контакта с данной группой продукции и должны обеспечивать сохранность и товарный вид мяса при транспортировании и хранении в течение всего срока годности.

Тара должна быть чистой, сухой, без постороннего запаха.

Допускается использование многооборотной тары, бывшей в употреблении, после ее санитарной обработки.

Масса нетто продукции в контейнерах и таре-оборудовании – не более 250 кг.

В каждую единицу транспортной тары упаковывают продукцию одного наименования, одного термического состояния и одной даты выработки.

Упаковку продукции, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, производят по ГОСТ 15846.

Приемку говядины, телятины и молочной телятины проводят партиями по количеству и качеству туш (полутуш). Под партией понимают любое количество говядины, телятины и молочной телятины, однородное по качеству, одного вида термической обработки, предъявленное к одновременной сдаче-приемке, оформленное одним документом, удостоверяющим качество и безопасность, и одним ветеринарным сопроводительным документом.

В документе, удостоверяющем качество и безопасность, указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;

- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);

- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты контроля;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Приемку говядины, телятины и молочной телятины проводят по показателям и требованиям, установленным настоящим стандартом. При приемке проводят осмотр каждой туши и полутуши.

Для оценки качества говядины, телятины и молочной телятины проводят выборку из разных мест партии в зависимости от ее объема в соответствии с количеством, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Выборка и объем говядины, телятины и молочной телятины для оценки в соответствии с количеством туш (полутуш)

Объем партии, количество туш (полутуш)	Количество отобранных туш (полутуш)
До 10 включительно	Все
Свыше 10 до 100 включительно	5
Свыше 100 до 1000 включительно	10
Свыше 1000 до 3000 включительно	15
Свыше 3000 до 5000 включительно	20
Свыше 5000	35

Порядок и периодичность контроля микробиологических показателей, содержание токсичных элементов (ртути, свинца, мышьяка, кадмия), антибиотиков, пестицидов, диоксинов, радионуклидов устанавливает изготовитель продукции в программе производственного контроля. При получении неудовлетворительных результатов в партии более 10 туш (полутуш) проводят повторные испытания на удво-

енной выборке проб от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию. При получении неудовлетворительных результатов в партии до 10 туш (полутуш) бракуют всю партию.

Условия хранения и сроки годности говядины, телятины, молочной телятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состояниях приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Условия хранения и сроки годности говядины, молочной телятины, телятины

Вид термического состояния мяса	Параметр воздуха в камере хранения мяса		Срок годности, включая транспортирование, не более
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах охлажденная (подвесом)	Минус 1	85	16 суток
Молочная телятина в тушах и полутушах охлажденная (подвесом)	0	85	12 суток
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах подмороженная (штабель или подвес)	Минус 2	90	20 суток
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах замороженная (штабель)	Минус 12 Минус 18 Минус 20 Минус 25	95 -98	8 месяцев 12 месяцев 14 месяцев 18 месяцев
Говядина в полутушах и четвертинах замороженная (штабель)*	Минус 25	95 - 98	24 месяцев

**Условия хранения говядины в системе Росрезерва.*

Ветеринарное клеймение и товароведческую маркировку баранины, ягнятины и козлятины проводят в соответствии с нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

На каждой туше, выпускаемой в реализацию и промпереработку, должно быть проставлено ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза туш проведена и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношении и выпускается для продовольственных целей без ограничений, а также проставлены товароведческие клейма и штампы, обозначающие категории упитанности, классы и возрастную принадлежность.

На туши, подлежащие обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп, определяющий порядок их использования, согласно действующим ветеринарно-санитарным и санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

Товароведческую маркировку туш проводят только при наличии клейма или штампа государственной ветеринарной службы согласно классификации.

Туши маркируют:

1) по упитанности и массе:

- баранину и козлятину первой категории – круглым клеймом диаметром 40 мм;
- баранину и козлятину второй категории – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;
- переднюю голяшку баранины молодняка овец – штампом цифр, высотой 20 мм;
- соответствующих классам: экстра – «Э», первый – «1», второй – «2», третий – «3»;
- баранину и козлятину, не отвечающих требованиям по упитанности, треугольным клеймом размером сторон 45×50×50 мм;

2) по возрасту:

- баранину от молодняка овец – штампом буквы «М», высотой 20 мм (справа от клейма);
- ягнятину – круглым клеймом с обозначением внутри буквы «Я»;
- козлятину – штампом буквы «К», высотой 20 мм (справа от клейма).

На тушах (которые не допускают для реализации, а используют для промышленной переработки на пищевые цели) справа от клейма ставят штамп букв «ПП», высотой 30 мм.

Транспортная маркировка упакованных туш – по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Скоропортящийся груз», «Ограничение температуры».

Маркировку продукции, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, производят по ГОСТ 15846.

Подготовку овец, ягнят и коз к приемке и их приемку проводят по технологическим инструкциям с соблюдением требований действующих нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, непосредственно на предприятиях, выращивающих скот, или на мясокомбинатах.

Овец, ягнят и коз, предназначенных для убоя, принимают партиями. Под партией понимают любое количество овец, ягнят и коз одного возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое одной товарно-транспортной накладной и одним официальным ветеринарным сопроводительным документом.

При приемке партии овец, ягнят или коз проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных и определяют их упитанность.

Кожный покров овец и ягнят, сдаваемых на убой, должен быть без травм и повреждений, шерстный покров – без навала, засоренности глубоким репьем и несмываемых меток (тавро).

Высота шерстного покрова овец тонкорунных, полутонкорунных и полугрубошерстных пород должна быть свыше 1 см, грубошерстных (кроме гиссарской и джайдара) – свыше 2,5 см.

Допускается на шерстном покрове овец и ягнят навал на брюхе и конечностях, поверхностное репье.

Состояние кожно-шерстного покрова коз не учитывают.

В исключительных случаях после осмотра животные могут быть допущены к приемке с повреждениями кожного покрова по заключению органов Госветнадзора.

Овец и коз взвешивают однородными группами по упитанности.

Молодняк овец взвешивают группами не более 50 голов для исчисления средней живой массы не более 10 голов в каждой.

Массу баранины, ягнятины и козлятины определяют путем взвешивания на люстрах от 8 до 10 туш или путем взвешивания каждой туши в отдельности.

При разногласиях в определении упитанности овец, ягнят и коз проводят контрольный убой всей партии спорного поголовья. Кате-

горию упитанности живого скота после проведения контрольного убоя устанавливают по требованиям, с учетом упитанности.

Приемку баранины, ягнятины и козлятины проводят партиями. Под партией понимают любое количество баранины, ягнятины, козлятины однородное по качеству, одного вида термической обработки, предъявленное к одновременной сдаче-приемке, оформленное одним документом, удостоверяющим качество, и одним ветеринарным сопроводительным документом.

В документе, удостоверяющем качество, указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименования и местонахождения изготовителя (юридический адрес, включая страну, и (при несовпадении с юридическим адресом) адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты текущего контроля;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Приемку баранины, ягнятины и козлятины проводят по показателям и требованиям, установленным настоящим стандартом. При приемке проводят осмотр каждой туши.

Для оценки качества баранины, ягнятины и козлятины проводят выборку из разных мест партии в размере 3 % общего количества.

Порядок и периодичность контроля микробиологических показателей, содержание токсичных элементов (ртути, свинца, мышьяка, кадмия), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, массовой доли общего фосфора устанавливает изготовитель продукции в программе производственного контроля, согласованной с органами Государственного контроля надзора) в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в установленном порядке.

При получении неудовлетворительных результатов проводят повторные испытания на удвоенной выборке проб от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

Овец, ягнят и коз перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок живого скота, действующими на транспорте данного вида. Транспортные средства должны быть чистыми и должны исключать возможность повреждения кожного покрова животных.

Допускается доставка скота гоном на расстояние не далее 20 км.

Транспортирование баранины, ягнятины и козлятины проводят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте данного вида.

Условия хранения и сроки годности баранины, ягнятины и козлятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состояниях приведены в таблице 8.

Транспортирование и хранение баранины и козлятины, отправляемых в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, проводят по ГОСТ 15846.

Таблица 8 – Условия хранения и сроки годности баранины, ягнятины и козлятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состояниях

Вид термического состояния туш	Параметр воздуха в камере хранения		Срок годности, включая транспортирование, не более
	Температура, °С	Относительная влажность	
Баранина и козлятина в тушах охлажденная*	Минус 1	85	12 суток
Ягнятина охлажденная**	0	85	12 суток
Баранина, ягнятина и козлятина в тушах подмороженная	Минус 2	90	20 суток
Баранина, ягнятина и козлятина в тушах замороженная ***	Минус 12 Минус 18 Минус 20 Минус 25	95	6 месяцев 10 месяцев 11 месяцев 12 месяцев

*В подвешенном состоянии.

** В штабеле или подвешенном состоянии.

*** В штабеле.

Ветеринарное клеймение и товароведческую маркировку свинины проводят в соответствии с нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

На каждой свиной туше и полутуше, выпускаемой в реализацию и промышленную переработку, должно быть проставлено ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт выпускают для продовольственных целей без ограничений, а также проставлены товароведческие клейма и штампы, обозначающие категории упитанности или классы и возрастную принадлежность.

На свинину, подлежащую обезвреживанию, ставят только ветеринарный штамп, определяющий направление ее использования согласно действующим нормативным правовым актом Российской Федерации.

Товароведческую маркировку туш проводят только при наличии клейма или штампа государственной ветеринарной службы согласно классификации.

Категории свинины обозначают:

- первую – круглым клеймом диаметром 40 мм;
- вторую – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;
- третью – овальным клеймом с диаметром 50 мм и 40 мм
- четвертую – треугольным клеймом с размером сторон 45×50×50 мм;
- пятую – круглым клеймом диаметром 40 мм и буквой «П» высотой 20 мм внутри клейма;
- шестую категорию – прямоугольным клеймом с размером сторон 20 на 50 мм.

Класс свинины обозначают:

- экстра – буквой «Э» высотой 20 мм;
- первый – цифрой «1» высотой 20 мм;
- второй – цифрой «2» высотой 20 мм;
- третий – цифрой «3» высотой 20 мм;
- четвертый – цифрой «4» высотой 20 мм;
- пятый – цифрой «5» высотой 20 мм,
- А – буквой «А» высотой 20 мм;
- Б – буквой «Б» высотой 20 мм;
- С – буквой «С» высотой 20 мм;
- Д – буквой «Д» высотой 20 мм;
- Е – буквой «Е» высотой 20 мм.

Свинину тощую обозначают ромбовидным клеймом с размером сторон 40 мм.

Свинные туши и полутуши выпускают без упаковки и в упаковке.

Все используемые для упаковки материалы должны быть разрешены к применению уполномоченным органом в установленном порядке и должны обеспечивать сохранность и товарный вид мяса при транспортировании и хранении в течение всего срока годности, а также быть разрешены к применению в порядке, установленном федеральным законодательством для контакта с продукцией данной группы.

Допустимо использовать тару и упаковочные материалы, закупаемые по импорту или изготовленные из импортных материалов, разрешенные в установленном порядке для контакта с данной группой продукции, обеспечивающие сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении в течение всего срока годности.

Тара должна быть чистой, сухой, без постороннего запаха. Тара, бывшая в употреблении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами, утвержденными в установленном порядке.

Масса нетто продукции в ящиках из гофрированного картона должна быть не более 20 кг, в контейнерах и таре оборудовании – не более 250 кг; масса брутто продукции в многооборотной таре – не более 30 кг.

В каждую единицу транспортной тары упаковывают продукцию одного наименования, одного термического состояния и одной даты выработки.

Упаковку продукции, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к нему местности, производят по ГОСТ 15846.

Приемку свинины проводят по количеству и качеству туш партиями. Под партией понимают любое количество свинины однородное по качеству, одного вида термической обработки, предъявленное к одновременной сдаче-приемке, оформленное одним документом, удостоверяющим качество, и одним ветеринарным сопроводительным документом.

В документе, удостоверяющем качество, указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, упол-

номоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);

- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты текущего контроля;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Приемку свинины проводят по показателям и требованиям, установленным настоящим стандартом. При приемке проводят осмотр каждой туши и полутуши.

Для оценки качества свинины проводят выборку из разных мест партии в размере 3 % общего количества.

Порядок и периодичность контроля микробиологических показателей, содержание токсичных элементов (ртути, свинца, мышьяка, кадмия), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, массовой доли общего фосфора устанавливает изготовитель продукции в программе производственного контроля.

Условия хранения и сроки годности свинины в остывшем, охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Условия хранения и сроки годности свинины в остывшем, охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии

Вид термического состояния свинины	Параметр воздуха в камере хранения		Срок годности, включая транспортирование, не более
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Охлажденная (подвесом)	От минус 1 до 0	85	12 суток
Подмороженная	От минус 3 до минус 2	90	20 суток
Замороженная	Минус 12	95	3 месяцев
	Минус 18	95	6 месяцев
	Минус 20	95	7 месяцев
	Минус 25	95	9 месяцев

2.2. Контроль сбора, обработки и консервирования эндокринно-ферментного сырья

Эндокринно-ферментное сырье отделяют в процессе первичной переработки туш животных и отдельных органов. К эндокринному сырью относят железы внутренней секреции, продуцирующие гормоны – биологические регуляторы важнейших функций организма. На соответствующих участках первичной переработки туш извлекают гипофиз, щитовидную, паращитовидную и поджелудочную железы, надпочечники, яичники и семенники.

Сырьем для получения биологических катализаторов – ферментов – служат слизистая оболочка свиных желудков, сычугов крупного и мелкого рогатого скота, поджелудочная железа и слизистая оболочка тонких кишок. Эндокринно-ферментное сырье должно быть собрано только от здоровых животных и признано ветеринарно-санитарным надзором пригодным для изготовления медицинских препаратов.

Гормоны и ферменты характеризуются высокой лабильностью, поэтому для получения из эндокринно-ферментного сырья препаратов с высокой биологической активностью необходимо быстро проводить процессы извлечения желез и слизистой оболочки и их очистки; промежуток времени между этими операциями и консервированием должен быть также минимальным. Сырье необходимо отбирать через 1–2 ч, а гипофиз и щитовидную железу – через 30 мин после убоя животных. Собранное сырье отделяют от посторонних тканей, сгустков крови и наружных кровеносных сосудов. Сырье, загрязненное каныгой и кровью, можно промыть раствором хлорида натрия. При сборе и первичной обработке сырья должны быть предотвращены его загрязнение и инфицирование, а также механическое повреждение желез. В помещении, где проводят препарирование и очистку сырья, температура не должна превышать 15 °С.

Каждую партию обработанного сырья осматривают. Железы с неудаляемыми загрязнениями, посторонним запахом, нехарактерного цвета, а также при наличии патологических изменений бракуют. После очистки и сортировки сырье немедленно направляют на консервирование.

Основной способ консервирования эндокринно-ферментного сырья – замораживание. Условия и режимные параметры процесса должны обеспечивать максимальный уровень сохранения биологической активности сырья. Перед замораживанием отпрепарированное и

рассортированное сырье раскладывают на противни из нержавеющей стали или алюминия в один или два слоя. Слизистые оболочки помещают в оцинкованные или алюминиевые формы. Замораживание осуществляют в скороморозильных аппаратах при $-40-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 1–2 ч. При замораживании в холодильных камерах температура воздуха должна быть не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наиболее эффективный способ консервирования эндокринного сырья – криогенное замораживание с использованием жидкого азота, которое позволяет предотвратить структурные и биохимические изменения объекта. Продолжительность замораживания составляет от 8 до 15 ч.

Замороженное сырье, упакованное в деревянные или картонные коробки, выстланные пергаментом или полимерными материалами, хранят при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 4–6 мес.

Перед направлением эндокринно-ферментного сырья на переработку проверяют состояние упаковки, определяют температуру сырья, убеждаются в отсутствии признаков размораживания, однородности и соответствии цвета стандартам. На производство медицинских препаратов не допускается сырье, имеющее дефекты, обусловленные развитием микробиологических процессов, размораживанием, наличием патологических изменений, а также других отклонений в показателях качества.

2.3. Автолитические изменения мяса

После смерти животного с прекращением обмена веществ основным биохимическим процессом при переработке сырья биологического происхождения является *автолиз*, основу которого составляют ферментативные процессы, при жизни связанные с функцией координированного движения. В результате меняются технологические свойства мяса: его жесткость, водосвязывающая способность, а также вкус и аромат.

Автолитические изменения в мясе делят на следующие последовательные стадии: посмертное окоченение, разрешение посмертного окоченения, созревание.

Посмертное окоченение мышц обусловлено развитием биохимических процессов:

- распад гликогена;
- распад АТФ;
- асоциация актина и миозина в актомиозиновой комплексе;

- изменение гидратации мышц.

Распад гликогена. Автолитические превращения гликогена связаны с его фосфоролитическим распадом и дальнейшим процессом анаэробного гликолиза, который приводит к необратимому накоплению молочной кислоты и снижению рН мышечной ткани с 7,0 до 5,7–5,8 и в основном этот процесс заканчивается в мясе через 24 ч хранения при 4 °С. При этом следует отметить, что сдвиг реакции среды в кислую сторону оказывает тормозящее действие на развитие гнилостных микроорганизмов. При снижении величины рН создаются условия для действия мышечных катепсинов, участвующих в развитии последующего созревания мяса.

Содержание гликогена в мышцах здоровых животных 0,8 %. При его распаде образуется большое количество молочной кислоты, рН снижается до 5,5–5,6. У утомленных и истощенных животных снижается содержание гликогена в мышцах, и, следовательно, количество молочной кислоты, рН снижаются до 6,2–6,5. При прекращении поступления кислорода в клетки начинается распад гликогена в направлении фосфоролиза и амилолиза. Фосфоролиз гликогена протекает под влиянием фосфорилазы, при этом происходит отщепление от молекул гликогена остатков глюкозы с одновременным их фосфорированием и образованием глюкозо-1-фосфата, который переходит через глюкозо-6-фосфат в пировиноградную кислоту, а она в анаэробных условиях восстанавливается до молочной кислоты.

В первые часы автолиза интенсивный распад гликогена до молочной кислоты происходит путем фосфоролиза. Замедляется этот процесс к концу первых суток, а затем приостанавливается в результате почти полного исчезновения АТФ и накопления молочной кислоты, которая в свою очередь подавляет фосфоролиз. Распадается 90 % гликогена.

В дальнейшем происходит амилолиз гликогена, в результате гликоген через мальтозу переходит в глюкозу, распадается 10 % гликогена.

Непосредственным результатом распада гликогена и получения продуктов с кислотными свойствами является понижение рН среды, которое сопровождается образованием продуктов распада липидов, мононуклеидов (АДФ). Кислая среда вызывает нарушение целостности оболочки лизосом, из-за чего сконцентрированные в них кислые гидролазы активизируются, преобразуя макромолекулы клеточных структур.

Распад АТФ. Распад АТФ играет важную роль в автолитических процессах, происходящих в мясе. Под влиянием миозиновой аденозинтрифосфатазы АТФ гидролизуется с образованием аденозиндифосфорной кислоты (АДФ) и свободного неорганического фосфата, а освобождающаяся химическая энергия превращается в механическую энергию мышечного сокращения.

Образование актомиозинового комплекса. После прекращения жизни животного происходит резкое уменьшение количества экстрагируемого миозина в течение первых суток хранения мяса. Непосредственно после убоя при достаточно высоком содержании АТФ актин находится в глобулярной форме и не связан с миозином. При этом волокна мышечной ткани расслаблены, сократительные белки обладают высокой степенью гидратации, что объясняется большим количеством свободных гидрофильных центров в их структуре. Процесс образования актомиозина в результате взаимодействия актина с миозином сопровождается снижением числа гидрофильных центров в их молекулах в результате взаимной блокировки активных групп белков. Это обуславливает снижение водосвязывающей способности мышечной ткани соответственно снижению реактивности гидрофильных кислых и основных групп в белках мышц.

При развитии окоченения начинается укорочение миофибрилл в результате втягивания нитей актина между нитями миозина. Образуется комплекс актомиозин и происходит дальнейшее сокращение миофибрилл. Развитие посмертного окоченения сопровождается изменениями миофибрилл – уменьшением длины и увеличением толщины саркомеров. Уменьшение длины саркомеров происходит в результате резкого снижения длины J-дисков и А-дисков. Реактивность SH- и дисульфидных групп снижается до минимума при максимальном развитии окоченения. Отдельные волокна мышечной ткани неравномерно переходят в состояние посмертного окоченения, что обусловлено различной локализацией ферментов.

Изменения гидратации мышц. После убоя мышцы находятся в состоянии очень высокой гидратации. В процессе развития посмертного окоченения происходит сильное падение водосвязывающей способности мышечной ткани. Изменения гидратации мяса определяют направленность его переработки и оказывают влияние на его жесткость. Мясо с минимальной степенью гидратации обладает наибольшей жесткостью. В окоченевшем состоянии содержание в мясе прочно удерживаемой воды уменьшается с 90 до 72–75 % к общей влаге

мяса. Снижение водосвязывающей способности мышечной ткани в течение первых суток после убоя обусловлено снижением рН и образованием актомиозина. Оно вызывает снижение выхода при тепловой обработке мяса и изделий из него. Это является одним из важнейших практических последствий окоченения.

Во время окоченения происходят изменения структурных элементов мышечной ткани. После убоя животного мышечные волокна мяса прямые или с незначительной волокнистостью. При появлении первых признаков окоченения обнаруживаются многочисленные участки деформированных мышечных волокон и прилегающей к ним соединительной ткани. Впоследствии деформация мышечных волокон постепенно исчезает. При дальнейшем хранении обнаруживаются признаки разрушения структуры саркоплазмы. Все это свидетельствует о начале созревания.

После разрешения посмертного окоченения большинство волокон расслаблено, мясо становится непригодным для переработки.

Поэтому необходимо проведения процесса дальнейшего автолиза, называемого **созреванием**. При созревании мяса происходит протеолиз, который сопровождается разрушением структурных элементов тканей. Мышечные волокна становятся неровными, соединительно-тканые образования разрыхляются, наблюдается распад ядер.

Созревание мяса происходит под действием протеолитических ферментов-катепсинов, в результате формируется вкус и аромат мяса.

Катепсины – кислые протеиназы, проявляют максимальную активность при рН 2,0–5,0, широко представлены в органах и тканях и локализованы в лизосомах, которые представляют собой внутриклеточные пузырьки диаметром около 5,5 мкм, ограниченные мембраной.

Катепсины являются типичными протеиназами и вызывают деструкцию высокомолекулярных белков. С деятельностью катепсинов, которые во втором периоде автолиза освобождаются из лизосом и активируются кислой реакцией среды клетки, тесно связаны изменения свойств белков, предшествующие релаксации мышц.

В результате действия катепсинов на белки при правильном развитии автолитических процессов мясо приобретает нежность, сочность, выраженный вкус и аромат. Процесс созревания мяса связан с переходом части водорастворимых белков мышечных волокон в коагулированное состояние, причем особенно сильный сдвиг в соотношении общего аминного и аммиачного азота водной вытяжки мяса при 4 °С приходится на 6-й час после прекращения жизни животного.

Массовая доля коагулирующих белков водной вытяжки составляет 60 % общего азота вытяжки.

Улучшение вкуса и аромата связано с накоплением в процессе его созревания низкомолекулярных летучих жирных кислот в результате гидролитического распада липидов под действием фермента липазы. Образование вкуса и аромата достигает максимума на 10–14 сутки при низких положительных температурах хранения.

Формируют вкус мяса вещества гостидин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты, глутамин, фенилаланин и др.

Изменения, происходящие при созревании мяса, зависят от температуры. При 0–2 °С они заканчиваются в течение 10–14 суток, при 20–25 °С – за 3 суток. Передержки мяса недопустимы, так как ферментативные процессы усиливаются и накапливаются продукты распада белков. В этих случаях изменяется его цвет, появляется неприятный кислый вкус и затхлый «лежалый» запах, продолжает уменьшаться жесткость, увеличивается отделение мясного сока, поверхность мяса становится влажной, мясо теряет свои защитные свойства и в результате развития гнилостных микроорганизмов начинает портиться.

Температура, °С	1–2	10–15	18–20
Сроки созревания, суток	10–14	4–5	3

Мясо больных животных не созревает полностью, рН составляет 6,4–6,6, а потом поднимается до 7,0 и выше. Такое мясо нельзя долго хранить, оно быстро портится.

В настоящее время особое значение приобретает вопрос использования мяса с учетом характера его автолиза, так как увеличилось поступление на мясокомбинаты животных, у которых после убоя в мышечных тканях обнаруживаются значительные отклонения от обычного развития автолитических процессов, причину возникновения которых связывают с прижизненным стрессом. В соответствии с этим выделяют мясо с признаками DFD – высокое конечное значение рН и PSE-экссудативное мясо (низкое значение рН).

Мясо с признаками DFD имеет через 24 ч убоя уровень рН выше 6,3, темную окраску, грубую структуру волокон, обладает высокой водосвязывающей способностью и обычно характерно для молодых животных КРС, которые подвергались различным видам стресса до убоя. Количество образовавшейся молочной кислоты в таком мясе невелико, и миофибриллярные белки имеют хорошую растворимость. Однако благодаря высокой влагосвязывающей способности его целе-

сообразно использовать при производстве вареных колбас, соленых изделий и полуфабрикатов.

Мясо PSE характеризуется светлой окраской (за счет снижения содержания миоглобина), мягкой рыхлой консистенцией, выделением мясного сока за счет пониженной водосвязывающей способности, кислым привкусом. Эти признаки чаще всего имеет свинина, полученная от убоя животных с интенсивным откормом и ограниченной подвижностью при содержании. Появление признаков PSE может быть обусловлено также генетическими последствиями, действием стресса. После убоя таких животных в мышцах происходит интенсивный распад гликогена, посмертное окоченение наступает быстро. В течение 60 мин рН понижается до 5,2–5,5, но поскольку температура сырья сохраняется на высоком уровне, происходит конформационные изменения саркоплазматических белков и их взаимодействие с миофибриллярными. В результате изменений свойств мышечных белков их гидратация резко понижается.

Мясо с признаками PSE из-за низких значений рН и водосвязывающей способности непригодно для производства вареных изделий, так как снижается их выход и появляется кисловатый вкус, жесткая консистенция, пониженная сочность. Однако в сочетании с мясом хорошего качества или с добавлением соевого изолята пригодно для выработки рубленых полуфабрикатов.

Контрольные вопросы

1. Какие ткани входят в состав мяса?
2. Что такое автолиз?
3. Какие процессы протекают в мясе при автолизе?
4. Перечислите способы оглушения животных с указанием параметров процесса.
5. Какие способы обескровливания используют в мясной промышленности?
6. Назовите преимущества и недостатки известных способов обескровливания.
7. В чем заключается обработка свиных туш методом крупонирования?
8. При какой температуре проводится опалка туш? Для каких целей это предпринимают?

ГЛАВА 3. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

3.1. Холодильная обработка как способ консервирования мяса. Классификация мяса по термическому состоянию

Холодильная обработка мяса и мясопродуктов и их хранение при соответствующих низких температурах является одним из наиболее современных приемов предупреждения или замедления порчи этих продуктов. При холодильной обработке достигается наиболее большое сохранение первоначальных нативных свойств мяса и субпродуктов.

Хранение на холоде обеспечивает минимальное изменение пищевой ценности и вкуса мяса. Обработка холодом обуславливает подавление жизнедеятельности микроорганизмов, а также замедление химических и биохимических процессов, происходящих в продукте под действием собственных ферментов, кислорода воздуха, тепла и света.

В зависимости от предполагаемых сроков хранения различают:

1) хранение при температуре выше точки замерзания тканевой жидкости, но близкой к ней (0–4 °С); возможный срок хранения 7–10 суток, а при особо благоприятных санитарных условиях до 3–4-х недель;

2) ниже точки замерзания, но близкой к ней, возможный срок хранения до 2–3-х недель;

3) хранение при температуре значительно ниже точки замерзания; срок хранения 6–12 месяцев, а при благоприятных условиях и более.

Соответственно этому мясо охлаждают, т. е. снижают его температуру почти до точки замерзания, или замораживают, доводя его температуру ближе к той, при которой предлагается хранения.

В технологической практике в зависимости от характера холодильной обработки мясо разделяют следующим образом:

1) мясо горяче-парное, т. е. не потерявшее животного тепла, с температурой не ниже 36–38 °С;

2) остывшее, имеющее температуру не выше 12 °С;

3) охлажденное, имеющее в толще температуру не выше 4 °С после охлаждения в регламентированных условиях;

4) подмороженное, имеющее температуру –2...–3 °С;

5) замороженное, с температурой в толще не выше $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

6) размороженное, температура которого при определенных условиях доведена в толще до $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Первоначальные нативные свойства мяса наиболее полно сохраняются в охлажденном мясе, которое по качеству превосходит замороженное и подмороженное.

Охлаждение мяса до точки замерзания тканевой жидкости замедляет жизнедеятельность микроорганизмов, а также вносит качественное изменение в состав микрофлоры. Уменьшается доля термофилов и мезофилов до 2–5 % от общего количества. При замораживании снижение температуры и отнятие влаги в результате кристаллообразования приводит к прекращению жизнедеятельности микроорганизмов. Психрофильные бактерии теряют способность к размножению при температуре ниже $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, психрофильные дрожжи при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. При $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже замороженное мясо не может подвергаться порче в результате развития микроорганизмов.

Различные возбудители порчи, плесневые грибы, дрожжи прекращают свою деятельность при температуре ниже $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наибольшей устойчивостью к низким температурам обладают плесени, в том числе вызывающие образование слизи на поверхности мяса.

Высокая жизнеспособность микроорганизмов обусловлена тем, что важнейшим фактором их развития является вода, без которой обмен веществ у микроорганизмов невозможен. При замораживании мяса и субпродуктов вода тканевой жидкости превращается в лед. Полное вымерзание тканевой жидкости происходит в мясе при температуре $-55\text{...}-65\text{ }^{\circ}\text{C}$. При недостаточно низкой температуре замораживания вода в мясе остается, следовательно, остаются главнейшие условия для жизнедеятельности микроорганизмов. При замораживании продуктов наряду с замедлением или прекращением жизнедеятельности микроорганизмов происходит и их отмирание. Гибель микроорганизмов при замораживании вызывается существенным нарушением обмена веществ, вследствие вымерзания влаги и существенным повреждением структуры клетки.

Максимальная степень повреждения микробных клеток отмечается при медленном замораживании мяса до температуры $-6\text{...}-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. При очень быстром замораживании около 10 % клеток остаются живыми. Это объясняется образованием большого количества мельчайших кристаллов льда и, вследствие этого, меньшим повреждением структуры клетки. Однако процессы холодильной обработки мяса и

субпродуктов следует вести ускоренно, так как чем быстрее понижается температура продукта, тем скорее подавляется жизнедеятельность микроорганизмов и активность ферментов, и медленнее протекают структурные и химические изменения в продукте.

3.2. Цель охлаждения. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Тепло- и массообмены мяса с окружающей средой. Усушка мяса при охлаждении и хранении

Охлаждение мяса и субпродуктов заключается в отводе от них тепла с понижением температуры до уровня, близкого к криоскопической точке (0–4 °С).

На качество мяса в период охлаждения существенное влияние оказывает его взаимодействие с внешней средой и изменения, вызываемые деятельностью тканевых ферментов. Взаимодействие с внешней средой приводит к возникновению тепло- и влагообмена и окислению составных частей тканей кислородом воздуха.

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

Главными регулируемыми параметрами охлаждения мяса в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды и ее влажность. Интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду зависит от размеров и конфигурации охлаждаемого объекта.

Охлаждение мяса осуществляется одно- и двухстадийными методами. При одностадийном охлаждении мясо доводят до температуры 0–4 °С в толще мышц бедра непосредственно в камере при температуре воздуха от –1...–2 до –3...–5 °С с относительной влажностью 90–92 % и скоростью циркуляции воздуха от 0,1 до 2,0 м/с.

Продолжительность охлаждения мяса в зависимости от температуры и скорости движения воздуха при одностадийном способе охлаждения приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Параметры охлаждения различных видов мяса

Охлаждение, вид мяса	Параметр охлаждающего воздуха		Продолжительность, ч
	Температура, °С	Скорость, м/с	
Медленное, для всех видов мяса	2	0,16–0,2	26–28
Ускоренное, для всех видов мяса	0	0,3–0,5	20–24
Быстрое:			
– для говядины	–3, –5	1–2	12–16
– свинины	–3, –5	1–2	10–13
– баранины	–3, –5	1–2	6–7

Температура и скорость движения воздуха в холодильных камерах должны быть одинаковы во всех точках. Расстояние между полутушами и тушами на подвесных путях – 30–50 см. Нагрузка на один погонный метр подвесного пути для говядины составляет 250 кг, для свинины и баранины 200 кг.

Двухстадийное охлаждение проводят при температуре на первом этапе –4...–15 °С, скорости движения воздуха – 1–2 м/с в течение 6–10 часов, на втором этапе (доохлаждение) температура воздуха –1...–1,5 оС, скорость его движения 0,1–0,2 м/с.

Потери массы у различных видов мяса (усушка) составляют при одностадийном охлаждении для свинины 1,1–1,5 %, для говядины – 1,4–1,6 %, для баранины – 1,5–1,8 %. При двухстадийном способе охлаждения потери уменьшаются на 20–30 %.

Помимо одностадийного и двухстадийного способов охлаждения, существует гидроаэрозольный способ охлаждения (ВНИИМП). Он заключается в том, что свиные и говяжьи полутуши, имеющие температуру в толще бедра 35–37 °С и на поверхности 20–25 °С, орошаются через форсунки тонкодиспергированной водой при температуре 9 °С; скорость подачи воды 1–2 м/с. Через три часа охлаждения температура в толще бедра и на поверхности становится соответственно 22–24 °С и 10–12 °С, после чего мясо доохлаждают в камерах при 0...–1 °С в течение 10–13 часов. Общая продолжительность охлаждения не превышает 16 часов. При таком способе охлаждения снижаются потери массы, однако происходит увлажнение поверхно-

сти, что значительно сокращает срок хранения продуктов, а также приводит к ухудшению товарного вида и качества мяса. Для сохранения качества мясо и мясопродукты необходимо упаковывать в полимерный материал, после чего применять контактное охлаждение.

Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков. Прежде всего из-за значительных потерь влаги поверхность туш покрывается сплошной, чрезмерно толстой корочкой подсыхания, которая не всегда сохраняется, и под действием влажного воздуха может набухать, что снижает устойчивость мяса к микробиальной порче при хранении. Недостаточная интенсивность охлаждения внутри мышц бедренного сустава говядины и свинины при неблагоприятных санитарных условиях первичной переработки может привести к росту гнилостных бактерий в толще мяса и образованию «загара» с появлением неприятного сильного запаха и нехарактерного (серовато-красного) цвета.

Быстрое двухстадийное охлаждение обеспечивает хороший товарный вид, сохранение яркого цвета, получение тонкой корочки подсыхания, снижение потерь массы (20–30 %) и высокую стабильность сырья при хранении. Следует иметь в виду, что при быстром охлаждении, особенно на первом этапе воздействия холода, может произойти изменение направленности автолитических процессов, сопровождающееся развитием так называемой холодной контракции (холодового шока, холодового сокращения), приводящей к увеличению жесткости мяса и снижению водосвязывающей способности, особенно в периферийных слоях туши и у красных мышечных волокон. Данное явление присуще говядине, баранине и птице. Чаще всего холодовое сокращение возникает в говядине, если температура снизилась ниже 11 °С прежде чем величина рН достигла уровня ниже 6,2.

Развитие холодной контракции обусловлено спецификой изменения миофибрилл в парном мясе: под действием резко снижающейся температуры между сократительными белками актином и миозином образуются поперечные мостики, и происходит сокращение (сжатие мышц), малообратимое при последующем хранении мяса. Механизм холодной контракции, несмотря на внешнее сходство, отличается от процесса образования актомиозинового комплекса в ходе посмертного окоченения тем, что в последнем случае между ак-

тином и миозином образуются ионные связи, и мышечные волокна расслабляются по мере распада АТФ в процессе созревания.

Во избежание появления холодной контракции необходимо:

1) выдержать мясо после убоя при 10–15 °С в течении 10–12 часов для распада основной части АТФ;

2) охладить туши в подвешенном состоянии, так как механическое растягивание волокон снижает вероятность холодной контракции;

3) применять электростимуляцию, позволяющую ускорить ферментативные процессы.

Существует так же *трехстадийный способ охлаждения* мясных туш, который предусматривает переменные параметры воздушной среды: на первой стадии охлаждения –10...–12 °С; на второй –5...–7 °С при скорости движения воздуха 1–2 м/с в течение соответственно 1,5 и 2 часов; на третьем этапе – доохлаждение проводят при температуре около 0 °С и скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

Техника охлаждения. В зависимости от условий теплоотвода и конструкции приборов охлаждения различают *батарежное, воздушное и смешанное охлаждение*.

При *батарежном охлаждении* в камерах устанавливают батареи, в которые подают жидкий хладагент или теплоноситель. Воздух может охлаждаться благодаря нагреванию теплоносителя, поступающего в батарею с температурой на 8–10 °С ниже, чем температура охлаждаемого воздуха. Распространенными теплоносителями являются рассолы – водные растворы хлоридов натрия и кальция. Такое *охлаждение называют рассольным*, а камерные приборы охлаждения – рассольными батареями.

Воздушное охлаждение камер осуществляется воздухом. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетается вентилятором в камеру, соприкасаясь с мясом, теплеется, увлажняется и вновь поступает в воздухоохладитель. При воздушном охлаждении в отличие от батарежного, когда в камерах происходит естественная циркуляция воздуха со скоростью 0,05–0,15 м/с, циркуляция воздуха принудительная со скоростью до 2,5 м/с.

Смешанное охлаждение сочетает в себе батарежное и воздушное охлаждение. Этот вид охлаждения не нашел применение на предприятиях мясной промышленности.

Воздушное охлаждение, несмотря на такие недостатки, как энергозатраты на работу вентиляторов, необходимость установления

воздухоохладителей, воздуховодов и вентиляторов находит широкое применение. К преимуществам воздушного охлаждения относят: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры, чем при батарейном охлаждении; интенсификация процессов охлаждения и замораживания; возможность регулирования влажности воздуха благодаря большой скорости движения воздуха; небольшая металлоемкость.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при 0–1 °С составляет 18–24 часа.

Хранение охлажденного мяса. Продолжительность хранения охлажденного мяса зависит как от температуры, относительной влажности и циркуляции воздуха в камере, так и от начальной бактериальной обсемененности поверхности мяса. Температура в камере должна быть 0–1 °С, относительная влажность воздуха – 85–90 %, скорость его движения – 0,1–0,2 м/с.

Для увеличения сроков хранения мяса, мясопродуктов и мяса птицы применяют различные упаковки с регулируемым газовой средой, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, упаковку под вакуумом.

Использование полиэтиленовых, сарановых, вискозиновых полимерных пленочных покрытий предохраняет продукт от внешних воздействий, что улучшает санитарное состояние мяса, а также снижает потери массы, бактериальную обсемененность, способствует сохранению окраски и предотвращает окисление жиров.

Перспективным является хранение мяса в газовых средах с регулируемым составом. Так, срок хранения мяса в среде, содержащей 10 %-й CO_2 , при температуре –1...–15 °С и относительной влажности 90–95 % увеличивается в 2 раза по сравнению с хранением в обычной атмосфере, а в смеси азота (70 %), диоксида углерода (25 %) и кислорода (5 %) срок хранения увеличивается в 2,5–3 раза.

На срок хранения охлажденного мяса влияют способ охлаждения и относительная влажность воздуха. Мясо, охлажденное медленным способом, может храниться 15–20 суток при 0–1 °С и относительной влажности воздуха 85–90 %, а охлаждение быстрым способом – до 4 недель при температуре –1 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %.

3.3. Подмораживание мяса, его цель и режимы. Параметры и длительность хранения мяса в подмороженном состоянии

Подмораживание – один из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния.

Подмороженное мясо – мясо с температурой $-4...-5$ °С во внешнем слое бедра с сохранением в толще плюсовой температуры на уровне $1-2$ °С. После отепления до 0 °С такое мясо по свойствам мало отличается от охлажденного. Подмороженное мясо можно хранить и транспортировать в подвешенном состоянии или в штабелях при температуре $-2...-3$ °С в течение $15-20$ суток. Подмораживают в основном парное мясо. Длительность подмораживания при температуре $-30...-35$ °С и скорости движения воздуха $1-2$ м/с для говядины составляет $6-8$ часов, для свинины $6-10$ часов.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения. Продолжительность подмораживания мяса птицы в камерах при -23 °С и скорости движения воздуха $3-4$ м/с составляет $2-3$ часа. Продолжительность хранения подмороженных тушек птицы увеличивается до $20-25$ суток. Хранят тушки птицы в камерах при $-2...-3$ °С и относительной влажности воздуха 85 %.

3.4. Замораживание мяса и мясопродуктов

Замораживание мяса и субпродуктов является одним из наиболее совершенных методов консервирования, обеспечивающих длительное хранение продукта.

Замораживание сопровождается потерями массы мяса и некоторым снижением качества продукта. При последующем размораживании также происходит значительная потеря массы. Несмотря на это, замораживание является одним из наиболее дешевых методов длительного сохранения качества мяса.

При замораживании мяса и субпродуктов сначала наступает переохлаждение в тканях (для мышечной ткани до -4 °С), в результате чего возникают кристаллические зародыши. В этот момент выделяется скрытая теплота кристаллизации, и температура системы несколько повышается, достигает криоскопической точки, при которой становится невозможным образование новых зародышей. Начинается вторая фаза замораживания – рост выделившихся кристаллов, кото-

рые при размораживании разрушают клеточные структуры, и мясо при этом теряет большое количество мясного сока. В этот момент необходимо увеличить теплоотвод. При высокой скорости теплоотвода обеспечиваются условия для образования новых кристаллов.

Различают *медленное и быстрое замораживание*. Медленное замораживание сопровождается образованием в мышечной ткани небольшого количества центров кристаллизации, которые зарождаются в первую очередь в межклеточном пространстве, т. е. между волокнами. Такой характер кристаллообразования обусловлен тем, что концентрация кислот, солей и других веществ тканевой жидкости в межволоконном пространстве ниже, чем в волокнах. Поэтому межклеточная жидкость замерзает при более высокой температуре, чем жидкость, содержащаяся в клетках.

В процессе роста образовавшихся кристаллов льда и повышения концентрации тканевой жидкости в межволоконном пространстве влага из волокон мигрирует в межволоконное пространство и вызывает дальнейший рост кристаллов. Крупные кристаллы льда расширяют межволоконное пространство и разрушают соединительнотканые прослойки своими острыми краями. Ткань разрыхляется, мышечные волокна деформируются, иногда разрушаются, что сопровождается большими потерями мясного сока.

При медленном замораживании также заметна миграция влаги из более глубоких слоев мяса к поверхности, а растворенные в мясном соке вещества продвигаются в противоположном направлении. Это обусловлено возникающей разностью концентраций между более концентрированным (вследствие частичного вымораживания воды) мясным соком поверхностного слоя и менее концентрированным соком нижележащего слоя. Следовательно, количество вымерзающей воды всегда больше в поверхностных слоях, чем в толще мяса.

При быстром замораживании в тканях возникает большое количество центров кристаллизации, как в межклеточном пространстве, так и внутри волокон. Это объясняется большой скоростью снижения температуры. Образование большого количества центров кристаллизации обуславливает небольшое увеличение размеров кристаллов и отсутствие разрушения оболочек волокон.

При быстром замораживании образуется множество мелких межфибриллярных и межмышечных кристаллов льда. Внешние очертания и взаимное расположение мышечных пучков, волокон и сарко-

леммы сохраняется. Высокая степень сохранности морфологической структуры обеспечивает более полное восстановление первоначальных свойств, чем при медленном замораживании. Таким образом, влияние замораживания на качество мяса обусловлено характером процесса кристаллизации.

Выбор способа и условий для замораживания и хранения мясопродуктов. Выбор обуславливается технологическими соображениями, санитарно-гигиеническими требованиями и экономичностью способа замораживания и хранения.

Первостепенное значение имеет состояние продукта перед замораживанием, скорость и глубина замораживания, вид и состояние теплоотводящей среды, и наличие или отсутствие контакта продукта с ней.

Учитывая значение глубины автолиза перед замораживанием, замораживать мясо нужно до наступления посмертного окоченения (парного мяса) или к моменту разрешения посмертного окоченения (охлажденное мясо). Мясо, замороженное в парном состоянии, по вкусовым качествам не отличается от мяса, замороженного после охлаждения. Оно лучше сохраняет естественную окраску и обладает более высокой водосвязывающей способностью. Размеры усушки в процессе холодной обработки сокращаются почти вдвое, а общая производительность холодильной обработки на 41–43 %.

Замораживанию в полутушах независимо от глубины автолиза присущи серьезные недостатки: низкий коэффициент использования объема камер хранения, невысокий санитарный уровень хранения, высокие размеры усушки и снижение качества мяса вследствие его контакта со средой.

Более выгодно замораживать мясо в виде блоков, подбирая их состав в соответствии со стандартными схемами сортовой разделки мяса. Это исключает необходимость размораживания, уменьшает затраты холода и повышает коэффициент использования холодильных емкостей.

При замораживании мяса в блоках уменьшается расход холода на единицу массы, особенно при замораживании жилованного мяса. Камера замораживания и хранения мороженого мяса используется эффективнее, потому что норма загрузки блочного мяса и мясопродуктов почти втрое выше, чем для мяса в тушах и полутушах. Замораживание и хранение мяса в блоках повышает его санитарно-гигиеническое состояние, потеря массы сокращается до минимума. Процесс замораживания легче интенсифицировать, потому что его

можно осуществлять в скороморозильных аппаратах при высокой скорости циркуляции воздуха, а также использовать жидкую охлаждающую среду.

В блоках можно замораживать и парное мясо, если развитие автолиза задержано применением предубойной адренализации животных. Без этого развитие автолиза и период разделки туш и полутуш, и подготовки блоков может достигнуть уровня, близкого к состоянию посмертного окоченения.

Мясные блоки выпускают следующих наименований и сортов:

- говяжьи: высшего, первого, второго и односортные;
- свиные: нежирные, полужирные, жирные и односортные.

Блоки выпускают следующих размеров:

Таблица 11 – Типы и размеры мясных блоков, мм

Тип	Длина	Ширина	Высота
1-й	370	370	150
2-й	370	370	75(95)
3-й	370	180	95
4-й	550	230	75

Допускается производить блоки размеров, мм: 480×390×65; 750×370×95; и 800×250×60.

Перед замораживанием мясо для производства блоков упаковывают в пакеты из полиэтиленовой пленки «Повиден» или другие влагонепроницаемые пленки и укладывают в металлические формы или ячейки скороморозильных аппаратов.

Продолжительность замораживания составляет:

– при однофазном замораживании: при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости движения воздуха 1–2 м/с – 18 часов, и при скорости движения воздуха 3–6 м/с – 7 часов;

– при двухфазном замораживании: при $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости движения воздуха 3–6 м/с до 4 часов, при $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости движения воздуха 1 – 2 м/с до 12 часов.

В зависимости от состояния мяса применяют одно- или двухфазное замораживание. Парное мясо, поступающее после первичной переработки, замораживают *однофазным способом*. Температура в толще мышц бедра должна быть не менее $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Длительность транспортирования мяса от приемных весов холодильника до камеры за-

мораживания не должна превышать 10–20 мин. Парные туши или полутуши загружают в камеру непрерывно потоком по мере их поступления из убойного цеха синхронно с работой главного конвейера или циклично небольшими партиями по 10–15 полутуш.

Продолжительность однофазного замораживания парных полутуш говядины массой до 110 кг составляет при температуре $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и естественной циркуляции воздуха в камере 32 часа, а при принудительной циркуляции со скоростью $0,8\text{ м/с}$ – 35 часов; при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и со скоростью воздуха $0,8\text{ м/с}$ – 27 часов, а при $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 23 часа.

Продолжительность замораживания свиных полутуш бараньих туш массой соответственно не более 45 и 30 кг составляет 80 и 60 % от продолжительности замораживания говяжьих полутуш.

Двухфазное замораживание. На замораживание двухфазным способом направляют мясо, предварительно охлажденное до температуры $0-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в толще мышцы бедра. Продолжительность замораживания говяжьих полутуш массой до 110 кг при естественной циркуляции скорости воздуха при $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 35 часов, при $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 26 часов. При принудительной циркуляции воздуха и его скоростью $0,8\text{ м/с}$ продолжительность замораживания составляет: при $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 28 часов, при $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 22 часа, $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 18 часов. Продолжительность замораживания свиных полутуш и бараньих туш массой соответственно не более 45 и 30 кг составляет 80 и 60 % от продолжительности замораживания говяжьих полутуш.

Преимуществами однофазного способа замораживания мяса являются сокращение продолжительности производства замороженного мяса, более эффективное использование производственных площадей, уменьшение потерь массы, сокращение затрат труда на транспортирование, более высокое качество мяса. Интенсивный теплоотвод на первых стадиях процесса обеспечивает понижение скорости химических и биохимических реакций, что приводит к увеличению сроков хранения мороженого мяса.

Мясо, замороженное двухфазным способом, при размораживании теряет больше мясного сока, белковых и экстрактивных веществ, чем мясо, замороженное в парном состоянии. Мясо однофазного способа размораживания менее нежное, чем замороженное после предварительного созревания.

Замораживание мяса сопровождается *усушкой*.

Усушка при замораживании мяса и субпродуктов в воздушной среде зависит от вида и упитанности мяса и вида субпродуктов, а также от температуры замораживания. Потери массы при однофазном замораживании, в зависимости от категории упитанности говяжьих полутуш, составляют 1,58–2,1 %. При двухфазном замораживании суммарная потеря массы при охлаждении и размораживании выше на 30–45 %. Потери массы жилованного мяса при замораживании в блоках зависят от вида упаковочного материала и составляют: при замораживании в морозильных камерах – 0,6 % без упаковки, 0,25 % в упаковке, в скороморозильных аппаратах 0,12 %.

Хранение мороженого мяса и субпродуктов. Температура хранения замороженных продуктов не должна быть выше –10 °С для предотвращения микробиальной порчи. Чем данная температура ниже, тем лучше сохраняется продукт.

Возможная длительность хранения при определенной температуре зависит от вида и упитанности мяса, вида субпродуктов, температуры хранения.

Сроки хранения мяса при различных температурах представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Сроки хранения мороженого мяса, в месяцах

Вид мяса, категория	Температура хранения, °С			
	–21	– 18	–15	–12
Говядина:				
1-й категории	18	12	9	6
2-й категории	15	10	7	5
Свинина:				
в шкуре	15	10	7	5
без шкуры	12	8	6	4
Субпродукты	Не более 4–6			
Куры		10	6	3

Потери массы мороженого мяса при хранении тем меньше, чем больше степень загрузки камеры, плотность укладки мяса и размеры штабелей, лучше теплоизоляция камер.

Потери при хранении зависят также от расположения охлаждающих батарей, времени года, этажности холодильника, места расположения камеры в холодильнике, географического расположения.

Действующие нормы усушки мяса учитывают большинство из перечисленных выше факторов.

Для препятствия миграции влаги из продукта к приборам охлаждения штабеля мороженого мяса укрывают брезентовыми чехлами. В этом случае обмен воздуха между штабелями и окружающей средой почти прекращается, под брезентом создается микроклимат, воздух насыщается до 100 % влажности, что замедляет усушку на 2–2,5 раза.

Эффективным способом снижения усушки является экранирование пристенных батарей. На брезентовые занавески намораживается ледяная стенка, укрепленная на рейках. Экраны образуют вокруг наружных стен теплозащитную воздушную рубашку, и в камере устанавливается более высокая относительная влажность и пониженная температура воздуха. Усушка мяса при таком способе хранения снижается в 2 раза.

Упаковка мясopодуkтов в картонную тару значительно снижает усушку. Наиболее прогрессивным способом борьбы с усушкой является применение паронепроницаемых пленочных материалов, обеспечивающих плотное прилегание пленки к поверхности продукта.

Эффективным приемом снижения потерь массы мяса является нанесение снега на поверхности штабелей, что способствует повышению влажности воздуха в камере в результате сублимации снега.

Потери можно также снизить введением в камеры пара, нанесением покрытий, получаемых из коллагена или глицеридов.

В процессе хранения мяса в мороженом виде могут меняться его органолептические свойства и пищевая ценность. Они проявляются в ухудшении консистенции, вкуса, водосвязывающей способности (ВСС). Минимальное снижение пищевой ценности происходит при хранении мяса однофазного замораживания.

При хранении мяса в мороженом виде устойчивость белков мяса к воздействию протеолитических ферментов повышается. При температуре хранения $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ значительно лучше сохраняется качество мяса, чем при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, замедляется окисление миоглобина, лучше сохраняются нативные свойства белков, их перевариваемость.

Сохранность качества мороженого мяса и субпродуктов при хранении, а также усушка зависят от постоянства температуры воздуха. Колебания температуры приводят к потерям массы и ухудшению качества. Допустимое отклонение температуры $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, при загрузке и выгрузке $\pm 3\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Даже небольшие колебания температуры воздуха вызывают перекристаллизацию льда в тканях мяса.

При повышении температуры мяса происходит частичное оттаивание более крупных кристаллов льда. Наиболее мелкие кристаллы льда внутри мышечных волокон оттаивают полностью, и выделившаяся влага частично мигрирует в межволоконное пространство. Полное оттаивание мельчайших кристаллов обусловлено более низкой температурой замерзания внутри клеточной жидкости.

При понижении температуры новые центры кристаллизации не образуются, а выделившаяся влага намерзает на имеющиеся кристаллы, в первую очередь на более крупные кристаллы. Следовательно, при колебаниях температуры в основном увеличиваются размеры более крупных кристаллов льда, расположенных между волокнами. Колебания температуры в процессе хранения приводят к постепенному исчезновению кристаллов льда в мышечных волокнах и к значительному увеличению размеров кристаллов в межволоконном пространстве. При этом происходит разрушение структуры мышечных волокон. Колебания температуры при хранении мороженого мяса могут привести к тому, что по обратимости процесса быстрозамороженное мясо станет равноценным медленнозамороженному.

Техника замораживания. Мясо и мясопродукты замораживают в помещениях камерного и туннельного типа, а также в морозильных аппаратах. Камеры оборудованы пристенными или поточными батареями, в которых циркулирует хладоагент. Серьезным недостатком камер является большая продолжительность процесса, неравномерность замораживания и высокая усушка мяса. Интенсифицировать процесс можно в туннелях быстрого замораживания, где батареи охлаждения или замораживания размещены между рядами подвесных путей. В таких камерах при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости движения воздуха 3 м/с продолжительность замораживания составляет 14–15 часов. Использование туннелей позволяет уменьшить усушку мяса на 40–50 %.

Блочное мясо, субпродукты, полуфабрикаты, готовые блюда, эндокринно-ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах. Продукты помещают на ленточный транспортер, тележки или на этажерки, движущиеся по рельсу. На этой установке можно замораживать пельмени, кнели, котлеты и другие полуфабрикаты.

В морозильном аппарате для замораживания штучных изделий (рис. 10) ленточно-спирального типа вокруг вращающегося цилиндра смонтирована спираль, по которой перемещается ленточный конвейер. Продукт с помощью загрузочного устройства попадает на ленту и пе-

ремещается по спирали вверх к разгрузочному устройству. Поток холодного воздуха направлен сверху вниз, перпендикулярно к ленте, т. е. движется противоточно по отношению к продукту, что обеспечивает повышение скорости замораживания и уменьшение усушки. Аппарат оборудован автоматическим устройством для мойки и сушки ленты.

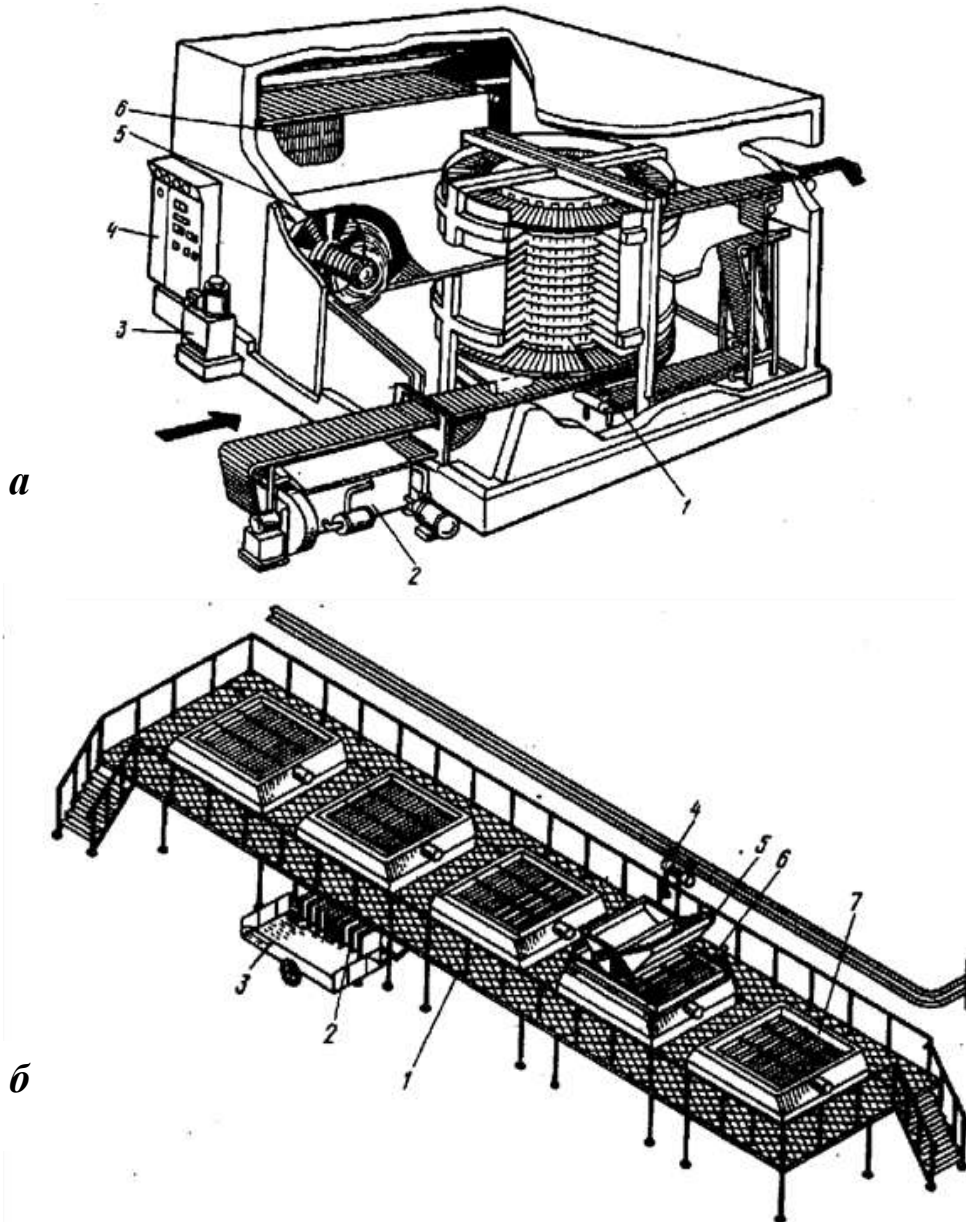


Рисунок 10 – Морозильный аппарат: а – со спиральным конвейером и одним барабаном для замораживания готовых блюд и кулинарных изделий: 1 – грузовой конвейер; 2 – устройство для мойки транспортной ленты; 3 – гидравлический агрегат; 4 – щит управления; 5 – вентилятор; 6 – охлаждающие батареи; б – линия с мембранными аппаратами ФМБ-2: 1 – площадка для обслуживания; 2 – замороженный блок мяса; 3 – тележка; 4 – тельфер; 5 – загрузочный ковш; 6 – питатель; 7 – мембранный аппарат

Наряду с воздушными морозильными аппаратами используют плиточные аппараты, в которых замораживают мясо в блоках, субпродукты, фарши, эндокринно-ферментное сырье. В плиточных аппаратах продукт размещают между подвижными морозильными плитами. В результате перемещения плит происходит подпрессовывание продукта, что обеспечивает хороший контакт с охлаждаемой поверхностью и способствует интенсификации теплообмена.

Упакованное жилованное мясо, субпродукты можно замораживать в роторных аппаратах. Достоинством роторных морозильных аппаратов являются сокращение продолжительности замораживания в 1,5–2 раза (по сравнению с воздушными морозильными аппаратами); непрерывность процесса, механизация загрузки и выгрузки, небольшие габаритные размеры (рис. 11).

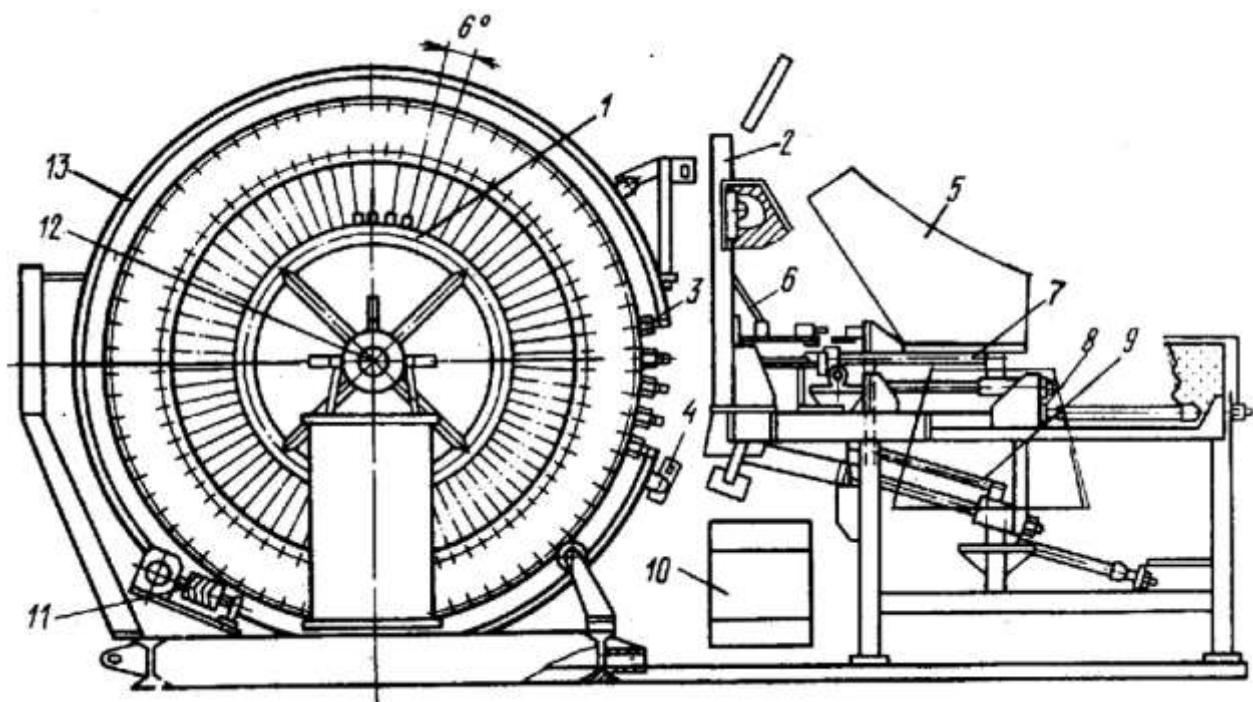


Рисунок 11 – Роторный морозильный аппарат: 1 – кольцевой коллектор для подачи и отвода хладагента; 2 – щит подпрессовывающего устройства; 3 – морозильная плита; 4 – лоток; 5 – весы; 6 – подпрессовывающее устройство; 7 – механизм передвижения стола; 8 – загрузочное устройство; 9 – механизм выгрузки замороженных блоков; 10 – конвейер; 11 – привод; 12 – вал ротора; 13 – бандаж ротора

3.5. Размораживание мяса. Изменения, происходящие в сырье при размораживании. Способы размораживания

В технологической практике под размораживанием понимают отепление мяса до температуры $-1...+1$ °С в глубине наиболее толстой части. Процесс размораживания по своей природе обратен процессу замораживания.

При размораживании происходит восстановление свойств мяса, которыми оно обладало до замораживания. Однако в связи с тем что при замораживании и хранении мясо подвергается необратимым изменениям, полное восстановление его первоначальных свойств невозможно. Способы и режимы размораживания мяса должны обеспечить, возможно, большую обратимость процесса.

Для мяса наиболее достоверным показателем обратимости свойств при размораживании является величина потерь сока.

Размороженное мясо имеет ярко-красный цвет и не обладает упругостью. Вследствие высыхания поверхностных слоев при замораживании и хранении они становятся гигроскопичными и при повышенной влажности окружающей среды поглощают влагу. Сопротивление резанию размороженного мяса меньше, чем охлажденного. Размороженное мясо по органолептическим показателям уступает охлажденному и обычно не направляется на хранение.

Удерживание клеточной жидкости при размораживании мяса в значительной степени зависит от способности белков задерживать свободную воду и от состояния белков миофибрилл. Значительное снижение ВСС происходит уже при небольших денатурационных изменениях белков миофибрилл и их дегидратации. Таким образом, образование и выделение мясного сока при размораживании обусловлено тем, что часть воды, образующаяся при таянии кристаллов льда, не успевает мигрировать внутрь клеток и вступить в связь с белками клеток. Она растворяет вещества, находящиеся в межклеточном пространстве, образуя так называемый мясной сок, и переполняет систему капилляров в структуре мяса. Часть мясного сока оттекает из мяса во время размораживания, большая часть теряется в процессе обработки мяса (обвалки, жиловки) под давлением ножа. С мясным соком теряется некоторое количество белковых и экстрактивных веществ, составляющих до 9 % мясного сока, а также до 12 % витаминов группы В.

При медленном размораживании в мышечной ткани повышается концентрация тканевых растворов, что способствует денатурации и

разрушении коллоидных систем, что сопровождается увеличением выделения мясного сока.

При высокой скорости размораживания концентрация минеральных солей тканевых растворов увеличивается в меньшей степени, что приводит к снижению выделения мясного сока. В связи с этим качество мяса снижается в большей степени, если медленное размораживание сочетается с медленным замораживанием.

Качество и состав мясного сока, вытекающего из размороженного мяса, зависит от глубины биохимических изменений, скорости замораживания, продолжительности и температуры хранения в замороженном виде, способа размораживания, а также от размера отрубов мяса. При больших скоростях замораживания потери мясного сока снижаются. При увеличении срока хранения и уменьшения размера отрубов потери мясного сока возрастают.

Потери мясного сока при размораживании зависят также от вида мяса и возраста животного. Максимальные потери наблюдаются у говядины, более низкие у телятины и баранины и совсем низкие у свинины.

Во время размораживания масса мяса изменяется не только в связи с потерями мясного сока, но и вследствие испарения воды с поверхности, если ее температура выше точки росы, или наоборот, конденсации влаги, когда температура поверхности ниже точки росы. Следовательно, масса мяса может увеличиваться.

В связи с отеплением мяса и высвобождением ферментов из структуры в нем активизируются протеолитические ферменты и, следовательно, интенсифицируется автолиз. Ход автолиза в размороженном мясе напоминает течение этого процесса в охлажденном, однако скорость изменения несколько выше.

При размораживании важное значение имеет санитарное состояние мяса. Во время размораживания температура поверхности мяса на несколько градусов выше криоскопической. Вследствие этого на поверхности мяса развиваются микроорганизмы, и, особенно интенсивно, если поверхность увлажнена. Иногда к концу размораживания мясо покрывается слизью или плесенью и обесцвечивается. Это особенно заметно при большой продолжительности размораживания.

В практике способ размораживания выбирают в зависимости от конкретных условий. Если потребность в размораживании мяса невелика и предприятие располагает достаточными производственными

площадями, лучше размораживать мясо медленно при температурах близких к нулю.

Размораживание воздухом. Существует несколько способов размораживания воздухом:

1) *медленный с поддержанием температуры поверхности мяса ниже точки росы.* При этом способе температура воздуха постепенно в течение 3–5 суток повышается от 0 до 6–8 °С, а относительная влажность поддерживается на уровне 90–92 %. Убыли массы не происходит. Потери мясного сока как во время размораживания, так и во время обвалки очень незначительны. Поверхность мяса к концу размораживания влажная и сильно поражена микробами, цвет поверхности серый или темный, на разрезе розовый. По окончании процесса размораживания поверхность мяса подсушивается при температуре воздуха около 0 °С и влажности воздуха 65–70 %;

2) *медленный с поддержанием температуры поверхности выше точки росы.* При этом способе температуру повышают от 0 до 6 °С в течение 3–5 суток, поддерживая влажность 65–70 %. Уменьшение массы во время размораживания достигает 3 %. Потери мясного сока незначительны. На поверхности мяса образуется жесткая темная корочка, цвет на разрезе нормальный;

3) *быстрое размораживание воздухом* производят в камерах, оборудованных калориферами. Температура воздуха поддерживается около 15 – 20 °С, а влажность 55–60 %. Продолжительность процесса составляет 15–24 часа. Усушка – 3 %. Потери мясного сока во время обвалки и жиловки составляют 2 %;

4) *размораживание мясных туш методом душирования.* Основано на направленной подаче струи теплого воздуха к наиболее толстым участкам туши. Движение воздуха около бедренной части является наиболее интенсивным и температура выше, чем в остальных частях. В результате этого продолжительность размораживания отдельных частей туши примерно одинаковая. При температуре 20 °С и влажности 85–90 % время составляет 10–12 часов. Мясо имеет сухую поверхность и отличается упругой консистенцией, цвет на разрезе ярко-красный, а на поверхности розовый без темных участков.

Размораживание паровоздушной смесью. При таком способе достигается значительное ускорение процесса, так как конденсирующийся пар обладает большим коэффициентом теплоотдачи, чем воздух. При этом достигается увеличение массы мяса, однако поверхность такого мяса влажная, серого цвета, консистенция дряблая, по-

тери мясного сока имеют место в большом количестве, особенно при последующей разделке, обвалке, жиловке. На поверхности значительно развивается микрофлора, в связи с чем, оно становится нестойким при хранении. Применение высоких температур паровоздушной среды приводит к значительному снижению качества мяса. Параметры данного способа размораживания: температура – 20–25 °С, относительная влажность – 85–90 %, скорость движения воздуха – 1–2 м/с. Размораживание в этом случае протекает в течение 12–16 часов. Данный способ является наиболее прогрессивным способом размораживания, особенно для блочного мяса. Сокращаются потери массы, продолжительность размораживания снижается от нескольких часов до нескольких минут.

Лучшими качественными показателями обладает мясо, размороженное при 20 °С и относительной влажности воздуха 95 %.

Наиболее прогрессивным способом размораживания мяса является применение СВЧ-нагрева. Размораживание мяса в поле СВЧ сокращает потери массы и продолжительность технологического процесса (до нескольких минут), способствует сохранению качества и снижению бактериальной обсемененности мяса.

3.6. Контроль технологических процессов. Контрольно-измерительные приборы

Высокое качество продукции может быть обеспечено при строгом соблюдении технологических и санитарно-гигиенических требований на всех этапах производственного процесса.

При холодильной обработке колебания температуры не должны превышать ± 1 °С. В процессе загрузки и выгрузки камер допускается повышение температуры на 3–4 °С.

1. В камерах охлаждения и хранения охлажденной продукции контроль температуры проводят не реже двух раз в сутки, относительной влажности – один раз.

2. В камерах хранения мороженых продуктов температуру контролируют один раз в десять дней.

3. Перед загрузкой камеры, инвентарь (транспортные средства, поддоны, рамы) должны быть в надлежащем санитарном состоянии. В случае необходимости проводят дезинфекцию.

4. В процессе хранения мяса осуществляют систематический контроль за его качеством и температурой в толще продукта.

5. О возможности дальнейшего хранения охлажденного и замороженного мяса судят на основании ветеринарно-санитарной экспертизы и результатов осмотра поверхности, внешнего вида, запаха мышечной и жировой ткани.

6. Контроль условий хранения и качества охлажденного мяса осуществляют ежедневно, замороженного – ежемесячно.

При отгрузке мясо и мясопродукты обязательно подвергают ветеринарно-санитарному осмотру. На каждую партию продукта выдают ветеринарное свидетельство, при оформлении документов указывают сроки реализации продукта.

Важное условие обеспечения высокого качества продукции – правильно организованный и своевременно осуществляемый контроль за режимными параметрами холодильной обработки. Основные технологические параметры, определяемые на всех этапах холодильной обработки: температура, влажность и скорость движения охлаждающей среды; температура продукта.

При выборе контрольно-измерительных приборов учитывают необходимую точность измерения показателей, надежность в эксплуатации и безопасность.

В зависимости от технической оснащенности предприятий используют контрольно-измерительные приборы различной конструкции, которые подразделяют на следующие группы:

- фиксирующие величину контролируемого показателя в момент его измерения;
- самопишущие, которые автоматически производят непрерывную запись определяемой величины;
- сигнализирующие, которые одновременно с регистрацией величины контролируемого показателя подают звуковой или световой сигнал;
- автоматически поддерживающие величину измеряемого показателя на данном уровне.

Измерение температуры в помещении позволяет не только оценивать ее соответствие с регламентируемыми величинами, но и предупредить возможные колебания этого показателя в процессе холодильной обработки.

Температуру измеряют ртутными и спиртовыми термометрами. Широко используют также установки для измерения температуры **дистанционным методом**. Установки этого вида состоят из

системы термометров сопротивления, размещенных в отдельных камерах, и измерительного пульта со шкалой отсчета результатов измерения.

Для непрерывного контроля температур в помещениях применяют **термографы**, обеспечивающие автоматическую запись определяемого показателя.

Относительную влажность в производственных помещениях измеряют с помощью психрометров и гигрометров.

Гигрометр с часовым механизмом и самописцем, называемый гигрографом, служит для непрерывного измерения и записи относительной влажности воздуха в помещениях. Принцип действия гигрометров и гигрографов основан на свойстве обезжиренного волоса человека изменять свою длину в зависимости от относительной влажности воздуха.

Психрометры используют в качестве переносного контрольного прибора. На основании показателей сухого и влажного термометров по психрометрическим таблицам находят относительную влажность.

Скорость движения воздуха в помещении определяют с помощью анемометров. Различают **динамические** и **электрические анемометры**. Действие динамического анемометра основано на измерении скорости вращения рабочего органа в результате движения воздуха. Определяемый параметр регистрируется в помещении, где установлен прибор. Для дистанционного контроля применяют электрические анемометры. Принцип работы прибора основан на охлаждении потоком воздуха электрического проводника, нагреваемого током.

При проведении измерений режимных параметров важное значение имеет расположение приборов в помещении. В случае рационального расположения приборов можно получить представление о среднем значении определяемых величин по всему объему камеры.

Наряду с контролем режимных параметров холодильной обработки регистрируют температуру продукта. Температуру внутри объектов холодильной обработки измеряют **ртутными, спиртовыми или толуоловыми термометрами в металлической оправе**. Острый конец металлического корпуса может иметь отградуированную шкалу, что позволяет регистрировать глубину погружения точки измерения прибора в продукт.

Для измерения температуры внутри замороженных продуктов часто используют также электронные измерительные приборы, чув-

ствительные элементы которых вводят в продукт. При измерении температуры в замороженном продукте предварительно высверливают отверстие и через 2 мин после этого вводят чувствительный элемент. Отсчет температуры проводят через 10 мин после внедрения термометра.

Контрольные вопросы

1. Холодильная обработка как способ консервирования мяса. Виды холодильной обработки. Классификация мяса по термическому состоянию.

2. Цель охлаждения. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Холодовая контракция и пути ее предотвращения.

3. Усушка при охлаждении и хранении охлажденного мяса. Способы продления сроков хранения охлажденного мяса.

4. Подмораживание мяса. Цель и режимы подмораживания.

5. Замораживание мяса. Способы замораживания и их сравнительная характеристика. Механизм кристаллообразования.

6. Выбор способа и условий замораживания (состояние продукта перед замораживанием, техника замораживания, нормы усушки). Замораживание мяса в блоках.

7. Размораживание мяса. Влияние способов размораживания на свойства мышечной ткани и потери мясного сока.

ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ

4.1. Классификация полуфабрикатов. Сырье и вспомогательные материалы

Мясные полуфабрикаты – это куски мяса с заданной или произвольной массой, размерами и формой из соответствующих частей туши, подготовленные к термической обработке (варке, жарению).

По виду мяса полуфабрикаты классифицируют на говяжьи, свиные, телячьи и из мяса птицы. В отдельных регионах России их изготавливают из конины, козлятины, из мяса оленей, верблюдов, яков, буйволов и кроликов.

По способу предварительной обработки и кулинарному назначению полуфабрикаты классифицируют на натуральные, панированные, рубленые, пельмени и мясной фарш.

Основным сырьем для полуфабрикатов является остывшая или охлажденная говядина и баранина I и II категорий, телятина, свинина I–IV категорий, мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек), кроликов I и II категорий.

Если на предприятиях отсутствует остывшее или охлажденное мясо, то используют размороженное мясо при условии соответствия качественных показателей сырья и полуфабрикатов требованиям действующих технических условий.

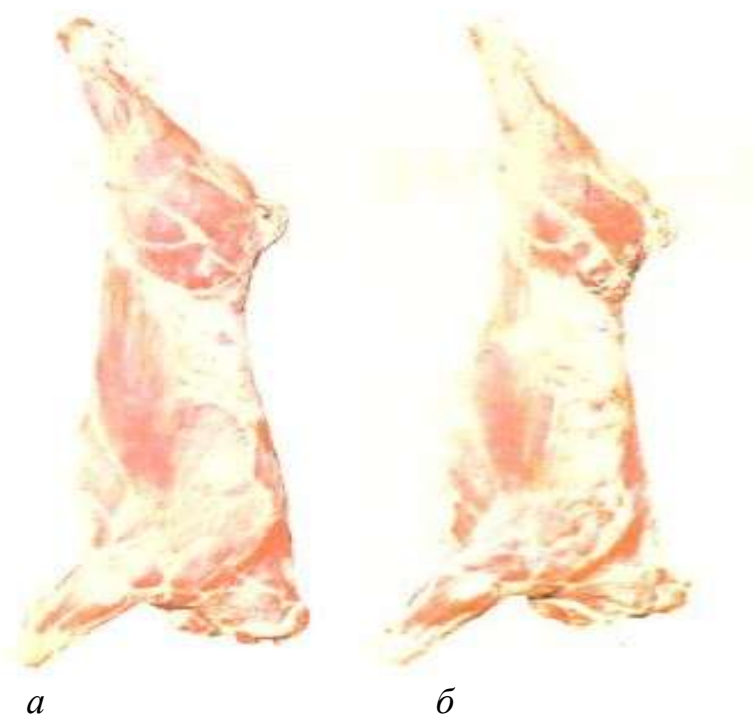


Рисунок 12 – Туша говядины: а – говядина I категории;
б – говядина II категории



Рисунок 13 – Туша баранины I категории

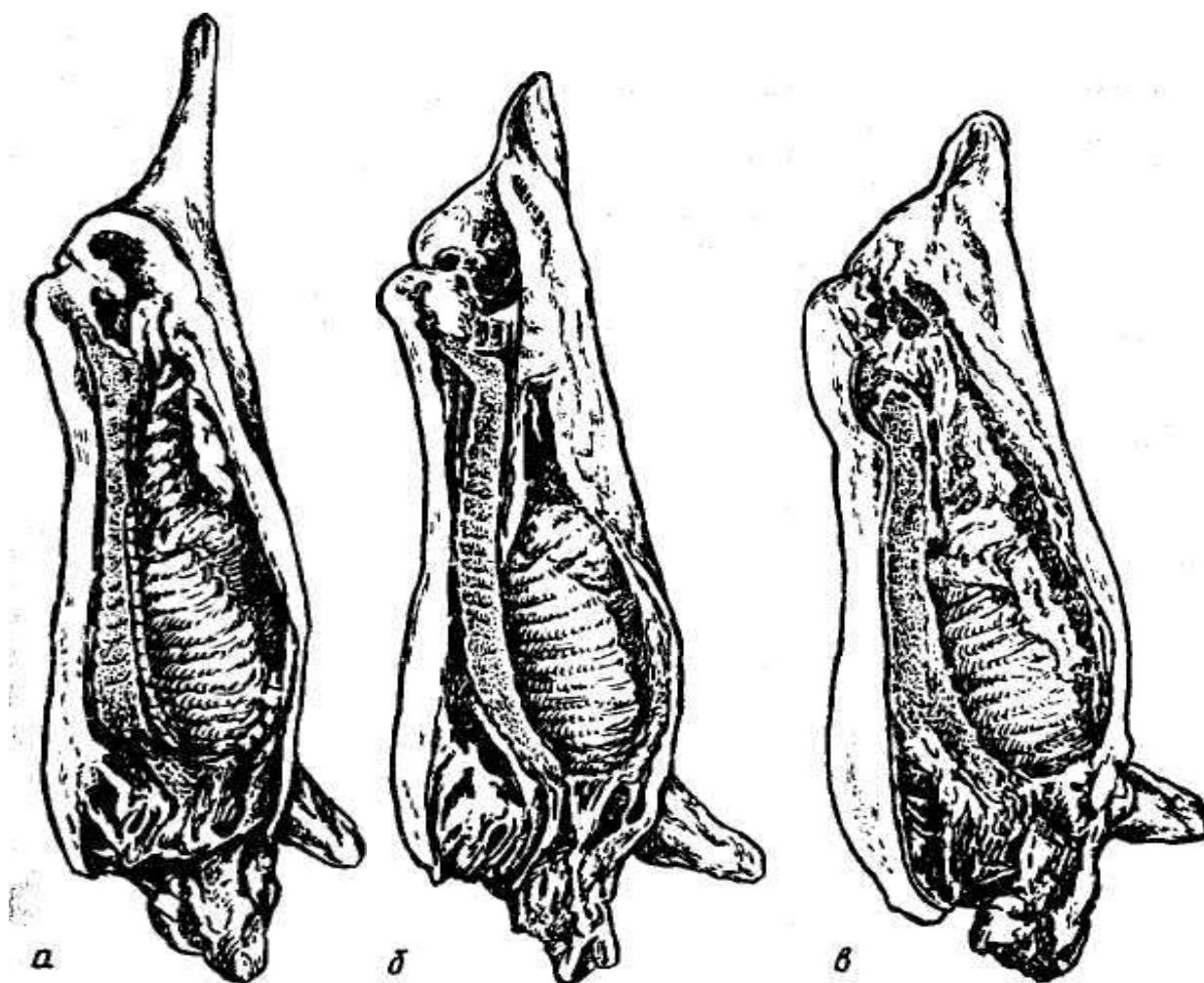


Рисунок 14 – Туша свинины: а – I категории; б – II категории; в – III категории

В производстве полуфабрикатов используют также блочное мясо следующих сортов и наименований:

– *говяжье* – высшего, I и II сортов, жирное и односортное с содержанием видимой жировой и соединительной тканей не более 14 %;

- *свиное* – нежирное, полужирное, жирное, односортовое с содержанием видимой жировой и соединительной тканей не более 30 %;
- *баранье* – односортовое.



Рисунок 15 – Блочное мясо говядины



Рисунок 16 – Блочное мясо свинины



Рисунок 17 – Блочное мясо баранины

Из белковых продуктов животного и растительного происхождения применение находят молочно-белковые концентраты, соевые белковые препараты (соевая мука, концентрат и изолят), молочные продукты, как в свежем виде, так и в консервированном (сухое молоко, сухие сливки); мясо механической обвалки, представляющее собой тонкоизмельченную, пастообразную вязкую массу от светлорозового до темно-красного цвета без постороннего запаха.



Рисунок 18 – Молочно-белковый концентрат



Рисунок 19 – Соевые белковые препараты



*Рисунок 20 – Концентрированные молочные продукты
(сухое молоко, сухие сливки)*

В производстве полуфабрикатов используют также яйца и яйцо-продукты (меланж-смесь яичного белка и желтка, яичный порошок – высушенный меланж), муку, крупы – рисовую и гречневую – для изготовления отдельных видов рубленых полуфабрикатов, в том числе фрикаделек и кюфты.



Рисунок 21 – Яйца и яйцопродукты



Рисунок 22 – Крупы – рисовая и гречневая

При изготовлении рубленых полуфабрикатов используют пшеничный хлеб не ниже 1 сорта.

К вспомогательным материалам, используемым в производстве полуфабрикатов, относят поваренную соль, сахар, пряности (перец красный, черный, белый, душистый, гвоздика, кардамон, кориандр, тмин, лавровый лист, корица, имбирь, различные декоративные обсыпки на основе паприки красной и зеленой), экстракты пряностей, ваниль, ванилин.



Рисунок 23 – Вспомогательные материалы

4.2. Производство натуральных полуфабрикатов и фасованного мяса

Натуральные полуфабрикаты

Их подразделяют на крупнокусковые, порционные, мелкокусковые, от комплексной разделки говядины I категории, свинины и баранины по кулинарному назначению. Они могут быть как бескостными, так и мясокостными. По качеству натуральные полуфабрикаты превосходят другие виды полуфабрикатов, так как их изготавливают в основном из наиболее нежных частей мясной туши, не требующих дополнительной обработки. Благодаря удалению из мяса костей, сухожилий и хрящей повышается его пищевая ценность.

Для изготовления натуральных полуфабрикатов используют говядину и баранину (козлятину) I и II категорий, свинину I, II, III и IV категорий, телятину, тушки птицы I и II категорий в потрошеном и полупотрошеном виде.

Не допускается для изготовления натуральных полуфабрикатов использовать мясо быков, яков, хряков, баранов и козлов, так как мясо этих животных имеет неприятный запах. Кроме того, нельзя использовать мясо, замороженное более одного раза.

Разделка мяса

Подготовка мяса для производства натуральных полуфабрикатов включает разделку туш (полутуш), обвалку, жиловку и сортировку. Разделкой мяса называют операции по расчленению туши или полутуши (туша, разделанная вдоль спинного хребта на две половинки) на отрубы: более мелкие части туши. Разделку осуществляют в вертикальном (подвесных путях) или горизонтальном (конвейерных или разделочных столах) положении туш (полутуш).

Разделка говяжьих полутуш. Мясные говяжьи полутуши разделяют на отрубы в соответствии со схемами стандартной разделки.

От охлажденных, остывших и размороженных говяжьих полутуш отделяют сплошным куском без надрезов *вырезку* – малую поясничную мышцу, расположенную на внутренней стороне поясничных позвонков.

Затем полутуши делят на семь частей (рис. 24):

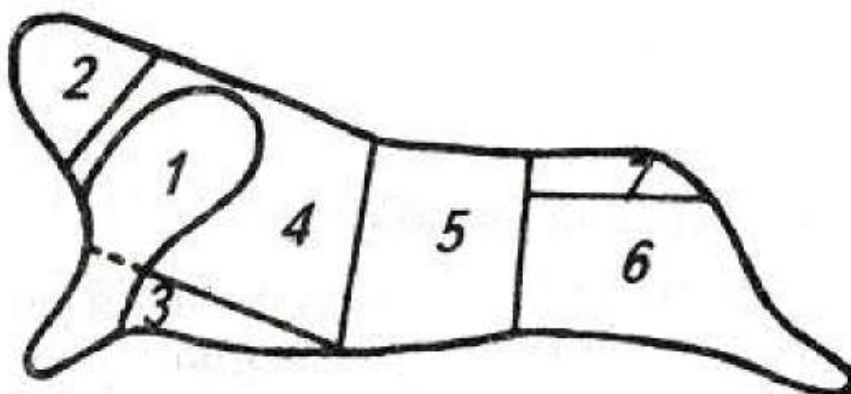


Рисунок 24 – Схемы разделки говяжьих полутуш: 1 – лопаточная часть (вдоль лопаточного отруба); 2 – шейная часть (между последним шейным и первым спинным позвонком); 3 – грудная часть (по линии соединения хрящей с ребрами отрезают ножом или отрубают секачом); 4 – спинно-реберная часть – коробка (между последним ребром и первым позвонком); 5 – поясничная часть (между последним поясничным позвонком и тазовой костью); 6 – задняя (тазобедренная) часть (остается после отделения поясничной части); 7 – крестцовая часть (между крестцовой и тазовой костями – отрубают секачом)

Разделка свиных полутуш. Свиные полутуши делят на три части (рис. 25). При разделке свиной полутуши на подвесных путях сначала отделяют лопаточную, а затем грудно-реберную части, включая шейную и филейную части. От задней части отделяют крестцовую, которую обычно направляют на выработку полуфабрикатов.

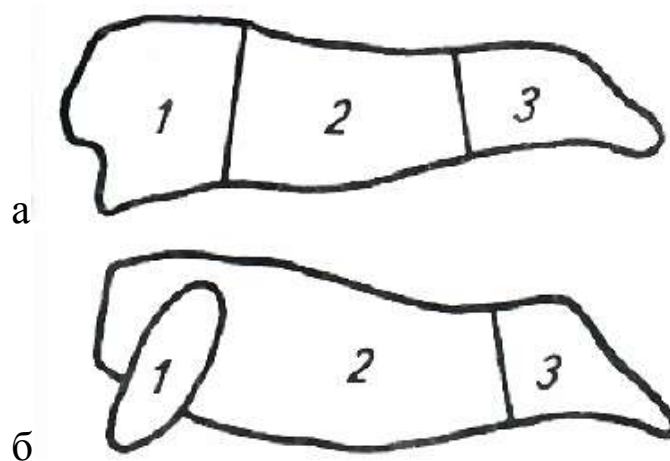


Рисунок 25 – Схема разделки свиных полутуш: а – на конвейере с дисковыми ножами: 1 – передняя часть (между четвертым и пятым спинным позвонком); 2 – средняя часть (между шестым и седьмым поясничным позвонком); 3 – задняя часть (остаётся после отделения средней части); б – на подвесных путях или столах: 1 – лопаточная часть (вдоль лопаточного отруба); 2 – грудино-реберная часть (между последним поясничным и первым крестцовым позвонком); 3 – задняя часть (остаётся после отделения средней части)

Разделка бараньих туш. Бараньи туши для производства полуфабрикатов перед обвалкой разделяют на три или две части (рис. 26). В первом случае выделяют заднюю ножку, переднюю (лопатку) и среднюю (коробку) части, а во втором – переднюю, в которой остаются все ребра, и заднюю части.

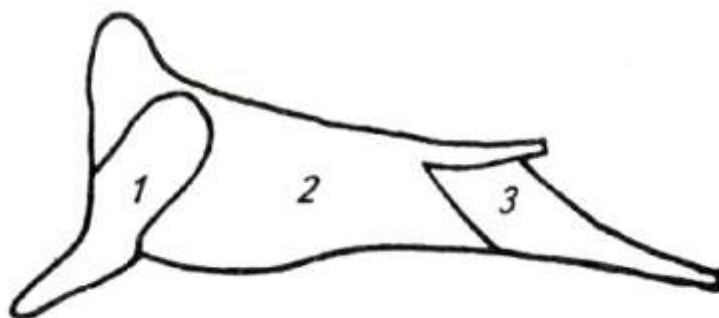


Рисунок 26 – Схема разделки бараньих туш: 1 – лопаточная часть (правая и левая вдоль лопаточного отруба, 2 – грудинно-реберная, 3 – задняя часть (правая и левая)

Обвалка

Обвалкой называют процесс отделения мышечной, соединительной и жировой тканей от костей. Обвалку мяса выполняют вручную или при помощи остро отточенных специальных ножей на стационарных или конвейерных столах. Как правило, ее осуществляют потушно или дифференцированным методом, т. е. каждый обвальщик

обваливает определенную часть туши, благодаря чему повышается качество обвалки и увеличивается производительность труда.

Крупнокусковые полуфабрикаты

В крупнокусковых полуфабрикатах мясная мякоть снята с определенной части туши, полутуши в виде крупных кусков, зачищенная от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с оставленными межмышечной соединительной и жировой тканями. Куски должны иметь ровные края, характерные для доброкачественного мяса цвет и запах; мышечную ткань без глубоких надрезов (не более 10 мм); тонкая поверхностная пленка оставлена, слой подкожного жира – не более 10 мм.

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из говядины

Существует технология производства крупнокусковых полуфабрикатов с применением функциональных добавок и декоративных обсыпок. Процесс осуществляют следующим образом: выделенный крупный кусок шприцуют раствором, содержащим фосфатный препарат в количестве 10 % к массе сырья, и подвергают массированию в течение 30 мин, а при отсутствии массажеров выдерживают 24 часа при температуре 0...4 °С. Крупный кусок может быть реализован в розницу или направлен на производство порционных или

Схема разделки говядины на крупнокусковые полуфабрикаты представлена на рис. 27.

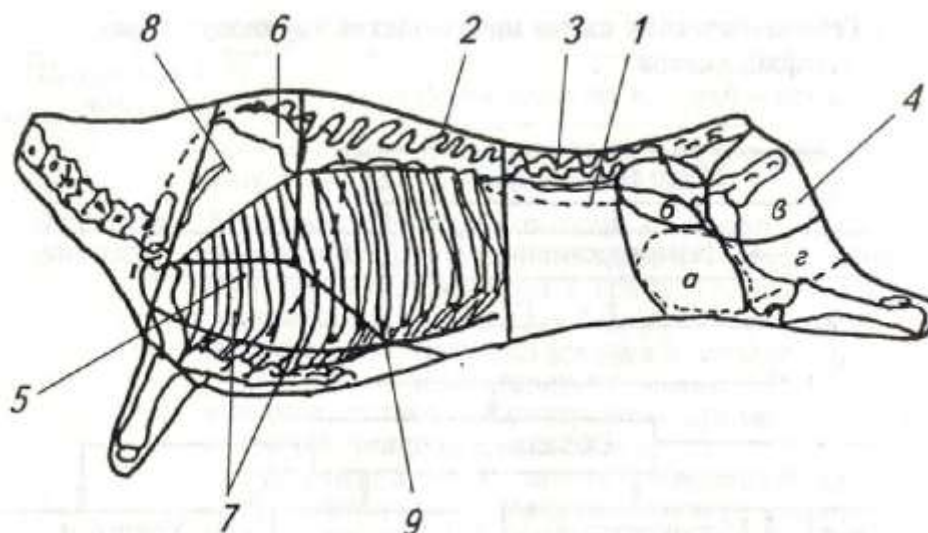


Рисунок 27 – Схема разделки говядины на крупнокусковые полуфабрикаты: 1 – вырезка; 2, 3 – длинейшая мышца спины (2 – спинная часть, 3 – поясничная часть); 4 – тазобедренная часть (а – боковой кусок, б – верхний кусок, в – внутренний кусок, г – наружный кусок); 5, 6 – лопаточная часть (5 – плечевая, 6 – заплечная); 7 – грудинка, 8 – лопаточная часть; 9 – покровка

Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса, ассортимент приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Ассортимент крупнокусковых полуфабрикатов из мяса убойных животных

Мясо	Полуфабрикат
Говядина	Вырезка, длиннейшая мышца, тазобедренная часть, лопаточная часть, подлопаточная часть, грудная часть, покромка, котлетное мясо
Свинина	Вырезка, шейно-подлопаточная часть, корейка, грудинка, тазобедренная часть, котлетное мясо
Баранина (козлятина)	Корейка, грудинка, тазобедренная часть, лопаточная часть, котлетное мясо
Конина	Вырезка, толстый край, тонкий край, покромка, заднетазовая часть, лопаточная часть, подлопаточная часть, грудная часть, котлетное мясо

Вырезку (пояснично-позвоночную мышцу) зачищают от малого поясничного мускула, соединительной и жировой тканей. Расположенное на поверхности вырезки блестящее сухожилие не удаляют. Вырезка должна иметь овально-продолговатую форму.



Рисунок 28 – Вырезка говяжья

Длиннейшую мышцу спины, покрытую с внешней стороны блестящим сухожилием и жиром (не более 10 мм), выделяют из спинной и поясничной частей, выйную связку удаляют, края заравнивают.

При выделении длиннейшей мышцы из спинной части отрезают параллельно позвоночнику пласт мяса, снятый с ребер и ости-

стых отростков грудных позвонков, начиная с 4-го и до последнего грудного позвонка, освобождают его от мышц и сухожилий, прилегающих к позвоночнику, и от выйной связки.

Длиннейшую мышцу поясничной части выделяют 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.



Рисунок 29 – Длиннейшая мышца говядины

Тазобедренная часть состоит из мякоти, отделенной от тазовой, крестцовой и бедренной костей одним пластом без мышц, прилегающих к берцовой кости, содержащих большое количество грубой соединительной ткани. Мякоть тазобедренной части разделяют на четыре куса: верхний, внутренний, боковой и наружный. С внешней стороны они должны быть покрыты тонкой поверхностной пленкой (фасцией).

Верхний кусок (среднегодичная мышца) – мякоть, отделенная от подвздошной кости, грубые сухожилия удалены, внутренняя сухожильная прослойка и тонкая поверхностная пленка оставлены.

Внутренний кусок (сросшиеся приводящая и полуперепончатая мышцы) – мякоть, снятая с внутренней стороны бедренной кости, покрытая тонкой поверхностной пленкой. Расположенный на поверхности внутреннего куска стройный мускул удаляют. Допускают прирези гребешкового и портняжного мускулов.

Боковой кусок (четырёхглавая мышца) – мякоть, снятая с передней 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 (не более 10 мм), грубые сухожилия, расположенные на двуглавой мышце, удаляют.

Куски мякоти зачищают от сухожилий, грубых поверхностных пленок, жира (свыше 10 мм), края заравнивают, межмышечную соединительную ткань не удаляют.



Рисунок 30 – Тазобедренная часть говядины

Лопаточная часть – мякоть, снятая с лопаточной и плечевой костей, разделенная на две части: плечевую (трехглавая мышца) клинообразной формы, расположенную между лопаточной и плечевой костями и покрытую тонкой поверхностной пленкой; заплечную – две мышцы (заостная и предостная) продолговатой формы, покрытые поверхностной пленкой.

При выделении этого полуфабриката от обваленной мякоти лопатки отделяют мякоть с большим содержанием грубой соединительной ткани и сухожилий, снятую с лучевой, локтевой и частично с плечевых костей, и мякоть, расположенную на внутренней стороне лопаточной кости, мышечную соединительную ткань оставляют.



Рисунок 31 – Лопаточная часть говядины

Подлопаточная часть (надпозвоночная, вентрально-зубчатая, часть длиннейшей мышцы и др.) – пласт мяса, расположенный на остистых отростках первых трех грудных позвонков и на трех ребрах, зачищенный от сухожилий и грубых пленок, поверхность покрыта частично тонкой пленкой, межмышечная соединительная ткань не удалена.



Рисунок 32 – Подлопаточная часть говядины

Грудинка – мышцы (грудная поверхностная и глубокая), отделенные от грудной кости, грудных хрящей и нижней трети ребер (с 1-го по 5-е ребро).

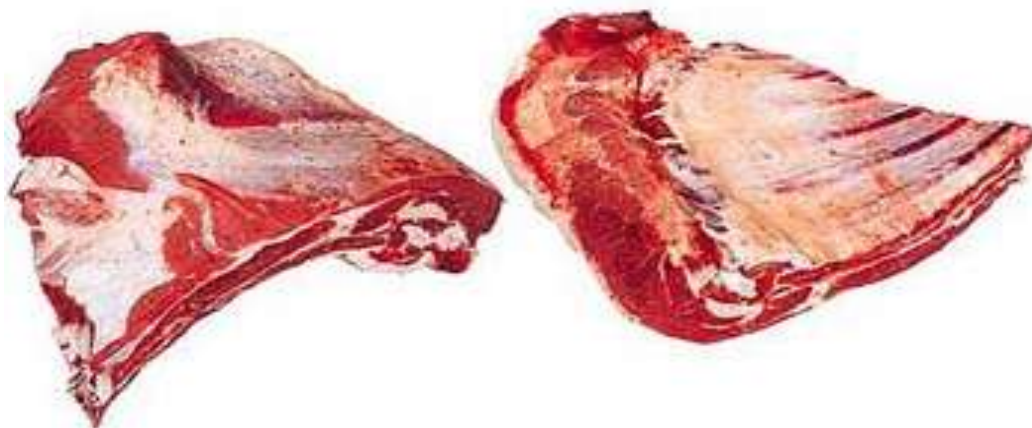


Рисунок 33 – Грудинка говядины

Покромка (широчайшая мышца спины, глубокая грудная, зубчатая, вентральная и др.) – пласт мякоти, снятый с реберной части, начиная с 4-го по 13-е ребро, оставшийся после отделения длиннейшей мышцы спины, подлопаточной части и грудинки.



Рисунок 34 – Покромка говяжья

Котлетное мясо – куски мясной мякоти различной величины и массы от шейной части, а также пашина, межреберное мясо, мякоть с берцовой, лучевой и локтевой костей и обрезки, полученные при зачистке крупнокусковых полуфабрикатов и костей, покромка от говядины II категории. Допускается содержание жировой и соединительной тканей не более 20 %, а мышечной – не менее 80 %.

Мелкие косточки, сухожилия, хрящи, кровоподтеки и грубую соединительную ткань удаляют. Поверхность незаветренная, цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса.

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из свинины.

Схема разделки свинины на крупнокусковые полуфабрикаты показана на рис. 35.

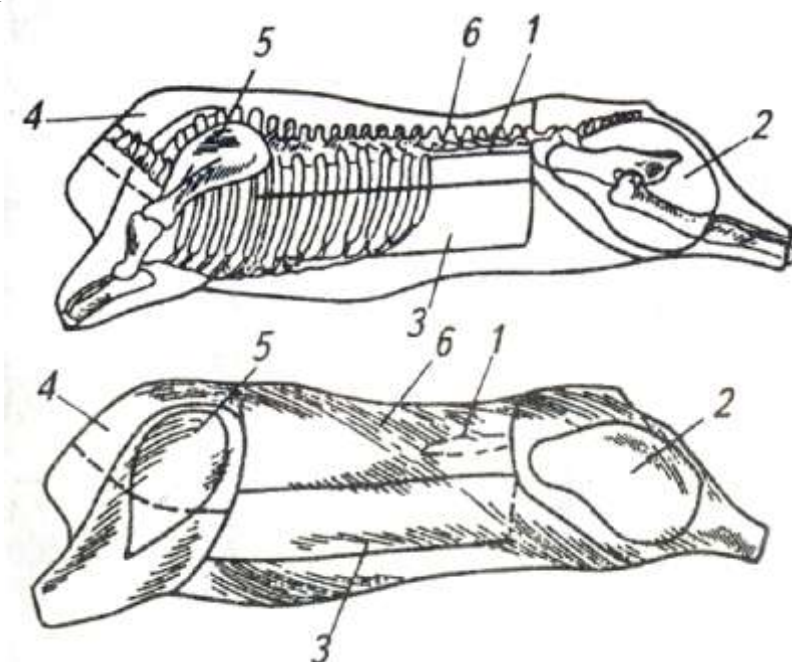


Рисунок 35 – Схема разделки свинины на крупнокусковые полуфабрикаты: 1 – вырезка; 2 – тазобедренная часть; 3 – грудинка; 4 – шейно-подлопаточная часть; 5 – лопаточная часть; 6 – корейка

Вырезка – пояснично-подвздошная мышца овально-продолговатой формы, покрытая блестящим сухожилием, зачищенная от малого поясничного мускула, соединительной и жировой тканей. Блестящее сухожилие, расположенное на поверхности вырезки, не удаляют.



Рисунок 36 – Вырезка свиная

Для получения корейки и грудинки от средней части отделяют грудную кость по хрящевым сочленениям. Затем вдоль грудных и поясничных позвонков со стороны остистых отростков прорезают мякоть и отпиливают позвоночник у основания ребер.

Корейку отделяют от грудинки, распиливая по линии, проходящей поперек ребер параллельно верхнему краю, на расстоянии 80 мм от него.

От грудинки отрезают межсосковую и паховую части по прямой линии от конца 5-го ребра по направлению к паховой складке.

Корейку (мышцы длиннейшая, остистая, полуостистая, подвздошно-реберная и др.) выделяют с 5-го ребра до 1-го крестцового позвонка, оставляя ребра длиной не более 80 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.

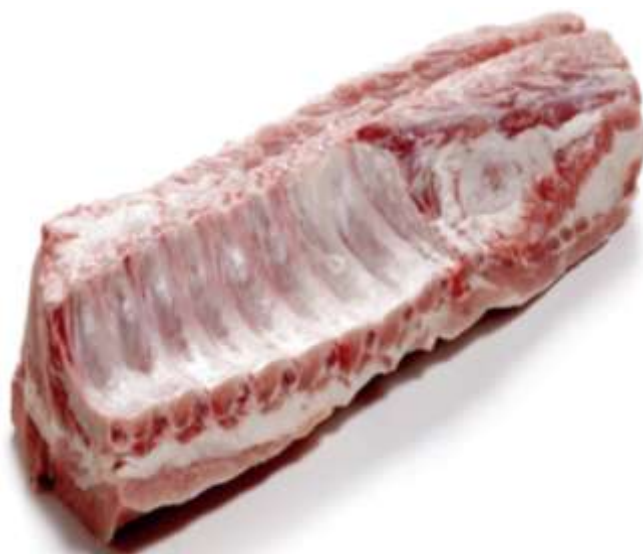


Рисунок 37 – Корейка свиная

Грудинка – часть полутуши с ребрами (включает мышцы грудную поверхностную, грудную глубокую и др.), оставшаяся после отделения корейки, без грудной кости, межсосковой и паховой частей.



Рисунок 38 – Грудинка свиная

Тазобедренную часть получают путем отделения мышц (среднеягодичная, двуглавая, полуперепончатая, четырехглавая и др.) 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.



Рисунок 39 – Тазобедренная часть свиная

Лопаточную часть (мышцы заостная, предостная, трехглавая, дельтовидная и др.) получают путем отделения мышц, снятых с лопаточной и плечевой костей одним пластом. Для выделения этого полуфабриката от обваленной мякоти лопатки отделяют мясо, прилегающее к лучевой, локтевой и частично плечевой костям, а также мясо, снятое с внутренней стороны лопаточной кости, содержащее значительное количество соединительной ткани и жира. С внутрен-

ней стороны пленку не удаляют. С внешней стороны слой подкожно-жировой ткани не должен быть более 10 мм.



Рисунок 40 – Лопаточная часть свинья

Шейно-подлопаточную часть (мышцы вентрально-зубчатая, над-позвоночная и др.) получают путем отделения мышц, прилегающих к шейным, первым четырем грудным позвонкам и верхней половине ребер, при этом удаляют грубые сухожилия, края заравнивают.



Рисунок 41 – Шейно-подлопаточная часть свинья

Котлетное мясо состоит из кусков мясной мякоти различной величины и массы, полученной из обрезков при зачистке крупнокусковых полуфабрикатов, мякоти, снятой с берцовой, лучевой и локтевой костей, межсосковой, паховой частей и нижней половины ребер (с 1-го по 4-е ребро).

В котлетном мясе допускается содержание жировой ткани не более 30 % и соединительной ткани не более 5 %. Грубую соединительную ткань, сухожилия, мелкие косточки, хрящи, кровоподтеки удаляют. Поверхность кусков незаветренная. Цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса.

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из баранины (козлятины)

Схема разделки баранины (козлятины) на крупнокусковые полуфабрикаты показана на рисунке 42.

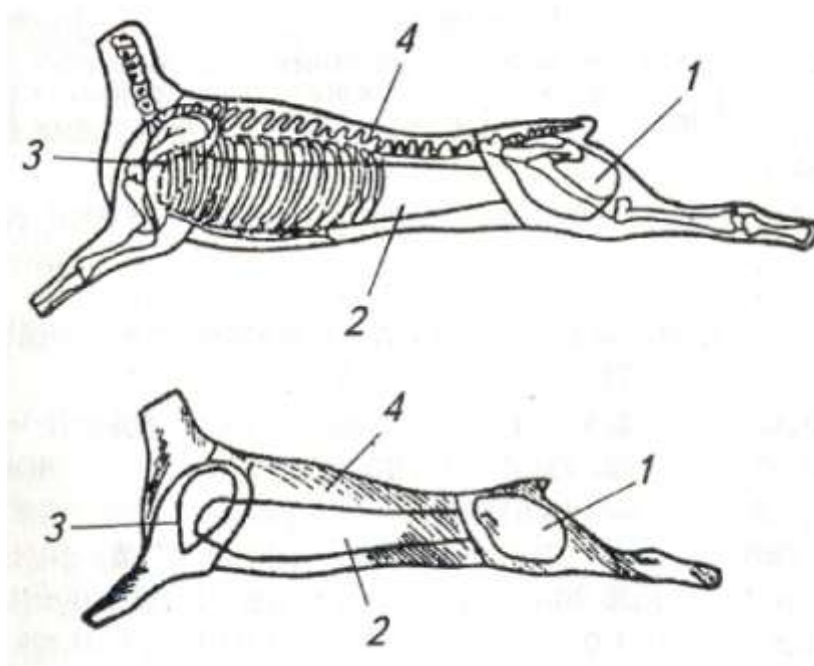


Рисунок 42 – Схема разделки баранины (козлятины) на крупнокусковые полуфабрикаты: 1 – тазобедренная часть; 2 – грудинка; 3 – лопаточная часть; 4 – корейка

Тазобедренную часть получают, отделяя мышцы от тазовой, крестцовой и бедренной костей одним пластом, без мышечной и соединительной тканей, прилегающих к берцовой кости, слой подкожно-жировой ткани и поверхностную пленку не удаляют.



Рисунок 43 – Тазобедренная часть баранины

При изготовлении корейки и грудинки среднюю часть 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, распиливая по линии, проходящей поперек ребер параллельно позвоночнику на расстоянии 80 мм.

Корейку получают из спинной и поясничной частей, включающих длиннейшую, остистую, полуостистую, подвздошно-реберную и другие мышцы, начиная от 3-го ребра до 1-го крестцового позвонка, с ребрами и прилегающими к ним мясом и жиром, без грудных и поясничных позвонков. С внешней стороны корейка может быть покрыта слоем подкожно-жировой ткани толщиной не более 10 мм, сухожилия удаляют.



Рисунок 44 – Корейка

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



Рисунок 45 – Грудинка баранины

Лопаточную часть получают путем отделения группы мышц (заостной, дельтовидной, предостной, трехглавой и др.) от лопаточной и плечевой костей одним пластом без мышц, прилегающих к лучевой и локтевой костям. Толщина подкожно-жировой ткани не должна превышать 10 мм.



Рисунок 46 – Лопаточная часть баранины

Котлетное мясо получают из мясной мякоти различной величины и массы, выделенной из шейной части, пашины и обрезков, полученных при зачистке крупнокусковых полуфабрикатов, а также мякоти частично с берцовой, лучевой и локтевой костей. Допускается содержание жировой ткани не более 10 % и соединительной ткани

не более 10 %. Сухожилия, хрящи, мелкие косточки, кровоподтеки, грубую соединительную ткань удаляют. Поверхность мясной мякоти должна быть незаветренной, цвет и запах – характерными для доброкачественного мяса.

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из конины

Вырезку – пояснично-подвздошную мышцу, снятую с внутренней стороны спинных и поясничных позвонков, зачищают от малого поясничного мускула, соединительной и жировой тканей. Расположенное на поверхности вырезки блестящее сухожилие не удаляют. Вырезка должна иметь овально-продолговатую форму.

Толстый край (длиннейшая мышца спины) с внешней стороны покрыт блестящим сухожилием. Его срезают со спинных позвонков и поперечных отростков, начиная с 4-го позвонка; отрезают мякоть прямоугольной формы.

Тонкий край (надпозвоночная мышца) – кусок мяса прямоугольной формы. Снимают с поясничных позвонков и поперечных отростков ниже поперечных отростков примерно на 1 см без сухожилий, прилегающих к позвоночнику. С внешней стороны покрыт блестящим сухожилием.

Заднетазовую часть – мякоть отделяют от туши по линии проходящей между последним поясничным и первым крестцовым позвонком в направлении от наклона к бедру, без прилегающего к берцовой кости мяса подбедерка и голяшки. Заднетазовую часть разделяют на крупные куски: верхний, внутренний боковой и наружный.

Верхний кусок – заднеягодичная мышца; грубые сухожилия удаляют, оставляют внутреннюю сухожильную прослойку и тонкую поверхностную пленку.

Внутренний кусок – состоит из приводящей, гребешковой и полуперепончатой сросшихся мышц, расположен с внутренней стороны бедренной кости (межмышечную соединительную ткань и тонкую поверхностную пленку оставляют).

Боковой кусок (четырёхглавая мышца) – мякоть, расположенная с передней стороны бедренной кости, покрыта тонкой поверхностной пленкой.

Наружный кусок – состоит из сросшихся двуглавой и полусухожильной мышц. Это мякоть, расположенная с наружной стороны бедренной кости, покрытая поверхностной пленкой. Грубую часть бокового блестящего сухожилия на внутренней стороне двуглавой мышцы удаляют.

Лопаточная часть – мякоть снимают с лопаточной и плечевой костей. Ее делят на плечевую и заплечную части.

Плечевая часть – мышца (трехглавая) клинообразной формы, покрытая тонкой поверхностной пленкой.

Заплечная часть – две мышцы (предостная и заостная) продолговатой формы, соединенные между собой и покрытые пленкой.

Подлопаточная часть (надпозвоночная и вентрально-зубчатая мышцы) – кусок мякоти. С поверхности покрыт тонкой пленкой, зачищен от сухожилий и грубых пленок, прилегающих к позвоночнику, края заравнены.

Грудную часть (грудная поверхностная и глубокая мышцы) отделяют от грудной кости, грудных хрящей и нижней трети ребер (с 1-го по 5-е); без пашины, межмышечную соединительную ткань оставляют. Края ровные.

Покромку (широчайшая мышца спины) снимают пластом от 4-го до последнего ребра спинно-грудной части коробки. Межмышечную соединительную ткань не удаляют. Покромку изготавливают только из конины I категории.

Котлетное мясо – это куски мякоти различной величины, извлеченные из шейной и межреберной частей, пашины и обрезков, полученных при зачистке крупнокусковых полуфабрикатов и костей. Для котлетного мяса используют покромку от конины II категории. Допускается не более 10 % содержания жира и соединительной ткани.

Товарный вид крупнокусковых полуфабрикатов из конины идентичен товарному виду крупнокусковых полуфабрикатов из говядины.

Хранение крупнокусковых полуфабрикатов

Перед отправкой с предприятия-изготовителя охлажденные полуфабрикаты должны иметь температуру внутри продукта не ниже 0 и не выше 8 °С, замороженные – не выше –8 °С.

Срок хранения и реализации охлажденных полуфабрикатов с момента окончания технологического процесса – 48 ч, в том числе на предприятии-изготовителе – 12 ч.

На предприятиях общественного питания замороженные полуфабрикаты хранят и реализуют при температуре не выше –5 °С в течение 48 ч, не допуская превышения общего предельного срока хранения.

Срок хранения крупнокусковых полуфабрикатов, упакованных под вакуумом в пленку повиден, при температуре 0...–4 °С составляет: для говядины и баранины не более 5 сут, для свинины не более 3; при температуре 0...–2 °С для говядины и баранины не более 10, для свинины не более 8 сут.

При температуре хранения –12 °С срок хранения составит для говядины и конины – 3 месяца, для свинины – 1,5 месяца, а при температуре –18 °С для говядины и конины – 6 месяцев, для свинины – 3 месяца.

Крупнокусковые полуфабрикаты транспортируют в охлаждаемом или изотермическом транспорте, обеспечивающем сохранность качества продукции.

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты

Полуфабрикаты порционные и мелкокусковые изготавливают из определенных кусков мясной мякоти крупнокусковых полуфабрикатов. Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты выпускают в охлажденном и замороженном состоянии.

Технологический процесс производства порционных и мелкокусковых полуфабрикатов регламентируется схемой (рис. 47).

Порционные полуфабрикаты. Порционные полуфабрикаты представляют собой один или два примерно равных по массе куска мяса. Они предназначены для жарения цельными кусками. Для их изготовления используют лишь наиболее нежные части туши – вырезку, мякоть спинной, поясничной и тазобедренной частей, которые составляют 14–17 % массы говяжьей или конской туши, 29–30 % свиной или бараньей туши.

Мясо других частей туши (мякоть задней ноги, лопатки, грудинки), хотя и полноценное по белковому составу, отличается повышенной жесткостью, поэтому используется для тушения или приготовления мясного фарша. Оно может быть использовано для порционных полуфабрикатов лишь после размягчения, что возможно при длительном созревании мяса при воздействии на него ферментных препаратов. Под воздействием ферментных препаратов в 2–3 раза ускоряются процессы, обуславливающие нежность, сочность, вкус и аромат мяса.

Для повышения нежности мяса пригодны такие препараты ферментов, при воздействии которых не снижается пищевая ценность мяса, и в нем не расщепляются аминокислоты, а происходят

некоторые структурные изменения белков, как при естественном созревании мяса.

Для искусственного размягчения мяса жестких частей туши могут быть использованы протеолитические ферменты микробиального, животного и растительного происхождения, что позволяет увеличить выход мяса с говяжьей и конской туш для изготовления натуральных полуфабрикатов до 25–27 %.

Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов представлены в таблицах 14–17. Масса порции порционных полуфабрикатов для общественного питания и розничной торговли составляет 80, 125, 250, 500 г.

Мелкокусковые полуфабрикаты.

Мелкокусковые полуфабрикаты бывают двух видов: мякотные и мясокостные. Мелкокусковые полуфабрикаты представляют кусочки мясной мякоти определенной массы и размера или мясокостные кусочки с заданным содержанием мясной ткани.

Мякотные полуфабрикаты нарезают из оставшегося после нарезания порционных полуфабрикатов сырья, а также из крупнокусковых полуфабрикатов повышенной жесткости, не используемых для изготовления порционных полуфабрикатов (лопаточной и подлопаточной частей и покромки от говядины I категории).

Мясокостные мелкокусковые полуфабрикаты вырабатывают из шейных, грудных, реберных, поясничных, тазовых, крестцовых, хвостовых костей, грудинки (включая ребра) с определенным содержанием мякоти, полученных от комбинированной обвалки говядины, свинины, баранины, конины и мяса других животных. Кроме того, мясокостные мелкокусковые полуфабрикаты вырабатывают из мяса поросят массой от 6 до 12 кг, поросят-молочников, подсвинков и тощей баранины.

Мелкокусковые полуфабрикаты должны иметь незаветренную поверхность, цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса, мышечную ткань упругую, без сухожилий и грубой соединительной ткани, хрящей и раздробленных косточек. На полуфабрикатах из тазобедренной части могут быть оставлены поверхностная пленка и жировая ткань. По массе и форме допускаются отклонения не более 10 % кусочков от массы порции.

Ассортимент и характеристика мелкокусковых полуфабрикатов представлены в таблицах 18–24.



Рисунок 47 – Технологическая схема производства порционных и мелкокусковых мясных полуфабрикатов

Упаковывание, хранение и транспортирование мелкокусковых и бескостных полуфабрикатов. Порционные натуральные полуфабрикаты для общественного питания и розничной торговли укладывают на вкладыши многооборотных дощатых, алюминиевых или полимерных ящиков без завертывания в целлофан в один ряд, полунаклонно таким образом, чтобы один полуфабрикат частично находился над другим. В каждый ящик помещают не более трех вкладышей.

Таблица 14 – Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов из говядины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка	Бифштекс натуральный	Кусок мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 20–30 мм
	Лангет	Два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 10–12 мм
	Вырезка	Один или два куска мясной мякоти овально-продолговатой формы, допускается в порции не более двух довесков
Длиннейшая мышца	Антрекот	Кусок мясной мякоти овально-продолговатой или неправильной округлой формы, толщиной 15–20 мм
	Ромштекс	Кусок мясной мякоти овально-продолговатой, неправильной или четырехугольной формы, толщиной 8–10 мм
	Ромштекс	Кусок мясной мякоти овально-продолговатой, или неправильной округлой формы, толщиной 8–10 мм
Внутренний и верхний куски	Зразы натуральные	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 10–15 мм
Боковой и наружный куски	Говядина духовая	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой или четырехугольной формы, толщиной 20–25 мм

Таблица 15 – Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов из свинины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка	Вырезка	Два или три куска мясной мякоти овально-продолговатой формы, допускается в порции не более двух довесков
Корейка	Котлета натуральная	Кусок мясной мякоти овально-плоской формы с реберной косточкой длиной не более 80 мм
	Эскалоп	Два примерно равных по массе куска мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 10–15 мм без реберной косточки
Тазобедренная часть	Шницель	Кусок мясной мякоти овально-плоской формы толщиной 20–25 мм
Лопаточная и шейно-подлопаточная части	Свинина духовая	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти овальной или неправильной четырехугольной формы, толщиной 20–25 мм

Таблица 16 – Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов из баранины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Корейка	Котлета натуральная	Кусок мясной мякоти овально-плоской формы с одной реберной косточкой длиной не более 80 мм, косточка подрезана и зачищена
	Эскалоп	Два примерно равных по массе куска мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 10–15 мм
Тазобедренная часть	Шницель	Кусок мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 20–25 мм
Лопаточная часть	Баранина духовая	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной или четырехугольной формы, толщиной 20–25 мм

Таблица 17 – Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов из конины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка	Филей	Кусок мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 40–50 мм, без жира
	Лангет	Два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 15–20 мм
Верхний и внутренний куски	Бифштекс натуральный	Кусок мясной мякоти овальной или неправильно-округлой формы, толщиной 10–15 мм
	Зразы натуральные	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 10–15 мм
Верхний и внутренний куски, толстый и тонкий края	Ромштекс без панировки	Кусок мясной мякоти овально-продолговатой формы, толщиной 10–15 мм, края ровно обрезаются
Толстый и тонкий края	Антрекот	Кусок мясной мякоти овально-продолговатой формы, толщиной 15–20 мм, допускается наличие жира слоем не более 10 мм, а также мышечного жира
Боковой и наружный куски	Конина духовая	Один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной четырехугольной формы, толщиной 20–25 мм, поверхностная пленка оставлена

Каждую порцию мелкокусковых полуфабрикатов для розничной торговли упаковывают в салфетки из целлофана, пергаменты, подпергаменты, полиэтиленовой пленки или других пленок, разрешенных Министерством здравоохранения России, а также в пакеты из полиэтиленовой пленки или пленки «Повиден».

При упаковке вручную каждую порцию мясокостных полуфабрикатов перевязывают или хлопчатобумажными нитками, или резиновой обхваткой или заклеивают лентой с липким слоем. Допускается упаковывать порции в пленку без перевязки или заклейки.

Таблица 18 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из говядины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка, длиннейшая мышца спины, верхний и внутренний куски	Бефстроганов	Брусочки мясной мякоти длиной 30–40 мм, массой 5–7 г каждый
Длиннейшая мышца спины, верхний и внутренний куски	Поджарка	Кусочки мясной мякоти массой 10–15 г каждый
Наружный и внутренний куски	Азу	Брусочки мясной мякоти длиной 30–40 мм, массой 10–15 г каждый
Лопаточная и подлопаточная части, покромка от говядины 1 категории	Гуляш	Кусочки мясной мякоти длиной 30–40 мм, массой 10–15 г каждый с содержанием жировой ткани не более 10 % к массе порции полуфабриката

Таблица 19 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из свинины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Корейка, тазобедренная часть	Мясо для шашлыка	Кусочки мясной мякоти 30–40 г каждый с содержанием жировой ткани не более 20 % массы порции полуфабриката
Корейка, тазобедренная часть	Поджарка	Кусочки мясной мякоти 10–15 г каждый с содержанием жировой ткани не более 20 % массы порции полуфабриката
Лопаточная и шейно-подлопаточная части	Гуляш	Кусочки мясной мякоти 20–30 г каждый с содержанием жировой ткани не более 20 % массы порции полуфабриката

Таблица 20 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из конины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка, верхний и внутренний куски, толстый и тонкий края	Бефстроганов	Брусочки мясной мякоти длиной 30–40 мм, массой 5–7 г каждый
Верхний и внутренний куски, толстый и тонкий края	Поджарка	Кусочки мясной мякоти массой 10–15 г каждый
Верхний, внутренний, боковой и наружный куски	Гуляш	Кусочки мясной мякоти массой 10–20 г каждый
Боковой и наружный куски	Азу	Брусочки мясной мякоти длиной 30–40 мм, массой 10–15 г каждый
Вырезка, курдючный жир, лук	Шашлык	Кусочки вырезки, нанизанные на деревянные палочки, между кусочками мяса проложены пластинки лука. Порция состоит из 110 г вырезки, 8 г курдючного сала и 7 г лука

Лучшими качественными показателями обладают полуфабрикаты, выработанные из охлажденного созревшего мяса. Охлажденные полуфабрикаты можно получать из замороженного мяса (после полного размораживания). Стойкость при хранении натуральных полуфабрикатов из мяса птицы в охлажденном и замороженном виде, прежде всего, зависит от культуры производства. Поэтому при их изготовлении необходимо особенно тщательно соблюдать санитарно-гигиенические требования.

Таблица 21 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из баранины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка, тазобедренная часть	Мясо для шашлыка	Кусочки мясной мякоти массой 30–40 г Каждый с содержанием жировой ткани не более 15 % массы порции
Лопаточная часть	Мясо для плова	Кусочки мясной мякоти массой 10–15 г каждый с содержанием жировой ткани не более 15 % массы порции

Для полуфабрикатов рекомендуется использовать не всю тушку птицы, а только наиболее ценные части, например, грудную часть и окорочка, а остальную часть тушки с большим содержанием костей направляют на механическую обвалку. Мясо птицы механической обвалки используют для производства пельменей охотничьих и кубанских.

Таблица 22 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов из говядины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Мясокостные части туши: шейные – 6, спинно-реберные – 13, поясничные – 6, крестцовые – 5, хвостовых – 2 позвонка	Суповой набор	Мясокостные кусочки массой 100–200 г с содержанием мякотной ткани не менее 50 % порции полуфабриката
Реберная часть от говядины I категории	Говядина для тушения	Мясокостные кусочки массой не более 200 г с наличием мякотной ткани не менее 75 % массы порции полуфабриката
Грудинка с хрящом	Грудинка на харчо	Кусочки мяса массой до 200 г с содержанием мякотной ткани не менее 85 % массы порции полуфабриката

Таблица 23 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов из свинины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Мясокостные части туши: шейные – 7, грудные – 14–16, поясничные – 5–7 позвонков	Рагу	Мясокостные кусочки массой 40–100 г с наличием мякотной ткани 50 % массы порции полуфабриката
Грудинка	Рагу по-домашнему	Мясокостные кусочки массой 30–40 г каждый с содержанием костей не более 10 % и жира не более 15 % массы порции полуфабриката

Таблица 24 – Ассортимент и характеристика мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов из баранины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Мясокостные части туши: шейных – 7, грудных – 14–16, поясничных – 6, крестцовых – 5 позвонков	Суповой набор	Мясокостные кусочки массой 100–200 г с наличием мякотной ткани не менее 50 % массы порции полуфабриката
Мясокостные части туши: шейных – 7, позвонков и кусочки котлетного мяса	Рагу	Мясокостные кусочки и кусочки

Перед отправкой с предприятия-изготовителя охлажденные полуфабрикаты должны иметь температуру внутри продукта в пределах 0...8 °С, замороженные – не выше –8 °С. Охлажденные полуфабрикаты хранят и реализуют в торговой сети и предприятиях общественного питания при температуре в пределах 0...8 °С (табл. 25).

Таблица 25 – Срок хранения и реализации охлажденных полуфабрикатов с момента окончания технологического процесса

Полуфабрикаты	Срок хранения и реализации, ч	В том числе на предприятии-изготовителе, ч
Бескостные	48	12
Порционные	36	12
Мелкокусковые	24	12

4.3. Производство рубленых полуфабрикатов

К рубленным полуфабрикатам относят *котлеты* – домашние, московские, киевские, крестьянские, краснодарские, мясо-капустные, мясо-картофельные по-белорусски, мясо-растительные, нюрбинские, якутские, забайкальские, бурятские, пикантные, низкокалорийные детские, куриные детские, куриные школьные; *биточки* – низкокалорийные детские, куриные детские; шницель – московский, особый; *бифштекс* – городской, говяжий, молодежный; *ромштекс*; *мясной фарш* – говяжий, свиной, домашний, бараний, особый, субпродуктовый, для бифштексов; *фрикадельки* – киевские, останкинские, мясо-растительные, ленинградские, детские; *крокеты мясные*; кнели диетические; кюфты по-московски.

Рубленые полуфабрикаты вырабатывают в охлажденном и замороженном виде.

Технологическая процесс производства рубленых полуфабрикатов (котлет, шницелей, биточков, ромштекса, бифштекса, фаршей) осуществляется в соответствии со схемой (рис. 48).

Технологический процесс производства рубленых полуфабрикатов (фрикаделек, крокет, кнелей диетических, кюфты по-московски фаршей) осуществляется в соответствии со схемой (рис. 49).

Охлаждение и замораживание полуфабрикатов. Рубленые полуфабрикаты, предназначенные для реализации в охлажденном виде, после формования и укладывания на лотки-вкладыши и упаковывания в ящики или тару-оборудование направляют в камеру охлаждения.

Охлаждение осуществляют при температуре 0–4 °С до достижения внутри полуфабриката температуры не выше 4 °С.

Рубленые полуфабрикаты типа котлет (котлеты, биточки, ромштекс, бифштекс), предназначенные для реализации в замороженном виде, после формования размещают в один ряд на рамах, этажерках или сетчатых контейнерах и направляют в морозильную камеру или скороморозильный аппарат.

В камерах полуфабрикаты замораживают при температуре воздуха не выше –18 °С. В скороморозильных аппаратах – при температуре –30...–35 °С.

Срок хранения, транспортирования и реализации охлажденных рубленых полуфабрикатов при температуре 2 - 6 °С составляет не более 12 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 ч.



Рисунок 48 – Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов

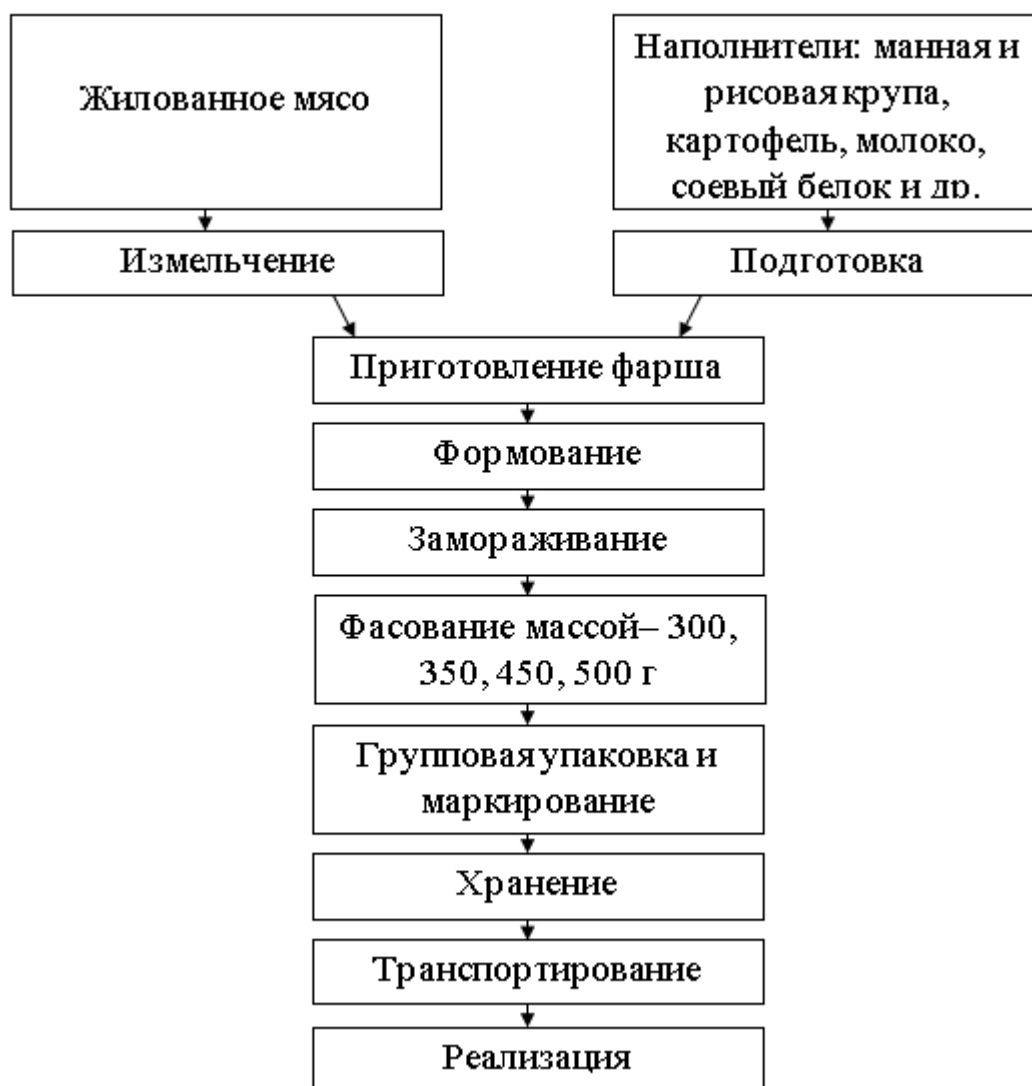


Рисунок 49 – Технологическая схема производства фрикаделек, крокет, кнелей диетических, кюфты по-московски

Контрольные вопросы

1. Ассортимент полуфабрикатов. Состояние рынка производства полуфабрикатов. Основные направления формирования структуры ассортимента полуфабрикатов

2. Натуральные полуфабрикаты: полный групповой ассортимент полуфабрикатов. Товарная характеристика полуфабрикатов. Требования к сырью, применяемому в производстве натуральных полуфабрикатов

3. Технологическая схема производства порционных полуфабрикатов. Ассортимент полуфабрикатов из свинины, говядины. Современные технологии порционных полуфабрикатов (шприцевание сырья, маринады).

4. Технологическая схема производства мелкокусковых мякотных полуфабрикатов, ассортимент изделий, упаковка продукции

5. Технологическая схема производства мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов, ассортимент готовой продукции.

6. Ассортимент замороженных полуфабрикатов. Технологическая схема производства пельменей. Порядок приготовления теста, нормируемые показатели теста. Требования к качеству готовой продукции. Направление использования дефектной продукции

7. Технологическая схема производства котлет, в том числе с белковыми добавками. Порядок подготовки белковых добавок. Требования к качеству готовой продукции. Направления использования дефектной продукции

8. Технологическая схема производства мясорастительных котлет. Порядок подготовки растительных компонентов. Роль производства мясорастительных котлет с технологической и питательной точек зрения

9. Технологическая схема производства фаршей, способы упаковки фаршей. Использование белковых добавок в технологии фаршей: формы белковых препаратов, способ их подготовки и использования, уровень замены мясного сырья белковыми добавками.

10. Технологическая схема производства крупнокусковых полуфабрикатов, ассортимент продукции, направления использования.

ГЛАВА 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

5.1. Ассортимент колбасного производства. Сырье для колбасного производства

Колбасными изделиями называют изделия, приготовленные на основе мясного фарша с солью, специями и добавками, в оболочке или без нее и подвергнутые тепловой обработке до готовности к употреблению.

Колбасные изделия подразделяют:

- *по технологии производства* - на вареные, фаршированные, полукопченые, копченые, ливерные, кровяные, колбасные хлеба, паштеты, зельцы и студни;

- *виду мяса* – на говяжьи, свиные, бараньи, конские, верблюжьи, из мяса других животных и птиц, говяжьи, бараньи и конские в смеси со свиной и шпиком;

- *составу сырья* – на мясные, кровяные, субпродуктовые, диетические;

- *качеству сырья* – на категории;

- *виду оболочки* – в оболочках естественных (кишки, пузыри, пищеводы), искусственных (белковая, целлюлозная) и без оболочки (колбасный хлеб, студень, паштет);

- *рисунку на разрезе* – с однородной структурой (тонкоизмельченный фарш) и с включением кусочков шпика, языка, крупно измельченной мышечной и жировой ткани.

В зависимости от качества **вареные колбасные изделия** делят на категории ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия»:

– «А» – вареные колбасы «Ветчинно-рубленая», «Говяжья», «Докторская», «Краснодарская», «Любительская», «Московская», «Столичная», «Телячья»; сосиски «Говяжьи»; сардельки «Говяжьи»; колбасные хлеба «Ветчинный», «Говяжий», «Любительский», «Отдельный».

– «Б» – вареные колбасы «Диабетическая», «Заказная», «Закусочная», «Калорийная», «Любительская свиная», «Молочная», «Обыкновенная», «Отдельная», «Отдельная баранья», «Русская», «Свиная», «Столовая», «Чайная»; сосиски «Любительские», «Молоч-

ные», «Русские», «Особые», «Сливочные»; сардельки: «Обыкновенные», «Свиные»; *шпикачки* «Москворецкие»; *колбасные хлеба* «Заказной», «Чайный».

Колбасные изделия категории «А» – колбасное изделие с массовой долей мышечной ткани в рецептуре свыше 60,0 % и «Б» – от 40,0 % до 60,0 %, без учета воды, потерянной при термической обработке.

Согласно ГОСТ Р 55455-2013 «Колбасы варено-копченые. Технические условия» **варено-копченые колбасы** классифицируют на категории:

– «А» – «Московская» «Баранья» «Мускатная» «Русская» «Славянская» «Любительская», «Сервелат Губернский», «Сервелат» «Деликатесная»;

– «Б» – «Свиные колбаски».

Варено-копченая колбаса (колбаска) категории «А» – варено-копченая колбаса с массовой долей мышечной ткани в рецептуре свыше 60,0 % и категории «Б» – от 40,0 % до 60,0 %.

Полукопченые колбасы, выпускаемые по ГОСТ Р 53588-2009, классифицируют на категории:

– «А» – «Говяжья»;

– «Б» – «Армавирская», «Баранья», «Венгерская», «Дачная», «Краковская», «Крестьянская», «Одесская», «Польская», «Сервелат Московский», «Столичная», «Таллинская», «Украинская» и «В» – «Алтайская», «Ветчинная», «Городская», «Застольная», «Закусочная», «Краснодарская», «Любительские колбаски», «Охотничьи колбаски», «Пикантная», «Покровская», «Полтавская», «Ростовские колбаски», «Русская», «Свиная», «Сервелат Российский», «Уральская».

Категория «А» – массовая доля мышечной ткани должна варьироваться от 80 % до 100 % включительно, для категории «Б» – от 60 % до 80 % включительно, для категории «В» – от 40 % до 60 % включительно.

Сырокопченые колбасы (колбаски) согласно ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия» группируют:

1) на изготавливаемые без применения стартовых культур:

– категории «А» – «Брауншвейгская», «Московская», «Еврейская», «Любительская», «Туристские колбаски», «Суджук», «Особенная», «Сервелат», «Советская», «Столичная», «Майкопская»;

– категории «Б» – «Свиная», «Невская», «Российская», «Сервелат коньячный», «Зернистая», «Минская»;

2) изготавливаемые с применением стартовых культур:

– категории «А» – «Брауншвейгская полусухая», «Московская полусухая», «Еврейская полусухая», «Любительская полусухая», «Туристские колбаски полусухие», «Суджук полусухой», «Особенная полусухая», «Сервелат полусухой», «Советская полусухая», «Столичная полусухая», «Майкопская полусухая»;

– категории «Б» – «Свиная полусухая», «Невская полусухая», «Российская полусухая», «Сервелат коньячный полусухой», «Зернистая полусухая», «Минская полусухая».

Стартовая культура – чистая культура или бактериальный препарат специально подобранных отдельных штаммов живых микроорганизмов, а также смесей штаммов в питательных средах, использованных для их выращивания, либо суспензии вегетативных клеток без или со средой культивирования, приготовленные на специализированных предприятиях и предназначенные для прямого внесения в мясное сырье при изготовлении сырокопченых колбас.

Сырокопченая колбаса (колбаска) категории «А» – сырокопченая колбаса (колбаска) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре продукта свыше 60 %, категории «Б» – от 40 % до 60 %.

По ГОСТ Р 53515-2009 «Колбасы жареные. Технические условия» **жареные колбасы** систематизируют на колбасы:

– категории «Б» – «С грудинкой», «Баранья с луком», «Русская жареная», «Баранья»;

– категории «В» – «Свиная», «Жареная по-домашнему», «С луком», «Пряная», «Украинская жареная» и «Г» – «С печенью».

Предельные нормы массовой доли мышечной ткани в продукте для категории «Б» от 60 % до 80 % включительно.

В соответствии с ГОСТ Р 54646-2011 «Колбасы ливерные. Технические условия» **ливерную колбасу** делят:

– на категории «А» – ливерная колбаса с массовой долей мышечной ткани в рецептуре свыше 40,0 % – «Яичная», «Обыкновенная», «Пикантная»;

– категории «Б» – от 20,0 % до 40,0 % – «Владимирская», колбаски «Нежные»;

– категории «В» – менее 20,0 % – «Старомосковская», «Уральская», «Славянская», «Особая», «Новомосковская», без учета воды, потерянной при термической обработке.

ГОСТ Р 54670-2011 «Колбасы кровяные. Технические условия» классифицирует **кровяные колбасы** на колбасы:

- категории «А» – колбасы с массовой долей мышечной ткани в рецептуре свыше 40,0 % – «Ассорти»;
- категории «Б» – от 20 % до 40,0 % включительно – «Закусочной», «Языковой», «Пикантной», «Сеченской»;
- категории «В» – менее 20 % – «Кашанка», «Городской», «Монастырской», «Степной», без учета воды, потерянной при термической обработке.

Требования к сырью, вспомогательным материалам и готовой продукции. Колбасные изделия вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, обработанных субпродуктов, полученных от здоровых животных без признаков микробиальной порчи и прогоркания жира, белоксодержащих препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яиц и яичепродуктов, пшеничной муки, крахмала, круп.

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

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.

Из белковых препаратов животного происхождения используют: свиную шкуру, молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные), белковый стабилизатор из свиной шкурки, жиллок или сухожилий; отпрессованную мясную массу после механической дообвалки или обвалки тушек птицы и их частей, тощих бараньих и козлиных туш, ручной обвалки костей, а также молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки).

Жир входит в состав колбасного фарша в различных количествах. В основном это свиной жир как мышечный, так и *шпик*. Для производства колбас не применяют прогоркший шпик, осаленный, с повышенной кислотностью, желтеющий при пробе варкой. Шпик должен быть белого цвета с нормальным запахом, без загрязнений. Температура шпика, предназначенного для измельчения, не должна превышать $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, в противном случае он будет деформироваться при измельчении.

Копченым колбасам жир придает нежность и проницаемость для водяных паров. Это обуславливает миграцию влаги при сушке. Жир улучшает консистенцию и вареных колбас, придавая им эластичность

и нежность. В ливерных колбасах жир должен быть в эмульгированном виде, чтобы при последующей термообработке не происходило его отделения.

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

Шпик подразделяют на хребтовый и боковой. Хребтовый шпик снимают с хребтовой части туши, с верхней части передних и задних окороков; его добавляют в основном в колбасы высших сортов. Боковой шпик более мягкий, его срезают с боковых частей туши и с грудины. К боковому шпику относят также срезки шпика при разделке грудины и бекона.

Для производства всех видов продуктов из свинины применяют охлажденное до 4 °С сырье, полученное от свиных полутуш беконной, мясной и жирной упитанности (после удаления шкуры и излишков шпика). К использованию не допускается мясо хряков и свинина с наличием шпика мажущейся консистенции.

При производстве колбасных изделий используют также растительные белки (соя, чечевица) в виде изолятов, молочно-белковые концентраты, белки плазмы крови, а также форменные элементы крови и непосредственно саму кровь в сухом и жидком виде. Может использоваться и пшеничная мука или крахмал, в основном для улучшения влагосвязывающей способности фарша.

Крахмал снижает пищевую ценность колбас, поэтому его количество регламентируется стандартом, и, как правило, не превышает 2,0 %. Крахмал при термообработке интенсивно набухает и связывает свободную влагу, что предотвращает образование бульонных отеков колбас.

Для посола используют пищевую соль не ниже 1 сорта без механических примесей и постороннего запаха, сахар-песок белого цвета без комков и примесей, нитрит натрия с содержанием нитрита (в пересчете на сухое вещество) не менее 96 %.

Специи и пряности должны иметь присущие им специфические аромат и вкус и не содержать посторонних примесей. Применение пряностей в натуральном виде имеет ряд недостатков: низкий коэффициент использования ароматических и вкусовых веществ, высокая бактериальная обсемененность, потеря вкусовых веществ при хране-

нии. При производстве вареных колбас не гарантируется полное извлечение и переход в продукт эфирных масел, содержащихся в натуральных пряностях.

В настоящее время в промышленности широко используют экстракты пряностей, которые представляют собой подлинные натуральные пряности, более ароматичные, чем молотые. Жидкие экстракты пряностей более точно и легко дозируются при составлении рецептур изделий, они более однородны по составу. Также преимуществом экстрактов пряностей является отсутствие микроорганизмов и спор. При их хранении не происходит обсеменения, так как они обладают бактерицидным действием. Например, 1 г экстракта лука соответствует 20 кг свежего лука.

Колбасные изделия выпускают в оболочках. Колбасные оболочки могут быть естественными и искусственными. Оболочки для колбас должны быть прочными, не разрушаться при тепловой обработке, давать усадку, расширяться при термообработке колбас. Этим требованиям в наибольшей степени отвечают натуральные оболочки.

Кишечные оболочки, применяемые в колбасном производстве, должны быть хорошо очищены от содержимого, без запаха разложения и патологических изменений.

Искусственные оболочки должны быть стандартных размеров (диаметр, толщина), достаточно прочными, плотными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми (для копченых колбас), обладать хорошей адгезией, быть устойчивыми к действию микроорганизмов и хорошо храниться при комнатной температуре. Для каждого вида и сорта колбас используют оболочку определенного вида и калибра.

5.2. Общая технология производства колбасных изделий.

Приемка и первичная обработка мясного сырья в колбасном производстве

При приемке мяса проводят входной контроль каждой поступающей партии мяса. Контроль проводят на соответствие требованиям технических стандартов, по которым выпущена эта продукция. В документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ и т. д.) указан перечень использованного сырья и номер документа. При приемке мяса обращают внимание на упитанность, клеймение, на внешний вид туши и на свежесть. В зависимости от вида колбасных изделий подбирают то мясное сырье, у которого высокое значение функционально-технологических свойств.

Для сырокопченых и варено-копченых колбас используют мясо взрослых животных, для вареных – мясо молодняка.

При приемке мяса обязательно определяют рН с целью выявления мяса с пороками PSE и DFD. При высоком значении рН развивается очень интенсивно микрофлора.

После приемки замороженное мясо размораживают.

Разделка – разделение мясной туши на части – отруба. Мясные туши (полутуши) разделяют на отрубы в соответствии со стандартными схемами.

Схема разделки говядины на отрубы приведена на рисунках 50–51. Отрубы в зависимости от термического состояния подразделяют на парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

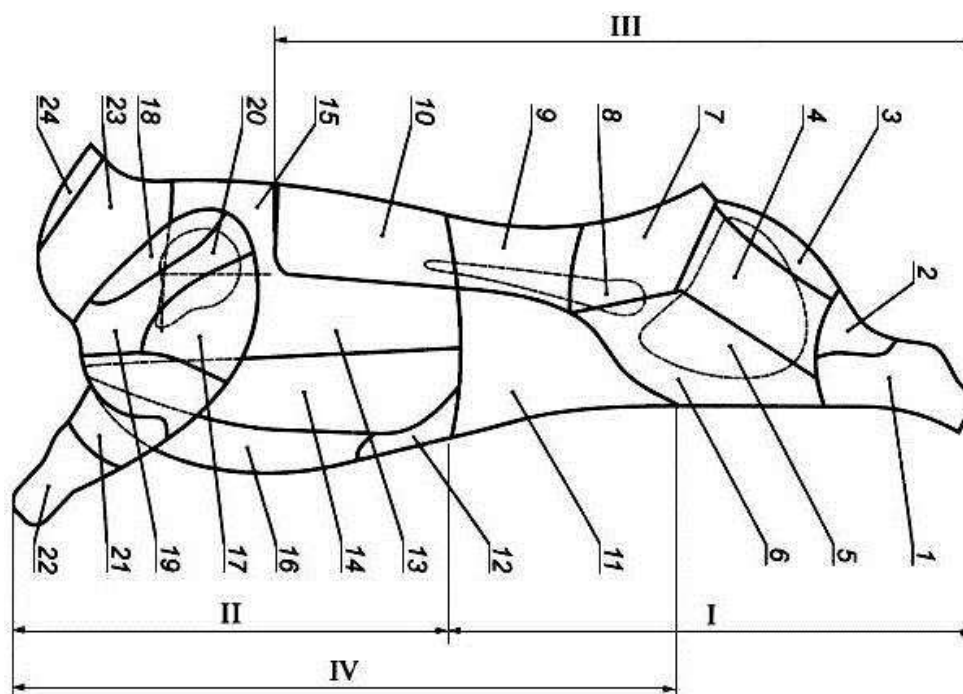


Рисунок 50 – Схема разделки говядины на отрубы: I (1–7, 9–11) – задняя четвертина; II (12–24) – передняя четвертина; III (1–7, 9, 10) – задняя четвертина – пистолетный отруб; IV (11–24) – передняя четвертина без спинной части с пашиной: 1 – задняя голяшка; 2–7 – тазобедренный отруб: 2 – нижняя часть, 3, 4 – наружная часть (3 – полусухожильная мышца, 4 – двуглавая мышца); 5 – внутренняя часть; 6 – боковая часть; 7 – верхняя часть; 8 – вырезка; 9,10 – спинно–поясничный отруб: 9 – поясничная часть, 10 – спинная часть; 11 – пашина; 12 – завиток; 13, 14 – реберный отруб: 13 – верхняя часть; 14 – нижняя часть; 15 – подлопаточный отруб; 16 – грудной отруб; 17–22 – лопаточный отруб: 17 – трехглавая мышца; 18 – предостная мышца; 19 – заостная и дельтовидная мышцы; 20 – внутренняя часть; 21 – плечевая часть; 22 – передняя голяшка; 23 – шейный отруб; 24 – шейный зарез

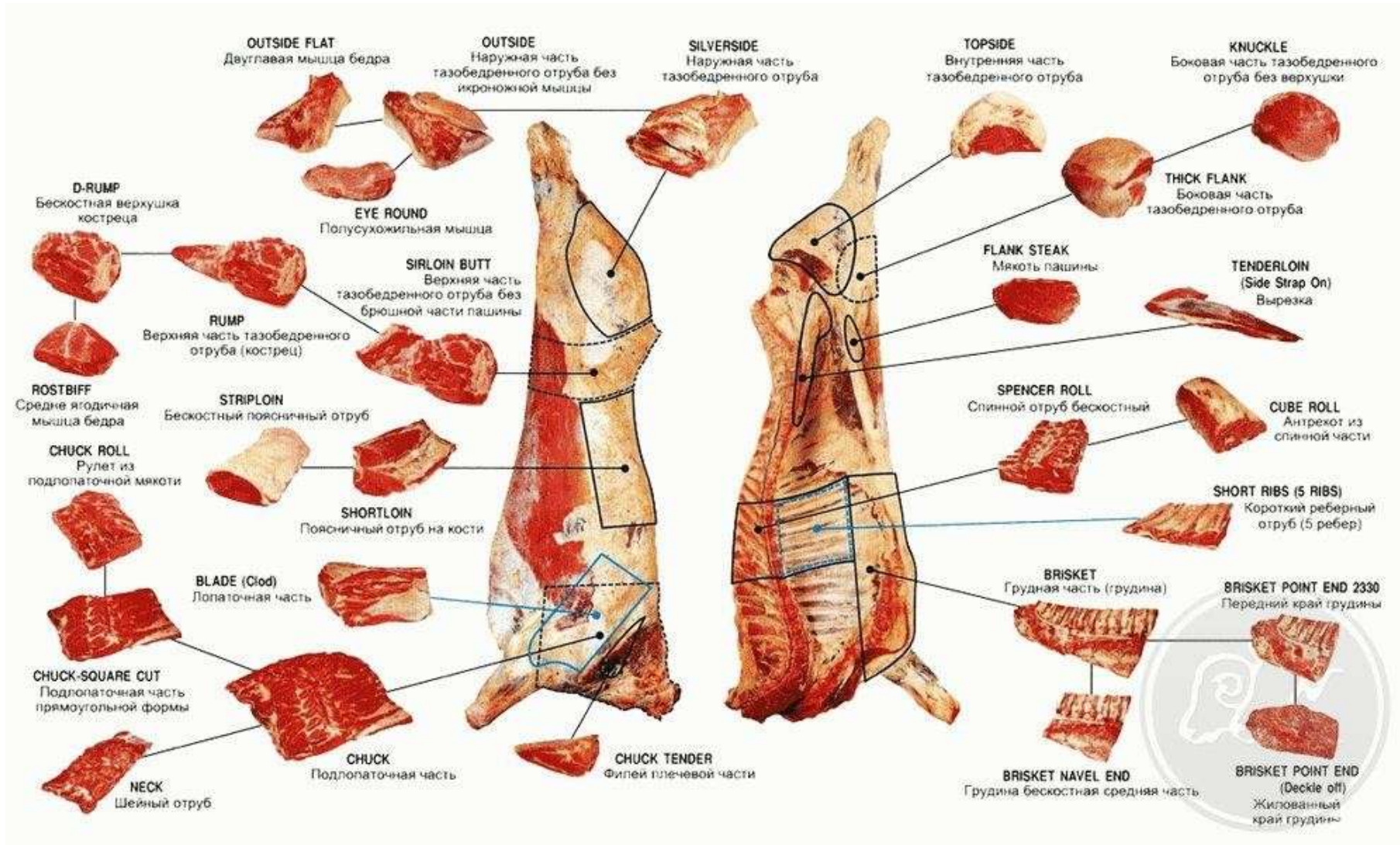


Рисунок 51 – Схема разделки говядины на отрубы

Для реализации в торговой сети и в сети общественного питания используют отрубы – охлажденные и замороженные; для промышленной переработки – парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

Наименование и границы отделения отрубов приведены в таблице 26.

По органолептическим показателям отрубы говядины должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 27.

Таблица 26 – Наименование и границы отделения отрубов говядины

Номер на схеме	Наименование отруба	Граница отделения отруба
1	2	3
I (1–7, 9–11)	Задняя четвертина на кости	Получают после разделения полутуши по заднему краю 13-го ребра и соответствующему грудному позвонку, является задней частью полутуши
II (12–24)	Передняя четвертина на кости	Получают после разделения полутуши по заднему краю 13-го ребра и соответствующему грудному позвонку, является передней частью полутуши
III (1–7, 9, 10)	Задняя четвертина – пистолетный на кости	Получают из полутуши. Нижняя граница проходит на расстоянии 75 мм от тел позвонков параллельно позвоночному столбу, далее, огибая кости таза, проходит параллельно бедренной кости к коленному суставу; передняя – между шестым и седьмым грудными позвонками, и соответствующими им ребрами. Пашина в отруб не входит
IV (11–24)	Передняя четвертина без спинной части с пашиной на кости	Получают из полутуши после отделения пистолетного отруба. Пашина остается при передней четвертине
1	Задняя голяшка на кости	Получают из задней четвертины или пистолетного отруба. Верхняя – по нижнему краю бедренной кости (между бедренной и большой берцовой костями)

1	2	3
1	Задняя голяшка бескостная	Получают при обвалке задней голяшки
1–7	Тазобедренный с голяшкой на кости	Передняя – между последним поясничным и первым крестцовым позвонками, далее огибая кости таза, параллельно бедренной кости к коленному суставу
2–7	Тазобедренный без голяшки на кости	Передняя – между последним поясничным и первым крестцовым позвонками, далее огибая кости таза, проходит параллельно бедренной кости к коленному суставу; задняя – в месте соединения бедренной и больше-берцовой костей (по коленному суставу)
2–7	Тазобедренный без голяшки бескостный	Получают после обвалки тазобедренного отруба без голяшки
2	Нижняя часть тазобедренного отруба бескостная	Икроножная мышца, расположенная под двуглавой и полусухожильной мышцами
3, 4	Наружная часть тазобедренного отруба бескостная	Состоит из двуглавой мышцы бедра и полусухожильной мышцы, расположенных с наружной (латеральной) стороны бедра, покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира
3	Полусухожильная мышца бедра	Лежит позади двуглавой мышцы и занимает на бедре латерально-каудальное положение. Продолговатая, округлой формы. Выделяют из наружной части тазобедренного отруба
4	Двуглавая мышца бедра	Самая крупная мышца бедра, занимает почти всю наружную (латеральную) поверхность задней части бедра. Выделяют из наружной части тазобедренного отруба
5	Внутренняя часть тазобедренного отруба бескостная	Состоит из двух толстых мышц – полуперепончатой и приводящей, сросшихся с ними портняжной и гребешковой мышцами, расположенными с внутренней стороны бедра и стройной мышцы, покрывающей все мышцы с внутренней стороны
6	Боковая часть тазобедренного отруба бескостная	Состоит из следующих мышц: четырехглавой бедра, отделенной от переднего края бедренной кости, напрягателя широкой фасции бедра, покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира

1	2	3
7	Верхняя часть тазобедренного отруба бескостная	Состоит из группы ягодичных мышц (поверхностной, средней, добавочной и глубокой), отделенных от подвздошной кости и покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира
8	Пояснично-подвздошная мышца (вырезка)	Состоит из большой поясничной, расположенной под поперечно-реберными отростками поясничных позвонков, и подвздошной мышц. Отделяют от последнего ребра до тазобедренного сустава
9–10	Спинно-поясничные на кости	Передняя – между шестым и седьмым грудными позвонками и соответствующими им частями ребер; задняя – между последним (шестым) поясничным и первым крестцовым позвонками, по переднему (краниальному) краю подвздошной кости (маклока); нижняя – параллельно позвоночному столбу в 75 мм от тел позвонков
9–10	Спинно-поясничные бескостные	Получают при обвалке спинно-поясничного отруба
9	Поясничные на кости	Передняя – между последним грудным (13-м) и первым поясничным позвонками по заднему краю 13-го ребра; задняя – между последним (шестым) поясничным и первым крестцовым позвонками, по переднему (краниальному) краю подвздошной кости (маклока); нижняя – параллельно позвоночному столбу в 75 мм от тел позвонков
9	Поясничные бескостные	Получают при обвалке поясничного отруба
10	Спинные на кости	Передняя – между шестым и седьмым позвонками и соответствующими им частями ребер; задняя – между последним грудным (13-м) и первым поясничным позвонками по заднему краю 13-го ребра; нижняя – параллельно позвоночному столбу в 75 мм от тел позвонков
10	Спинные бескостные	Получают при обвалке спинного отруба
11	Пашина	Передняя – по заднему краю последнего (13-го) ребра вдоль реберной дуги; верхняя параллельно позвоночному столбу в 75 мм от тел позвонков; задняя – параллельно бедренной кости к коленному суставу; нижняя по белой линии живота

Продолжение табл. 26

1	2	3
12	Завиток	Получают из нижней части пашины путем отделения бескостного брюшного участка по контуру реберных хрящей от восьмого до 13-го ребра
13–14	Реберный на кости	Передняя – по линии отделения шейного отруба; задняя – по заднему краю последнего (13-го) ребра; верхняя – по линии отделения подлопаточного и спинного отрубов на расстоянии 75 мм от тел позвонков параллельно позвоночному столбу с первого ребра по 13-е включительно; нижняя – от первого сегмента грудной кости (рукоятки) через реберные хрящи до восьмого ребра (по линии отделения грудного отруба)
13–14	Реберный бескостный	Получают при обвалке реберного отруба
13	Верхняя часть реберного отруба на кости	Получают путем разделения реберного отруба пополам
13	Верхняя часть реберного отруба бескостная	Получают при обвалке верхней части реберного отруба
14	Нижняя часть реберного отруба на кости	Получают путем разделения реберного отруба пополам
14	Нижняя часть реберного отруба бескостная	Получают при обвалке нижней части реберного отруба
15	Подлопаточный бескостный	Получают при обвалке подлопаточного отруба
15	Подлопаточный на кости	Передняя – параллельно первому ребру между последним шейным (седьмым) и первым грудным позвонками (задняя граница отделения шейного отруба); задняя – между шестым и седьмым грудными позвонками и соответствующими им частями ребер; нижняя – по реберной части в 75 мм от тел позвонков, параллельно позвоночному столбу
16	Грудной на кости	Верхняя – от первого сегмента грудной кости (рукоятки) через реберные хрящи до восьмого ребра
16	Грудной бескостный	Получают при обвалке грудного отруба

1	2	3
17–22	Лопаточный с голяшкой на кости	Отруб выделяют круговым подрезом: с наружной стороны в виде полукруга по верхнему краю лопаточного хряща; с внутренней – по естественной линии сращения передней конечности с реберной частью
17–21	Лопаточный без голяшки на кости	Линия отделения голяшки – между плечевой костью и костями предплечья
17–21	Лопаточный без голяшки бескостный	Получают при обвалке лопаточного отруба без голяшки
17	Трехглавая мышца	Выделяют из бескостной задней части лопаточного отруба. Заполняет треугольное пространство между плечевой и локтевой костями. Имеет клиновидную форму, покрыта тонкой поверхностной пленкой
18	Предостная мышца	Выделяют из бескостного лопаточного отруба. Имеет конусообразную форму, расположена спереди от лопаточной ости, начинается в предостной ямке лопатки, оканчивается на буграх плечевой кости
19	Заостная и дельтовидная мышцы	Выделяют из бескостного лопаточного отруба. Сросшиеся друг с другом, расположены с наружной (латеральной) стороны лопатки позади лопаточной ости
20	Внутренняя часть лопаточного отруба бескостная	Отделяют от внутренней (медиальной) стороны лопатки. Мышцы: подлопаточная, большая круглая
21	Плечевая часть лопаточного отруба бескостная	Верхняя – по линии отделения группы мышц: трехглавой, заостной, дельтовидной и предостной; нижняя – по линии отделения голяшки, между плечевой костью и костями предплечья. Мышцы: клювовидноплечевая, двуглавая плеча, плечеголовная
22	Передняя голяшка на кости	Получают из передней четвертины. Верхняя – по нижнему краю плечевой кости (между плечевой костью и костями предплечья)
22	Передняя голяшка бескостная	Получают при обвалке передней голяшки
23	Шейный на кости	Передняя – между вторым и третьим шейными позвонками; задняя – параллельно первому ребру между последним шейным (седьмым) и первым грудным позвонками

1	2	3
23	Шейный бескостный	Получают при обвалке шейного отруба
24	Шейный зарез на кости	Передняя – по линии отделения головы; задняя – между вторым и третьим шейными позвонками

Таблица 27 – Органолептические показатели говядины

Наименование показателя	Характерный признак мяса
Цвет поверхности	Бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженного – красного цвета
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтрованной бумаге; цвет от светло-красного до темнокрасного
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу
Состояние жира	Имеет белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при надавливании крошится. У размороженного мяса жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет

Схема разделки телятины на отрубы приведена на рисунке 52. Наименование и границы отделения отрубов из телятины бескостных и на кости приведены в таблице 28.

По органолептическим показателям отрубы телятины должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 29.

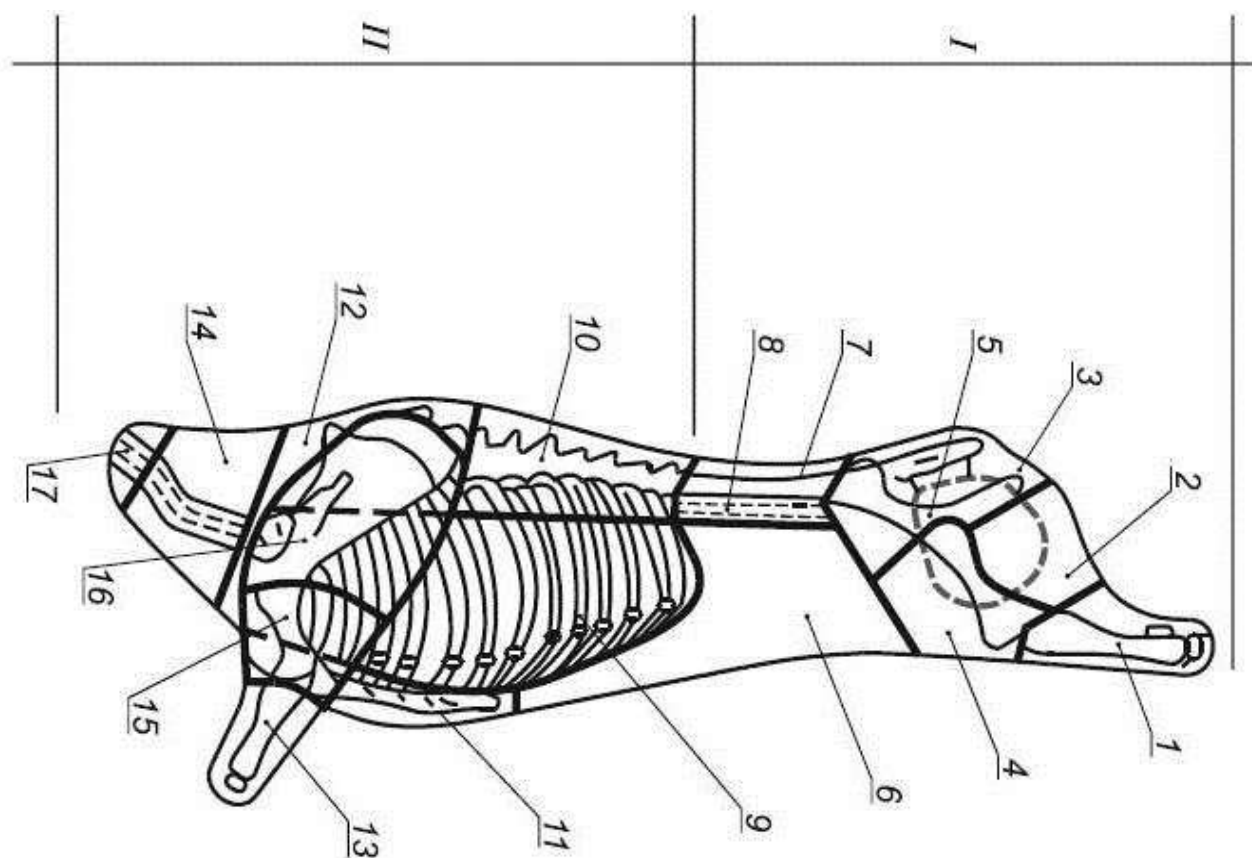


Рисунок 52 – Схема разделки телятины на отрубы:

I – задняя четвертина (1–8): 1 – задняя голяшка; 2–5 – тазобедренный отруб без голяшки: 2 – наружная часть; 3 – верхняя часть; 4 – боковая часть; 5 – внутренняя часть; 6 – пашина; 7 – поясничный отруб; 8 – вырезка;

II – передняя четвертина (9–17): 9 – реберный отруб; 10 – спинной отруб; 11 – грудной отруб; 12 – подлопаточный отруб; 13 – передняя голяшка; 14 – шейный отруб; 15–16 – плечелопаточный отруб без голяшки: 15 – нижняя часть (плечевая); 16 – верхняя часть (лопаточная); 17 – шейный зарез

Таблица 28 – Наименование и границы отделения отрубов из телятины бескостных и на кости

Номер на схеме	Наименование отруба	Границы отделения отруба
1	2	3
I (1–7)	Задняя четвертина на кости	Получают после разделения полутуши между последним грудным и первым поясничным позвонками, по заднему краю тринадцатого ребра, вдоль реберной дуги до грудной кости. Является задней частью полутуши
II (9–17)	Передняя четвертина на кости	Получают после разделения полутуши между последним грудным и первым поясничным позвонками, по заднему краю тринадцатого ребра, вдоль реберной дуги до грудной кости. Является передней частью полутуши
1–5	Тазобедренный с голяшкой на кости	Получают из задней четвертины. Передняя – между последним поясничным и первым крестцовым позвонками, далее огибая кости таза, параллельно бедренной кости к коленному суставу
1	Задняя голяшка на кости	Получают из задней четвертины или тазобедренного отруба с голяшкой. Верхняя – в месте соединения бедренной и большеберцовой костей (по коленному суставу)
1	Задняя голяшка бескостная	Получают при обвалке задней голяшки
2–5	Тазобедренный без голяшки на кости	Получают из тазобедренного отруба с голяшкой на кости. Передняя – между последним поясничным и первым крестцовым позвонками, далее, огибая кости таза, проходит параллельно бедренной кости к коленному суставу. Задняя – в месте соединения бедренной и большеберцовой костей (по коленному суставу)
2–5	Тазобедренный без голяшки бескостный	Получают после обвалки тазобедренного отруба без голяшки
2	Наружная часть тазобедренного отруба бескостная	Получают из тазобедренного отруба бескостного. Состоит из двуглавой мышцы бедра, сухожильной и икроножной мышц, расположенных с наружной (латеральной) стороны бедра, покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира

1	2	3
5	Внутренняя часть тазобедренного отруба бескостная	Получают из тазобедренного отруба бескостного. Состоит из двух толстых мышц – полуперепончатой и приводящей, сросшихся с ними портняжной и гребешковой мышцами, расположенными с внутренней стороны бедра и стройной мышцы, покрывающей мышцы с внутренней стороны
4	Боковая часть тазобедренного отруба бескостная	Получают из тазобедренного отруба бескостного. Состоит из следующих мышц: четырехглавой бедра, отделенной от переднего края бедренной кости, напрягателя широкой фасции бедра, покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира
3	Верхняя часть тазобедренного отруба бескостная	Получают из тазобедренного отруба бескостного. Состоит из группы ягодичных мышц (поверхностной, средней, добавочной и глубокой), отделенных от подвздошной кости и покрытых поверхностной пленкой и слоем подкожного жира
6	Пашина	Получают из задней четвертины. Передняя – по заднему краю последнего (тринадцатого) ребра вдоль реберной дуги до грудной кости. Верхняя – параллельно позвоночному столбу в 50 мм от тел позвонков. Задняя – параллельно бедренной кости к коленному суставу. Нижняя – по белой линии живота
8	Пояснично - подвздошная мышца (вырезка)	Состоит из большой поясничной, расположенной под поперечно–реберными отростками поясничных позвонков, и подвздошной мышц. Отделяют от последнего ребра до тазобедренного сустава
7, 10	Спинно- поясничный на кости	Получают из полутуши. Передняя – между шестым и седьмым грудными позвонками, и соответствующими им частями ребер. Задняя – между последним (шестым) поясничным и первым крестцовым позвонками, по переднему (краниальному) краю подвздошной кости (маклока). Нижняя – параллельно позвоночному столбу в 50 мм от тел позвонков
7, 10	Спинно-поясничный бескостный	Получают при обвалке спинно-поясничного отруба

1	2	3
7	Поясничный бескостный	Получают при обвалке поясничного отруба
7	Поясничный на кости	Получают из задней четвертины или спинно-поясничного отруба на кости. Передняя – между последним грудным (тринадцатым) и первым поясничным позвонками по заднему краю тринадцатого ребра. Задняя – между последним (шестым) поясничным и первым крестцовым позвонками, по переднему (краниальному) краю подвздошной кости (маклока). Нижняя – параллельно позвоночному столбу в 50 мм от тел позвонков
10	Спинной на кости	Получают из передней четвертины или спинно-поясничного отруба на кости. Передняя – между шестым и седьмым позвонками и соответствующими им частями ребер. Задняя – между последним грудным (тринадцатым) и первым поясничным позвонками по заднему краю тринадцатого ребра. Нижняя – параллельно позвоночному столбу в 50 мм от тел позвонков
10	Спинной бескостный	Получают при обвалке спинного отруба
9	Реберный на кости	Получают из передней четвертины. Передняя – по линии отделения шейного отруба. Задняя – по заднему краю последнего (тринадцатого) ребра. Верхняя – по линии отделения подлопаточного и спинного отрубов на расстоянии 50 мм от тел позвонков параллельно позвоночному столбу с первого ребра по тринадцатое включительно. Нижняя – от первого сегмента грудной кости (рукоятки) через реберные хрящи (по линии отделения грудного отруба) до тринадцатого ребра
9	Реберный бескостный	Получают при обвалке реберного отруба
12	Подлопаточный бескостный	Получают при обвалке подлопаточного отруба

1	2	3
12	Подлопаточный на кости	Получают из передней четвертины. Передняя – параллельно первому ребру между последним шейным (седьмым) и первым грудным позвонком (задняя граница отделения шейного отруба). Задняя – между шестым и седьмым грудными позвонками, и соответствующими им частями ребер. Нижняя – по реберной части в 50 мм от тел позвонков, параллельно позвоночному столбу
11	Грудной на кости	Получают из передней четвертины. Верхняя – от первого сегмента грудной кости (рукоятки) через реберные хрящи до восьмого ребра
11	Грудной бескостный	Получают при обвалке грудного отруба
13, 15, 16	Плечелопаточный с голяшкой на кости	Получают из передней четвертины. Отруб выделяют круговым подрезом: с наружной стороны в виде полукруга по верхнему краю лопаточного хряща; с внутренней – по естественной линии сращения передней конечности с реберной частью
15, 16	Плечелопаточный без голяшки на кости	Получают из плечелопаточного с голяшкой на кости. Линия отделения голяшки – по локтевому суставу между плечевой костью и костями предплечья
15, 16	Плечелопаточный без голяшки бескостный	Получают при обвалке плечелопаточного отруба без голяшки
15	Нижняя часть (плечевая) плечелопаточного отруба на кости	Получают из плечелопаточного отруба без голяшки путем разделения его на верхнюю и нижнюю части по линии, проходящей через лопаточный сустав перпендикулярно оси лопаточного хряща
16	Верхняя часть (лопаточная) плечелопаточного отруба на кости	Получают из плечелопаточного отруба без голяшки путем разделения его на верхнюю и нижнюю части по линии, проходящей через лопаточный сустав перпендикулярно оси лопаточного хряща
15	Нижняя часть плечелопаточного отруба бескостная	Получают при обвалке нижней части (плечевой) плечелопаточного отруба на кости

1	2	3
16	Верхняя часть плечелопаточного отруба бескостная	Получают при обвалке верхней части (лопаточной) плечелопаточного отруба на кости
13	Передняя голяшка бескостная	Получают при обвалке передней голяшки
13	Передняя голяшка на кости	Получают из плечелопаточного отруба с передней голяшкой на кости. Верхняя – по нижнему краю плечевой кости (между плечевой костью и костями предплечья)
14	Шейный на кости	Получают из передней четвертины. Передняя – между вторым и третьим шейными позвонками. Задняя – параллельно первому ребру между последним шейным (седьмым) и первым грудным позвонками
14	Шейный бескостный	Получают при обвалке шейного отруба
17	Шейный зарез на кости	Получают из передней четвертины. Передняя – по линии отделения головы. Задняя – между вторым и третьим шейными позвонками

Таблица 29 – Органолептические показатели телятины

Наименование показателя	Характеристика
Цвет поверхности	Светло-розовый; у размороженного мяса - розовый
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтрованной бумаге; цвет от светло-розового до красновато-розового
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу
Состояние жира	Имеет белый цвет; консистенция плотная. У размороженного мяса жир мягкий, частично окрашен в красный цвет
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в красный цвет

Отрубы свинины в зависимости от термического состояния подразделяют на парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

Для реализации в торговой сети и в сети общественного питания используют отрубы – охлажденные и замороженные. Для промышленной переработки – парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

Схема разделки свинины на отрубы приведена на рисунках 53–54.

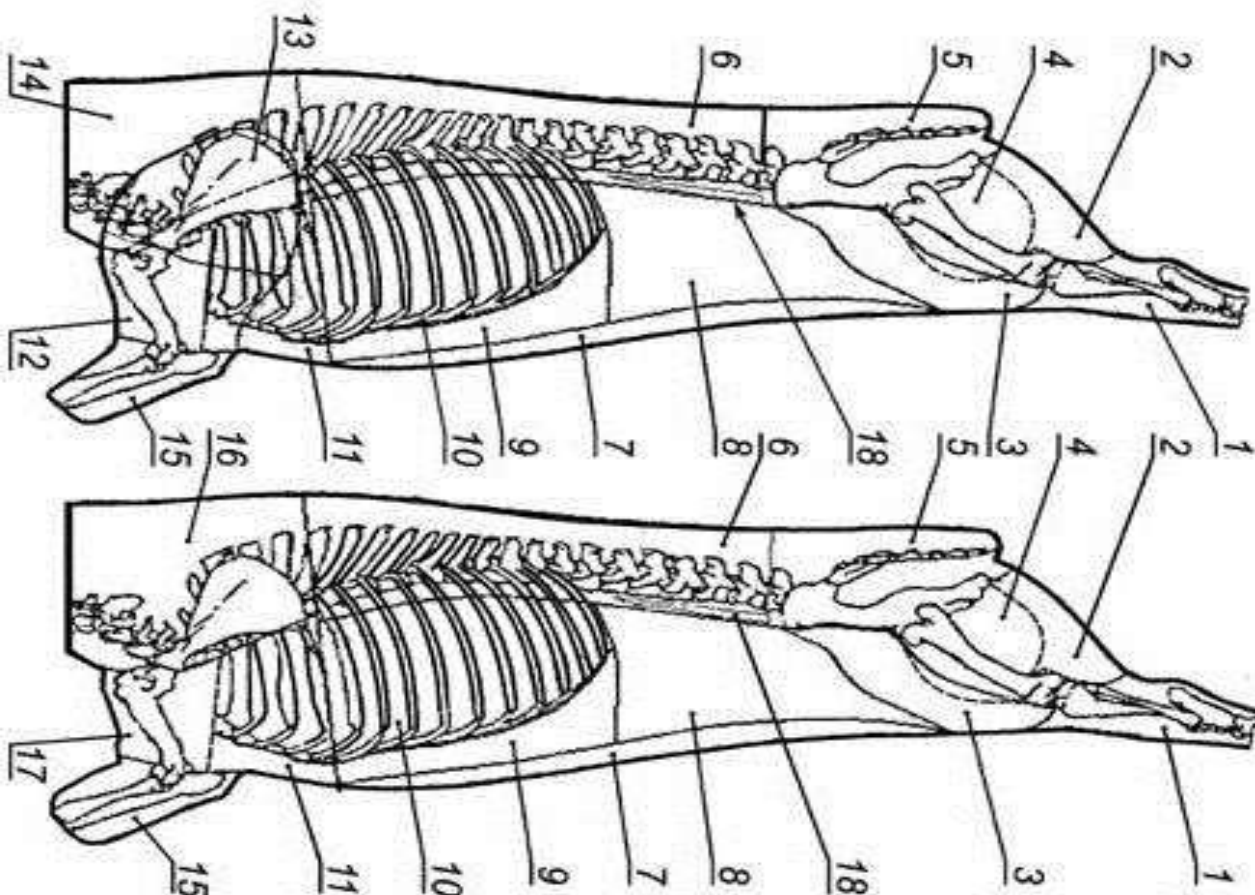


Рисунок 53 – Схема разделки свинины на отрубы:

1–5– тазобедренный отруб; 6–10 – средний отруб; передний отруб: 11–15 (вариант 1) и 11; 15–17 (вариант 2) 1 – задняя голяшка; 2 – наружная часть; 3 – боковая часть; 4 – внутренняя часть; 5 – верхняя часть; 6 – спинно-поясничный отруб; 7 – межсосковая часть; 8 – пашина; 9 – грудной отруб; 10 – реберный отруб; 11 – подлопаточные ребра; 12; 13 – плечелопаточный отруб: 12 – нижняя часть плечелопаточного отруба; 13 – верхняя часть плечелопаточного отруба; 14 – шейный отруб; 15 – передняя голяшка; 16 – шейно-лопаточный отруб; 17 – плечевой отруб; 18 – вырезка

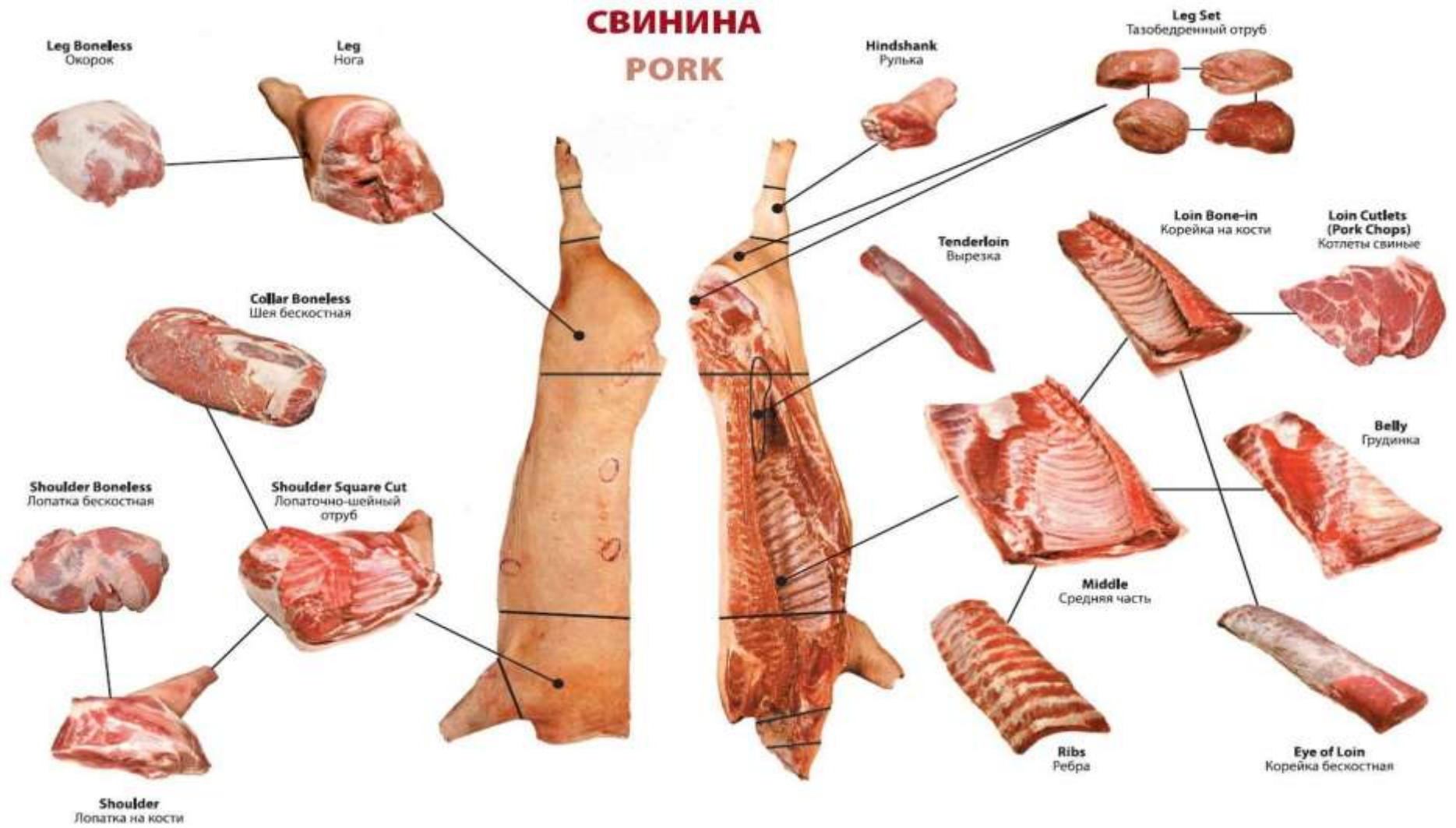


Рисунок 54 – Схема разделки свинины на отрубы

Наименование и границы отделения отрубов приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Наименование и границы отделения отрубов свинины

Номер на схеме	Наименование отруба	Границы отделения отруба
1	2	3
1–5	Тазобедренный на кости с голяшкой	Передняя – между шестым и седьмым поясничными позвонками и далее через точку, расположенную непосредственно перед подвздошной костью и относящимся к ней хрящом, параллельно бедренной кости к коленному суставу
1	Задняя голяшка на кости	Передняя – от места перехода мышц голени в ахиллово сухожилие по направлению к коленному суставу и далее через сустав; задняя – по месту отделения ножки
1	Задняя голяшка бескостная	Получают после обвалки задней голяшки на кости
2–5	Тазобедренный на кости без голяшки	Передняя – между шестым и седьмым поясничными позвонками и далее через точку, расположенную непосредственно перед подвздошной костью и относящимся к ней хрящом, параллельно бедренной кости к коленному суставу; задняя – по месту отделения голяшки
2–5	Тазобедренный без голяшки бескостный	Получают после обвалки тазобедренного отруба без голяшки
2	Наружная часть бескостного тазобедренного отруба	Выделяют из обваленного тазобедренного отруба посредством отделения по естественным соединениям между сросшимися двуглавой и полусухожильной мышцами и четырехглавой мышцей бедра (боковая часть) с одной стороны и полуперепончатой, и приводящей (внутренняя часть) с другой стороны
3	Боковая часть бескостного тазобедренного отруба	Выделяют из обваленного тазобедренного отруба по естественным соединениям с полуперепончатой и приводящей мышцами (внутренняя часть) с одной стороны и двуглавой и полусухожильной мышцами (наружная часть) с другой. Состоит из четырехглавой мышцы бедра и напрягателя широкой фасции бедра

1	2	3
4	Внутренняя часть бескостного тазобедренного отруба	Выделяют из обваленного тазобедренного отруба посредством отделения по естественным соединениям с четырехглавой мышцей бедра (боковая часть) с одной стороны и сросшимися двухглавой и полусухожильными мышцами (наружная часть) с другой
5	Верхняя часть бескостного тазобедренного отруба	Выделяют из обваленного тазобедренного отруба посредством отделения по естественным соединениям: задняя – по естественному соединению с двухглавой и полусухожильной мышцами (наружная часть); нижняя – по естественному соединению с четырехглавой мышцей бедра (боковая часть)
6–10	Средний отруб	Задняя – между шестым и седьмым поясничными позвонками и далее через точку, расположенную непосредственно перед подвздошной костью и относящимся к ней хрящом, параллельно бедренной кости к коленному суставу; передняя – между четвертым и пятым грудными позвонками, следуя контуру четвертого ребра до вентральной части грудины
6	Спинно-поясничный на кости	<p>Вариант 1 Передняя – между четвертым и пятым грудными позвонками, следуя контуру четвертого ребра до вентральной части грудины; задняя – между шестым и седьмым поясничными позвонками; нижняя – на расстоянии 5 см от позвоночного столба параллельно ему.</p> <p>Вариант 2 Передняя – между четвертым и пятым грудными позвонками, следуя контуру четвертого ребра до вентральной части грудины; задняя – между шестым и седьмым поясничным позвонками; нижняя – на расстоянии 10 см от позвоночного столба параллельно ему.</p> <p>Состоит из десяти грудных позвонков, дорсальной части ребер от пятого до 14-го, шести поясничных позвонков и мышц: длиннейшей спины, подвздошно-реберной, остистой и полуостистой, части многораздельной, части трапециевидной, зубчатой дорсальной, поднимателей ребер</p>

1	2	3
6	Спинно-поясничный бескостный	Получают при обвалке спинно-поясничного отруба
7	Межсосковая часть	Верхняя – на 2 см выше линии (границы) расположения сосков
8–10	Грудино-реберный с пашиной бескостный	Получают при обвалке грудино-реберного отруба с пашиной
8	Пашина	<p>Передняя – по каудальному краю последнего ребра вниз к межсосковой части; задняя – по линии отделения тазобедренного отруба; верхняя – по вентральному краю позвоночного столба; нижняя – по линии отделения межсосковой части.</p> <p>Состоит из наружной косой, внутренней косой, поперечной и прямой брюшной мышц</p>
10	Грудино-реберный с пашиной на кости	<p>Вариант 1 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; задняя – по линии отделения тазобедренного отруба; верхняя – на расстоянии 5 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по линии отделения межсосковой части.</p> <p>Вариант 2 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; задняя – по линии отделения тазобедренного отруба; верхняя – на расстоянии 10 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по линии отделения межсосковой части.</p> <p>Состоит из межреберных наружных и внутренних мышц, широчайшей мышцы спины из наружной косой, внутренней косой, поперечной и прямой брюшной мышц, из наружной, внутренней, прямой брюшной мышц</p>

1	2	3
9, 10	Грудино-реберный на кости	<p>Вариант 1 Передняя – между четвертым и пятым ребрами, задняя по каудальному краю последнего ребра вниз к межсосковой части; верхняя – на расстоянии 5 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по линии отделения межсосковой части.</p> <p>Вариант 2 Передняя – между четвертым и пятым ребрами, задняя – по каудальному краю последнего ребра вниз к межсосковой части; верхняя – на расстоянии 10 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по линии отделения межсосковой части.</p> <p>Состоит из межреберных наружных и внутренних мышц, широчайшей мышцы спины, из наружной, внутренней, прямой брюшной мышц</p>
9, 10	Грудино-реберный бескостный	Получают при обвалке грудино-реберного
9	Грудной на кости	Задняя – по линии отделения пашины; верхняя – по реберным хрящам; нижняя – по линии отделения межсосковой части. Состоит из наружной, внутренней, прямой брюшной мышц
9	Грудной бескостный	Получают при обвалке грудного отруба
10	Реберный на кости	<p>Вариант 1 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; задняя – по каудальному краю последнего ребра; верхняя – на расстоянии 5 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по хрящам реберной дуги.</p> <p>Вариант 2 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; верхняя – на расстоянии 10 см от позвоночного столба параллельно ему; задняя – по каудальному краю последнего ребра; нижняя – по хрящам реберной дуги.</p> <p>Состоит из межреберных наружных и внутренних мышц, широчайшей мышцы спины</p>

1	2	3
9	Грудной бескостный	Получают при обвалке грудного отруба
10	Реберный на кости	<p>Вариант 1 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; задняя – по каудальному краю последнего ребра; верхняя – на расстоянии 5 см от позвоночного столба параллельно ему; нижняя – по хрящам реберной дуги.</p> <p>Вариант 2 Передняя – между четвертым и пятым ребрами; верхняя – на расстоянии 10 см от позвоночного столба параллельно ему; задняя – по каудальному краю последнего ребра; нижняя – по хрящам реберной дуги.</p> <p>Состоит из межреберных наружных и внутренних мышц, широчайшей мышцы спины</p>
10	Реберный бескостный	Получают при обвалке реберного отруба
11–17	Передний отруб	Передняя – по линии отделения головы; задняя – между четвертым и пятым грудными позвонками, следуя контуру четвертого ребра
Вариант 1		
12, 13, 15	Плечелопаточный с передней голяшкой на кости	<p>Отделяют от переднего отруба круговым подрезом, начинающимся на уровне середины плечевой кости, по линии, проходящей через грудные мышцы (поверхностную и глубокую), далее по естественным соединениям зубчатой вентральной мышцы с подлопаточной и широчайшей мышцей спины, далее по месту прикрепления зубчатой мышцы с лопаточным хрящом.</p> <p>Трапецевидную и плечеголовную мышцы отделяют по переднему краю лопатки</p>
12, 13	Плечелопаточный без голяшки бескостный	Получают при обвалке плечелопаточного отруба

1	2	3
12, 13	Плечелопаточный без голяшки на кости	Отделяют от переднего отруба круговым подрезом, начинающимся на уровне середины плечевой кости, по линии, проходящей через грудные мышцы (поверхностную и глубокую), далее по естественным соединениям зубчатой вентральной мышцы с подлопаточной и широчайшей мышцей спины, по месту прикрепления зубчатой мышцы к дорсальной точке лопаточного хряща. Трапециевидную и плечеголовную мышцы отделяют по переднему краю лопатки. Нижняя – по локтевому суставу
12	Нижняя часть бескостного плечелопаточного отруба без голяшки	Получают из бескостного плечелопаточного отруба без голяшки путем разделения его по линии, проходящей через ямку от лопаточного сустава перпендикулярно к краниальному и каудальному краю отруба
13	Верхняя часть бескостного плечелопаточного отруба без голяшки	Получают из бескостного плечелопаточного отруба без голяшки путем разделения его по линии, проходящей через ямку от лопаточного сустава перпендикулярно к краниальному и каудальному краю отруба
14	Шейный на кости	Передняя – по линии отделения головы; задняя – между четвертым и пятым грудными позвонками; нижняя – по вентральному краю шейных и грудных позвонков
14	Шейный бескостный	Получают при обвалке шейного отруба
11	Подлопаточные ребра	Верхняя – по вентральному краю шейных позвонков; задняя – между четвертым и пятым ребрами по межреберным мышцам; нижняя – по реберным хрящам. Состоит из ребер с первого по четвертое, межреберных наружных и внутренних мышц
15	Передняя голяшка на кости	Верхняя – по локтевому суставу; нижняя – по линии отделения ножки
13	Верхняя часть бескостного плечелопаточного отруба без голяшки	Получают из бескостного плечелопаточного отруба без голяшки путем разделения его по линии, проходящей через ямку от лопаточного сустава перпендикулярно к краниальному и каудальному краю отруба
15	Передняя голяшка бескостная	Получают при обвалке передней голяшки

1	2	3
Вариант 2		
16	Шейно- лопаточный на кости с подлопаточными ребрами	Передняя – по линии отделения головы; задняя – между четвертым и пятым грудными позвонками далее по контуру четвертого ребра; нижняя – по линии, перпендикулярной к каудальному и краниальному краям отруба, через плечелопаточный сустав
16	Шейно-лопаточный бескостный	Получают при обвалке верхней части шейнолопаточного отруба
16	Шейно-лопаточный бескостный	Получают при обвалке верхней части шейнолопаточного отруба
17	Плечевой без голяшки на кости	Передняя – по линии отделения головы; задняя – между четвертым и пятым грудными позвонками и соответствующими им ребрами вниз к груди; верхняя – по линии, перпендикулярной к каудальному и краниальному краям отруба через плечелопаточный сустав; нижняя – по локтевому суставу
17	Плечевой без голяшки бескостный	Получают при обвалке плечевого отруба без голяшки
11	Подлопаточные ребра	Верхняя – по вентральному краю шейных позвонков; задняя – между четвертым и пятым ребрами по межреберным мышцам; нижняя – по реберным хрящам. Состоит из ребер с первого по четвертое, межреберных наружных и внутренних мышц
15	Передняя голяшка на кости	Верхняя – по локтевому суставу; нижняя – по линии отделения ножки
15	Передняя голяшка бескостная	Получают при обвалке передней голяшки
18	Вырезка	Задняя – в точке соединения головки мышцы с подвздошной костью; верхняя – по линии соединения мышцы с грудными позвонками и поперечно-реберными отростками поясничных позвонков

По органолептическим показателям отрубы свинины должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 31.

Таблица 31 – Органолептические показатели свинины

Наименование показателя	Характерный признак мяса
Цвет поверхности	Бледно-розового или бледно-красного цвета
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтрованной бумаге; цвет от светло-розового до красного
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу
Состояние жира	Имеет белый или бледно-розовый цвет; мягкий, эластичный
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая

Отрубы баранины в зависимости от термического состояния подразделяют на парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

Для реализации в торговой сети и в сети общественного питания используют отрубы охлажденные и замороженные, для промышленной переработки – парные, остывшие, охлажденные, подмороженные и замороженные.

Схема разделки козлятины соответствует схеме разделки баранины. Схема разделки баранины и козлятины на отрубы приведена на рисунке 55.

Наименование и границы отделения отрубов из баранины бескостных и на кости приведены в таблице 32.

По органолептическим показателям отрубы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 33.

Обвалка – отделение мяса от костей. Обвалку производят на стационарных и конвейерных столах (рис. 56). Для устранения излишнего транспортирования мяса процессы обвалки и жиловки совмещают на одном столе, где работают обвальщик и жиловщик.

На обвалку и жиловку поступает охлажденное и размороженное сырье с температурой в толще мышц 1...4 °С; для выработки вареных колбас – парное мясо с температурой не ниже 30 °С или остывшее с температурой не выше 12 °С.

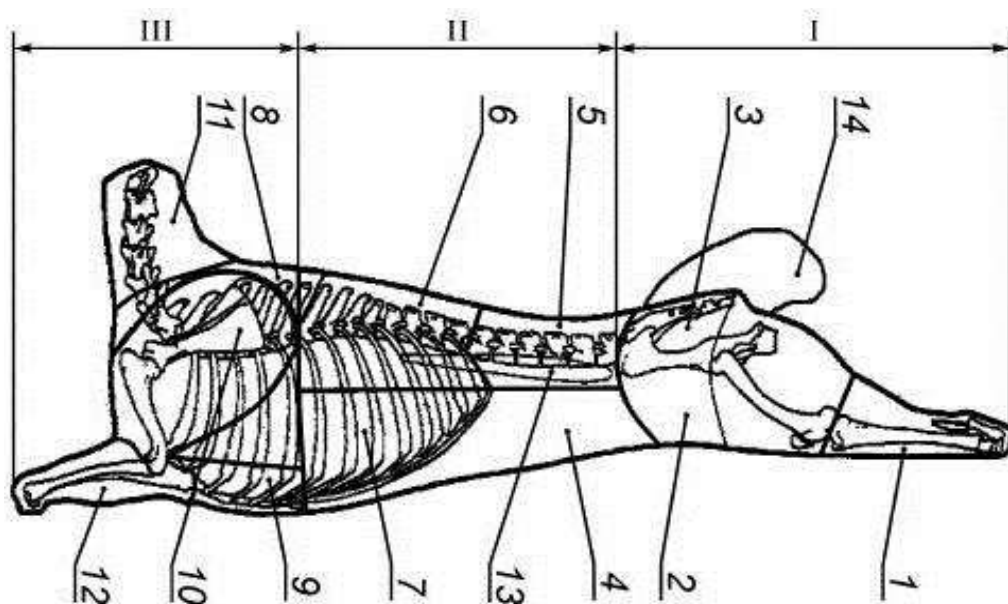


Рисунок 55 – Схема разделки баранины на отрубы:

I – задняя часть (1–3): тазобедренный отруб: 1 – задняя голяшка; 2 – нижняя часть тазобедренного отруба; 3 – верхняя часть тазобедренного отруба;
 II – средняя часть (4–7): 4 – пашина; 5 – поясничный отруб; 6 – спинной отруб; 7 – реберный отруб; III – передняя часть (8–12): 8 – подлопаточный отруб; 9 – грудной отруб; 10 – лопаточный отруб без голяшки; 11 – шейный отруб; 12 – передняя голяшка; 13 – вырезка; 14 – курдюк или жирный хвост

Таблица 32 – Наименование и границы отделения отрубов из баранины бескостных и на кости

Номер на схеме	Наименование отруба	Границы отделения отруба
1	2	3
I	Задняя часть	Получают из туши. Передняя граница проходит между шестым поясничным позвонком и костями таза, далее с двух сторон огибая кости таза, параллельно бедренной кости к коленному суставу; задняя – по линии отделения ножек
I	Тазобедренный с голяшкой на кости	Получают из задней части путем разделения по позвоночному столбу на симметричные половины
1	Задняя голяшка на кости	Получают из тазобедренного отруба на кости с голяшкой путем разделения по коленному суставу, с целью отделения берцовой кости от бедренной

1	2	3
2–3	Тазобедренный без голяшки на кости	Получают из тазобедренного отруба на кости с голяшкой путем отделения от тазобедренного отруба голяшки
2–3	Тазобедренный без голяшки бескостный	Получают при обвалке тазобедренного отруба без голяшки на кости
3	Верхняя часть тазобедренного отруба на кости	Получают из тазобедренного отруба на кости. Передняя граница проходит по линии отделения задней части от туши. Задняя граница по линии, перпендикулярной к позвоночнику через вертикальную впадину
3	Верхняя часть тазобедренного отруба бескостная	Получают при обвалке верхней части тазобедренного отруба
2	Нижняя часть тазобедренного отруба на кости	Получают из тазобедренного отруба без голяшки на кости путем удаления верхней части
2	Нижняя часть тазобедренного отруба бескостная	Получают при обвалке нижней части тазобедренного отруба на кости
II	Средняя часть	Получают из туши путем отделения с двух сторон передней части между пятым и шестым грудными позвонками, вдоль контура пятого ребра до вентральной части грудины. Задняя граница проходит между шестым поясничным позвонком и костями таза, далее с двух сторон огибая кости таза, параллельно бедренной кости к коленному суставу
II	Средняя часть разделенная	Получают из средней части туши путем разделения по позвоночному столбу на две симметричные половинки
5–6	Спинно-поясничный целый на кости (седло)	Получают из средней части туши путем отделения с двух сторон реберного отруба и пашины по линии, проходящей параллельно позвоночнику на расстоянии длины ребер
5–6	Спинно-поясничный разделенный на кости	Получают из спинно-поясничного целого на кости путем его разделения по позвоночному столбу на две симметричные половинки; или из средней части, разделенной после отделения реберного отруба и пашины по линии, проходящей параллельно позвоночнику на расстоянии длины ребер

1	2	3
	Спинно-поясничный разделенный бескостный	Получают при обвалке спинно-поясничного отруба, разделенного на кости
6	Спинной целый на кости	Получают из спинно-поясничного отруба целого на кости. Передняя граница проходит между пятым и шестым грудными позвонками, далее с двух сторон вдоль контура пятого ребра; задняя – между последним грудным и первым поясничными позвонками и вдоль контура 13-го ребра
6	Спинной разделенный на кости	Получают из спинного отруба целого на кости путем его разделения по позвоночному столбу на две симметричные половинки или из спинно-поясничного на кости разделением на спинной и поясничный отрубы по линии, проходящей между последним грудным и первым поясничными позвонками и вдоль контура 13-го ребра
6	Спинной разделенный бескостный	Получают при обвалке спинного отруба, разделенного на кости
5	Поясничный целый на кости	Получают из спинно-поясничного целого на кости. Передняя граница проходит между последним грудным и первым поясничным позвонками и вдоль контура 13-го ребра. Задняя – по линии отделения задней части
5	Поясничный разделенный на кости	Получают из поясничного отруба целого на кости путем его разделения по позвоночному столбу на две симметричные половинки или из спинно-поясничного на кости разделением на спинной и поясничный отрубы по линии, проходящей между последним грудным и первым поясничным позвонками и вдоль контура 13-го ребра
5	Поясничный разделенный бескостный	Получают при обвалке поясничного отруба, разделенного на кости

1	2	3
7	Реберный	Получают из средней части туши (полутуши). Передняя граница проходит вдоль пятого ребра; задняя – по заднему краю последнего (13–го) ребра; верхняя – по линии отделения спинного отруба; нижняя – по реберным хрящам от пятого до 13–го ребра
4	Пашина	Получают из средней части туши (полутуши). Задняя граница проходит по линии отделения задней части или тазобедренного отруба; верхняя – по линии отделения поясничного отруба; передняя – по линии отделения реберного отруба
III	Передняя часть разделенная	Получают из полутуши. Передняя граница – по линии отделения головы; задняя – между пятым и шестым грудными позвонками, далее вдоль контура пятого ребра до вентральной части грудины; нижняя – по линии отделения ножки или из передней части целой путем ее разделения по позвоночному столбу на две симметричные половинки
III	Передняя часть целая	Получают из туши. Передняя граница – по линии отделения головы; задняя – с двух сторон туши между пятым и шестым грудными позвонками, вдоль контура пятого ребра до вентральной части грудины; нижняя – по линии отделения ножек
10, 12	Лопаточный с голяшкой на кости	Отруб выделяют из передней части круговым разрезом с наружной стороны по верхнему краю лопаточного хряща, с внутренней – разрезом по естественной линии сращения передней конечности с туловищем
12	Передняя голяшка на кости	Получают из лопаточного отруба с голяшкой на кости путем отделения голяшки по локтевому суставу (между плечевой костью и костями предплечья)
10	Лопаточный без голяшки на кости	Отруб выделяют круговым разрезом с наружной стороны по верхнему краю лопаточного хряща, с внутренней – разрезом по естественной линии сращения передней конечности с туловищем. Нижняя граница проходит по линии отделения голяшки

1	2	3
10	Лопаточный без голяшки бескостный	Получают при обвалке лопаточного отруба без голяшки на кости
8	Подлопаточный целый на кости	Получают из передней части туши после отделения с двух сторон лопаточного и грудного отрубов и шеи. Передняя граница проходит по линии отделения шеи; задняя – между пятым и шестым грудными позвонками, с двух сторон вдоль контура пятого ребра до вентральной части грудины; нижняя – по линии отделения грудного отруба
11	Шейный на кости	Получают из туши. Передняя граница проходит по линии отделения головы; задняя – прямым разрубом между последним (шестым) шейным и первым грудным позвонками
9	Грудной на кости	Получают из передней части туши (полутуши). Верхняя граница проходит по реберным хрящам от точки сочленения первого ребра с грудной костью до пятого ребра
13	Вырезка	Получают из полутуши путем отделения пояснично-подвздошных мышц одним пластом от брюшной поверхности поясничных позвонков и боковой поверхности подвздошной кости
14	Курдюк или жирный хвост	Получают путем отделения от задней части туши без прирезей мышечной ткани

Таблица 33 – Органолептические показатели козлятины

Наименование показателя	Характерный признак отруба
Цвет поверхности	Красный или ярко-красный
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтрованной бумаге; цвет от красного до красно-вишневого
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу
Состояние жира	Имеет белый цвет; консистенция плотная. У размороженного мяса жир мягкий
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые

Жиловка – отделение наименее ценных в пищевом отношении соединительнотканых образований, сухожилий, кровеносных сосудов, мелких косточек, загрязнений и кровоподтеков. Одновременно с жиловкой производят сортировку. Существует три типа жиловки с выделением высшего, 2 и 1 сорта мяса. К высшему сорту относят куски чистой мышечной ткани; мясо, содержащее не более 6,0 % тонких соединительнотканых образований к 1 сорту, содержащее до 20,0 % соединительной ткани ко 2 сорту.



Рисунок 56 – Столы для обвалки и жиловки мясного сырья

При 2-сортной жиловке выделяют из говядины: высшего сорта и колбасную, свинину – таким же образом.

В колбасном производстве установлено строго определенное соотношение мяса по сортам. Из 3-сортного мяса вырабатываются все виды колбас. Из 2-сортного мяса вырабатываются колбасы вареные, полукопченые, сосиски, сардельки.

Свиной шпик со шкуркой или без нее в зависимости от ассортимента подразделяют на торговый (соленый), копченый (венгерское сало), и колбасный. Толщина шпика в тонкой его части должна быть не менее 2,5 см, а масса куска не менее 1 кг. Колбасный шпик выделяют из боковой и спиной частей туш.

Получаемые при жиловке мяса пищевые отходы (сухожилия, хрящи, пленки) используют для изготовления студней; жировую

ткань направляют на вытопку жира; непригодные отходы (клеяма, зачистки и кровоподтеки) применяют для производства технических продуктов.

При производстве колбас и копченостей предусматривается операция созревания мяса в посоле.

Посол и созревание мяса. Для посола используют поваренную соль или ее раствор, а также специальные смеси, в которые, кроме поваренной соли, входят и другие вещества. Чтобы избежать обесцвечивания мяса и сохранить его естественную окраску, в смесь добавляют нитриты, придающие ей ярко-красный цвет. Количество вносимых нитритов строго ограничено. Санитарными правилами установлена предельно допустимая норма содержания нитритов в посоленном мясе 0,005 %. Добавлять селитру в посолочную смесь запрещено. Нитриты нужно вводить в виде раствора и под строгим контролем сотрудников производственной лаборатории. Устойчивость цвета соленого мяса зависит от наличия аскорбиновой кислоты или ее солей, а также сахара. Допустимая норма сахара в смеси – не более 2 %.

Способы посола. В промышленной практике используют три способа посола: сухой, мокрый и смешанный (комбинированный).

Сухой способ посола заключается в том, что продукт натирают сухой посолочной смесью с последующим пересыпанием его солью во время укладки в штабеля (посол шпика), или мясо, предназначенное для изготовления колбас, перемешивают с солью в мешалке, а затем укладывают в тару и выдерживают определенное время. Особенностью сухого посола является то, что обрабатываемый продукт (мясо, шпик или другой мясопродукт) в той или иной степени подвергается обезвоживанию ткани.

Сухим способом посола пользуются, когда необходимо хранить продукт длительное время, т. е. он пригоден для консервирования.

Однако этот способ не лишен недостатков. Продукт получается чрезмерно соленым и жестким, а соль распределяется неравномерно. При посоле жирных частей туши (шпик, грудной бекон), которые содержат мало влаги (5–14 %), рассол не выделяется.

Мышечная ткань выделяет от 9 до 12 % рассола к первоначальной массе при обработке солью в количестве 8–12 % к той же массе. Кроме того, мышечная ткань при сухом посоле теряет до 3,5 % белков от их первоначального содержания. Если образующийся рассол не удаляют, то масса продукта в конце посола возрастает, а при его

удалении (как это происходит при посоле на решетках или в штабелях) масса уменьшается.

Мокрый способ посола – посол рассолом, который дает возможность получить продукт с любым содержанием соли при наиболее равномерном ее распределении.

При мокром посоле, в случае предварительного шприцевания мяса рассолом в количестве 8–12 % к массе мяса, его погружают в рассол. Оптимальное соотношение массы рассола и мяса равно 1:1.

Меньшее соотношение в рассоле может повысить концентрацию белков и значительно уменьшить концентрацию соли, т. е. создать благоприятные условия для развития нежелательных микроорганизмов.

Повышение относительного содержания рассола больше оптимального существенно замедляет рост полезной микрофлоры.

Комбинированные способы посола используют при изготовлении ветчинных изделий, когда вначале куски мяса натирают посолочной смесью (особенно тщательно в суставах), а затем заливают рассолом.

При натирании кусков мяса сухой посолочной смесью достигается подавление деятельности микрофлоры на поверхности кусков из-за большой концентрации соли. Соленое мясо значительно устойчивее к бактериальной порче. Это обусловлено выраженным ингибирующим действием нитрита натрия на микроорганизмы, которое заметно усиливается в условиях посола, когда воздействуют сразу несколько неблагоприятных для их жизнедеятельности факторов: большая концентрация поваренной соли, кислая реакция среды, высокий окислительно-восстановительный потенциал, низкая температура.

Количество соли, вводимой в мясо, зависит от вида готовой продукции. К мясу, предназначенному для изготовления вареных изделий, добавляют такое количество соли, которое обеспечивает удовлетворительный вкус (соленость) готового продукта (с учетом воды, добавляемой к мясу в последующем). Для этого необходимо добавить 2,0–2,5 % соли к массе мяса. В мясо, предназначенное для выработки полукопченых и копченых колбас, добавляют соли столько, чтобы ее концентрация после сушки продукта оказалась достаточной для максимального угнетения жизнедеятельности микроорганизмов, в пределах 3,5–4,0 % соли к массе мяса.

Поваренная соль, введенная в мясо в достаточном количестве, проявляет консервирующее действие, так как тормозит автолитические и гнилостные процессы.

Посол с нитритом и последующая выдержка (созревание) мяса в посоле являются наиболее характерным для технологии колбасных и ветчинных изделий.

Нитрит оказывает выраженное бактерицидное действие на большинство видов микроорганизмов, обычно встречающихся на мясе, в том числе на энтеробактерии, сальмонеллы, кишечную палочку и даже спорообразующую микрофлору.

Под действием нитрита цвет мяса становится более насыщенным.

В процессе посола мяса происходит перераспределение соли и воды. Так, в момент соприкосновения рассола с поверхностью продукта между ним и рассолом возникает обменная диффузия, которая приводит к перераспределению соли, воды и растворимых составных частей продукта между ними.

Этот процесс является наиболее важным, так как от количества соли зависит вкус и устойчивость продукта к действию микроорганизмов. Количество воды в продукте определяет его выход и консистенцию, а также концентрацию соли в тканевой жидкости, следовательно, и устойчивость к воздействию микроорганизмов.

Переход растворимых составных частей продукта в рассол имеет отрицательное значение, так как продукт теряет некоторое количество ценных веществ.

Распределение посолочных веществ по объему мяса после шприцевания рассола в мышечную ткань проходит в две стадии.

На первой стадии образуется начальная зона накопления рассола, которую называют объемным центром диффузии.

На второй стадии посолочные вещества из объемного центра диффузии диффундируют в окружающую среду, т. е. по объему продукта.

Сразу после шприцевания в мясе рассол располагается в межволоконном пространстве, а затем постепенно и сравнительно медленно диффундирует в мышечные волокна до выравнивания концентрации посолочных веществ в миофибриллах и межволоконном пространстве.

Но развитие вкуса и аромата мяса, а также других положительных процессов может быть полным только при взаимодействии посолочных веществ с внутриклеточными соединениями мяса, содержащимися внутри миофибрилл. Поэтому и продолжительность созревания мяса в посоле будет в значительной степени определяться временем, достаточным для полного перераспределения посолочных веществ, в том числе и внутри мышечного волокна.

Такое ускорение перераспределения посолочных веществ достигается при механическом воздействии на мышечную ткань.

В отечественной и зарубежной литературе собственно механическую обработку мяса называют разными терминами: в одних случаях – **массированием**, в других – **тумблированием**.

Массированием принято считать такой способ механической обработки мяса, который основан на трении поверхности кусков мяса друг о друга и о внутренние стенки аппарата, в результате чего появляется энергия трения, оказывающая механическое воздействие на мышечную ткань.

Тумблированием считают способ механической обработки мяса, основанный на использовании энергии падения кусков мяса с некоторой высоты, энергии ударов их друг о друга, о выступы и стенки вращающегося аппарата.

Механическая обработка мяса сопровождается глубокими изменениями свойств, затрагивающими его ультраструктуру. После двукратного массирования свинины (до посола шприцеванием в течение 0,5 ч и после посола – в течение 3,5 ч) полностью исчезает продольная и поперечная исчерченность по всей глубине образца, увеличивается число поперечно щелевидных нарушений мышечных волокон.

Посоленное мясо помещают в емкости и направляют на выдержку при температуре 0...4 °С.

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.

Технология производства мясных фаршей. При производстве колбас одной из основных операций является получение стабильных эмульсий, в которых не образуется отеков бульона и жира. Колбасная эмульсия имеет две фазы: прерывистую (жировые глобулы) и непрерывную водную с растворенным актомиозином и другими белками мышечной ткани. Такие системы получают, вводя мелкие частицы

жира в растворенную в воде белковую основу, и стабилизируют нагреванием в результате коагуляции белка.

Мясо для вареных колбас, сосисок, сарделек измельчают вначале на волчке блоки (или измельчают на различных аппаратах для дробления замороженных блоков рис. 57–58), затем на куттере или других машинах тонкого измельчения (рис. 59–60).



Рисунок 57 – Участок дробления мясного сырья



Рисунок 58 – Дробленые блоки замороженного куриного фарша

Мясо для большинства копченых и сыровяленых колбас измельчают на волчке. Шпик и грудинку, вводимые в фарш в виде кусочков, измельчают на шпигорезке, волчке, а в некоторых случаях – в куттере в конце куттерования.



Рисунок 59 – Вакуумный куттер



Рисунок 60 – Колбасный фарш готов к подаче в формовочный шприц

При измельчении на волчке разрушается мышечная ткань, изменяется консистенция жира; сырье не только разрезается, но подвергается смятию и перетиранию. Вследствие этого температура повышается, что может ухудшить качество фарша (температура фарша не должна быть выше 8–10 °С).

Тонкое измельчение мяса проводят в куттерах. Сырье перед куттерованием предварительно измельчают на волчке либо загружают крупнокусковое замороженное сырье, а в некоторых случаях его измельчают и смешивают с компонентами. От правильного куттерования зависят структура и консистенция фарша, появление отеков бульона и жира, а также выход готовой продукции. Это одна из важнейших операций при производстве вареных колбас, сосисок, сарделек, колбасных хлебов и ливерных колбас. Куттерование обеспечивает не только должную степень измельчения мяса, но и связывание добавляемой воды или льда в количестве, необходимом для получения высококачественного продукта при стандартном содержании влаги. Продолжительность куттерования существенно влияет на качество фарша.

При обработке мяса на куттере в течение первых 3–4 мин происходит механическое разрушение тканей, значительно увеличивается поверхность кусочков мяса, после чего начинается набухание белков, связывание ими добавляемой воды и образование вязкопластичной структуры. Куттерование длится 8–12 мин в зависимости от конструктивных особенностей куттера, формы ножей, скорости их вращения. При куттеровании фарш нагревается, и его температура поднимается до 17–20 °С. С целью предотвращения перегрева фарша в куттер добавляют холодную воду или лед в начале куттерования в таком количестве, чтобы поддерживать температуру 12–15 °С. Количество воды или льда зависит от вида куттеруемого сырья: чем выше содержание жировой ткани, тем меньше надо воды или льда. Излишнее количество влаги в фарше приводит к образованию бульонножировых 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 куттеровании необходимо соблюдать порядок закладки сырья. На 1 стадии куттерования подвергают нежирное мясо, соль и воду, и нитрит натрия, при этом образуется матрица каркаса с достаточно прочно связанной влагой. Затем добавляют все остальные ком-

поненты рецептуры, которые равномерно распределяются по всему объему фарша. Формируется коагуляционная структура сырого колбасного фарша.

Если на куттере обрабатывают мясо различной степени жирности, то вначале загружают говядину, затем полужирную свинину, через 6–8 мин загружают специи и нитрит, муку или крахмал, а затем жирную свинину или жир за 2–3 мин до окончания перемешивания. Лед добавляют при куттеровании нежирного сырья, загрузка куттера при этом 60 %. Полученный фарш должен быть однородным и достаточно клейким.

Для повышения качества колбасных изделий используют вакуумные куттеры (рис. 59). Вакуумирование позволяет сократить время куттерования за счет более интенсивного разрушения ткани; уменьшить объем фарша за счет удаления воздуха, что снижает расход оболочки; снижается возможность окисления белков, жиров, углеводов, т. е. сохраняется более интенсивная окраска колбасного фарша; создаются неблагоприятные условия для развития аэробной микрофлоры. 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.

Фарш для полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас готовят двумя способами.

Перед приготовлением фарша выдержанное в посоле мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Полужирную и жирную свинину, грудинку и шпик измельчают до размеров, предусмотренных рецептурой. Измельченную говядину перемешивают со специями 5–7 мин, добавляют нежирную свинину, полужирное мясо, грудинку, шпик, говяжий или бараний жир. Перемешивание длится 6–10 мин;

Жилованное мясо в кусках, полосы шпика и грудинки замораживают при толщине слоя не более 10 см до $-5...-1$ °С (мясные замороженные блоки отепляют до этой температуры). Фарш готовят на куттерах, предназначенных для измельчения замороженного мяса. После измельчения крупных кусков говядины, баранины через 30–90 с

загружают нежирную свинину, поваренную соль, специи, раствор нитрита натрия, через 1–2 мин – полужирную и жирную свинину, шпик, грудинку, бараний жир и измельчают еще 30–90 с. Общая продолжительность измельчения и перемешивания 2–5 мин. Температура фарша после куттерования –3...– 1 °С.

Фарш ливерных колбас и паштетов готовят холодным и горячим способами. При холодном способе вареное и бланшированное сырье охлаждают до 8...10 °С, измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм, затем обрабатывают в куттере в течение 6–8 мин до 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 колбасных изделий. 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 (рис. 60). В процессе шприцевания должны сохраняться качество и структура фарша.

Колбасные изделия шприцуют при различном давлении в зависимости от вида: вареные – наименьшее, с/к колбасы – наибольшее. Излишняя плотность набивки фарша вареных колбас в оболочку приводит к ее разрыву во время варки батонов вследствие расширения содержимого. Копченые колбасы наоборот шприцуют с наибольшей плотностью, так как объем батонов сильно уменьшается при последующей сушке изделий.

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.

Используют колбасные оболочки натуральные (кишечные) и искусственные. Для копченых колбас используют следующие оболочки:

белкозин, кутизин, натурин (из коллагенсодержащего сырья). Для вареных – полиамидные – амитан, биалон

Нашприцованные колбасы формируют, вяжут шпагатом или нитками, или клипсуют (рис. 61). Если колбасная оболочка немаркированная, то колбасы вяжут для каждого вида колбас определенным рисунком. Для удаления воздуха из батонов их накалывают (штрикуют), вязкие (целлофановые) оболочки во избежание последующего разрыва накалывать нельзя.



Рисунок 61 – Поликлип в процессе клипсования

После вязки или перекручивания колбасы навешивают на рамы (или укладывают, если это вареные колбасные изделия, рис. 62), чтобы они не соприкасаясь друг с другом. На каждую раму навешивают колбасы одного наименования, в одной оболочке, одинакового размера. Батоны на рамах не должны соприкасаться друг с другом, иначе соприкасающиеся участки батонов изолируются от воздействия теплового воздуха и дымовых газов и не обрабатываются, получаются слипы (необжаренные и непроваренные участки), ухудшается товарный вид и снижается стойкость колбас.



Рисунок 62 – Укладка на рамы колбасных батонов

Осадка колбасных изделий. Осадка колбасных изделий – это восстановление коагуляционной структуры фарша, разрушенной при шприцевании.

Восстановление структуры вареных колбас происходит в период времени от момента шприцевания до начала тепловой обработки. Различают осадку кратковременную и длительную.

При кратковременной осадке протекают реакции стабилизации окраски, удаление влаги и подсушивание оболочки. При длительной осадке происходит стабилизация окраски, удаление влаги и подсушивание оболочки, начинаются процессы вторичного структурообразования.

Колбасы, прошедшие осадку, значительно лучше обжариваются, так как при этом меньше выделяется влаги, которая замедляет процесс обжарки и зачастую приводит к осаждению смолы и сажи.

Кратковременную осадку проводят при получении вареных и полукопченых колбас, она длится 2–6 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 фар-

ша в результате действия нитрита натрия. Оболочка подсушивается, испаряется некоторое количество избыточной влаги.

Длительную осадку (5–7 суток) применяют при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас, а также полукопченых (1 сутки) и варено-копченых (4 сут) колбас, изготовленных из замороженного мяса. При длительной выдержке между элементами разрушенной системы мышечных волокон возникают достаточно прочные химические связи, способствующие образованию вторичной структуры. В сырье протекают ферментативные процессы, вызываемые жизнедеятельностью микроорганизмов и активизацией ферментов мышечной ткани, т. е. мясо созревает. Испаряется свободная влага. В результате осадки улучшаются консистенция, запах, цвет и вкус колбасных изделий.

Длительную осадку производят в специальных камерах, где поддерживают относительную влажность воздуха 85–90 % и температуру 4–8 или 2–4 °С в зависимости от вида колбас и технологии. Осадочные камеры оборудованы подвесными путями. Для создания необходимого микроклимата используют пристенные батареи и воздухоохладители.

Термическая обработка колбасных изделий. После осадки сосиски, сардельки, вареные и полукопченые колбасы обжаривают.

Обжарочные камеры могут быть выполнены в одно- и многоэтажном исполнении, температура в них поддерживается в пределах 60–120 °С. Длительность обжарки в зависимости от диаметра батонов и толщины оболочки колеблется от 15 до 30 мин для сосисок, до 2,5 ч для колбас. В конце обжарки температура внутри колбасного батона достигает 40–45 °С. После обжарки вареные, п/к и в/к колбасы направляют на варку.

Варят все виды колбасных изделий, за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас. В результате варки продукт достигает кулинарной готовности. Варку проводят при 71 (±1) °С. Составные части мясопродуктов претерпевают значительные изменения: растворимые белки мышечной ткани денатурируют (свертываются), происходит изменение их структуры и физико-химических свойств, белки соединительной ткани (коллаген) свариваются, распадаются на более мелкие, разрыхляются, становятся менее прочными и лучше связывают воду.

При варке в универсальных и паровых камерах (рис. 63–65) колбасные изделия на рамах или тележках загружают в камеру, куда через трубу поступает острый пар. Продолжительность варки зависит от вида и диаметра колбасы.

Запекание применяют к тем колбасным изделиям, которые выпускают без оболочки и подвергают термической обработке в металлических формах.

К таким изделиям относят колбасный хлеб, изготовленный по различным рецептурам, но по составу фарша, представляющий собой разновидность вареной колбасы; паштеты, которые являются разновидностью ливерной колбасы, но без оболочки.

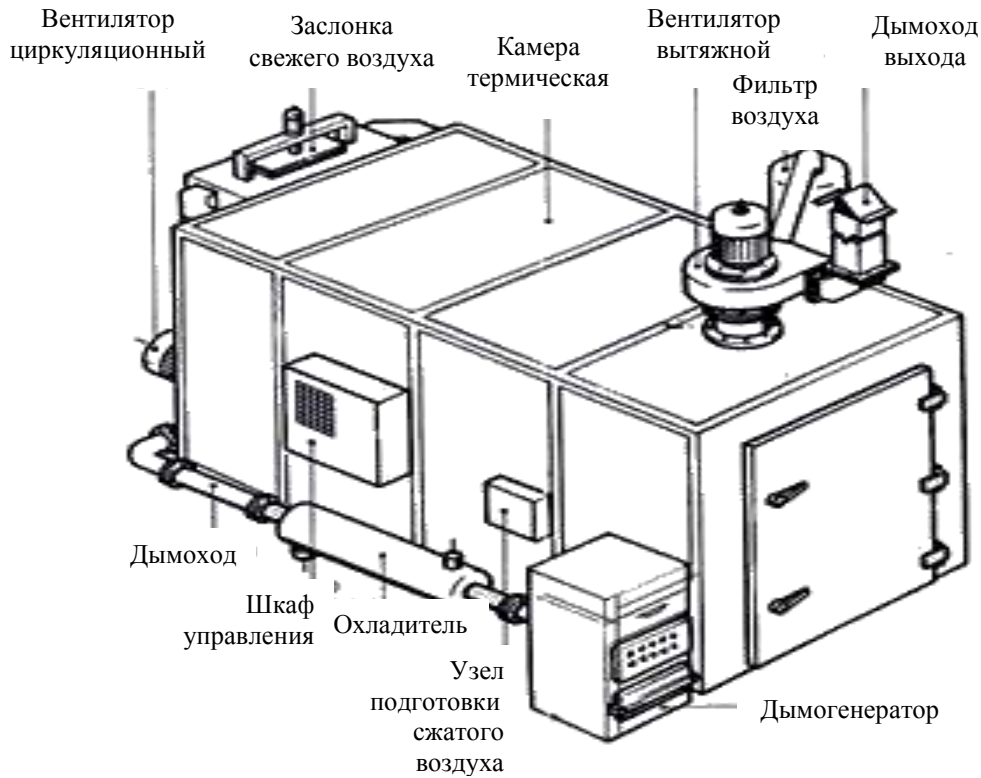


Рисунок 63 – Термодымовая камера для термической обработки батонов

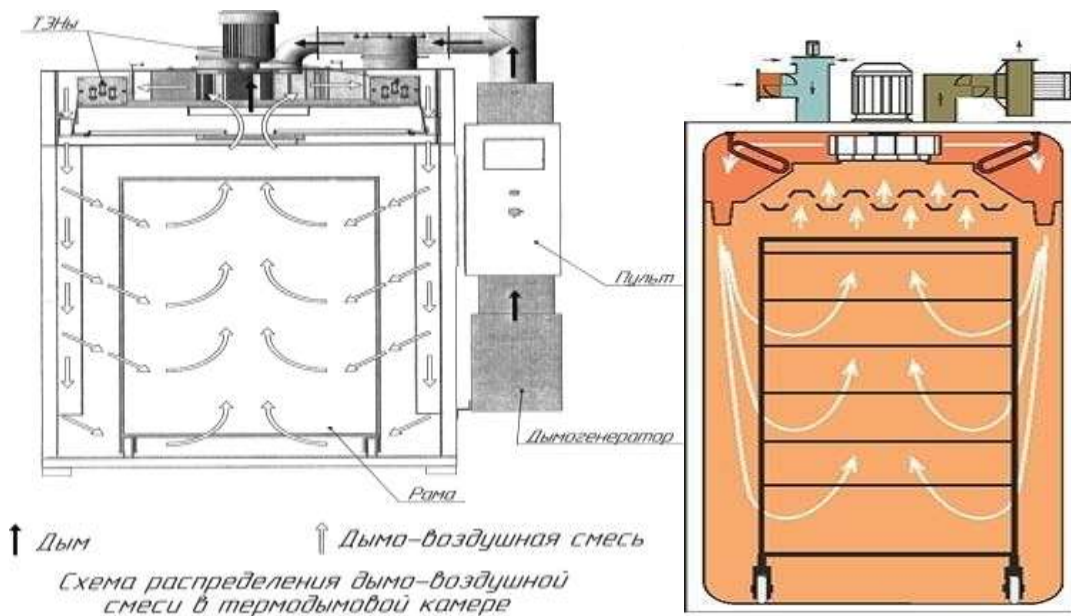


Рисунок 64 – Схема распределения дымавоздушной смеси в термодымовой камере



Рисунок 65 – Вареные колбасные изделия перед загрузкой термодымовую камеру

Хлеб колбасный запекают при постепенном повышении температуры 70–150 °С в течение 3,5 ч. Продукт считается запеченным при достижении в центре продукта температуры 68–70 °С.

Колбасные изделия после варки (или запекания) направляют на охлаждение. Колбасные изделия быстро охлаждают до достижения температуры в центре батона 0–15 °С. Применяют двухстадийную холодную обработку: вначале холодной водой, а затем в камерах воздушного охлаждения. На первой стадии изделий охлаждают под душем водопроводной водой с температурой 10–15 °С в течение 10–30 мин или путем интенсивного орошения из форсунок в течение 5–15 мин (рис. 66).

Охлаждение проводят до температуры в центре батона 27–30 °С, так как при последующем охлаждении водой поверхность продукта не успевает просохнуть и возможна быстрая микробиальная порча увлажненных колбас.

После охлаждения водой колбасные изделия направляют в помещения с температурой 0–8 °С и относительной влажностью 95 %, где они охлаждаются до температуры не выше 15 °С. Продолжительность охлаждения в камере составляет 4–8 ч. Охлаждать до более низкой температуры колбасы не рекомендуется, так как при последующем транспортировании и реализации они могут увлажняться в

результате конденсации влаги на их поверхности, при этом колбасная оболочка тускнеет, внешний вид изделий ухудшается, и создаются благоприятные условия для развития плесени.

Колбасные хлеба после запекания направляют в камеры с температурой 0–4 °С.



Рисунок 66 – Охлаждение колбасных изделий душированием

Копчение. Цель холодного копчения – насыщение продукта компонентами коптильного дыма, удаление избыточной влаги, стабилизация окраски, придание продукту специфического вкуса и аромата, создание условий для дальнейшего видоизменения состава микрофлоры (преимущественно развитие молочнокислых бактерий).

Холодное копчение применяется для сырокопченых колбас в течение 2–3 суток. Самая высокая температура обработки, которая используется при холодном копчении составляет 18–22 °С. При копчении происходит удаление влаги за счет разницы влагосодержания в батоне и в окружающей среде. Это приводит к увеличению массовой доли соли в продукте, при этом развитие гнилостных микроорганизмов подавляется. Молочнокислые бактерии хорошо переносят повышенные концентрации соли.

Колбасные батоны пропитываются коптильными веществами, состоящими в основном из кислых продуктов (карбоновые кислоты, альдегиды, кетоны). В результате происходит снижение рН, что в свою очередь приводит к подавлению посторонней микрофлоры и к активации МКБ и протеаз мышечной ткани, ускоряются ферментативные процессы, идет гидролиз белков. Образуются дополнительные активные центры, которые взаимодействуют между собой и формируют структуру продукта. Этому же способствует и удаление влаги в процессе копчения.

Горячее копчение применяют для варено-копченых и полукопченых колбас при 35–50 °С в течение 12–24 ч. Первый раз коптят варено-копченые колбасы перед варкой при 50–60 °С в течение 60–120 мин. После варки охлаждают при 10–15 °С в течение 3–5 ч и затем коптят 24 ч при 40–50 °С или 48 ч при 30–35 °С.

Цель горячего копчения – удаление влаги, пропитывание коптильными веществами для придания вкуса и аромата и увеличение стойкости при хранении. Полукопченые колбасы, как правило, достигают стандартной влажности при копчении. Увеличение сроков хранения копченых колбасных изделий объясняется тем, что дым обладает антиокислительным бактериостатическим и бактерицидным действием. Одновременно при копчении уменьшается влажность продукта и увеличивается массовая доля соли, что также приводит к повышению стойкости изделий.

Копченые колбасные изделия приобретают острые, приятные вкус и запах, темно-красный цвет и блестящую поверхность. В результате проникновения в продукт некоторых фракций дыма, особенно фенолов и органических кислот с высоким бактерицидным и бактериостатическим действием, подавляется развитие гнилостной микрофлоры, увеличивается срок хранения колбас. На мясокомбинатах копчение проводят в стационарных камерах и автокоптилках.

Сушка. Эта операция завершает технологический цикл производства сырокопченых, сыровяленых, варено-копченых и полукопченых колбас. Колбасы сушат в сушильных камерах, снабженных кондиционерами при температуре 12 °С и влажности воздуха 75 %. Колбасы развешивают на вешалах, которые размещают в несколько ярусов в зависимости от высоты помещения или на рамах. Между батонами оставляют промежутки, достаточные для свободной циркуляции воздуха. Расстояние между ярусами 0,6 м, от пола до нижнего яруса 1,5 м, от верхнего яруса до потолка 0,4 м. Средняя продолжитель-

ность сушки сырокопченых колбас от 20 до 25 суток, а иногда до 90 суток, варено-копченых – 5–10 суток, полукопченых 0,5–2 суток. Сушат колбасы до влажности 35–50 %.

Упаковка и маркировка колбасных изделий. Для хранения, и транспортирования колбасные изделия упаковывают в чистые металлические, пластмассовые и деревянные ящики или ящики из гофрированного картона, а также в контейнеры (рис. 67).



Рисунок 67 – Линия по упаковке колбасных изделий в ящики из гофрированного картона

Тара должна иметь крышку, быть сухой, чистой, без плесени и постороннего запаха. В каждый ящик или контейнер упаковывают колбасы одного наименования. Колбасные хлеба завертывают в салфетки из целлофана, пергаменты, подпергаменты и укладывают не более чем в два ряда. При маркировании тары указывают вид продукта, предприятие-изготовитель, дату изготовления, стандарт.

При перевозке полукопченых и варено-копченых колбас на дальние расстояния в целях предохранения от усушки, загрязнения и порчи их покрывают защитными покрытиями или заливают жиром.

При упаковывании в бочки (емкостью 100 л) полукопченую колбасу заливают свиным или говяжьим жиром, нагретым до 60...70 °С. Колбаса в жире, не портится и не плесневеет.

Транспортируют колбасные изделия всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов.

Для сохранения товарного вида и качества во время транспортировки колбасные изделия упаковывают для местной реализации в деревянные, полимерные или металлические ящики. Колбасы, предназначенные для дальних перевозок, в основном копченые и полукопченые, заливают жиром, засыпают опилками или покрывают защитными покрытиями для предохранения от порчи и усушки.

Основные пороки вареных колбас

Загрязнение батонов (сажей, пеплом) – термическая обработка влажных батонов, использование смолистых пород дерева при копчении.

Оплавленный шпик и отеки жира под оболочкой – использование мелкого шпика; преждевременная закладка шпика в мешалку; высокая температура при обжарке, варке.

Слипы – соприкосновение батонов друг с другом при термической обработке.

Отеки бульона под оболочкой – низкая водосвязывающая способность фарша; использование мороженого мяса длительного срока хранения и мяса с высоким содержанием жира; недостаточная выдержка мяса в посоле; перегрев фарше при измельчении (куттеровании) изменение количества добавленной воды при составлении фарша; несоблюдение последовательности закладки сырья в куттер.

Лопнувшая оболочка – излишне плотная набивка батонов при шприцевании; термообработка колбас при повышенной температуре; недоброкачественная оболочка.

Прихваченные жаром концы – высокая температура при обработке; загрузка в камеру батонов неодинаковых по длине.

Морщинистость оболочки – неплотная набивка батонов; охлаждение колбас на воздухе, минуя стадию охлаждения водой под душем.

Серые пятна на разрезе и разрыхление фарша – низкая доза нитрита; недостаточная продолжительность выдержки мяса в посоле; высокая температура помещения для посола; задержка батонов после шприцевания в помещении с повышенной температурой; удлинение обжарки при пониженной температуре в камере; увеличение интервала времени между обжаркой и варкой; низкая температура в камере в начальный период варки; использование прогорклого шпика.

Неравномерное распределение шпика – недостаточная продолжительность перемешивания фарша.

Пустоты в фарше – слабая набивка фарша при шприцевании; недостаточная выдержка батонов при осадке.

Наличие в фарше кусочков желтого шпика и прогорклый вкус шпика – использование шпика с признаками окисленной порчи.

Слизь или плесень на оболочке, проникновение плесени под оболочку – недостаточная обработка батонов дымом при копчении; несоблюдение режимов хранения колбас (повышение температуры и относительной влажности воздуха).

Порча колбасных изделий

При нарушении режимов изготовления и хранения продуктов среди колбасных изделий возникают следующие виды порчи: кислое брожение, гнилостное разложение, развитие плесени, прогоркание и др.

Кислое брожение – часто встречается у вареных групп колбас. Они богаты водой, содержат муку и другие растительные продукты. Микробы, разлагающие углеводы, образуют кислоту, рН фарша достигает при этом 5,4–5,6 (вместо 6,0–6,8 в норме).

Гнилостное разложение протекает иначе, чем в сыром мясе, из-за значительной термической обработки колбас. При влажности колбас выше 75–80 % на их оболочке появляются налеты серого цвета и ослизнение, вызываемые кокками, дрожжевыми грибами. На вареных колбасах при развитии пигментообразующих кокков образуется желто-серый налет. Липкая слизь на оболочках с неприятным запахом вызывается кокками и бактериями рода *Pseudomonas*. На этой стадии порчи колбасные изделия можно подвергнуть санитарной обработке (подработать). Если налеты сухие, их удаляют протиранием поверхности щеткой или полотенцем, а если они влажные – удаляют промыванием. После этого батоны дополнительно коптят. Если же бактерии проникают в глубь батона через оболочку и фарш размягчается, то на разломе батона видны слизистые нити, а распад белковых веществ приводит к образованию зловонного запаха. Такие колбасные изделия направляют в утилизацию.

Развитие плесени чаще происходит на колбасах при длительном хранении в плохо вентилируемых помещениях с повышенной влажностью. Плесени бывают из родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* и др. Особенно вредна плесень *Cladosporium herbatum* (черная пигментация).

Колбасу, у которой при обработке оболочка снята или разрушена, но органолептическое состояние фарша хорошее, направляют на переработку в низкие сорта вареных колбас. При обнаружении плесени внутри батона направляют на утилизацию.

Изменение цвета фарша можно наблюдать на отдельных участках и диффузно. Фарш приобретает серую или серо-зеленую окраску. Такой цвет возможен при недостатке нитритов, употреблении в фарш мяса молодняка вместе со свининой (недостаток миоглобина), недостаточной по времени и температуре обжарке и варке колбас, длительном контакте фарша после куттерования с кислородом воздуха при температуре выше 4 °С, бактериальном загрязнении фарша из несвежего мяса, задержки изделий и фарша в теплых и грязных помещениях. При всех подобных изменениях вопрос о санитарной оценке продукта решается совокупными данными органолептических и лабораторных исследований. Если внутри продукта при бактериологическом исследовании будут устранены патогенная микрофлора, плесени, кислое брожение, гнилостные микробы (особенно группы протей), а также органолептические изменения, колбасные изделия отправляют на утилизацию.

5.3. Технология производства отдельных видов колбасных изделий

Технология производства вареных колбас, сосисок и сарделек. В условиях малого предприятия для производства вареных колбас могут быть использованы комплексы технологического оборудования ИПКС-0201, 0202 и 0203 производительностью по вареным колбасам 200, 800 и 1600 кг/смену соответственно, а также комплексы различной производительности на основе универсального привода ПМ и сменных моделей.

Машинно-аппаратурная схема комплекса технологического оборудования ИПКС-0202 для производства вареных колбас представлена на рисунке 68.

Производство вареных колбасных изделий состоит из следующих технологических стадий: предварительное измельчение мясного сырья, посол мяса, созревание, тонкое измельчение и приготовление фарша, формование колбасных батонов, термическая обработка, охлаждение и хранение.

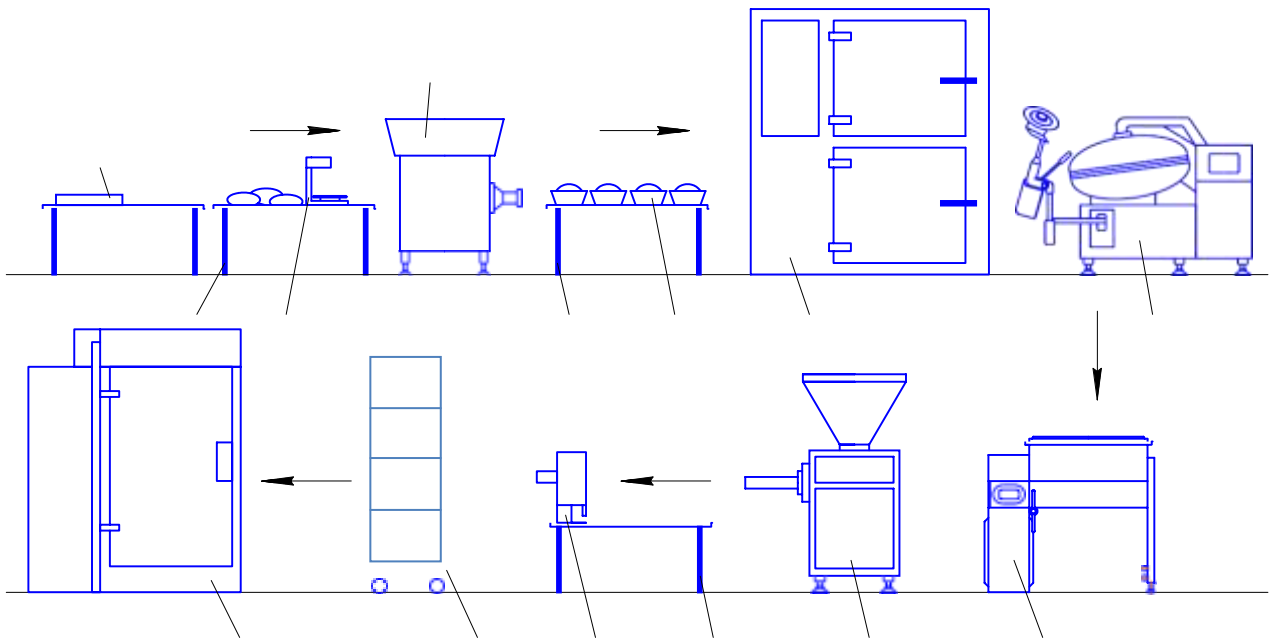


Рисунок 68 – Машинно-аппаратурная схема комплекса технологического оборудования ИПКС-0202 для производства вареных сосисок и сарделек

Предварительное измельчение мясного сырья. Включает разделку, обвалку и жиловку. Разделку полутуш производят в подвешенном состоянии или на специальном разделочном столе. Обваленное мясо жилюют и нарезают в зависимости от группового ассортимента на куски массой до 1 кг.

Далее мясо подвергают посолу, который производят с учетом потребительских свойств готового продукта (вкуса, цвета, запаха, консистенции) и с целью предохранения от микробиологической порчи. Для быстрого и равномерного распределения посолочных веществ мясо перед посолом измельчают на куски массой до 1 кг на волчке (диаметр отверстий решетки 2–6, 8–12 или 16–25 мм).

Тонкое измельчение и приготовление фарша. При приготовлении фарша степень измельчения компонентов сырья для различных видов колбас различна. Мясо для вареных колбас, сосисок, сарделек измельчают сначала на волчке, а затем на куттере.

В куттер сначала загружают нежирное мясное сырье, предварительно измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм, например, говядину высшего, первого и второго сортов, нежирную свинину и баранину жилованную. Также добавляют определенное количество холодной воды или льда, а также раствор нитрита натрия, если последний не был внесен в мясное сырье при посоле. После 3–5 мин перемешивания загружают полужирную говядину,

специи, аскорбиновую кислоту и обрабатывают фарш еще 3–5 мин. За 2–5 мин до окончания процесса обработки вносят рецептурное количество крахмала или муки.

Общая продолжительность обработки фарша в куттере составляет 8–12 мин, температура измельченного фарша в зависимости от температуры исходного мясного сырья, количества внесенного льда и конструктивных особенностей измельчающей машины – 12–18 °С.

Процесс формования батонов. Включает подготовку колбасной оболочки, шприцевание в нее фарша, вязку батонов и навешивание их на рамы. Наполнение оболочек фаршем осуществляют под давлением 8 кПа в шприцах механических и гидравлических, с периодической и непрерывной выдачей фарша, открытых и вакуумных.

Для уплотнения, повышения механической прочности и товарной отметки колбасные батоны в натуральной оболочке после формования перевязывают шпагатом, а в искусственной оболочке алюминиевой проволокой или клипсами. Для проведения этой операции используются механические или пневматические клипсаторы.

Термическая обработка. Включает в себя осадку, обжарку, варку и охлаждение. Осадка – выдержка колбасных батонов после формования с целью подсушивания оболочки и уплотнения фарша в течение 2 ч при температуре 0–4 °С.

Затем батоны обжаривают при температуре 90–100 °С в течение 60–140 мин в стационарных камерах. Обжаренные батоны варят паром в пароварочных камерах или в воде при температуре 75–85 °С до достижения температуры в центре батона 70 °С.

Охлаждение колбасных батонов осуществляют под душем холодной воды в течение 10 мин, а затем в холодильной камере до температуры в центре изделия не выше 15 °С. Эта операция необходима для подавления развития микрофлоры, интенсивно развивающейся после термообработки при температуре 35–38 °С.

Технология производства варено-копченых колбас. Для варено-копченых колбас используют следующие виды сырья: говядину, свинину, баранину в остывшем, охлажденном и размороженном состоянии, шпик хребтовый и боковой, грудинку свиную с массовой долей мышечной ткани не более 25 %, жир-сырец бараний подкожный и курдючный. Говядину, свинину, баранину сначала обваливают, а затем жилуют, разрезая на куски массой до 1 кг, шпик хребтовый и боковой, грудинку разрезают на полосы 15 на 30 см. Остальное жирное сырье перед измельчением охлаждают до 2–4 °С или подмораживают

до $-3...-1$ °C. Технологическая схема производства представлена на рисунке 69.

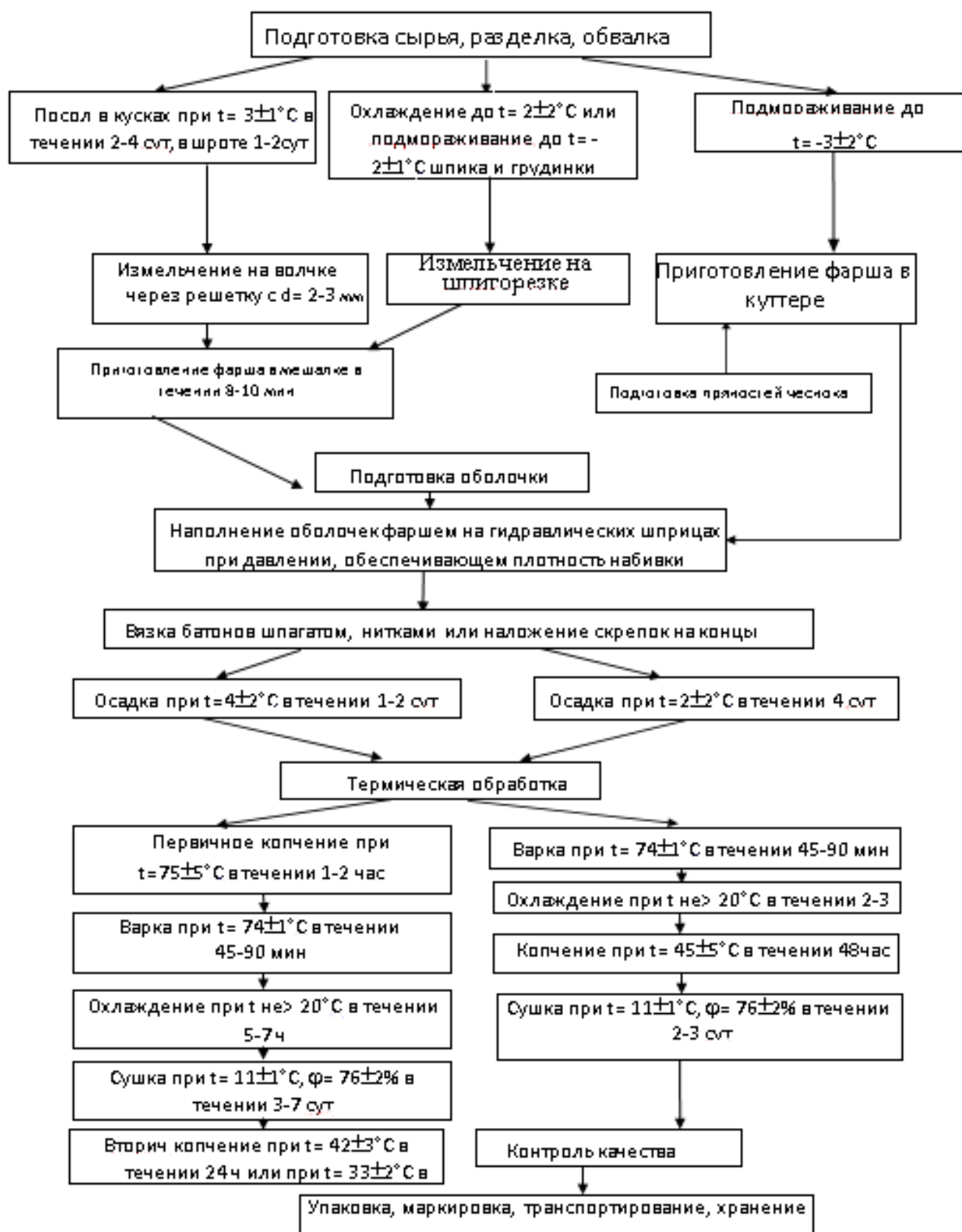


Рисунок 69 – Технологическая схема производства варено-копченых колбас

Рассмотрим первый способ производства варено-копченых колбас. Перед приготовлением фарша выдержанные в посоле говядину и нежирную свинину измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм или 4–8 мм.

Полужирную свинину измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 9 мм, жирную свинину на волчке на кусочки размером не более 4 мм.

Грудинку и шпик измельчают на шпигорезке на кусочки размером, предусмотренные для каждого наименования колбас. Для получения хорошего рисунка на срезе колбасных изделий указанное сырье рекомендуется подморозить до температуры $-2...-3$ °С.

Фарш готовят в несколько этапов. Сначала говядину и нежирную свинину помещают в мешалку и перемешивают 3–5 мин с добавлением пряностей, чеснока и нитрита натрия, если последний не использовался при посоле. Далее вносят полужирную и жирную свинину и перемешивают еще в течение 2 мин. В конце перемешивания вносят грудинку, шпик, жир-сырец, рассыпая компоненты постепенно и перемешивание продолжают в течении 3 мин. Общая продолжительность приготовления фарша 8–10 мин.

Затем готовят оболочку. Процесс подготовки оболочки заключается в замачивании их в питьевой воде с температурой 20–25 °С не более 1 мин.

Для наполнения оболочки фаршем применяют вакуумные шприцы с цевками, диаметр которых на 10 мм меньше диаметра оболочки, исключать возможность попадания воздуха в фарш, сохранять свойства фарша, его структуру, распределение в нем кусочков шпика или грудинки, равномерно распределять фарш по длине батона. Варено-копченые колбасы шприцуют под давлением $(6-10) \cdot 105$ Па.

За шприцеванием следует вязка батонов на столах. При вязке и навешивании колбасных батонов на рамы необходимо соблюдать следующие требования: перевязанные батоны не должны долго лежать на столе, в противном случае возможна порча продукта. Для удаления воздуха из фарша оболочки (кроме целлофановых) прокалывают в нескольких местах специальным приспособлением, на котором расположено 4–5 игл, батоны навешивают на рамы на определенном расстоянии, чтобы при термообработке вся поверхность подвергалась воздействию дыма и горячего воздуха, а также во избежание слипания колбасных батонов. Затем колбасы направляют на осадку в течение 1–2 суток при температуре 6–8 °С.

Далее следует термическая обработка колбасных изделий в термокамерах с применением копчения и без него. Первичное копчение проводят при температуре 75 ± 5 °С в течение 1–2 ч. После колбасы направляют на варку при температуре 74 ± 1 °С в течение 45–90 мин до достижения температуры в центре колбасного батона 71 ± 2 °С.

Затем колбасы охлаждают 5–7 ч при температуре 20 °С и направляют на вторичное копчение в течение 24 ч при температуре 43 ± 3 °С или 48 ч при температуре 33 ± 2 °С. После колбасы сушат при температуре 11 ± 1 °С и относительной влажности воздуха 76 ± 2 °С в течение 3–7 суток.

Требования к упаковке варено-копченых колбас аналогичны требованиям к вареным колбасным изделиям. Нецелые батоны допускаются к местной реализации, если масса их – не менее 300 г, количество таких батонов не должно превышать 5 % от партии. Варено-копченые колбасы могут быть упакованы в красочно оформленные картонные коробки массой нетто не более 2 кг. Возможна упаковка под вакуумом в различные полимерные материалы, имеющие гигиенический сертификат.

Технология производства полукопченых колбас. В качестве основного сырья используют говядину, свинину, баранину в остывшем, охлажденном и размороженном состояниях, шпик хребтовый и боковой, грудинку свиную с массовой долей мышечной ткани не более 25 %, жир-сырец бараний. Выпускается целый ряд нетрадиционных полукопченых колбас, в рецептуру которых входят другие виды мясного сырья, субпродукты, белковые препараты животного и растительного происхождения и т. д.

В процессе жиловки мясо нарезают на куски массой до 1 кг, шпик и грудинку – на полосы размером 15 × 30 см. Жирное сырье перед измельчением охлаждают до 2 ± 2 °С или подмораживают до $-3 \dots -1$ °С.

Технологическая схема производства представлена на рисунке 70.

Посол сырья. Сырье перед посолом измельчают на куски или на волчке до состояния фарша.

Используют решетки с отверстиями различного диаметра – от 2–3 до 16–25 мм, что зависит от вида полукопченых колбас, отличающихся индивидуальной структурой и рисунком.

Солят мясо добавлением 3 кг поваренной соли на 100 кг сырья, выдерживают при температуре 3 ± 1 °С в кусках – до 3 суток, мелкоизмельченное – 12–24 ч, шрот – 1–2 суток. Нитрит натрия добавляют

при посоле (7,5 г на 100 кг сырья в виде 2,5 %-го раствора) или в процессе приготовления фарша.

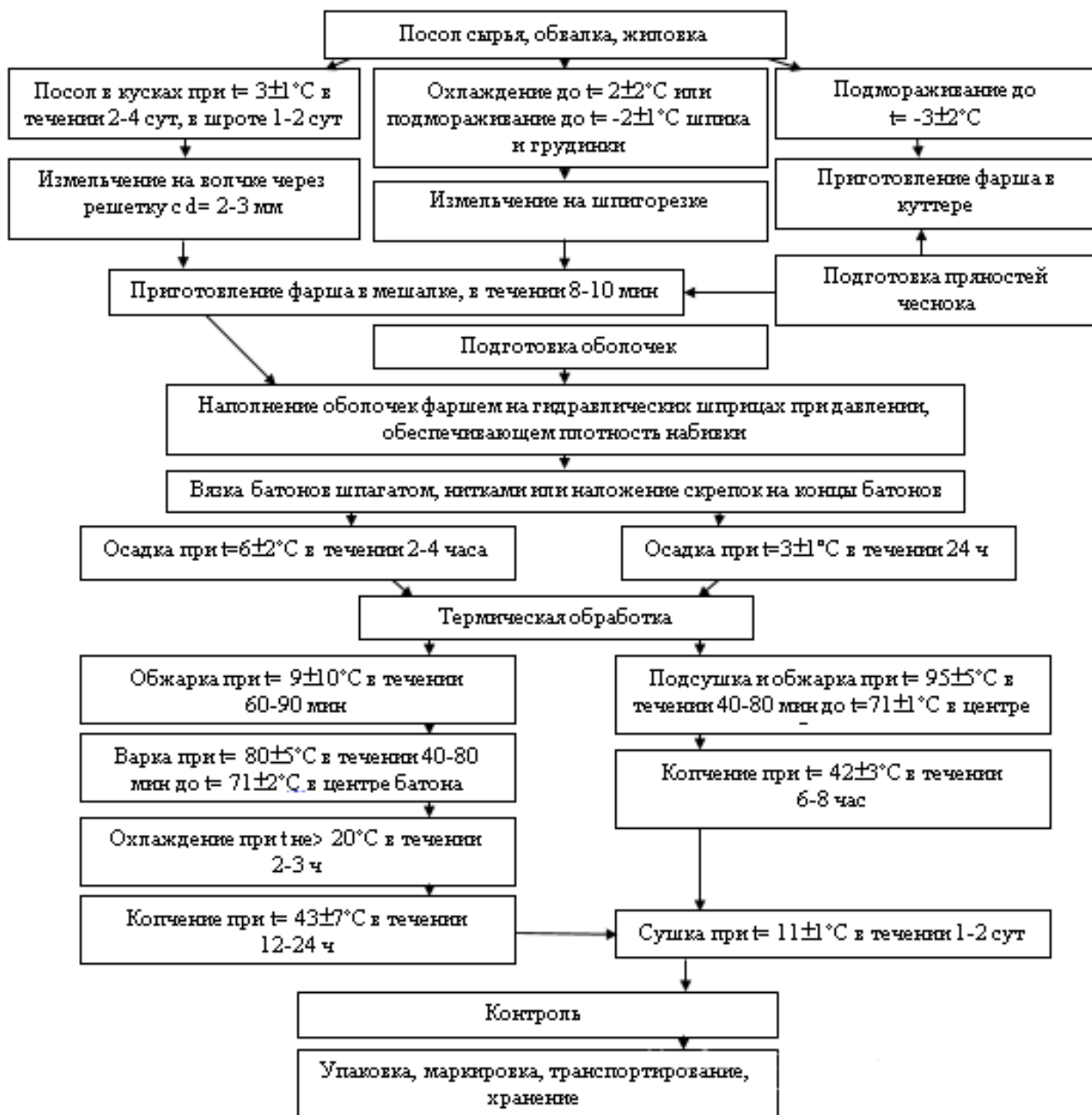


Рисунок 70 – Технологическая схема производства полукопченых колбас

Приготовление фарша. После посола мясное сырье дополнительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Степень измельчения жироемкого сырья зависит от вида колбасы.

Мясное сырье перемешивают в мешалке в течение 2–3 мин с добавлением пряностей, чеснока и специй, затем небольшими порциями вносят измельченную на кусочки полужирную свинину, постепенно рассыпая по поверхности фарша.

Общая продолжительность перемешивания – 6–8 мин, температура фарша не должна превышать 12 °С.

Формование. Для этих целей используют гидравлические или вакуумные шприцы. Батоны перевязывают шпагатом, нитками или откручивают в виде колец или полуколец. Воздух, попавший в фарш при шприцевании удаляют путем штрикования. Батоны не должны соприкасаться друг с другом, чтобы не было слипов.

Осадка. Продолжительность осадки составляет 2–4 ч при температуре 4–8 °С.

Термическая обработка. Обжарку, варку, охлаждение и копчение полукопченых колбас проводят как в стационарных, так и в комбинированных камерах, а также в термоагрегатах непрерывного действия.

В стационарных камерах батоны после осадки обжаривают в течение 60–90 мин при температуре 90 ± 10 °С.

Высыхание и покраснение поверхности колбас свидетельствует об окончании обжарки. Варку проводят в пароварочных котлах при температуре пара 80 ± 5 °С или котлах с водой, предварительно нагретой до 87 ± 3 °С. Продолжительность процедуры – 40–80 мин, до достижения в центре батона температуры 71 ± 1 °С.

Затем проводят охлаждение в течение 2–3 ч при температуре не выше 20 °С, далее колбасы коптят в коптильных или обжарочных камерах при 43 ± 7 °С от 12 до 24 ч.

Последовательность термической обработки в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия следующая: батоны подсушивают и обжаривают при температуре 95 ± 5 °С и относительной влажности воздуха 10–20 % при скорости его движения 2 м/с. В зависимости от диаметра оболочки обжарка продолжается от 40 до 80 мин, до достижения в центре батона температуры 71 ± 1 °С. В конце обжарки возможно появление морщинистости оболочки. Для предотвращения этого дефекта за 10–20 мин до окончания обжарки влажность в камере повышают до 52 ± 3 %.

Копчение начинают сразу же после обжарки, снижая температуру в камере до 42 ± 3 °С и поддерживая относительную влажность дымовоздушной среды на уровне 60–65 %, а скорость ее движения – 1 м/с. При таких условиях процесс копчения заканчивается через 6–8 ч.

Колбасы сушат 1–2 суток до приобретения упругой консистенции и достижения стандартной массовой доли влаги. Режимы сушки: температура воздуха 11 ± 1 °С, относительная влажность – $76,5 \pm 1,5$ %.

Полукопченые колбасы упаковывают в деревянные, полимерные или алюминиевые многооборотные ящики либо в тару из других материалов, разрешенных к применению органами здравоохранения.

Технология производства сырокопченых колбас. Технологическая схема производства сырокопченых колбас представлена на рисунке 71.

Из мясного сырья используют говядину, свинину, баранину, разрезая ее в процессе жиловки на куски массой 300–600 г, грудинку свиную – на куски массой 300–400 г, шпик хребтовой – на полосы размером 15×30 см. Жироемкое сырье перед измельчением охлаждают до 2 ± 2 °С или подмораживают до -2 ± 1 °С.

Посол сырья осуществляют в кусках при 3 ± 1 °С в течение 5–7 суток, добавляя на каждые 100 кг 2,5 кг поваренной соли.

Выдержанные в посоле говядину, баранину, нежирную и жирную свинину измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм, полужирную свинину – с диаметром 6 мм.

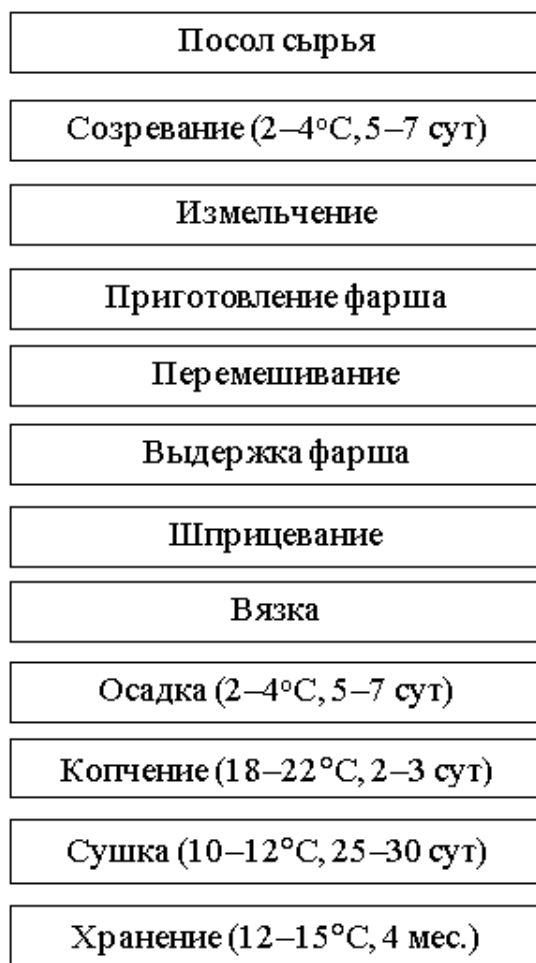


Рисунок 71 – Технологическая схема производства сырокопченых колбас

Сырокопченые колбасы выпускают весовыми или упакованными в красочные коробки массой нетто не более 2 кг.

Грудинку, жир-сырец и шпик измельчают на кусочки с размером, определенным для каждого наименования колбас. Загружают в мешалку говядину, баранину и нежирную свинину, перемешивают в течение 5–7 мин с добавлением пряностей, чеснока, коньяка или мадеры, нитрита натрия в количестве 10 г на 100 кг сырья (в виде 5 %-го раствора). Затем последовательно добавляют другие компоненты рецептуры: полужирную и жирную свинину, грудинку, шпик, жир-сырец. Продолжают перемешивать до получения однородного фарша с равномерным распределением кусочков сырья, затем выгружают в специальные емкости для созревания в течение 24 ч при 2 ± 2 °С.

Оболочки наполняют, батоны навешивают на рамы и выдерживают 5–7 суток при 3 ± 1 °С и относительной влажности воздуха 87 ± 3 %, скорость движения воздуха – 0,1 м/с.

Копчение осуществляют в камерах в течение 2–3 суток при 20 ± 2 °С, относительной влажности 77 ± 3 % и скорости движения воздуха 0,2–0,5 м/с. Сушку проводят в сушилках при температуре 13 ± 2 °С, относительная влажность воздуха 82 ± 3 %, скорость его движения – 0,1 м/с, в течении – 5–7 суток, затем при 11 ± 1 °С, относительной влажности 76 ± 2 % и скорости движения воздуха 0,05–0,1 м/с 20–23 суток.

Технология производства фаршированных и колбас

Фаршированные колбасы – это одна из наиболее перспективных групп колбасных изделий. Рецептуры и технологии позволяют создавать многокомпонентные, комбинированные мясные продукты общего и лечебно-профилактического назначения с заменой сырья на другие компоненты, в том числе растительного происхождения. Примером могут служить колбасы с заменой мясного сырья на концентраты и изоляты соевого белка, шпика – на сыр, овощные компоненты и т. п.

Фаршированные, так же, как и вареные, колбасы вырабатывают из говядины, свинины, шпика, другого мясного сырья. Для обозначения рисунка фарша используют языки, шпик боковой и хребтовый, которые должны быть свежими либо слегка подсоленными. Применение для этой цели хряков не допускается. Согласно ГОСТ 20402-75 выпускают колбасы высшего сорта – «Слоеную» и «Языковую».

Технологическая схема производства представлена на рисунке 72.

Подготовленное мясное сырье измельчают на волчках, с диаметром решетки 2–6 мм, солят в концентрированном рассоле в течение 6–24 ч, парное мясо измельчают до состояния эмульсии.

Языки промывают и солят, используя рассол плотностью 1,087 см³ в количестве 30 % от массы сырья и содержанием нитрита натрия 0,08 %. Затем выдерживают 4–5 суток, заменяя рассол на свежий, содержащий сахар в количестве 0,5 %.

В свежем рассоле выдерживают языки 12–18 суток. Затем вымачивают 2–3 ч и варят при 87...90 °С 1,5–2,5 ч с последующим охлаждением обработкой (снимают с языков кожицу).

Свиную шейку готовят по следующей технологии. Сначала готовят посолочную смесь (97,2 % соли и 2,8 % сахара) в количестве 3,6 % от массы сырья, которой натирают шейку и выдерживают ее в течение 2 суток при температуре 2–4 °С. Затем ее прессуют, заливают рассолом плотностью 1,087 см³, с содержанием 0,075 % нитрита натрия и 0,5 % сахара в количестве 35–40 % и выдерживают 10–12 суток.

По истечении 1 суток шейку вымачивают в воде при температуре 20 °С в течение 2–3 ч, промывают и оставляют для стекания воды на 2–3 ч.

Для приготовления фарша шейку и язык нарезают на пластины или кусочки размером 5–6 мм. Тонкоизмельченное сырье загружают в мешалку, перемешивают 6–8 мин, постепенно вводят шпик, фисташки и направляют на шприцевание.

Формование слоеных колбас отличается от других видов, поскольку позволяет создавать определенный рисунок. Наиболее распространенный способ чередование слоев фарша со слоями шпика, языков и свиной шейки. Сначала слой фарша толщиной 15–20 и шириной 100–200 мм накладывают на пластину шпика толщиной не более 5 мм, шириной 35–40 мм и длиной 30–50 мм. Сверху фарш накрывают пластиной шпика, слоем шейки, опять накладывают слой шпика и слой фарша и т. д. Полученную массу подравнивают по бокам, плотно оборачивают пластиной шпика, вкладывают в оболочку или оборачивают целлюлозной салфеткой.

Чтобы избежать искривления батонов их плотно перевязывают шпагатом через каждые 5–7 см используя двухстороннюю вязку. Длина свободных концов оболочки составляет 3 см.

Сформованные батоны навешивают на рамы и варят в открытых котлах или обрабатывают паром при температуре 75–85 °С в течение

3–4 ч до достижения температуры в центре изделия 70 ± 2 °С. Батоны в целлюлозных оболочках варят только в пароварочных камерах.

Фаршированные колбасы в оболочках охлаждают под душем, а затем в камере при температуре воздуха не выше 5 °С в течение 10 мин. Слоеную колбасу после варки помещают на столы или стеллажи при той же температуре и прессуют вручную в течение 12 ч. Процесс охлаждения заканчивают по достижении в центре изделий температуры 0–15 °С.

В настоящее время ассортимент фаршированных колбас увеличивается. Вместо шпика используется нежироемкое сырье, например, твердые сычужные сыры, а также сырье растительного происхождения, технология подготовки которого описана в соответствующих инструкциях.

Требования к качеству готовой продукции. К колбасным изделиям в целом предъявляют следующие требования:

- они должны быть, безусловно, свежими, не содержать посторонних включений, не иметь посторонних привкусов и запахов и состоять из фарша, соответствующего рецептуре;
- поверхность батонов колбасных изделий должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, стеков жира или бульона под оболочкой, наплывов фарша над оболочкой, плесени и слизи;
- на оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникшей под оболочку и колбасный фарш;
- оболочка должна плотно прилегать к фаршу, за исключением целлофановой;
- у копченых и копчено-вареных изделий поверхность должна быть сухой, чистой;
- равномерно прокопченной, без слизи и плесени.

Фарш вареных колбас и колбасных хлебов на разрезе розово-красный, полукопченых колбас – красный, сырокопченых – вишнево-красный, ливерных колбас и паштетов – серый.

Вкус в меру соленый у вареных колбас, у полукопченых и копченых – солоноватый, острый, с выраженным ароматом копчения.

Окраска фарша однородная как около оболочки, так и в центральной части, без серых пятен и воздушных пустот серого цвета. Вареные и полукопченые колбасы должны иметь упругую, плотную, некрошливую консистенцию, копченые колбасы – плотную.

Шпик у всех видов колбас белого цвета или с розоватым оттенком. Запах и вкус приятные, свойственные для каждого вида колбасных изделий, с ароматом специй, без признаков затхлости, кислотности, посторонних привкусов и запахов.

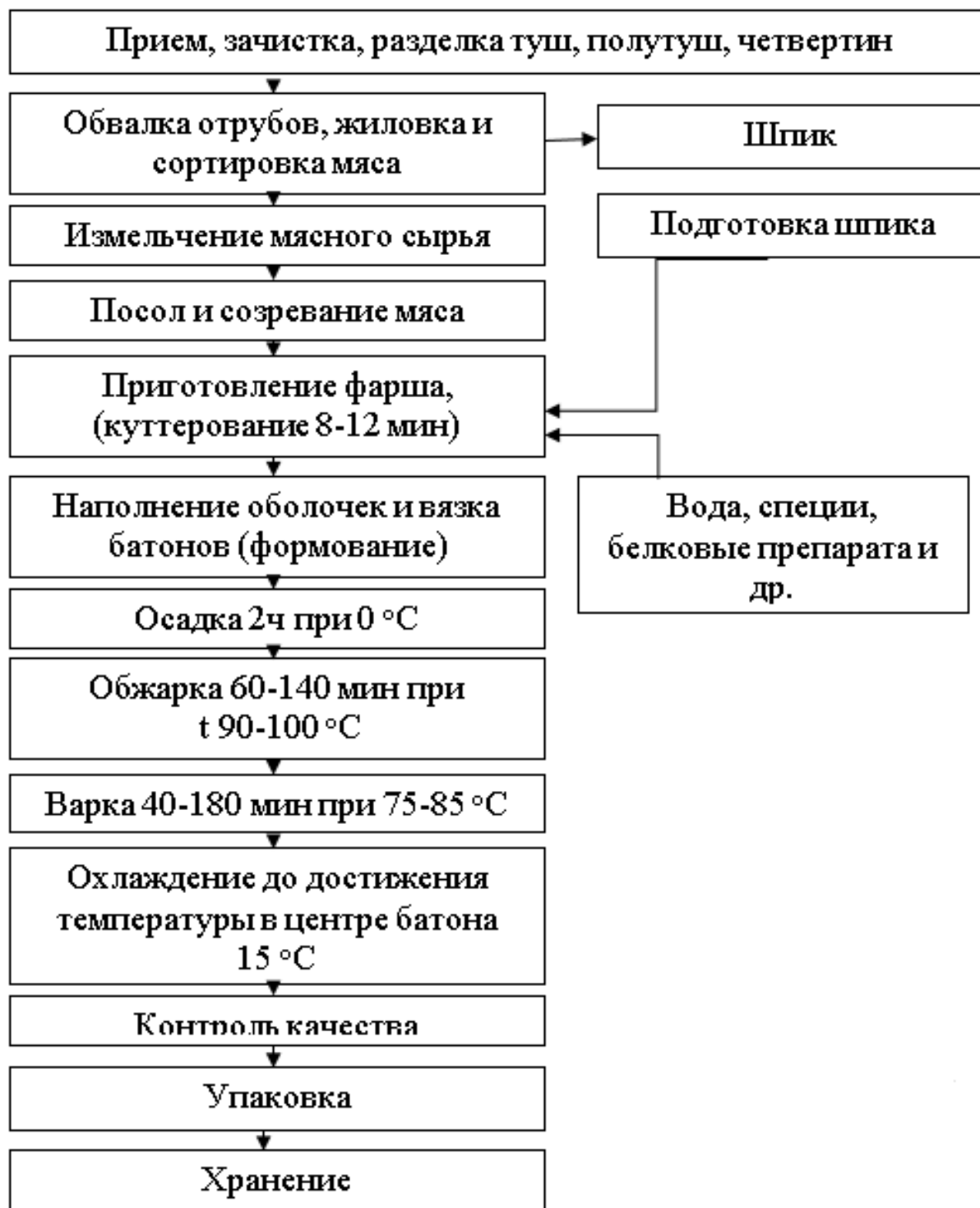


Рисунок 72 – Технологическая схема производства фаршированных колбас

На разрезе продукта фарш монолитный, кусочки шпика или грудинки равномерно распределены, имеют определенную форму и размеры (в зависимости от рецептуры). Края шпика не оплавлены, цвет белый с розовым оттенком без желтизны, допускается наличие единичных пожелтевших кусочков шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбасы.

Колбасные изделия подозрительной свежести имеют влажную, липкую оболочку, с налетами плесени и слизи.

Фарш – сероватого цвета, шпик местами желтоватый, консистенция фарша менее упругая. Колбаса имеет затхлый, кисловатый, не свойственный ей вкус и запах.

В реализацию допускают только свежие колбасные изделия.

Бракуются колбасы, не соответствующие стандарту по содержанию влаги, соли, нитрита, крахмала. Не допускаются в реализацию колбасные изделия с дефектами, которые появляются в результате нарушения технологии изготовления, режима хранения и правил транспортировки.

К таким дефектам относят батоны лопнувшие, поломанные, с загрязнениями жиром, сажой, пеплом, с потемневшей оболочкой, имеющие слизь и плесень на оболочке, деформированные, с серыми пятнами на разрезе, с наличием больших пустот в фарше, с рыхлым разлезающим фаршем, с жировыми и бульонными отеками, с наличием желтого шпика (для колбас категории Б – более 10 %, категории В – более 15 %, у колбас категории А вообще быть не должно).

Все виды колбас выпускаются в реализацию с температурой в толще батона не ниже 0 °С и не выше 15 °С, а паштетов – не выше 8 °С.

Контрольные вопросы

1. Из каких процессов состоит термическая обработка колбасных изделий?
2. Как осуществляют варку колбас?
3. При каких режимах коптят колбасные изделия?
4. Как производят сушку колбасных изделий?
5. Как упаковывают и расфасовывают колбасные изделия?
6. Основные технологические операции производства вареных колбас.
7. Основные технологические операции производства копченых колбас.

ГЛАВА 6. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Баночные консервы – мясопродукты, фасованные в металлическую, стеклянную или полимерную тару, герметически укупоренные и стерилизованные или пастеризованные нагревом. Термообработка уничтожает микроорганизмы, герметическая упаковка защищает продукт от воздействия внешней среды, в результате чего консервы можно хранить достаточно длительное время в неблагоприятных условиях без порчи. Консервируемые нагревом изделия компактны и удобны для транспортирования и потребления в любых условиях, позволяют создавать государственные резервы продуктов питания.

6.1. Ассортимент и принципы классификации консервов

Ассортимент мясных консервов разнообразен по видам сырья, способам приготовления содержимого и режимам окончательной термообработки.

Основным принципом, лежащим в подборе состава консервов, является выбор такого соотношения компонентов, которое бы обеспечивало после стерилизации получение высококачественного, полноценного по содержанию пищевых веществ продукта с хорошими органолептическими свойствами и высокой стабильностью при хранении.

По виду сырья консервы делят на мясные (из говядины, свинины, баранины, конины, субпродуктов, мяса птицы, дичи) и мясорастительные (мясо различных животных, субпродукты, мясо птицы и другое мясное сырье с крупами, изделиями из муки, бобовыми, овощами, плодами, ягодами и т. п.). Такая классификация является общепринятой в производственных условиях.

По характеру обработки сырья консервы различают по посолу (без предварительного посола сырья, с выдержкой посоленного сырья), по измельчению (из кускового, грубоизмельченного, тонкоизмельченного сырья) и по термической обработке сырья (без предварительной тепловой обработки, с предварительной бланшировкой, варкой, обжариванием).

По составу различают консервы в натуральном соку (с добавлением только соли с пряностями), с соусами (томатный, белый и др.) и в желе (в желирующем соусе).

По уровню стерилизующего эффекта и стойкости при хранении консервы подразделяют на пастеризованные (полуконсервы, пресервы), стерилизованные на 3/4, полностью стерилизованные и консервы для тропических стран. Пастеризованные консервы нагревают до температуры в центре банки 65–75 °С, что обеспечивает стабильность качества изделий в течение 6 месяцев хранения при 5 °С. Стерилизованные на 3/4 консервы (консервы низкотемпературной стерилизации) получают путем тепловой обработки при 108–112 °С при величине стерилизующего эффекта $F = 0,6–0,8$ условных минут. Срок их хранения при 10–15 °С до 1 года. Полностью стерилизованные (высокотемпературной стерилизацией) консервы получают посредством термообработки при 117–130 °С до величины $F = 4,0–5,5$ условных минут, что позволяет их хранить при 25 °С в течение 4 лет. Для тропических консервов характерна величина $F = 12–15$ условных минут, что гарантирует стабильность свойств продукта при хранении в течение 1 года при 40 °С.

По назначению консервы делят на закусовые, первое блюдо, второе блюдо, блюда, употребляемые вместе с гарнирами, полуфабрикаты, комбинированного назначения.

По способу подготовки перед употреблением консервы делят на используемые без предварительной тепловой обработки перед употреблением, используемые в нагретом состоянии, в охлажденном состоянии, а также в нагретом или охлажденном состоянии.

По длительности срока хранения различают консервы, изготовленные для длительного хранения (практически на срок от 3 до 5 лет, прежде всего для создания необходимого продовольственного резерва), и закусовые с ограниченным сроком хранения.

Качество консервов оценивают по составу и свойствам продукта, и состоянию его тары, которые должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий. Качество содержимого баночных консервов должно отвечать нормативам группы органолептических показателей и установленному химическому составу.

Внешний вид продукта должен соответствовать виду и состоянию законсервированного продукта данного типа. Куски мяса не должны быть сухими, волокнистыми, переварившимися. Не допускаются включения хрящей, грубых сухожилий, костей. Распределение компонентов рецептуры, например, шпика в фарше, должно быть равномерным по объему продукта.

Консервированные мясопродукты (сосиски, ветчина) должны полностью сохранять форму после извлечения из банки и иметь внешний вид, характерный для неконсервированного продукта. Растительные наполнители (бобовые, плоды, ягоды и т. п.) должны сохранять свою первоначальную форму, быть стандартными по размеру.

Вкус и запах должны быть свойственны данному продукту и присущи наполнителям и специям. Посторонний запах, а также «металлический» привкус не допускаются.

Цвет консервированных мясопродуктов обусловлен видом изделия: для продукции, подвергаемой в процессе предварительной технологической обработки посолу (сосиски, фарш, ветчина и т. п.), характерен естественный цвет от светло-розового до темно-красного, для кускового мяса - серый с различными оттенками, причем окраска может различаться в зависимости от типа используемых заливок (соусов), шпик должен иметь белый цвет без желтизны или серого оттенка.

Бульоны (желе) после нагревания должны быть прозрачными с незначительной мутностью, желтого или светло-коричневого цвета. Не допускается молочно-белый цвет бульона (желе).

Консистенция консервов должна соответствовать виду законсервированного продукта. Мясная часть должна быть сочной, растительные наполнители – плотными. Консистенция паштетов – однородная, пастообразная, однородная по всему объему.

Соотношение составных частей в готовом продукте (плотной части, жира, растительных наполнителей, бульона, соуса, косточек), а также размер отдельных кусков мяса регламентируются рецептурой и ГОСТом на каждый вид консервов. Наличие посторонних примесей и включений в консервах не допускается.

Требования к химическому составу готовых консервов установлены стандартом. Для большинства консервов содержание поваренной соли допустимо в пределах 1,0–3,3 % в зависимости от их вида и технологии изготовления. Остаточное количество нитрита натрия в ветчинных, фаршевых, других мясо продуктовых консервах не должно превышать 3 мг%.

В готовом продукте не допускается наличие следов свинца, количество олова, переходящего в мясо из жести в процессе хранения, не должно быть более 200 мг на 1 кг продукта.

Состояние консервной тары оценивают по внешнему виду. Жестяная тара должна быть герметичной, не иметь деформаций и пятен

ржавчины. Банка должна быть снабжена этикеткой и маркировочной надписью на крышке. Стеклянная тара должна быть целой, без трещин и сколов, прозрачной с чистой наклеенной этикеткой. В соответствии с бактериологическими требованиями консервы не должны иметь признаков порчи (бомбаж), вызванных жизнедеятельностью спорообразующих и неспорообразующих патогенных бактерий.

6.2. Виды сырья и требования к нему

Мясные консервы вырабатывают из разнообразного сырья, которое условно подразделяют на основное и вспомогательное.

К *основному сырью* относят мясо (говядину, свинину, баранину, конину, оленину, кроличье, мясо домашней птицы), субпродукты, кровь, плазму крови, белковые препараты, животные жиры, яйца, яйцепродукты; к *вспомогательному* – крупы, бобовые, овощи, мучные изделия (крахмал, мука), растительные жиры, посолочные ингредиенты (соль, сахар, нитрит натрия, аскорбинат натрия), специи.

Мясо. При производстве мясных консервов используют говядину I и II категории упитанности, свинину беконную, мясной и жирной промпереработки и мясо поросят, а также обрезную (II категория), баранину, конину и оленину I и II категории упитанности, а также мясо кроликов, потрошенных или полупотрошенных кур, цыплят и уток (I и II категории), индеек и гусей (II категории упитанности).

Применяемое мясо должно быть свежим, доброкачественным, полученным от переработки здоровых животных зрелого возраста. Для производства консервов не допускается использование мяса некастрированных и старых животных (старше 10 лет), а также дважды размороженное и свинина с желтеющим при варке шпиком.

Стандартом регламентируется применение остывшего, охлажденного и размороженного мяса. При этом консервы повышенного качества получают из охлажденного сырья после 2–3-суточной выдержки.

Использование парного мяса в консервном производстве ограничено, так как в первые часы после убоя в мясе в процессе посмертного окоченения накапливающаяся молочная кислота разрушает бикарбонатную буферную систему, что способствует выделению свободной углекислоты.

Образовавшийся в банке углекислый газ вызывает вздутие крышек и донышек консервов (бомбаж), т. е. имитирует микробиологиче-

скую порчу. Поэтому парное мясо используют в основном при изготовлении ветчинных, фаршевых и других консервов, в технологии которых предусмотрена выдержка сырья в посоле. Консервы, изготовленные из парного мяса без выдержки в посоле либо без предварительной тепловой обработки, жесткие, с невыраженным вкусом.

Использование экссудативной (с явлением PSE) свинины допустимо при производстве стерилизованных консервов, но неприемлемо при изготовлении пастеризованных изделий.

При производстве ветчинных пастеризованных консервов не допускается использование мяса от опоросившихся, подсосных или супоросных маток, а также от хряков и самцов, кастрированных после четырехлетнего возраста, свиных туш, имеющих пеструю пигментацию кожи.

Мясо, закладываемое в банки, не должно иметь костей (за исключением случаев, предусмотренных рецептурой), хрящей, грубых сухожилий, кровеносных сосудов, нервных сплетений, желез. Мясные консервы высшего сорта изготавливают с использованием говядины I категории.

При производстве некоторых видов консервов с разрешения ветеринарно-санитарной экспертизы можно использовать условно годное мясо. Во избежание обезличивания условно годного мяса, нуждающегося в специальной переработке, на туше, кроме клейма, удостоверяющего прохождения ветеринарно-санитарной экспертизы и обозначающего категорию упитанности, должен быть прямоугольный штамп с указанием на нем порядка санитарной обработки мяса «На консервы».

При переработке условно годного мяса на консервы разделку туш, обвалку, жиловку и другие технологические операции производят на отдельных столах в обособленных помещениях или в отдельную смену при обязательном контроле со стороны ветеринарной службы. Консервы, изготовленные из условно годного мяса, стерилизуют при соблюдении режимов, установленных технологическими инструкциями.

Субпродукты. В консервном производстве используют субпродукты I и II категории в остывшем, охлажденном и размороженном состоянии. Субпродукты должны быть свежими, доброкачественными, без повреждений и кровоподтеков, полученными от здоровых животных.

При изготовлении консервов преимущественно применяют субпродукты крупного, мелкого рогатого скота и свиней. Учитывая особенности нативного строения, состава и свойств субпродуктов, их используют в рецептурах различных видов паштетов, «Ассорти», «Рагу», «Субпродукты рубленые» и т. п.

Кровь и ее фракции. При приготовлении некоторых типов консервов (фаршевых, мясопродуктовых) применяют цельную, стабилизированную, дефибринированную кровь крупного рогатого скота, а также плазму и сыворотку крови. Кровь получают от здоровых животных, обрабатывают и консервируют регламентируемыми способами. Кровь и плазму вводят в рецептуры мясопродуктов взамен части мясного сырья в жидком виде, в виде белкового обогатителя, структурированных белковых препаратов, подготовка которых производится в соответствии с технологическими условиями и санитарными требованиями колбасного производства.

Жир. В консервном производстве применяют жир-сырец и жир топленый говяжий, свиной, бараний, костный. При изготовлении натуральных и фаршевых консервов используют говяжий подкожный и внутренний жир.

Шпик и грудинку добавляют в основном при производстве фаршевых консервов.

При изготовлении паштетных консервов и обжарки мяса, лука, муки, подготовке сырья к фасовке используют топленые жиры: говяжий, свиной, бараний, костный (не ниже I сорта).

Жир-сырец и топленый жир не должны иметь признаков прогорклости, обладать характерным запахом и цветом.

Молоко и молочные продукты. Цельное натуральное, сухое и обезжиренное молоко, сливки и сливочное масло, применяемые в производстве паштетных, деликатесных и диетических консервов, должны по составу и свойствам удовлетворять требованиям стандартов, иметь однородный цвет, характерные вкус и запах. Казеинат натрия используют при изготовлении фаршевых консервов.

Яйца и яйцепродукты. Используемые при изготовлении фаршевых, детских, диетических консервов цельные яйца, меланж и яичный порошок должны быть свежими, без признаков порчи. Меланж должен иметь после оттаивания однородную жидкую консистенцию, светло-желтый или светло-оранжевый цвет. Яичный порошок должен обладать рыхлой, без комков, пылевидной структурой, светло-желтым цветом. Содержание влаги в порошке не выше 6,8–7,0 %.

Растительное сырье. Применяемое в консервном производстве сырье растительного происхождения подразделяют на бобовые (горох, фасоль, соя), крупы (гречневая, перловая, овсяная, рисовая, пшено), мучные изделия (мука, крахмал, вермишель, макароны), картофель и овощи (морковь, капуста, томатыпродукты).

Используют также белки соевые изолированные Супро 500Е, Супро ЕХ-32, Супро ЕХ-33, Майсол, концентраты и текстураты соевого белка, животные белки, разрешенные к применению органами Минздрава РФ.

Используемые при изготовлении мясорастительных консервов и вторых обеденных блюд бобовые и крупы не должны иметь посторонних запахов, привкуса прогорклости, склеенных зерен, насекомых, инородных примесей. Количество доброкачественных (недробленых) зерен в гречневой крупе должно составлять не менее 99 %, в перловой и рисовой – 98,5 %, в овсяной – 98 %.

Пшеничная мука, применяемая при выработке, фаршевых консервов и для приготовления соусов и панировки, должна быть I сорта с содержанием влаги не более 15 % и клейковины – не менее 28 %, без посторонних запахов, вкуса и примесей. Требование к соевому изоляту, используемому при производстве фаршевых консервов, аналогично стандартам колбасного производства.

Крахмал применяют картофельный и пшеничный – высшего, I и II сортов, рисовый – высшего и I сортов. Содержание влаги в картофельном крахмале – 20 %, в пшеничном, кукурузном и рисовом – 13 %.

Столовый картофель должен быть свежим, доброкачественным и содержать в зависимости от сорта от 11 до 22 % крахмала.

Свежая, квашеная и сушеная капуста, свежая и сушеная морковь по качественным показателям должны удовлетворять требованиям стандартов, не иметь примесей, пораженных частей.

Томат-паста и томат-пюре, применяемые при изготовлении соусов и заливок, по химическому составу и органолептическим показателям должны соответствовать нормам технических условий; вкус, цвет, запах, консистенция томатопродуктов не должны иметь признаков порчи.

Специи. В консервном производстве специи используют для усиления органолептических показателей продукта питания и придания ему специфического цвета, запаха и вкуса. Некоторые специи (лук, чеснок, гвоздика, корица) обладают бактерицидным действием, что имеет существенное значение при выборе режимов стерилизации. Следует учитывать, что одновременно некоторые виды пряно-

стей, например, черный перец, содержат большое количество сапрофитных и спорогенных микроорганизмов. Поэтому перед введением в консервы специи рекомендуется дополнительно стерилизовать.

Характеристики натуральных специй и экстрактов пряностей должны соответствовать требованиям к данным видам материалов в колбасном производстве.

Посолочные ингредиенты и технологические добавки. Вакуумная поваренная соль помолов № 0, 1, 2 и 3 не должна содержать примесей в виде солей магния – более 0,25 % и кальция – более 0,6 %. Качество нитрита натрия, аскорбиновой кислоты, аскорбината натрия, сахара, фосфатов натрия или калия определено нормами, установленными в мясной промышленности.

Растительные жиры. Допускается при обжаривании использовать рафинированное подсолнечное (высшего и I сортов) и оливковое (I и II сортов) масла. Они должны быть прозрачными, для более низких сортов допускается наличие осадка.

Желатина. Пищевая желатина 1, 2 и 3 сортов, применяемая в консервном производстве, не должна иметь посторонних запахов и вкуса. Цвет светло-желтый, температура плавления 10 %-го студня – от 27 до 32 °С. Содержание влаги в желатине – 16 %. Общая обсемененность не должна превышать 200 тыс. бактерий в 1 г; присутствие патогенной микрофлоры не допускается.

6.3. Виды тары и их характеристика

К основным требованиям, предъявляемым к консервной таре, относят герметичность и коррозионную стойкость, гигиеничность, большую теплопроводность, теплостойкость, прочность, минимальную массу, низкую стоимость.

Для мясных консервов применяют металлическую, стеклянную и полимерную тару.

Материалы. Основным материалом для изготовления металлической консервной тары являются листовая или рулонная белая горячелуженая (горячекатаная) жечь марки ГЖК, белая жечь электролитического лужения марки ЭЖК, черная лакированная и хромированная лакированная жечь, алюминий марок А7, А6, А5 и его сплавы марок АДО, АМц, АМг-2.

Жестяная тара – легкая, ее масса при равном объеме почти в 3 раза меньше массы стеклянной тары. Отношение массы жестяной та-

ры к массе продукта составляет 10–17 %, в то время как для стеклянной – 35–50 %. Жесть имеет высокий коэффициент теплопроводности, механическую прочность, низкую стоимость.

По способу производства проката стали, жесть бывает горячекатаная и холоднокатаная, а по способу покрытия оловом – горячего и электролитического лужения.

В используемом олове допускается наличие не более 0,14 % посторонних примесей, в том числе не более 0,04 % свинца. Жесть может иметь дифференцированное покрытие, т. е. разную толщину олова с разных сторон. При изготовлении тары сторона жести с большей толщиной покрытия всегда обращена внутрь банки. Электролитическую луженую жесть консервную с дифференцированным покрытием обозначают ЭЖК-Д.

Оловянное покрытие на белой жести при применяемых в промышленности толщинах всегда пористо. Количество пор на 1 см² поверхности характеризует пористость жести. Чем тоньше слой олова, тем больше при прочих равных условиях пористость покрытия.

Наличие пор снижает устойчивость жести к действию внешних факторов; в микропорах возникает гальваническая пара железо-олово и в присутствии водных растворов начинается явление электрохимической коррозии. Коррозия разрушает покрытие тары, способствует переходу в продукт ионов металла, вызывая порчу консервов при длительном хранении.

Жесть электролитического лужения, обладающая повышенной пористостью покрытия, практическое применение в консервной промышленности находит после лакирования.

В зависимости от толщины покрытия олова на поверхности жести ее разделяют на I класс – 0,32–0,4 мкм; II класс – 0,7–0,77; III класс – 1,04–1,15 мкм.

Лакирование жести является одним из наиболее эффективных методов защиты от коррозии. Качество лакированной жести зависит от способа подготовки поверхности ее к нанесению лака, от типа и свойств лака, технологии его нанесения и сушки.

Пленки лаков для тары должны быть безвредными, не должны придавать продукту постороннего привкуса, иметь высокую химическую стойкость к пищевым средам, хорошую адгезию к поверхности металла и т. д.

Таким требованиям удовлетворяют эпоксидные лаки ЭП-527, ЭП-547 и эмаль ЭП-5147, наиболее широко используемые в кон-

сервном производстве. Лак наносят на поверхность листа одним слоем на каждую сторону из расчета 3–8 г/м² с толщиной лаковой пленки 2,2–3,0 мкм.

Следует отметить, что наличие лакового покрытия не предотвращает развития подлаковой точечной сульфидной коррозии, образующейся в процессе длительного хранения консервов.

Лакирование жести является одним из наиболее эффективных методов защиты от коррозии. Качество, лакированной жести зависит от способа подготовки поверхности ее к нанесению лака, от типа и свойств лака, технологии его нанесения и сушки.

Пленки лаков для тары должны быть безвредными, не должны придавать продукту постороннего привкуса, иметь высокую химическую стойкость к пищевым средам, хорошую адгезию к поверхности металла и т. д.

Таким требованиям удовлетворяют эпоксидные лаки ЭП-527, ЭП-547 и эмаль ЭП-5147, наиболее широко используемые в консервном производстве. Лак наносят на поверхность листа одним слоем на каждую сторону из расчета 3–8 г/м² с толщиной лаковой пленки 2,2–3,0 мкм. Следует отметить, что наличие лакового покрытия не предотвращает развития подлаковой точечной сульфидной коррозии, образующейся в процессе длительного хранения консервов.

Алюминий и его низколегированные сплавы эстетичны, обладают низкой плотностью, хорошей пластичностью и штампуемостью, высокой теплопроводностью, что сокращает время прогрева продукта и способствует сохранению витаминов.

Штампованные банки из алюминия легко вскрываются, а использованную тару можно направить на переплавку.

В соответствии с технологической схемой алюминий и его сплавы обрабатывают последовательной горячей и холодной прокаткой до состояния ленты толщиной 0,20–0,35 мм.

Алюминиевая лента обладает недостаточной коррозионной стойкостью для большинства консервных сред, поэтому ее лакируют, а перед нанесением лака производят механическую, химическую или электрохимическую обработку поверхности.

Хромированную лакированную жечь изготавливают путем электролитического нанесения на обезжиренную холоднокатаную рулонную жечь топкого (0,01–0,08 мкм) слоя металлического хрома. После хромирования жечь пассивируют и лакируют с внутренней поверхности лаком ФЛ-559, ЭП-527 или ЭП-547. Хромированная

жесть обладает относительно большой сплошностью и незначительной пористостью.

Алюминированную жесть получают, нанося металлический алюминий (толщиной 3–4 мкм) на прокат тонкой стальной ленты. Наиболее распространена металлизация алюминия, осуществляемая в вакууме (0,13–0,015 Па) на предварительно обезжиренную и травленную поверхность полосы. Толщина алюминиевого покрытия составляет от 0,1 до 20 мкм. Последующее лакирование (ЭП-5118) алюминированной ленты значительно улучшает ее антикоррозионные свойства. Толщина лакового покрытия составляет 5–9 мкм.

Стеклянная тара в отличие от металлической имеет меньший коэффициент теплопроводности и устойчивость к изменению температуры, большие толщину и массу, обладает хрупкостью, но более гигиенична и не подвергается внешней и внутренней коррозии.

Стеклянные банки выдерживают внутреннее гидравлическое давление в пределах $3-5 \cdot 10^{-5}$ Па и перепады температур в интервале 40...100...60 °С в течение 3–5 мин в зависимости от вместимости тары.

Стеклянную тару используют преимущественно в производстве наиболее агрессивных по реакции среды мясорастительных консервов.

Стеклянные банки являются оборотной тарой, изготавливаемой из обесцвеченного и полубелого стекла литьем или штамповкой.

Полимерная тара должна обладать достаточной механической прочностью, термостойкостью, химической устойчивостью к действию компонентов пищевых продуктов, санитарно-гигиенической безупречностью, иметь низкую паро- и газопроницаемость, невысокую стоимость.

Наиболее приемлемы для изготовления тары консервированных изделий, подвергаемых тепловой стерилизации, такие полимеры, как полиамид-2, полипропилен, фторопласт, полиэтилентерефталат – полиэтилен, стералкон (лакированный алюминий + полипропилен).

Полимеры – материал, который способен заменить жесть и стекло в производстве консервной тары.

Полимерную тару подразделяют на мягкую и полужесткую. Мягкую тару изготавливают в виде маркированных красочной печатью оболочек, пакетов и формочек, в которые фасуют жидкий или полужидкий компонент, а затем мясо. Упаковывают при атмосферных условиях или вакуумированном путем термосварки шва.

Полужесткую тару (ламистер) изготавливают из комбинированного стерилизуемого материала на основе алюминиевой фольги и полипропилена.

В сравнении с используемыми видами консервной тары ламистер имеет ряд существенных технико-экономических преимуществ; высокие теплофизические характеристики, малую массу (в 5 раз легче жестяной и в 1,5 раза – алюминиевой тары), легко формируется в различных типоразмерах, высокую коррозионную стойкость, простоту вскрытия тары и утилизации отходов, низкую стоимость.

Кроме того, применение ламистера дает возможность сосредоточить в одном потоке весь комплекс технологических операций, включая изготовление тары, наполнение ее сырьем, герметизацию, стерилизацию и этикетирование готовой продукции.

6.4. Технологический процесс производства консервов

В зависимости от вида вырабатываемых консервов технологические схемы их производства состоят из различных технологических операций.

По назначению операции можно условно подразделить на инспекционные (осмотр, подбор сырья), подготовительные (обвалка, жиловка, измельчение, предварительная, тепловая обработка, посол и др.) и основные (порционирование-фасование, закатка, стерилизация).

Особенности производства консервов различных видов выражаются в различной степени измельчения сырья, в отличиях рецептуры, наличии таких операций, как бланширование, обжаривание, перемешивание с пассерованной мукой и наполнителями, посол, созревание, копчение и т. п.

Технологические схемы. Основные операции характерны для большинства схем. К ним относятся подготовка сырья для удаления малоценных компонентов (обвалка, жиловка, зачистка), резка на куски, измельчение, порционирование-фасование, закатка, тепловая обработка, охлаждение (см. рис. 73).

Для технологической схемы производства мясорастительных консервов («Каша с мясом», «Мясо с картофелем», «Солянка с мясом» и др.) характерно грубое измельчение обваленного мясного сырья на мясорезательных машинах или волчках и последующее перемешивание подготовленного мяса с растительными наполнителя-

ми (каша, картофель, капуста), специями и солью для получения равномерного распределения компонентов. Готовую смесь фасуют в тару, укупоривают, стерилизуют и охлаждают (см. рис. 74).

При производстве субпродуктовых консервов измельченное сырье без предварительной тепловой обработки либо после обжаривания или бланширования перемешивают с солью и специями и передают на фасование и стерилизацию. При приготовлении паштетной массы бланшированное сырье измельчают на куттере, вносят жир, бульон, молоко или яйца, соль и специи. После дополнительного измельчения на коллоидной мельнице пастообразную массу фасуют в тару (см. рис. 75).

Изготовление консервов из мяса птицы включает более сложную подготовку сырья: опаливание тушек, потрошение, инспекцию. После этого в зависимости от вида консерва мясо без бланширования («Курица в собственном соку») либо после него («Филе куриное в желе») поступает на фасование.

Порционирование мяса птицы осуществляют после разделки тушки («Курица в собственном соку») либо после обвалки бланшированной птицы («Филе куриное в желе») (см. рис. 76).

Таким образом, для осуществления производства мясных баночных консервов необходимо надлежащим образом подготовить сырье и иметь тару, в которой после фасования и герметизации производится дальнейшая обработка продукта и его хранение.

6.4.1. Подготовка сырья

Поступившее в консервное производство основное сырье перед фасованием в банки надлежащим образом подготавливают.

Приемка, разделка, обвалка и жиловка мяса. Основное сырье мясоконсервный цех принимает, соблюдая требования и правила, характерные для колбасного производства, включая определение состояния, вида и упитанности мяса, число туш, массу принимаемой партии и т. д. Особое внимание уделяют качеству зачистки туши, применение мокрой зачистки мясного сырья обеспечивает снижение на 60–90 % общей микробальной обсемененности, что существенно отражается на качестве получаемых консервов.



Рисунок 73 – Технологический процесс производства натурально-кусковых консервов



Рисунок 74 – Технологический процесс производства мясорастительных консервов

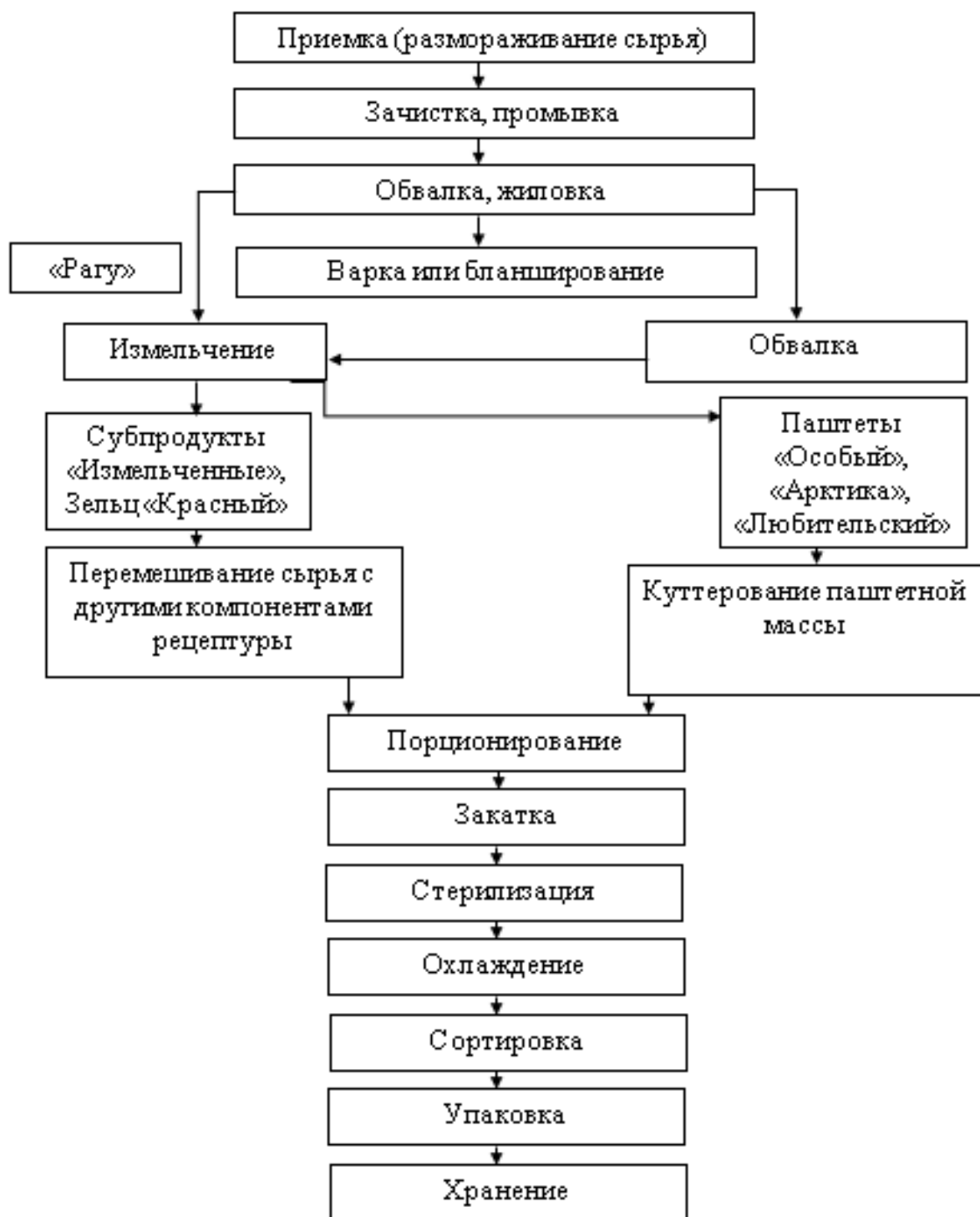


Рисунок 75 – Технологический процесс производства субпродуктовых консервов



Рисунок 76 – Технологический процесс производства консервов из мяса птицы

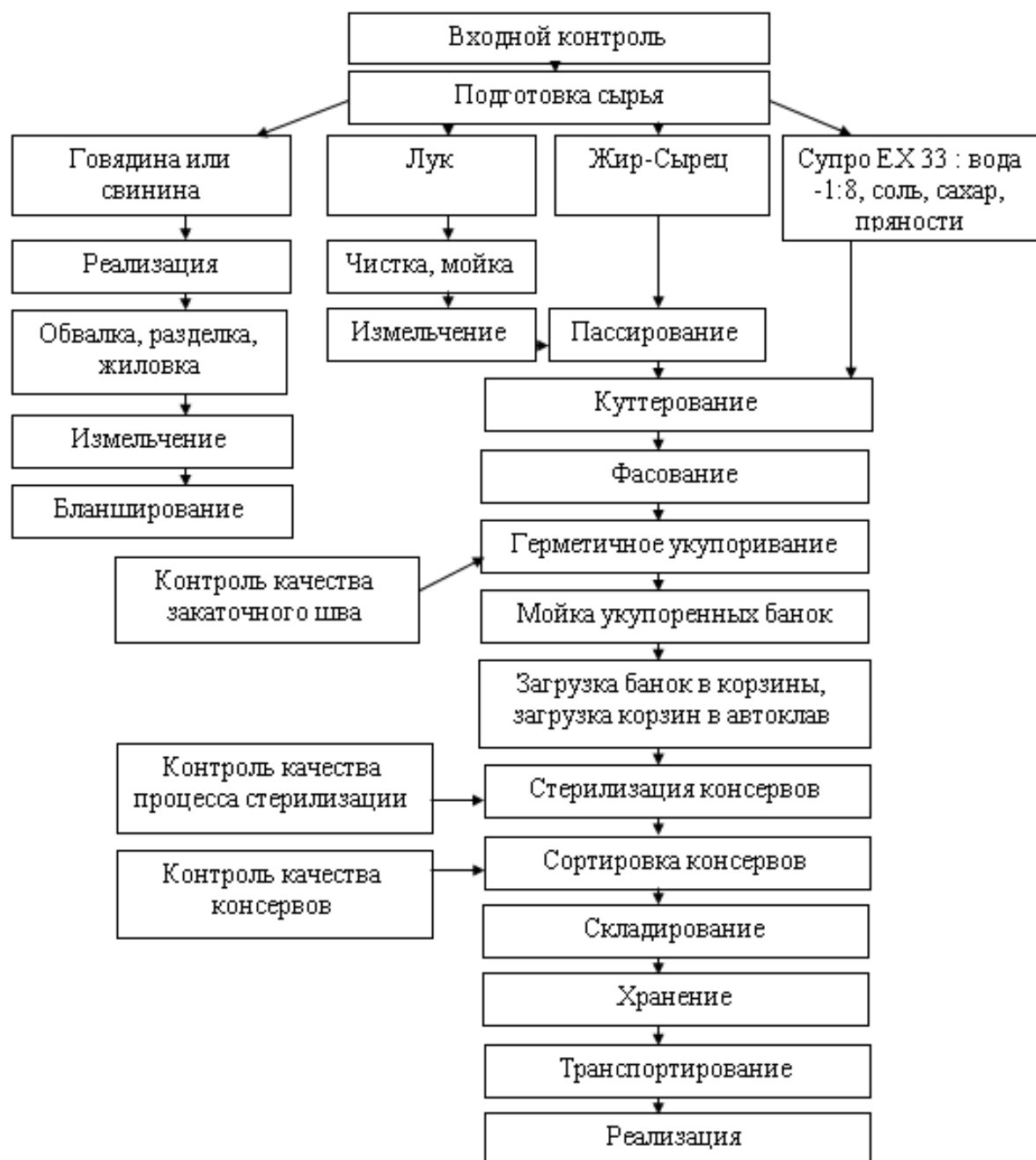


Рисунок 77 – Технологическая схема производства мясных консервов «Говядина тушеная троцкая»



Рисунок 78 – Технологическая схема производства мясных консервов «Паитет для завтрака с мясом»

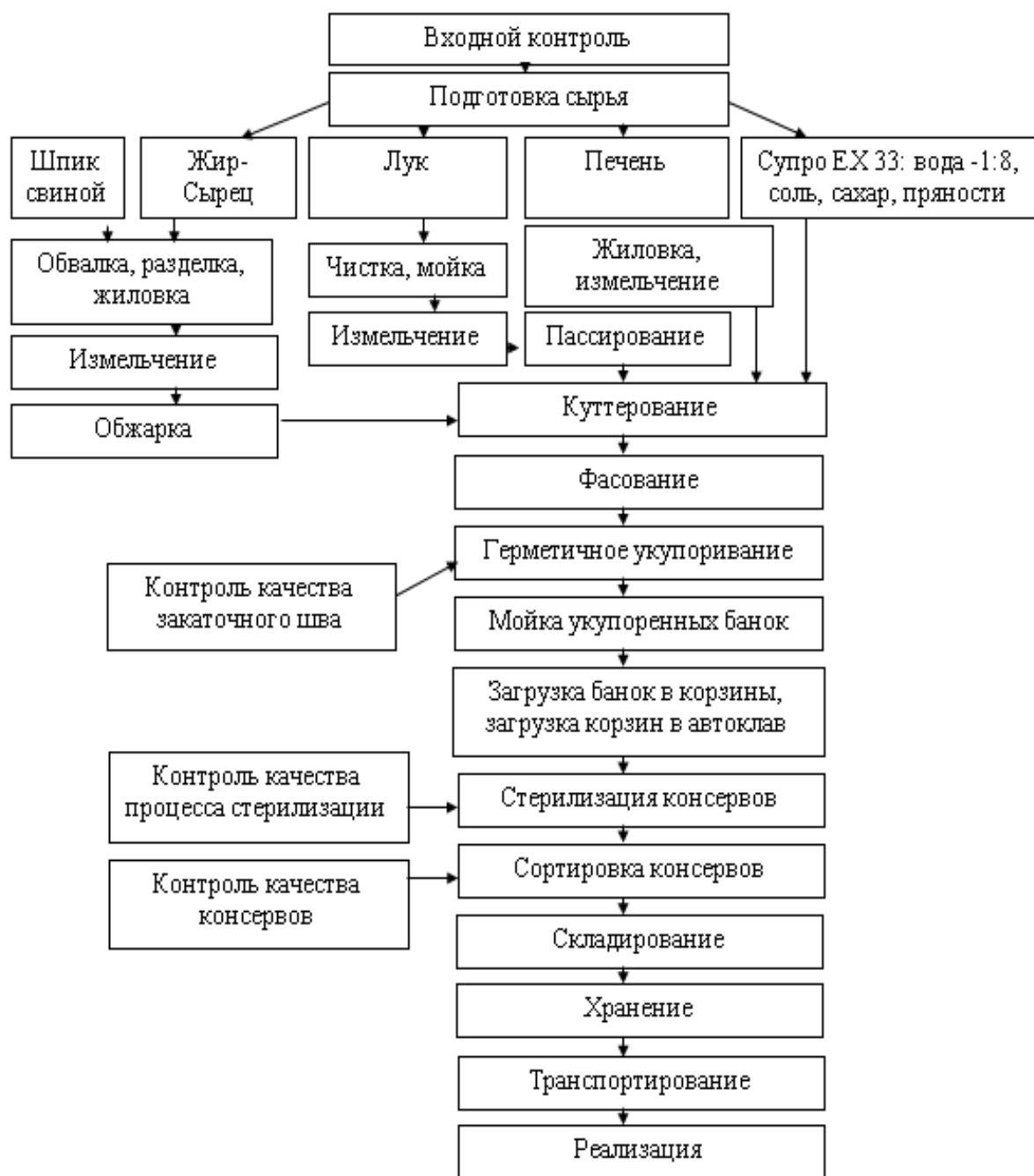


Рисунок 79 – Технологическая схема производства мясных консервов «Крем любительский»

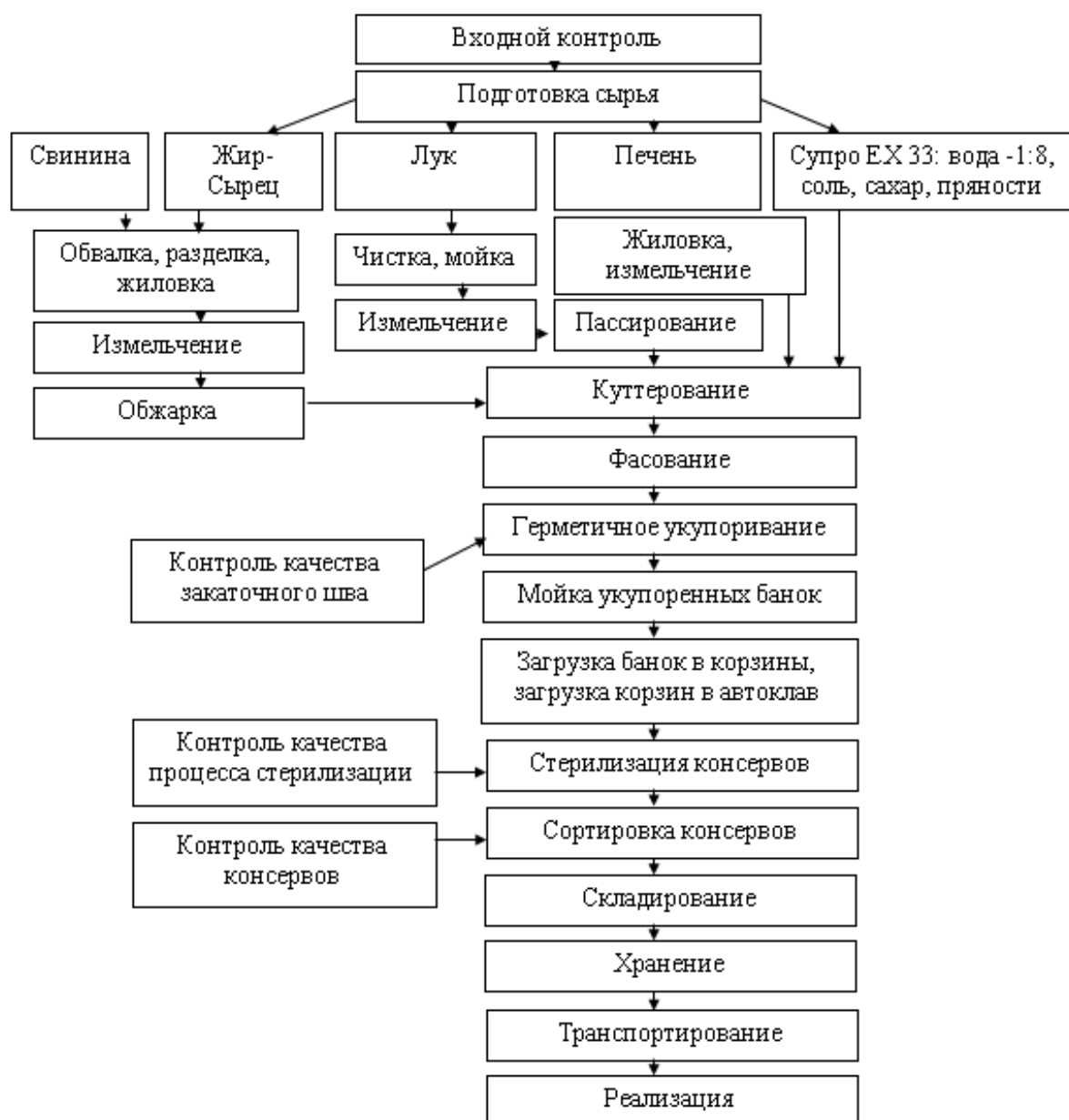


Рисунок 80 – Технологическая схема производства мясных консервов «Паштет для завтрака с печенью»

Разделку полутуш (туш) производят как по комбинированной, так и по дифференцированной схемам. При этом со свинины жирной, мясной и беконной категории упитанности перед разделкой снимают шпик, который впоследствии используют при выработке фаршевых и других консервов. Зарез отделяют и в консервном производстве не применяют.

Мясо обваливают по методам и приемам колбасного производства. Однако имеются и некоторые отличия. Мясо, предназначенное для изготовления натуральных консервов, отделяют от костей в один

прием большими кусками. Для производства ветчинных консервов при обвалке свиных полутуш отделяют от отрубков задний окорок, лопаточную, шейную части. Наряду с традиционными методами в консервном производстве применяют обвалку полутуш в вертикальном положении. Вертикальная обвалка позволяет исключить операции по раскрою туш, облегчает труд обвальщиков, дает возможность на 15 % увеличить производительность труда и на 3 % выход мяса, способствует существенному снижению микробиологической обсемененности.

Мясо жилуют, удаляя лишь грубые соединительнотканые образования, крупные сосуды, железы, хрящи и кости. Межмышечный жир при жиловке свинины не удаляют. Жир-сырец жилуют, отделяя посторонние ткани и прирези. При жиловке мясо и жир-сырец одновременно нарезают на куски: для последующей ручной нарезки массой до 500–600 г, для машинной резки – до 2 кг и более.

В зависимости от характеристики, качества и вида сырья различные части туши и мясо с них можно использовать для производства различных видов консервов.

Отрубы свиных туш беконной и мясной категории упитанности (рис. 81) со шкурой применяют в основном для изготовления ветчинных консервов, а мясо после обвалки – для фаршевых консервов. Из мяса свиных туш обрезных и мясной категории упитанности без шкуры при полной их обвалке приготавливают фаршевые консервы: «Свинина тушеная», «Свинина в собственном соку», «Завтрак туриста», мясорастительные консервы. Мясо отдельных частей туши можно использовать, также для производства консервов «Гуляш», «Свинные котлеты», «Филей свиной» и т. д.

При разделке и обвалке говяжьих туш I категории упитанности часть сырья используют для изготовления пастеризованных консервов, а жилованное мясо – для фаршевых, мясорастительных консервов, мяса тушеного и т. п.

При полной обвалке говяжьих туш II категории упитанности мясо в основном идет на изготовление «Говядины тушеной». Из баранины, полученной при полной обвалке, вырабатывают «Мясо тушеное». При дифференцированной обвалке из мяса отдельных частей туши изготавливают консервы более широкого ассортимента.

Разделку, обвалку и жиловку сырья в консервном производстве осуществляют на конвейерных линиях, используемых в сырьевых цехах колбасного производства.

Подготовка субпродуктов. Обработка субпродуктов перед их использованием в консервном производстве включает их размораживание, освобождение от загрязнений, удаление малоценных тканей, отделение жира.

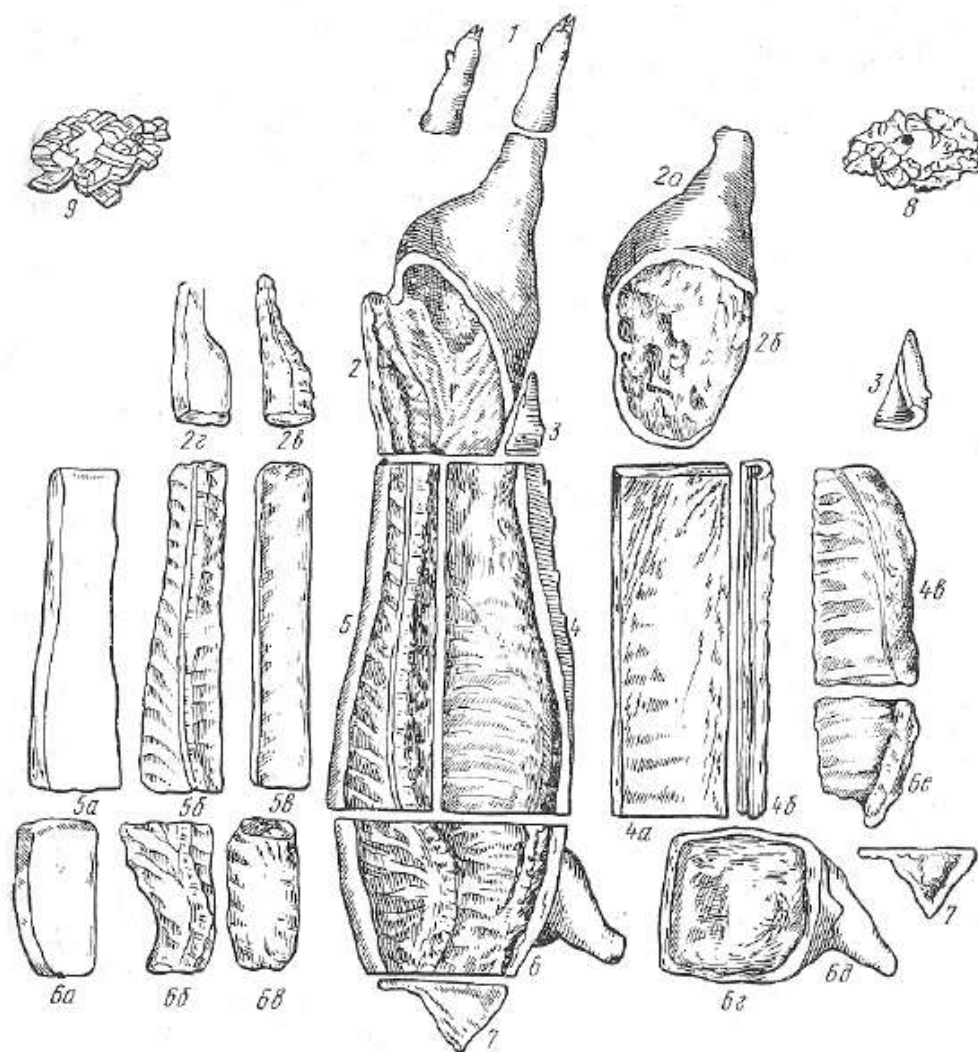


Рисунок 81 – Схема использования свиных туш беконной и мясной упитанности со шкурой для производства консервов: 1 – ножки («Ножки в желе»); 2 – окорок (2а – «Подбедерки в желе»; 2б – ветчина; буженина); 3 – пашинка (3 и 4б – «Жирная свинина»); 4 – грудинка (4а – «Грудинка жареная в желе и с соусами»; «Свинья солянка»; «Бекон ломтиками»); 5 – корейка (5в – филей свиной; карбонат); 6 – лопатка (6в – шейка ветчинная; 6г – ветчина; 6д – «Рулька в желе»); 7 – щекovina («Жирная свинина»); 8 – мясная обрезь. Мясо после обвалки: 2в; 4в; 5б; 6б; 6в – «Свинина рубленая»; «Завтрак туриста»; «Фаршевые»; 2г; 5а; 6а – «Шпик ломтиками»; 9 – «Рульки и подбедерки в желе», «Завтрак туриста»

Языки осматривают, удаляют остатки калтыка и подъязычной кости, моют в воде и очищают от слизистой оболочки (кожицы) на центрифугах (температура воды 75...80 °С, продолжительность обработки 1–4 мин). После охлаждения говяжьих и свиных языки сортируют по массе.

Печень осматривают, жилуют, нарезают на куски массой 300–500 г и в течение 5–10 мин промывают в холодной воде.

Почки жилуют, разрезают на 2–4–16 частей и 2 ч вымачивают в холодной проточной воде.

Сердце и легкие обезжиривают, разрезают, зачищают от сгустков крови и кровеносных сосудов, промывают в холодной воде.

Мозги промывают в теплой воде, удаляют наружную оболочку, кровоподтеки, сосудисто-нервные пучки, разделяют на два полушария, вторично промывают.

Рубец моют в теплой воде, зачищают от остатков жира и слизистой оболочки, нарезают на куски массой 0,5–1,5 кг.

Вымя обезжиривают, разрезают на куски, моют в воде 20–30 мин или вымачивают в 5 %-м растворе уксуса в течение 5 мин.

Мясо с голов, диафрагму, мясную обрезь осматривают, жилуют и промывают.

Мясо птицы механической обвалки подготавливают в соответствии с технологической инструкцией по механической дообвалке мяса всех видов скота и птицы и передают на бланширование.

Подготовка тушек птицы и кроликов. Размороженные (либо охлажденные) тушки птицы опаливают газовыми горелками и зачищают. У опаленных тушек отделяют головы, лапки по скакательный сустав и крылышки по плечевой сустав. У непотрошенной и полупотрошенной птицы удаляют внутренности, после чего тушки моют и разрезают на 4 (куры) или 8 (гуси и индейки) частей. Печень, желудок и сердце зачищают, обезжиривают, промывают.

Тушки кроликов после опаливания зачищают, разрубая по хребту, режут пополам. Отделяют почки, остатки горла и пищевода, промывают водой или вымачивают 10–12 ч в 1 %-м растворе уксуса.

После приемки и предварительной обработки мясо, субпродукты, тушки птицы и кроликов, учитывая разнообразие ассортимента выпускаемых консервов, обрабатывают по-разному перед закладкой в банки: нарезают, измельчают (степень измельчения различна); варят, бланшируют, обжаривают (либо, сочетая несколько приемов

тепловой обработки), солят, формуют и т. д. в соответствии с рецептурой и технологической инструкцией.

Измельчение мясного сырья. Измельчение – это операция, которой подвергают большинство видов мясного сырья, используемого в консервном производстве. Измельчение производят различными способами в зависимости от вида вырабатываемых консервов. При производстве натуральных консервов отжилованное мясо нарезают вручную, на мясорезательных машинах на куски массой от 30 до 200 г для их закладки в банку вместе с солью, специями или заливками. Тушки кроликов и птицы перед фасованием разрубают на куски массой до 200 г.

При производстве фаршевых, паштетных консервов, консервов детского и диетического питания и других мясное сырье измельчают на волчках, куттерах, куттер-мешалках, эмульсификаторах и коллоидных мельницах.

Фарш для мясных консервов приготавливают в основном так же, как и в колбасном производстве. Однако, учитывая, что тепловая обработка (стерилизация) при изготовлении консервов производится при более высоких температурах, что вызывает уплотнение фарша и значительное (до 20 %) отделение бульона, условия приготовления фарша несколько модифицируются. В частности, при куттеровании фарша в него дополнительно вводят 3–6 % крахмала и 0,5 % фосфатов, а количество добавляемой воды снижают на 5 % по сравнению с нормативами для фарша колбасных изделий.

Повышенное содержание соединительной ткани, гидролизующейся при нагреве до глютена, способствует улучшению качества фаршевых консервов. Во избежание отделения бульона предельное количество жира в используемом сырье – 30 %.

Для улучшения вкуса консервированных мясопродуктов, приготовленных из размороженного мяса, допускается использование 0,3 % глутамината натрия. Введение в рецептуры фаршевых консервов аскорбиновой кислоты предохраняет продукт от нежелательных изменений при воздействии высоких температур в процессе стерилизации и обеспечивает сохранение пищевой ценности.

Мясную и субпродуктовую паштетную массу изготавливают по технологии ливерных колбас из частично или полностью бланшированного сырья, а также из содержимого консервных банок, оказавшихся негерметичными после стерилизации.

При этом сырье последовательно измельчают на волчке, куттере (с одновременным составлением рецептуры), паштетотерке или коллоидной мельнице. Готовую пастообразную массу фасуют в банки. При производстве некоторых видов консервов («Фарш мясной, куриный») используют мясо механической обвалки.

Перемешивание сырья. В консервном производстве при изготовлении фаршевых консервов перемешивают готовый фарш со шпиком перед фасованием в банки; сухую соль с мясом перед выдержкой в посоле, вторичным измельчением на волчке и фасованием («Мясной завтрак»); измельченные и бланшированные субпродукты перед фасованием («Ассорти»); для проведения посола; а также мясо с измельченной свиной шкурой «Говядина (баранина) для завтрака»; нарезанное или измельченное мясо перед фасованием в банки с солью, мукой, специями, луком, томат-пастой, сахаром, уксусом, овощами, крупами и т. д.; при производстве мясорастительных консервов и консервов типа «Гуляш», «Мясо в белом соусе» и т. п.

Применение вакуумирования при перемешивании мясного фарша значительно улучшает качество готовых изделий, способствует увеличению коэффициента теплопроводности консервов и степени заполнения тары.

Посол мясного сырья. При изготовлении мясных консервов на разных стадиях технологической обработки в мясное сырье вводят поваренную соль. При производстве консервов «Антрекот» из конского мяса, изготовленных с предварительной тепловой обработкой сырья в форме, или «Мясо тушеное» соль добавляют непосредственно при фасовании продукта в банки. Иногда в мясорастительные консервы («Субпродукты рубленые») соль перемешивают с остальными компонентами на мешалке и сразу передают продукт на фасование.

При изготовлении паштетных консервов соль закладывают в куттер вместе со специями и бульоном. При таких способах введения соль перераспределяется в продукте в процессе хранения консервов.

Для некоторых консервов процесс посола совмещают с другими видами технологической обработки: бланшированием («Почки в томатном соусе»), когда соль добавляют в воду, обжаркой («Мозги жареные»).

При производстве ветчинных консервов независимо от вида последующей тепловой обработки, а также для консервов, изготовляе-

мых с предварительной тепловой обработкой сырья в формах («Рулет из конского мяса, «Мясо деликатесное конское»), посол осуществляют сухим, мокрым и смешанным способами.

Продолжительность и способ посола зависят от вида вырабатываемых консервов. При производстве ветчинных консервов окорока и лопаточную часть после зачистки шприцуют, заливают рассолом и выдерживают для посола («Ветчина деликатесная» – 2 суток; «Ветчина пастеризованная» – 2 суток).

После посола окорока и лопаточную часть выдерживают для созревания 5–7 суток, коптят, обваливают, варят в формах, после чего охлаждают и фасуют в банки. При изготовлении «Ветчины рубленной» полужирную свинину перемешивают в мешалке с рассолом и выдерживают 2 суток для посола и созревания. При подготовке сырья для производства консервов «Завтрак туриста» и «Бекон рубленый» посолочные ингредиенты перемешивают с мясом в мешалке и солят в тазаках от 48 ч («Завтрак туриста») до 4–5 суток («Бекон рубленый»).

Предварительная тепловая обработка сырья. Некоторые виды основного сырья перед закладкой в банки подвергают предварительной тепловой обработке: бланшированию, обжариванию, варке, обжарке, копчению.

Бланширование представляет собой кратковременную варку сырья в воде, в собственном соку или в паровой среде до неполной готовности. Тепловая денатурация белков сопровождается уменьшением диаметра мышечных волокон, в результате чего выпрессовывается свободная влага, масса мяса после бланширования уменьшается на 40–45 %, а объем – на 25–30 %, что позволяет максимально использовать полезную вместимость тары при фасовании консервов и увеличить концентрацию пищевых веществ в продукте.

Одновременно в процессе бланширования частично разваривается соединительная ткань, уменьшается ее прочность, возрастает проницаемость клеточных мембран, выделяются воздушные пузырьки, наличие которых в стерилизуемом продукте катализирует окисление сырья, стимулирует внутреннюю коррозию тары и приводит к повышению давления в банках при стерилизации.

Бланширование вызывает инактивацию мышечных ферментов и гибель вегетативной формы микроорганизмов, находящихся в мясе, в результате чего повышается эффективность последующей стерилизации.

Следует отметить, что при бланшировании мяса в воде в значительной степени теряются растворимые пищевые вещества, мине-

ральные соли и витамины, поэтому предпочтительнее производить бланширование паром.

Существует несколько способов бланширования мяса.

По первому способу жилованное сырье закладывают в бланширователь (или котел) с кипящей водой в соотношении 53:47. Для получения концентрированного бульона в одном котле бланшируют три закладки мяса: первую закладку выдерживают 50–60 мин, вторую – 1 ч 15 мин и третью – 1 ч 30 мин. Четвертую закладку в этот же бульон проводить не следует, так как увеличивается продолжительность варки, плотность бульона практически не изменяется, а качество бульона и мяса ухудшается.

При втором способе – бланширование мяса в собственном соку мясо загружают в бланширователь на 2/3 объема, добавляя горячую воду (4–6 % массы мяса). После однократного бланширования в течение 30–40 мин бульон получается достаточно концентрированным, пригодным для непосредственного использования в консервах без дополнительного выпаривания.

При третьем способе к мясу добавляют 15–20 % воды, продолжительность процесса 30–40 мин. Затем мясо выгружают, а оставшийся бульон упаривают. После бланширования второй партии мясо выгружают, а полученный бульон по концентрации пригоден для добавления в консервы, так как содержит не менее 15 % сухих веществ.

Бланширование считают законченным, если мясо на разрезе имеет серый цвет и не выделяет при надавливании кровянистого мясного сока.

Мясное сырье бланшируют при производстве субпродуктовых, паштетных и некоторых других видов консервов.

Мясо птицы механической обвалки бланшируют для мясорастительных консервов «Паштеты для завтрака» в двухстенных варочных котлах. Для предупреждения подгорания в котел в начале загрузки измельченный жир – сырец или шпик (10 % к массе сырья), растапливают его, а затем добавляют мясную массу и при перемешивании бланшируют до приобретения массой серого цвета, температура сырья после бланширования – 70 ± 5 °С, после чего сырье передают на куттерование.

Для консервов «Язык говяжий в собственном соку» так же, как и для некоторых субпродуктовых консервов, допускается исключение

бланширования. В этом случае при фасовании вместо бульона в банку закладывают сухой желатин.

Бланширование проводят в аппаратах периодического (варочные опрокидывающие котлы, котлы «Вулкан») и непрерывного (бланширователь ФНБ) действия, открытого и закрытого типа. Последний тип предназначен для обработки сырья при температурах выше 300 °С.

По окончании бланширования мясное сырье охлаждают до 45–55 °С и направляют на фасование либо на дальнейшую технологическую обработку.

Обжаривание – это тепловая обработка продуктов в присутствии достаточно большого количества жира. Жир, являясь жидкой теплопередающей средой, улучшает условия нагрева и в то же время защищает продукт от перегрева. Кроме того, жир при обжаривании пропитывает продукт, увеличивая его пищевую ценность.

В процессе обжаривания поверхностный слой мяса обезвоживается и уплотняется. Последующий термический (пирогенетический) распад составных частей мяса на поверхности приводит к образованию летучих веществ, участвующих в формировании специфического аромата и вкуса. При обжаривании происходит частичный гидролиз жира до глицерина и свободных жирных кислот, а также гидротермическое расщепление до 10–20 % коллагена соединительной ткани.

Степень образования ароматических веществ и их вид зависят от температуры обжаривания: при 105–130 °С отмечается начальный этап образования летучих веществ, при 150–160 °С процесс интенсифицируется, при 180 °С возможно появление «ожога», обугливание поверхности продукта, образование веществ с неприятным вкусом и запахом.

Несмотря на достаточно высокую температуру процесса, внутренние слои продукта, сохраняющие достаточно большое количество влаги, не перегреваются выше 102–103 °С, вследствие чего в толще мяса характер изменения составных компонентов напоминает изменения, происходящие при влажном нагреве.

Под действием высокотемпературного нагрева при обжарке имеют место потери витаминов, степень распада которых возрастает по мере увеличения продолжительности обжарки. С выделяющимся мясным соком теряется часть минеральных солей.

При организации обжаривания необходимо учитывать не только температуру процесса, но и его продолжительность, а также размеры обрабатываемых кусков продукта.

При слишком высоких температурах и больших размерах кусков поверхностные слои продукта будут обжариваться полностью, однако внутри мясо может остаться сырым, несмотря на появление желательного аромата и вкуса.

При относительно низких температурах обжаривания резко возрастает продолжительность процесса, мясо разрыхляется без образования плотной поверхностной корочки. Из такого полуфабриката консервы получаются разваренными и разволокненными.

Продолжительность обжаривания в зависимости от размеров кусков и вида сырья составляет от 8 до 45 мин. Нарушение режимов обжаривания может привести к резкому уменьшению массы продукта вследствие чрезмерного обезвоживания. В технологической практике величина потерь массы мясного сырья при обжаривании составляет от 35 до 60 %.

Сырье обжаривают при изготовлении консервов «Мясо жареное», «Гуляш», некоторых видов консервированной продукции, содержащей растительные наполнители.

В зависимости от типа вырабатываемых консервов обжаривание производят после бланширования или без него, один раз или двукратно, с использованием костного, свиного жира, рафинированного подсолнечного масла, сливочного масла (5–10 % к массе мясного сырья).

Следует учитывать, что при многократном использовании жира в качестве теплопроводящей среды в нем существенно интенсифицируется гидролиз и окисление с накоплением альдегидов и оксикислот.

Мясное сырье обжаривают в варочных опрокидывающихся котлах, в универсальных электрических жарочных аппаратах и на электрических плитах.

Копчение и обжарку используют как этап технологической обработки при подготовке к фасованию мясопродуктовых консервов. В частности, после посола холодному копчению подвергают «Ветчину деликатесную» (3 ч) и «Шейку ветчинную» (1 ч). Горячим копчением обрабатывают «Ветчину» (8 ч), «Ветчину таллинскую» (6–8 ч), «Бекон, копченый пастеризованный ломтиками» (60 ч), «Грудинку говяжью копченую» (8–10 ч).

Во избежание загрязнения мясопродуктов копотью окорока коптят в марлевых мешочках либо без них, но обязательно обтирают поверхность по окончании обработки чистой тканью. Обжарке подвергают ограниченное количество мясопродуктов, предназначенных для консервирования: «Сосиски русские», «Сосиски рижские» и др.

Варке в консервном производстве подвергают сформованные сосиски («Сосиски рижские» и «Сосиски латвийские») после обжарки, посоленное сырье для изготовления ветчинных консервов, соленое или несоленое сырье в формах.

Операции обжарки, варки и копчения осуществляют на специальном оборудовании и по режимам, аналогичным используемым в колбасном производстве.

6.4.2. Подготовка вспомогательных материалов

Перед фасованием в банки до перемешивания с мясным сырьем или перед введением в них вспомогательные материалы растительного происхождения осматривают, сортируют, удаляют посторонние примеси, измельчают, промывают, замачивают, бланшируют, варят и т. д.

Бобовые осматривают, очищают от примесей и раздробленных зерен, замачивают в теплой воде (1,5–3 ч), моют и бланшируют 6–30 мин.

Крупы очищают от примесей. Рис и перловую крупу промывают, бланшируют 8–10 мин для набухания и вновь промывают в холодной воде. Гречневую крупу прокаливают на противнях, замачивают в горячей воде для набухания, после чего перемешивают с солью и специями и в горячем виде передают на фасование.

Мучные изделия осматривают, удаляют посторонние примеси, бланшируют в кипящей воде (5–10 мин), после чего промывают холодной водой. К промытым макаронам, лапше, вермишели во избежание склеивания их в готовых консервах добавляют расплавленный жир.

Муку пропускают через систему металлообнаружителей и пасеруют, т. е. обжаривают без жира в паровых котлах или па плитах.

Овощи (морковь, свекла, капуста) калибруют, моют, осматривают, очищают от загрязнений, поврежденных мест, измельчают.

Картофель моют, калибруют, инспектируют, очищают, дочищают, вторично моют и режут на кубики (10–15 мм) или полоски на овощерезках.

Лук и чеснок осматривают, очищают от покровных сухих листьев, обрезают корневую и верхнюю части, удаляют поврежденные места, после чего моют и режут на овощерезках или куттерах.

Нарезанный лук обжаривают на костном или свином жире (5–20 % к массе сырого лука) до светло-золотистого или коричневого цвета. Выход обжаренного лука составляет 60 % к массе свежего лука и жира. В консервном производстве допускается использование заготовленного впрок обжаренного в растительном масле лука, после того как с него стечет масло.

Сушеный лук после разборки и инспекции пропускают через систему магнитной очистки, замачивают в воде и направляют на обжаривание.

Белые корни (пастернак, сельдерей) перед закладкой в банки моют, очищают, измельчают (шинкуют) и используют в сыром виде.

Перец, гвоздику, кардамон осматривают, измельчают, если они не были измельчены, просеивают через сито для удаления посторонних примесей и пропускают через магнитоуловители.

Лавровый лист перед закладкой в бачки осматривают, удаляют посторонние примеси, веточки, загнившие и заплесневевшие листья, затем промывают холодной водой.

Бульоны, являющиеся составной частью некоторых видов консервов и при охлаждении образующие желе, получают длительной варкой в воде говяжьих и бараньих костей, хранившихся после обвалки не более 24 ч, сухожилий, мясокостного, сырья.

Для приготовления костного бульона поделочную кость и кость для производства клея, кулаки промывают 15–20 мин в проточной холодной воде в чанах или ваннах. Кость для производства клея после мойки измельчают. Затем кости обжаривают в газовых опалочных печах в течение 20–40 мин при 120–160 °С, чтобы получающийся бульон имел коричневую окраску, хороший аромат и вкус.

Обжаренные кости загружают в двухстенный котел, заливают водой (соотношение кости к воде 1:3) и варят в течение 3–4 ч при 90–95 °С. По окончании варки бульон отстаивают, удаляют с поверхности жир. Выход бульона по отношению к кости должен составлять 1:1. Полученный бульон очищают на тканевых фильтрах.

В некоторых случаях сначала в котел заливают воду, доводят ее до кипения, загружают в нее кость (соотношение воды к кости 1:1) и варят по 2 ч в три партии в одном бульоне, добавляя воду так, чтобы она покрывала кость на 10–15 см. Бульон отстаивают, жир с

поверхности снимают, а бульон переливают в другую емкость. Отстоявшийся бульон выпаривают 20–30 мин при кипении в котле, фильтруют и используют при заливке в банки для приготовления соусов.

Бульоны из крылышек, ножек и костей птицы готовят таким же образом. К концу варки бульон из птицы должен стать прозрачным, янтарно-желтого цвета. Для увеличения его застудневающей способности в готовый бульон добавляют желатин, а для вкуса – соль в соответствии с рецептурой.

Концентрированные бульоны можно получить из смеси бульонов после бланширования мяса (три раза в одной воде либо один раз в присутствии 4–20 % воды) и бульона после варка кости.

Такие бульоны также отстаивают, и с их поверхности удаляют жир. Обезжиренный бульон фильтруют или сепарируют. Если бульон имеет недостаточную концентрацию (менее 15 % сухих веществ), его упаривают. Упаривать бульон лучше под вакуумом, но температура его при любом способе выпаривания должна быть не ниже 65 °С, так как он является хорошей питательной средой для развития микроорганизмов. В случае длительного выпаривания при атмосферном давлении качество бульона ухудшается, в результате чего он плохо желатинизируется. В таких случаях к бульону добавляют 0,5–1 % желатина.

Бульоны из мясокостного сырья готовят подобным образом. Однако время варки составляет 4 ч (соотношение кости и воды 1:1).

Для приготовления бульонов для консервов «Языки в желе» используют сухожилия с ног крупного рогатого скота. Котел с сухожилиями заливают водой, перемешивают, сливают воду и вновь заливают чистой холодной водой, после чего ее кипятят 10 мин при постоянном перемешивании. Горячую воду сливают, вновь заливают сухожилия холодной водой (из расчета 4 ч. воды на 1 ч. сухожилий), доводят температуру до 85 °С. при которой и ведут варку в течение 14–16 ч. Во избежание помутнения бульона доводить воду до кипения не рекомендуется. Бульон фильтруют и используют для заливки в банку.

Качество бульонов, используемых в консервном производстве, определяют в лаборатории, просматривая прозрачность и плотность. Застудневающие бульоны (желе) получают путем набухания желатина в воде (1:50) в течение 40–50 мин и исследующего растворения его при перемешивании в нагретом до 60–70 °С.

Для консервов, содержащих желе, не обязательно специально приготавливать бульоны или раствор желатина. В некоторых видах консервов («Завтрак туриста») в состав фарша вводят соответствующим образом подготовленное коллагенсодержащее сырье, которое при последующей тепловой обработке приобретает способность к застудневанию. Предварительную подготовку этого сырья проводят двумя способами: с нагреванием и без него.

При обработке сырья без нагревания ахилловы сухожилия, жилки, соединительную ткань и очищенную от щетины, и обезжиренную свиную шкурку загружают в двухстенный котел, заливают холодной проточной водой и перемешивают до исчезновения мути. Затем воду сливают, и сырье вновь заливают чистой холодной водой, в которой выдерживают до 1 ч. После промывки воде дают стечь, сырье измельчают на волчке сначала через решетку с крупными отверстиями, затем через решетку с отверстиями диаметром 3 мм.

При обработке с нагреванием сырье после промывки заливают водой, доводят до кипения и кипятят 10–15 мин. Затем его выгружают из котла и в горячем виде измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2–3 мм, охлаждают в тазах слоем 10 см до 0–4 °С. Охлажденное сырье выгружают из тазиков, режут на полосы, вторично измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2 мм и в мешалке перемешивают с мясом.

Соусы придают консервам специфический вкус и привлекательный внешний вид. В зависимости от того компонента, который определяющим образом влияет на формирование вкуса и вида готового соуса, их подразделяют на томатный, белый, сметанный, сладкий и винный.

Название соуса зависит от вида наполнителя; у томатного соуса им является томат-паста, у сметанного – сметана, у сладкого – жженый сахар, у белого – пассерованная мука.

Соусы готовят на костных или мясных бульонах по следующей схеме. На первом этапе в горячий бульон вносят пассерованную (обжаренную) муку и при перемешивании кипятят бульон 10–20 мин до исчезновения крупинки муки. Затем вносят томат-пасту, сметану или другой наполнитель, соль, сахар, пряности и вновь при перемешивании кипятят соус 5–15 мин. Готовый соус заливают в банки при 70–75 °С.

6.4.3. Подготовка тары

Банки и крышки не должны иметь загрязнений, остатков флюса от пайки, смазки, металлической пыли и мелких опилок, наплывов припоя на внутренней поверхности; прокладки на крышках не должны быть размягчены в результате тепловой обработки. Соединительный шов корпуса и доньшка должен быть герметичен.

Тара должна пройти предварительную санитарную обработку, снижающую микробиальную загрязненность. Стеклянные банки моют 2–3 %-м раствором гидроксида натрия. После мойки банки обрабатывают острым паром и горячей (95...98 °С) водой. Металлические крышки, предназначенные для укупорки стеклянной тары, шпарят в кипящей воде 2–3 мин в сетках.

Процесс мойки должен обеспечивать удаление микроорганизмов не менее чем в 99 % вымытых банок.

Санитарную обработку стеклянной и жестяной тары и последующее обсушивание производят на специальных устройствах конвейерного типа, которые состоят из нескольких секций: мойки (замачивания), шпарки, ополаскивания и подсушивания.

6.4.4. Порционирование и закатка банок

В мясопорционном отделении заполняют продуктом подготовленную тару, проводят контрольное взвешивание консервов после фасования, закатку крышки (укупорку банки) с одновременной маркировкой ее, проверяют герметичность банок.

При порционировании необходимо обеспечить соответствие соотношений основных компонентов рецептуры действующим требованиям технических условий.

При фасовании вначале закладывают плотные составные части: соль, специи, жир-сырец, мясо и т. п., после чего в банку заливают жидкие компоненты: бульон, соусы.

В зависимости от вида сырья и степени механизации производственного процесса порционирование и фасование производят вручную или механизированным способом.

При ручном порционировании взвешивают содержимое каждой банки. Соль, специи и основное сырье закладывают в определенной последовательности: вначале укладывают лавровый лист, соль и специи, затем жир и после этого мясо. Соль и молотый перец предва-

рительно смешивают в соответствии с рецептурой и фасуют дозирочно-фасовочными устройствами или автоматами.

При фасовании жидкие (бульон, соусы), сыпучие (специи, крупы) и пластические (фарш) продукты дозируют машинами по объему с помощью мерных наполнительных цилиндров.

Машинным способом фасуют мясо, нарезанное на куски (мясо тушеное, жареное в соусе, гуляш, рагу), фаршевые, паштетные консервы и др. Остальные виды консервов, такие, как языковые, ветчинные, сосиски, консервы из птицы и кроликов и другие, фасуют вручную. Необходимо отметить, что механизированное порционирование обеспечивает более низкую обсемененность закладываемого в банку сырья.

При ручном фасовании содержимое закладывают в тару на конвейерах, оснащенных весами (для контроля массы продукта) и закаточной машиной. Автоматическое дозирование компонентов рецептур, включающих мясо, нарезанное на куски («Гуляш», «Мясо тушеное», «Ассорти» и т. п.), производят на наполнительных машинах ЛДМ и В2-ФНА, порционирование колбасного фарша и паштетной массы – на шприцах-дозаторах «Идеал» и САМ-80, имеющих Г-образную изогнутую цевку.

При выработке консервов, содержащих желе (ветчина, колбасный фарш, паштеты), на дно и под крышку жестяных банок закладывают пергаментные кружочки, уменьшающие контакт продукта с жестью и улучшающие его внешний вид.

Наполненные банки от автоматов-дозаторов по транспортеру передают на контрольное взвешивание и закатку.

Контрольное взвешивание производят вручную на циферблатных весах либо на инспекционных автоматах. Основная задача этой операции – не допустить производства незаполненных (легковесовых) и переполненных (тяжеловесных) банок.

Для определения массы нетто каждой банки необходимо знать точную среднюю массу пустой банки. С этой целью 1–3 раза за смену взвешивают партию по 100 банок и на основании этого находят среднюю массу одной банки. В целом допустимые отклонения в массе нетто отдельных наполненных банок массой до 1 кг составляют $\pm 3,0\%$, для банок более 1 кг $\pm 2,0\%$.

Особое внимание при этом должно быть уделено тому, чтобы на бортах банок, поступающих на закатку, не было кусков мяса, так как

их присутствие может оказаться впоследствии причиной негерметичности консервов.

Взвешенные банки, наполненные содержимым, по транспортеру подают на закатку (присоединение крышки к корпусу). На закаточных машинах перед подачей крышки на прифальцовку ее маркируют, т. е. наносят специальные знаки, выдавливая металл внутрь банки, или (реже) с помощью типографской печати. Маркировку осуществляют в две строчки: на доньшко нелиитографированной банки наносят индекс отрасли промышленности (ММ-мясная), номер завода и последнюю цифру года изготовления; на крышке выштамповывают номер смены (одной цифрой), число месяца изготовления (двумя цифрами, до девятого числа включительно впереди ставят ноль), месяц изготовления, обозначенный буквой «Л» (январь), «Б» (февраль) и т. д. по алфавиту до «Н», исключая букву «З», ассортиментный номер (1–3 знака).

На литографированные банки наносят на крышку только одну строчку маркировки (с указанием смены, даты выработки и ассортиментного номера), так как остальная информация уже обозначена на банке. При выработке консервов для экспортных поставок, несмотря на наличие этикетки, маркировку банок наносят полностью в две строчки, причем дополнительно во второй строчке выбивается шестой знак, соответствующий сорту консервов («В» – высший сорт).

Для нанесения знаков на концы банок применяют автоматические маркировочные машины ударного и ротационного действия.

Сущность процесса закатки состоит в герметическом присоединении крышки к корпусу банки путем образования двойного закаточного шва. На корпус надевают доньшки, и в собранном виде пара плотно зажимается между верхним и нижним патронами и начинает вращаться. Расположенный сбоку закаточный ролик прижимается к вращающемуся доньшку и обкатывает его. Сложность формы шва и особенности силового воздействия обуславливают выполнение закатывания в две последовательные операции: подгиб поля крышки и ее завитка под фланец корпуса; окончательное сжатие шва, полная герметизация межслойных зазоров пастой.

Как правило, закатку производят при помощи закаточного патрона и закаточных роликов первой и второй операций. Закатку можно осуществлять при вращающейся или неподвижной банке. Для этой операции используют закаточные машины различного типа: полуавтоматические одношпиндельные с вращением и без вращения банки;

автоматические однобашенные и двухбашенные без вращения банки; автоматические однобашенные вакуум-закаточные установки с механическим, тепловым вакуумом с клинчером и без клинчера.

Полуавтоматические закаточные машины предназначены для предприятий малой мощности, а также для укупорки наполненных банок, содержимое которых необходимо утрамбовывать (куриные, ветчинные, языковые консервы, жареное мясо, почки и т. п.).

Автоматические закаточные машины предназначены для маркировки, закатки (в обычных атмосферных условиях или в разреженной атмосфере) и подсчета цилиндрических консервных банок. По конструктивным признакам их подразделяют на однопозиционные и двухпозиционные линейные и многопозиционные карусельные, однобашенные или двухбашенные.

Автоматический процесс закатки или укупорки банок для безвакуумных автоматов осуществляется непрерывно и состоит из следующих операций: приема банок с цеховых транспортных устройств, выдачи крышки из магазина, маркировки крышек, подачи банок и крышек к закаточному ротору и их относительной ориентации, установки крышки на банку, установки собранных банок с крышкой в патрон закаточного механизма, закатки банки роликами 1 и 2 операции, съема банки, подсчета готовых изделий, подачи готовых изделий на цеховые транспортные устройства для дальнейшей обработки. Так работают автоматические однобашенные и двухбашенные закаточные машины.

В консервной промышленности широко используют вакуумирование содержимого банок перед закаткой. Обычно воздух попадает в банку во время порционирования и находится между кусками мяса, в порах и частично растворен в жидкости. Присутствие воздуха в закрытой консервной таре оказывает нежелательное воздействие на продукт и тару как во время стерилизации, так и при последующем хранении.

Наличие кислорода воздуха вызывает коррозию металла, ускоряет процессы окисления в продукте, что отрицательно сказывается на качестве жира (возрастает перекисное и кислотное числа, рН и общая кислотность продукта), катализирует разрушение витаминов и ароматических веществ, создает благоприятные условия для развития аэробных бактерий, что в конечном итоге приводит к ухудшению качества консервов и сокращению сроков их хранения. Воздух, обладающий низкой теплопроводностью, уменьшает скорость прогрева

содержимого банки и тем самым тормозит ход стерилизации. Кроме того, чем больше воздуха в банке, тем больше избыточное давление внутри тары во время стерилизации, что сопровождается появлением брака консервов в виде деформации или разрыва банок.

Использование вакуумирования позволяет не только уменьшить степень проявления рассмотренных негативных эффектов, но и дает возможность одновременно удалить из банки газообразные продукты распада белков (аммиак и сероводород), являющиеся причиной потемнения внутренней поверхности тары.

Для проведения закатки с одновременным вакуумированием используют различные вакуум-закаточные машины.

6.4.5. Проверка герметичности закатанных банок

После закатки банок на любом типе машин, исключая вакуум-закаточные, в технологической линии предусмотрена проверка герметичности заполненных и укупоренных банок.

Цель проверки – не допустить в стерилизацию плохо закатанные банки, у которых в ходе тепловой обработки появится активный подтек (т. е. содержимое будет выходить из банки). Банки на герметичность проверяют несколькими способами: визуально (внешний осмотр), в водяной контрольной ванне, с помощью воздушных и воздушно-водяных тестеров.

При обнаружении негерметичности банки удаляют с конвейера. Плохо закатанные банки вскрывают, и содержимое перекладывают в другие. Банки, негерметичные по фальцу, вторично подкатывают на закаточной машине роликом второй операции. Банки, негерметичные вследствие проштамповки и других дефектов, вскрывают, а содержимое их перекладывают в другие банки.

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.

После проверки на герметичность банки передают на стерилизацию. Особое значение имеет предотвращение простоя после фасования продукта в банки и до начала стерилизации. Продолжительность всего процесса, начиная с момента закатки до начала стерилизации,

не должна превышать 30 мин. Нарушение этих условий приводит к интенсивному развитию микроорганизмов в сырье и, как следствие, к браку консервов.

6.4.6. Термообработка

В процессе производства консервов для обеспечения стабильности продукта при хранении используют такие способы термообработки, как стерилизация, пастеризация, тиндализация.

Стерилизация – одна из основных операций технологического процесса производства консервов, которую проводят, нагревая продукт до температуры выше 100 °С, для подавления жизнедеятельности микроорганизмов либо для их полного уничтожения.

Основными источниками загрязнения консервов до стерилизации являются мясное сырье, вспомогательные материалы и специи. В среднем общая бактериальная обсемененность содержимого консервов может достигать 1×10^{12} клеток в 1 г (см^3) при регламентированном уровне от 10^4 до 2×10^5 бактерий.

Цель стерилизации – уничтожение тех форм микроорганизмов, которые могут развиваться при обычных условиях хранения и вызывать при этом порчу консервов либо образовывать опасные для здоровья человека продукты своей жизнедеятельности (токсины).

К этим видам микрофлоры относят представителя токсигенных спорообразующих анаэробов *Cl. botulinum* и гнилостные анаэробы *Cl. sporogenes*, *Cl. perfringens*, *Cl. putrificum*.

Кроме анаэробов, в консервах находятся аэробы, термоустойчивые и термофильные микроорганизмы, большинство из которых после стерилизации в консервах не развиваются и в санитарном отношении являются безвредными.

Нагрев мяса при температуре 134 °С в течение 5 мин уничтожает практически все виды спор, включая и споры наиболее термоустойчивых микроорганизмов. Однако воздействие повышенных температур приводит к необратимым глубоким химическим изменениям продукта, обуславливающим снижение его качества и пищевой ценности.

В связи с этим наиболее распространенная и предельно допустимая температура стерилизации мясопродуктов ниже 135 °С (в пределах 120 °С). При этом подбирают такую продолжительность нагре-

ва, которая обеспечивает достаточно эффективное обезвреживание спорных форм микробов и резкое снижение их жизнедеятельности.

Правильно выбранный и научно обоснованный режим стерилизации (температура и продолжительность ее воздействия) должен гарантировать высокое качество консервируемого продукта при наличии определенной степени стерильности (так называемой «промышленной стерильности»), при которой полностью отсутствуют возбудители ботулизма и другие токсигенные и патогенные формы, а количество неопасных для здоровья человека микроорганизмов не превышает установленных норм.

Не исключается наличие в стерилизованных консервах единичных спор мезофильных бацилл типа *Bac. subtilis* (сенная палочка), *Bac. mesentericus* (картофельная палочка) и *Bac. cereus*. Однако для поддержания высокого санитарно-гигиенического уровня консервного производства степень обсемененности сырья до стерилизации спорами этих микроорганизмов не должна превышать 10^3 на 1 г, что обеспечивает содержание остаточной микрофлоры не более 1 споры на 10 г готового консервированного продукта.

Таким образом, промышленной стерилизацией не всегда достигается абсолютная стерильность консервов, но обеспечивается их доброкачественность и стойкость к хранению.

Влияние нагрева на микрофлору. Нагрев при температурах выше $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ уничтожает в основном вегетативные формы микроорганизмов и большую часть спорных, что обусловлено денатурацией белков протоплазмы живых клеток и разрушением ферментов. Одновременно под воздействием термообработки перерождаются сохранившиеся споры, их способность к прорастанию резко снижается. Количество остаточной микрофлоры зависит как от уровня температуры, так и от продолжительности термообработки.

Период, в течение которого при данной температуре стерилизации погибают микроорганизмы, называют временем отмирания. Понятие «время отмирания» является условным, так как, во-первых, мгновенно нагреть систему, содержащую микробы, до температуры собственно стерилизации практически невозможно и, во-вторых, даже после самых жестких условий стерилизации в объектах могут быть обнаружены живые микробные клетки, хотя и в очень малых концентрациях.

Однако в реальных условиях стерилизации содержимое консервов прогревается не одномоментно, а постепенно: теплопередача

идет от периферии банки к центру. При этом центральная часть начинает стерилизоваться при заданной температуре значительно позже, чем периферийные слои.

В связи с непрерывностью теплового воздействия на продукт при расчете времени отмирания ориентируются на микрофлору, находящуюся в центральной части банки, и отсчет времени ведут с момента достижения температуры собственно стерилизации в наиболее удаленном от периферии месте, находящимся вблизи геометрического центра банки.

В условиях стерилизации консервов значение времени отмирания зависит не только от температуры собственно стерилизации, но и от характеристики микрофлоры, состава консервов, условий технологической обработки и ряда других факторов.

Условия отмирания для данного вида микроорганизмов всегда определяются соотношением «температура – время».

Для каждого вида микроорганизмов существует обратная зависимость между временем отмирания и температурой при одинаковом стерилизующем эффекте.

Каждый вид микрофлоры обладает своим собственным временем отмирания в силу различной устойчивости к нагреву. Термоустойчивые и термофильные микроорганизмы могут приспосабливаться к высоким температурам. При этом в присутствии термофильных мезофильные микроорганизмы часто также приобретают термоустойчивость.

Как правило, споры анаэробов отмирают медленнее, чем споры аэробов. Из анаэробов наиболее опасен *Cl. botulinum*, токсин которого даже в малых дозах смертелен для человека.

Споры палочки *Cl. botulinum* выдерживают кипячение в течение 3–6 ч, при 105 °С они гибнут через 2 ч. Дробная стерилизация не освобождает мясопродукты от спор.

Устойчивость их к нагреванию зависит от состава среды. Токсин *Cl. botulinum* очень сильный, не разрушается под влиянием пищеварительных соков, но инактивируется через 30 мин при 80 °С. Не только различные виды, но и различные штаммы одного и того же вида образуют споры с различной резистентностью к воздействию высоких температур. Например, период инаktivации спор различных штаммов *Cl. botulinum* при 110 °С от 7 до 16 мин. Термоустойчивость спор, выросших в стерилизованном мясе, в 3 раза выше, чем у спор, культивированных на сыром.

Споры отмирают по стадиям: на первой (стадия быстрого отмирания) уничтожается более половины спор, находящихся в продукте; на второй число жизнеспособных спор уменьшается по логарифмической кривой; в третьей скорость отмирания небольшого количества оставшихся спор уменьшается. Данное обстоятельство принимают во внимание при расчете условий стерилизации консервов графоаналитическими методами.

В производственных условиях определение степени бактериальной обсемененности консервов перед стерилизацией производят ежедневно: один раз в смену на каждой линии и по каждому виду вырабатываемой продукции. Максимально допустимое количество микробных клеток в банках не должно превышать $2 \cdot 10^5$ бактерий в 1 г.

Дополнительным нормативным показателем, характеризующим санитарное состояние производства, может служить общее количество сапрофитных микробов на рабочих поверхностях технологического оборудования: при наличии свыше 1000 микробных клеток в 1 мл смыва санитарное состояние производства считают неудовлетворительным. В большинстве случаев устойчивость микроорганизмов к нагреву увеличивается с возрастом. Старые культуры имеют более высокую приспособляемость к изменяющимся внешним условиям и могут выдерживать значительно более жесткие режимы стерилизации.

Изменение в мясе при стерилизации. Режим стерилизации является важнейшим фактором, определяющим качество консервов.

По характеру воздействия на продукт стерилизация, представляющая собой процесс термообработки при температурах выше $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, сохраняет особенности влажного нагрева. При этом в мясе происходят такие важные и характерные изменения, как тепловая денатурация растворимых белковых веществ, сваривание и гидротермический распад коллагена соединительной ткани, окисление и гидролиз жира, изменение витаминов, экстрактивных веществ, структуры и органолептических показателей.

Однако по сравнению с нагревом при умеренных температурах стерилизация в значительной степени катализирует скорость гидролитических процессов основных компонентов мяса, глубина которых возрастает с увеличением продолжительности стерилизации и повышением температуры.

Гидролиз высокомолекулярных азотистых веществ. В результате воздействия стерилизации в мясе может происходить глубокая

деструкция растворимых белковых веществ до полипептидов. При этом часть полипептидов гидролизуется до низкомолекулярных азотистых оснований. Имеют место процессы дезаминирования и декарбоксилирования некоторых аминокислот, сопровождающиеся разрушением и потерей части из них, в том числе и незаменимых.

Повышение температуры и увеличение продолжительности нагрева вызывают усиление гидротермического распада коллагена до глютина и гидролиз глютина до глюкоз.

Изменения коллагена при стерилизации играют положительную роль, так как сваренный коллаген лучше переваривается, образует бульоны, застудневающие при охлаждении до состояния желе. Образующиеся питательные бульоны хорошо связывают воду. Скорость и степень распада коллагена при тепловой обработке резко возрастают с увеличением степени измельчения соединительной ткани. Благодаря гидролизу коллагена в мышечной ткани продукт становится более «нежным». В связи с этим в консервном производстве широко используют мясо 1 и 2 сортов, содержащее значительное количество соединительной ткани.

В целом температуры, характерные для процесса стерилизации консервов, отрицательно сказываются на пищевой ценности белковых веществ, особенно растворимых. С повышением температуры и длительности нагрева возрастает степень коагуляционных изменений, причем, чем выше степень агрегирования, тем медленнее идет переваривание денатурированного белка пищеварительными ферментами: перевариваемость и усвояемость стерилизованного мяса ниже, чем у вареного.

Использование необоснованно жестких режимов стерилизации приводит к значительному снижению уровня пищевой ценности продукта.

Высокое качество мясных консервов грубых структур можно сохранить при температуре до 120 °С. Для большинства деликатесных консервов максимально допустимая температура стерилизации не должна превышать 110–114 °С, для сосисок, ветчины, бекона – около 100 °С (не ниже).

Изменения жиров. В условиях стерилизации существенно ускоряется гидролиз триглицеридов и насыщение двойных связей радикалов жирных кислот гидроксильными группами. Присутствие свободных жирных кислот интенсифицирует образование оксисоединений. Свидетельством этих изменений являются рост кислотного

числа и уменьшение йодного и роданового чисел. Воздействие повышенных температур может приводить также к термической полимеризации и окислению жиров. Образующиеся при этом карбонильные соединения с длинной цепью обладают токсическими свойствами.

Присутствие белковых веществ в мясе в некоторой степени тормозит ход окислительных и гидролитических процессов, что, очевидно, обусловлено антиокислительным действием некоторых аминокислот.

Рассмотренные изменения жиров под воздействием стерилизации дают основания полагать, что высокотемпературная обработка приводит к снижению биологической ценности жира.

Изменения экстрактивных веществ. При стерилизации имеют место два диаметрально противоположных процесса: накопление экстрактивных веществ в результате распада высокомолекулярных соединений и уменьшение их количества вследствие распада под влиянием нагрева. Как следствие этого, состав летучих веществ и их концентрация в стерилизованном мясе отличаются от их состава в мясе вареном, что приводит к появлению у продукта специфического запаха – «аромата автоклава».

В то время как в мясе, нагретом при температурах ниже 100 °С, решающая роль в аромато- и вкусообразовании принадлежит глутатиону, глутамину, глутаминовой и адениловой кислотам, развитие в консервированных мясопродуктах «привкуса стерилизации» обусловлено в основном накоплением конечных продуктов гидротермического распада белков: аммиака, углекислого газа, сероводорода, меркаптанов.

Аммиак образуется вследствие дезаминирования аминокислот. Углекислый газ выделяется при разрушении бикарбонатной и углеводной систем мяса, а также при декарбоксилировании аминокислот. Водород, сероводород и меркаптаны накапливаются при распаде серосодержащих аминокислот и глутатиона. Количество образовавшегося сероводорода возрастает по мере увеличения температуры стерилизации и сдвига рН в щелочную сторону (выше 6,0).

Наличие газообразных продуктов распада белков не только ухудшает органолептику готовых консервов, но может вызывать бомбаж.

На процесс образования специфических запаха и вкуса у консервированного мяса существенно влияет также присутствие альде-

гидов, летучих жирных кислот и продуктов меланоиднообразования. Скорость реакции меланоидинообразования интенсифицируется как высокими температурами стерилизации, так и увеличением количества свободных аминокислот и глюкозы.

Воздействие повышенных температур катализирует гидролиз гликогена и полисахаридов: нагрев при 113 °С в течение 1 ч приводит к снижению количества гликогена на 22–25 % при параллельном увеличении содержания глюкозы.

Изменение витаминов. Витамины весьма неустойчивы к нагреву, но так как они по своей структуре относятся к разным группам, то и разрушение отдельных витаминов при стерилизации различно. Степень потерь витаминов в значительной степени зависит от рН среды, присутствия кислорода, продолжительности и температуры нагрева.

Наименьшей устойчивостью обладают витамины С, D, В, тиамин, никотиновая и пантотеновая кислоты. В зависимости от вида стерилизуемого продукта и выбранных режимов уровень их потерь достигает 40–90 % по отношению к содержанию в исходном мясе. В частности, потери витамина В1 при производстве консервов «Свинина тушеная» составляют 56–86 %.

Наиболее термостойки витамины А, Е, К, В2. При этом резистентность витамина А проявляется лишь в отсутствии кислорода.

Изменение структуры и прочностных свойств. При тепловой стерилизации, сопровождающейся денатурацией растворимых белковых веществ и гидротермическим распадом коллагена, происходит более выраженное по сравнению с варкой упрочение структуры мясных изделий и снижение водоудерживающей способности.

Повышение жесткости мяса обусловлено сильной его усадкой (диаметр мышечных волокон после стерилизации уменьшается на 26–30 %, а длина соединительнотканых прослоек – в 2–2,5 раза) и выпрессовыванием части слабосвязанной влаги. Степень изменения этих показателей зависит не только от свойств используемого сырья, но и режима стерилизации. Длительный нагрев при высоких температурах существенно ухудшает структурно-механические свойства либо в результате повышения жесткости мяса (в случае высокого содержания в консервах мышечной ткани), либо разволокнения мяса (при наличии больших количеств соединительной ткани).

Таким образом, ухудшение качества консервированных мясопродуктов при стерилизации обусловлено уменьшением доли пол-

ноценного белка, интенсификацией окислительно-гидролитических процессов в жире, потерями витаминов, нежелательными изменениями экстрактивных веществ и структурно-механических свойств, причем последние оказывают существенное влияние на органолептические характеристики готового продукта.

6.4.7. Сортировка, охлаждение и упаковывание

По окончании термообработки консервы поступают на сортировку, охлаждение и упаковывание. На некоторых предприятиях для удаления возможных загрязнений с поверхности банок (особенно в результате подтеков негерметичных банок) их моют на специальных линиях, после чего осуществляют первую («горячую») сортировку.

Ее цель – обнаружить негерметичные и бракованные банки и не допустить их последующего хранения и реализации.

Отбраковке подлежат банки с активным подтеком, помятостями, разрывами, трещинами, с «птичками» и грязные (пассивный подтек банки). Если таких дефектов нет, то банки после термообработки должны иметь вспученные крышку и доньшки. У негерметичных банок вспучивание может и не произойти.

Одним из распространенных дефектов консервных банок является *помятость* (сильная и незначительная), которая образуется из-за разгрузки автоклавных корзин навалом на приемный стол. Консервы с незначительной помятостью корпуса, не потерявшие герметичности, относятся к стандартным и допускаются к реализации.

Активный подтек обусловлен появлением на банке следов содержимого (бульон, жир, соус) консервов, вытекшего при стерилизации через негерметичные фальцы или шов. Причинами появления активного подтека являются недостаточная отрегулированность работы корпусообразующей или закаточной машины, неравномерность заливки уплотнительной пасты в завитке фланца концов (доньшко, крышка), слишком быстрое снижение давления в автоклаве после стерилизации консервов паром без противодействия, образование вакуума в автоклаве после стерилизации консервов с противодействием вследствие низкого давления сжатого воздуха и холодной воды.

Как правило, банки с активным подтеком – легковесные. Банки с активным подтеком, обнаруженные сразу после стерилизации, вскрывают, содержимое используют в колбасном производстве

(промпереработка). Банки с активным подтеком, выявленные после хранения, подлежат технической утилизации.

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

«*Птички*» – наиболее распространенный в консервном производстве дефект, заключающийся в деформации доньшек и крышек в виде уголков у бортиков банки. Такие банки на хранение не принимают, и использование их разрешается органами санитарного надзора.

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

При охлаждении доньшко и крышка банок постепенно принимают свое первоначальное положение (невспученное). Однако иногда вспучивание банки остается после охлаждения. Оно может возникнуть, если банки заполняли перед закаткой холодным продуктом, если из банок перед стерилизацией не удаляли воздух, или в случае переполнения банки продуктом. Такое одностороннее или двустороннее вздутие банок со стороны доньшка или крышки носит название «хлопающие крышки» (ложный физический бомбаж).

Дефект «*хлопающие крышки*» обнаруживают также, и после хранения консервов при чрезмерно низких температурах. Появление дефекта в последнем случае обусловлено тем, что при замораживании содержимого банки вода переходит в твердое состояние (лед) и увеличивается в объеме.

Причиной образования дефекта «хлопающие крышки» могут быть деформация корпуса, особенно при внешнем ударе, деформации крышка вследствие закатки корпуса банки копнами большего размера или изготовленными из тонкой жести, длительное воздействие высоких температур и образование в банке избыточного давления.

Использования консервов с дефектом «хлопающие крышки» решают органы санитарного надзора, так как его трудно отличить от химического и микробиологического бомбажа.

Для выявления причин образования дефекта «хлопающих концов» банки следует поставить в прохладное место. Если концы приобретают нормальное положение, содержимое имеет нормальную органолептику, внутренняя поверхность банки без признаков коррозии, а микробиологическая характеристика нормальная, то консервы с «хлопающими концами» должны быть реализованы для текущего потребления под наблюдением санитарного надзора. Хранению такие банки не подлежат.

На некоторых предприятиях сортировку консервов производят после 12 ч охлаждения. При этом осматривают банки, затем доньшки банок вминают вращающимися рифлеными валиками машин осажде-ния концов.

В процессе охлаждения, особенно у банок больших размеров (массой более 3 кг), встречается дефект в виде помятостей корпуса несколькими острыми гранями, который называется вакуумной деформацией. Ее вызывает вакуумирование банок при укупорке или образование вакуума при охлаждении банок с горячим розливом продукта.

Кроме того, в процессе стерилизации негерметичных банок в результате нагревания повышается давление и через отверстия, имеющиеся в байке, выходит воздух, пар и бульон. При охлаждении отверстия могут закупориваться, тогда в банке образуется вакуум, который приводит к деформации.

Деформация из-за негерметичности банок приводит к образованию микробиологического бомбажа вследствие попадания микрофлоры в банки после стерилизации при охлаждении банок. Важно установить природу деформации, так как целые банки с вакуумной деформацией допускаются на храпение.

Нарушение герметичности консервов после стерилизации может произойти и из-за некачественной работы оборудования жестянобаночного производства.

В частности, изношенность ролика первой операции закаточной машины дает помятость фланца корпуса – «язычки» и морщинистость фланца. «Язычки» появляются также от наплыва припоя на углу шва и перекоса фланца при отбортовке. Морщинистость фланцев образуется одновременно при наличии помятостей на поле концов, большом радиусе подвивки и в случае использования крышки меньшей толщины, чем у корпуса. Консервы с «язычками» и морщини-

стыми фальцами, оставшиеся герметичными после стерилизации, реализуют на общих основаниях.

Высокоподнятый ролик второй операции закаточной машины может приводить к образованию наката на фальцах и подреза низов фальцев. Наличие этих дефектов на герметичность не влияет, и консервы реализуют в установленном порядке.

Перед закладкой на длительное хранение во избежание коррозии нелакированные жестяные банки покрывают смазкой (техническим вазелином), на стеклянные банки наклеивают этикетки. При отправке консервов на реализацию сразу после охлаждения на банки всех типов, за исключением литографированных, наклеивают этикетки. Банки, направляемые непосредственно в реализацию, смазкой не покрывают.

Этикетная надпись содержит наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, наименование продукции, сорт, массу нетто, номер стандарта или технических условий, состав консервов, рекомендации по применению («Перед употреблением банку разогреть», «Рекомендуется перед вскрытием банку охладить» и т. п.), надпись «Одобрено Министерством здравоохранения» (для консервов детского и диетического питания). На этикетках некоторых видов консервов («Субпродукты рубленые», мясо-растительные и др.) в стеклянной таре указывают «На свету не хранить».

Готовые консервы перед хранением или отгрузкой упаковывают в транспортную тару – дощатые неразборные ящики или коробки из гофрированного картона.

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

Консервы хранят в отапливаемых и неотапливаемых складах при отрицательных и положительных температурах. При отрицательных температурах срок хранения увеличивается, существенно не влияя на органолептические показатели и пищевую ценность консервов, однако может ржаветь тара. Это обусловлено тем, что при повышении температуры окружающего воздуха на поверхности банок при температуре ниже точки росы может конденсироваться влага.

Мясные консервы, поступившие на хранение в замороженном или охлажденном виде (при 0 °С), размешают в складских помещениях при температуре воздуха не менее 2 °С с последующим постепенным отеплением без резких перепадов температуры и относительной

влажности воздуха. В отапливаемых складах в зимнее время температура должна поддерживаться по уровню 2–4 °С, а относительная влажность воздуха не выше 75 %.

Вследствие нарушения санитарно-гигиенического режима производства, параметров стерилизации, условий хранения или герметичности тары может произойти порча консервов, и появляются следующие виды брака и дефектов, характеризующихся наличием бомбажа.

Явление микробиологического бомбажа обусловлено наличием в консервах газообразных веществ (сероводород, аммиак, углекислый газ и др.) – продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.

Причиной возникновения микробиологического бомбажа является перемещение банок при транспортировании и хранении, взбалтывание их содержимого, ранение при изменяющихся условиях, что приводит к нарушению временной герметичности банок, освобождению микрофлоры из жировых и других частей продукта и прорастанию спор термоустойчивых бактерий типа *Bac. stearothermophilus*, *Bac. aerothermophilus*, *Bac. coagulans*, вызывающих закисание продукта, а также мезофильных анаэробов *Cl. sporogenes* и *Cl. butyricum*.

Единый характер микробиологического бомбажа указывает на негерметичность банки. Массовый бомбаж может быть результатом недостаточно эффективного режима стерилизации при неудовлетворительном санитарном состоянии оборудования, сырья, тары, нарушении режима стерилизации, попадания микроорганизмов в банки после стерилизации, что свидетельствует о разгерметизации банок.

Консервы с микробиологическим бомбажом не пригодны в пищу и подлежат технической утилизации или уничтожению. Микробиологическая порча консервов не всегда сопровождается бомбажом: в случае нарушения герметичности банки газы могут выйти из консервов, не вызывая вспучивания концов. Кроме того, в процессе жизнедеятельности некоторых видов микрофлоры газообразования не происходит. Отсутствие бомбажа характерно для *Cl. botulinum*.

Химический бомбаж характерен для консервов с высокой кислотностью и возникает вследствие накопления водорода при химическом взаимодействии органических кислот продукта с металлом тары. Ход реакции газообразования катализирует кислород воздуха, в связи с чем при укупорке консервов необходимо тщательно проводить вакуумирование.

В результате взаимодействия содержимого 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 до 20 °С увеличивает скорость перехода олова в продукт в 2 раза, при 37 °С скорость накопления олова возрастает в 4 раза. Консервы можно употреблять в пищу, если в составе продукта не более 200 мг олова на 1 кг продукта и нет следов свинца, т. е. вопрос об использовании консервов с химическим бомбажем решает санитарный надзор.

В процессе хранения консервов на внутренней поверхности жестяных банок и крышек, па стеклянных банках могут появиться темные пятна или полосы так называемой сульфидной коррозии («мраморность»). Образование «мраморности» или «побежалости» объясняется тем, что в жести имеются микроскопические поры незащищенного покрытием железа, которое под воздействием среды переходит в состояние ионов и вступает в реакцию с сероводородом и содержимым банки.

В результате образуются сульфиды и хлориды железа, сульфиды олова, присутствие которых на стенках банок обнаруживается в виде голубых, синих, фиолетовых или коричневых пятен. Степень проявления «мраморности» и «побежалости» зависит в основном от количества сероводорода, образующегося в банке в результате гидротермического распада серосодержащих аминокислот (цистеина, метионина). При этом чем выше температура стерилизации и более щелочные значения рН (выше 6.0) имеют консервы, тем больше накапливается продуктов распада.

Процесс «мраморности» интенсифицируют повышенные температуры хранения консервов, а также увеличение содержания белковых веществ в продукте. Понижение температуры хранения готовых консервов способствует уменьшению степени появления этого дефекта. Явление «мраморности» не считают браком, так как оно не влияет па качество консервированного продукта. Поэтому консервы с сульфидной коррозией реализуют и используют на пищевые цели без ограничений.

Появление *физического бомбажа* может быть обусловлено рядом причин; переполнение тары продуктом, концы банок изготовлены из тонкой жести и легко деформируются, консервы были заморожены и после оттаивания концы сохранили вздутое состояние. 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 на внешней поверхности банок появляются красно-бурые пятна ржавчины.

При повышенной пористости жести, наличии трещин, царапин, нарушении лакового покрытия, 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 оставления следов на полуде, подрабатывают (дополнительно смазывают) и хранят. Банки, на поверхности которых темные пятна и раковины не удаляются, используют по разрешению органов санитарного надзора.

Эффективным способом предотвращения коррозии тары при хранении является добавление в воду автоклава небольших количеств оксалата.

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.

Консервы в стеклянных банках хранят в темноте, чтобы исключить активизацию процессов гидролиза и окисления от воздействия света. Срок хранения ламистеров до 2 лет.

На каждую выпускаемую партию консервов государственным инспектором по качеству или заведующим лабораторией ОПЭВК выдается качественное удостоверение – сертификат на основе органолептической оценки, химического и бактериологического анализов продукции.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте способы предварительной тепловой обработки при производстве консервов. Какими изменениями они сопровождаются?
2. Какие дефекты консервов вы знаете?

3. Приведите ассортимент мясных стерилизованных консервов.
4. Приведите технологию производства мясных консервов (тушенки, паштета).
5. Какими факторами обуславливается режим стерилизации?
6. На каком биологическом принципе основан процесс производства стерилизованных консервов?
7. Какую тару применяют для производства консервов?
8. Как подготавливают тару перед укладкой в нее полуфабриката?
9. Какие изменения происходят с полуфабрикатом при стерилизации?
10. Что такое эксгаустирование? Какие способы эксгаустирования вы знаете?
11. Для каких консервов применяют вакуум-закаточные машины? Безвакуумные машины?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тема 1. Морфологический и химический состав мяса

Цель работы: изучение состава, строения различных видов ткани животного происхождения; изучение микроструктуры мышечной ткани после обработки ферментами различного происхождения; изучение и освоение техники микроструктурного анализа (приготовление и окрашивание срезов исследуемого объекта).

Мясо представляет собой части туш убойных животных и включает мышечную, соединительную, жировую и костную ткани.

Структурные особенности растительных компонентов

Во многих мясных изделиях имеются разнообразные растительные компоненты, способствующие улучшению органолептических показателей продукта, обогащению различными биологически ценными составными частями. Крахмал, входящий в рецептуру многих мясных продуктов, представляет собой зерна, из которых выделяют крахмал. Характерной особенностью является окрашивание его в темно-синий цвет под влиянием йода. В случае использования крахмала в больших количествах, он легко выявляется окрашиванием в синий цвет люголевским раствором даже при визуальной оценке продукта. При гистологической оценке возможно установить присутствие таких количеств крахмала, какие затруднительно выявить химическим путем. При окраске гематоксилин-эозином крахмал приобретает светло-голубую окраску. После термообработки большинство видов крахмала сильно увеличивается в размерах, приобретая бобовидную форму.

Соя. В настоящее время широкое применение получило использование изолированного соевого белка при производстве мясных продуктов. Соевый изолированный белок имеет микроскопическую структуру. При использовании больших количеств соевого белка эти частицы сливаются и образуют крупные частицы. При окрашивании гематоксилин-эозином он приобретает розовый цвет.

Пряности. Пряности – это растительные компоненты, придающие мясным продуктам приятный аромат и вкус. Наиболее широко используют лук, чеснок, красный, черный перец.

Лук, чеснок представляют собой луковичные растения. Применяемая часть – луковицы.

Черный и белый перец – это плоды меаны, подвергшиеся различной технологической обработке.

Микроструктурные изменения мышечной ткани при автолизе

С наступлением биологической смерти в организме животного развивается комплекс посмертных изменений.

Для мышечной ткани наиболее важными из них являются охлаждение и автолиз.

При автолизе мышц животных постадийно развиваются следующие структурные изменения:

Послеубойное расслабление мышц (1,5–3 ч). Характеризуется расслаблением и набуханием миофибрилл мышечных волокон.

Посмертное сокращение мышц (3–24 ч). Характеризуется повсеместным сокращением и дегидратацией миофибрилл, деструкцией саркоплазмы, в том числе и гранул гликогена, отслоением сарколеммы с деструкцией плазмолеммы.

Разрешение посмертного окоченения (1–3 сут.). Характеризуется расслаблением и некоторым набуханием мышечных волокон.

Деструкция мышечных волокон. Первый этап (2–6 сут.) – начало деструкции миофибрилл волокон. Характеризуется расчленением отдельных миофибрилл и их групп по Z-пластинкам и J-дискам с образованием в мышечных волокнах поперечных щелевидных нарушений, агрегацией липидов, разволокнением и деструкцией сарколеммы, началом деструкции миозиновых протофибрилл и локальных распадов саркомеров.

Второй этап (6–10 сут.) – деструкция миофибрилл с множественной фрагментацией мышечных волокон. Характеризуется расчленением групп миофибрилл по Z-пластинкам и J-дискам, множественной фрагментацией мышечных волокон, деструкцией Z-пластинок, усилением отмишивания липидов и появлением локальных распадов саркомеров миофибрилл.

Третий этап (после 10 сут.) – деструкция мышечных волокон с зернистым распадом отдельных их фрагментов. Характеризуется увеличением деструктивных процессов, в особенности локальных распадов саркомеров миофибрилл, захватывающих целые участки мышеч-

ного волокна и приводящих к зернистому распаду их отдельных участков.

Выявленные микроструктурные изменения коррелируют с данными биохимических и физико-химических показателей, что позволяет с помощью микроструктурных методов исследований объективно определять степень созревания мяса, а при необходимости и давность смерти животного.

Микроструктура мышечной ткани после обработки ферментами микробного происхождения

Из ферментов микробного происхождения было изучено воздействие на мясо протеазы – 15, розима – Р-11, розима – А4, НТ протеолитического фермента, грибковой амилазы, терризина, энзимных препаратов – Е-30 и П-90.

Методика проведения микроструктурного анализа мышечной ткани. Отбор и подготовка проб. Для исследований из материала вырезают кубик или пластинку толщиной 1–1,5 см. К каждому образцу прикрепляют этикетки из фотобумаги или ватмана, на которых указывается дата взятия пробы, ее номер.

Фиксация проб. Цель фиксации – закрепить тканевые и клеточные структуры образца в том состоянии, в котором они находятся в момент отбора проб. При работе с фиксирующими жидкостями следует соблюдать ряд общих правил:

1. Объем фиксирующей жидкости должен превышать объем фиксируемого материала не менее чем в 20 раз.

2. В случае помутнения фиксирующей жидкости после погружения кусочков, ее следует заменить.

3. Однажды использованную жидкость не используют повторно. Для гистологических исследований мышц хорошим фиксатором является 20 %-й раствор формалина в водопроводной воде.

Продолжительность фиксации в формалине составляет от 24 часов и более (24–48 ч). Для более мягкой фиксации и для фиксации при отрицательных температурах используется этиловый спирт. Одним из наиболее простых критериев завершения фиксации материала служит равномерное его уплотнение и одинаковый вид как на поверхности, так и на разрезе.

Подготовка материала к микротомированию. После завершения фиксации объект промывают в холодной проточной воде. По окончании промывки (продолжительность от 6 до 24 часов) объект заключают в плотные среды. Для работы на замораживающем микро-

томе уплотняющей средой является замерзающая вода или желатина; на санном микротоме – целлоидин или парафин. Метод заливки объектов в желатину имеет ряд преимуществ: простота, скорость, доступность, незначительное деформирование и сжимание пространства между частицами компонентов продукта и межклеточным веществом; отсутствует необходимость обезжиривания объектов, что позволяет исследовать структурные особенности жировой ткани и других липидсодержащих структур. Заключение в желатину проходит в два этапа. Сначала образцы опускают в более жидкий 12,5 %-й, затем в более густой 25 %-й раствор. Для приготовления последнего 25 г желатины растворяют на водяной бане при 37 °С в 75 мл карболовой воды в закупоренном сосуде, чтобы избежать выпаривания. Более жидкий раствор получают, разбавляя 1 часть густого раствора 1-й частью карболовой воды. Приготовленные таким образом растворы хранят в холодильнике. Отмеченные кусочки на 6–24 ч помещают в жидкий раствор желатины. Затем кусочки помещают в свежий густой раствор желатины в чашки и охлаждают. После чего вырезают полученные блоки, подсушивают на воздухе при комнатной температуре и дофиксируют (уплотняют) в течение 1–2 дней в растворе формалина с концентрацией до 10 %.

Резка объекта. Срезы объектов для гистологического исследования получают на специальных приборах – микротоммах. Для приготовления среза объект помещают на охлажденный металлический столик, замораживают и производят резку, в ходе которой изготавливаются тонкие срезы. Получаемые срезы собирают в чашки Петри в воду. Также срезы могут собираться на охлажденное предметное стекло, расправляться кисточкой и фиксироваться на стекле. В случае использования заливки в желатину, предметные стекла для монтирования срезов предварительно покрывают тонким слоем 3 %-й желатины. Удаляют из срезов остатки желатины, помещая стекла на 10 минут в термостат при 37 °С.

Окраска срезов. Срезы для гистологического исследования желательнее окрашивать сразу же после их изготовления. При окрашивании необходимо соблюдать следующие основные правила: растворы красок готовить на дистиллированной воде в химически чистой посуде; перед работой красители следует фильтровать; лучшие результаты получаются при окрашивании красителями низкой концентрации в течение длительного времени, чем красителями высокой

концентрации, но в течение короткого времени. Краски, применяемые в гистологии, делятся на основные (ядерные), кислые (диффузные) и специальные. В зависимости от числа применяемых красящих средств в гистологической технике различают следующие типы окраски: простую, когда используется один краситель, и комбинированную. Сущность окраски гематоксилин-эозином состоит в следующем: срезы окрашивают в течение 3–5 минут, затем дифференцируют в 1 %-м растворе соляной кислоты, промывают водопроводной водой. При этом красный цвет среза меняется на синий. Докрашивают срезы в 1 %-м растворе эозина примерно 1 мин. После интенсивного промывания в воде срезы обезвоживают в спирте, просветляют в карбол-ксилоле. Клеточные ядра окрашиваются в синий цвет, цитоплазма в красновато-розовый. Наиболее часто возникает необходимость в выявлении жиров и жироподобных веществ. Для их обнаружения используются срезы, не подвергавшиеся обезвоживанию или обезжириванию. Лучше всего подходят замороженные срезы после формалиновой фиксации. Чаще всего применяют окраску растворами Судана. Для этого криостатный срез ополаскивают в 50–70 %-м спирте в течение 1 мин и помещают в 0,3 %-й раствор Судана на 70 %-м спирте. Окраску проводят 5–25 мин, после чего срезы ополаскивают в 50–70 %-м спирте. Ополаскивание до и после окраски в спиртовом растворе имеет целью предупредить выпадение осадка красителя в срезах вне связи с жировыми компонентами. После выявления жира при необходимости срезы докрашивают в одном из основных красителей, например, гематоксилине. Окрашенные Суданом срезы не допускают обычного обезвоживания, просветления и заключения в бальзам. Вследствие этого следует использовать заключение в глицерин-желатину. Для выявления эластических волокон наиболее применим метод окраски резорцин-фуксином. При этом срезы окрашивают в литиевом кармине в течение 10–15 мин и без ополаскивания в воде переносят в 1 %-й солянокислый спирт (70 %-й) на 5–15 мин и более. Затем срезы ополаскивают в 70–80 %-м спирте. После этого срезы помещают в свежий профильтрованный раствор фуксина на 20–30 мин. Затем промывают в 70–80 %-м спирте. На завершающем этапе срезы дифференцируют в 1 %-м соляно-кислом или 96 %-м чистом спирте. Результат окрашивания: ядра клеток – красные, эластические волокна – темно-синие. Помимо компонентов животных тканей в мясопродуктах часто используются растительные компонен-

ты, которые окрашиваются так же, как ткани животного происхождения. Окраску крахмала производят раствором Люголя: 1 г йода и 2 г йодистого калия растирают и растворяют в небольшом (до 10 мл) количестве воды. Исследование проводят сразу же после окрашивания, так как происходит быстрое обесцвечивание крахмала. Зерна крахмала окрашиваются в черно-синий цвет, остальные ткани – в желтый цвет.

Заключение готовых срезов. Для заключения окрашенных срезов под покровное стекло наносят несколько различных сред. При использовании канадского бальзама срезы обязательно обезвоживают в восходящем спиртовом ряду и проводят через бензол-спирт (ксилол-спирт). После обезвоживания помещенного на стекло среза, на его поверхность с края наносят каплю бальзама или раствора полистирола и осторожно покрывают покровным стеклом. Причем под покровным стеклом не должны образовываться воздушные пузырьки.

Изучение препаратов. Приготовленные гистологические препараты рассматривают под любым световым микроскопом. Сначала используют малые плановые увеличения объектива – 10х, а затем большие – 40х и 60х. Для получения достоверных результатов необходимо не ограничиваться исследованием одного препарата или одного среза, а проанализировать не менее чем по два среза с каждого из 3 кусочков, отобранных из каждого образца. Окраска тканей и соединительнотканых волокон различными красителями представлена в таблице.

Ткань	Окраска по Ван Гизон	Окраска гематоксилин-эозином	Окраска кармин-фуксином	Окраска резорцин-фуксином	Окраска Судан-3
Мышечные волокна	Желтая	Красная	Оранжевая	–	–
Эпителиальная ткань	Желто-розовая	Розовая	Розовая	–	–
Коллаген	Красная	Красная	Синяя	–	–
Эластин	–	–	Красная	–	–
Жир	–	–	–	Темно-синяя	–
				–	Оранжевая

Контрольные вопросы

1. Строение, состав, отличительные особенности мышечной ткани.
2. Строение, состав, отличительные особенности соединительной ткани.
3. Строение, состав, отличительные особенности жировой ткани.
4. Строение и состав различных внутренних органов животных.
5. Микроструктура мышечной ткани после обработки ферментами различного происхождения.

Тема 2. Первичная переработка скота

Цель работы: произвести расчет основного сырья и готовой продукции.

1. Расчет основного сырья и готовой продукции.

Исходными данными для расчетов являются: мощность мясо-жирового комплекса, выраженное в т/смену или количество голов (по видам) перерабатываемого на мясокомбинате, гол/смену, средняя живая масса скота (по видам).

Расчет сырья заключается в определении количества голов всех видов скота, перерабатываемого в цехе, на основании заданной производительности, норм выходов мясных туш. Расчет производят по формулам (1), (2).

Порядок расчета. Массу туши определяем по формуле

$$M_t = M_{\text{ж}} \frac{Z}{100}, \quad (1)$$

где M_t – масса туши, кг;

$M_{\text{ж}}$ – живая масса, кг;

Z – выход к живой массе, % (табл.1–3).

Количество голов в смену определяется по формуле

$$A = \frac{Q}{M_t}, \quad (2)$$

где A – количество перерабатываемого скота в смену, гол;

Q – мощность мясокомбината в смену по данному виду скота, кг.

Пример: Определить производительность цеха убоя скота и разделки туш за смену в головах, если производственная мощность цеха составляет 30 т мяса в смену, в том числе 15 т говядины, 12 т свинины и 3 т баранины.

Для расчета принимаем: живая масса крупного рогатого скота 350 кг, свиней 100 кг, мелкого рогатого скота 40 кг; нормы выходов соответственно 47, 62, и 40% (нормы Гипромясо).

Примечание: в данном примере предусмотрена переработка свиней со съемкой шкуры.

Определяем производительность цеха в головах за смену, условно считая, что переработка идет на трех параллельных линиях.

$$Mm \hat{e} \delta \tilde{n} = 350 \cdot \frac{47}{100} = 165 \hat{e} \tilde{a};$$

$$\hat{A} \hat{e} \delta \tilde{n} = \frac{15000}{165} = 91 \tilde{a} \ddot{e};$$

$$Mm \tilde{n} \hat{a} = 100 \cdot \frac{62}{100};$$

$$\hat{A} \tilde{n} \hat{a} = \frac{12000}{62} = 194 \tilde{a} \ddot{e};$$

$$Mm \hat{i} \delta \tilde{n} = 40 \cdot \frac{40}{100} = 16 \hat{e} \tilde{a};$$

$$\hat{A} \hat{i} \delta \tilde{n} = \frac{3000}{16} = 187 \tilde{a} \ddot{e}.$$

Все расчеты сводят в таблицу 1.

Сырьевой расчет цехов субпродуктового, кишечного, жирового и технических продуктов, шкуроконсервировочного, переработки крови, волоса и щетины, а также холодильника заключается в определении количества сырья за смену, поступающего в данный цех.

Таблица 1 – Производственная мощность цеха убоя и разделки туш

Вид животных	Производственная мощность в смену, кг	Норма выхода мясной туши, %	Живая масса скота, кг	Масса туши, кг	Мощность в смену, голов	
					Расчетная	Принятая
Крупный рогатый скот	15000	47	350	165	91	100
Мелкий рогатый скот	3000	40	40	16	187	200
Свиньи	12000	62	100	62	194	200

Количество сырья с одной головы перерабатываемого предприятия рассчитывается по формуле

$$M\tilde{a} = \frac{M\alpha \cdot Z}{100}, \quad (3)$$

где $M\alpha$ – количество сырья с одной головы, кг;

Z – норма выхода, % (табл. 4).

Количество сырья за смену, поступающего в данный цех, определяют по формуле

$$M\tilde{n} = \frac{A \cdot M\alpha \cdot Z}{100}, \quad (4)$$

где $M\alpha$ – количество сырья в смену, кг.

Полученные данные сводят в таблицу 2.

Таблица 2 – Количество сырья в смену по видам скота

Продукция	Крупный рогатый скот		Мелкий рогатый скот		Свиньи	
	Выход в % к живой массе	Всего, кг/см	Выход в % к живой массе	Всего, кг/см	Выход в % к живой массе	Всего, кг/см
Мясная туша	47,0	16 500	40	3 200	62	12 400
Голова	3,1	1 085	3,5	280	4,01	802
Уши и т. д.	0,1	35	–	–	0,36	72

Массу готовой продукции определяют по формуле

$$M = \frac{E \cdot i}{100}, \quad (5)$$

где M – масса готовой продукции, кг;

$Ж$ – живая масса одной головы, кг;

n – норма выхода говядины, свинины, баранины сопутствующей продукции, %.

Результат сырьевого расчета сводим в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты сырьевого расчета

Наименование сырья или готовой продукции	Крупный рогатый скот		Мелкий рогатый скот		Свиньи	
	Выход к живой массе, %	Масса кг/смену	Выход к живой массе, %	Масса кг/смену	Выход к живой массе, %	Масса кг/смену

Расчет готовой продукции.

Расчет заключается в определении готовой продукции и отходов, полученных в результате переработки скота в данном цехе.

Массу готовой продукции (говядина, свинина, баранина) (M_c , кг) определяют по формуле

$$M_{\tilde{n}} = \frac{A \cdot M_{\alpha} \cdot Z}{100}, \quad (6)$$

где Z – нормы выходов, сопутствующей продукции, %.

В зависимости от количества перерабатываемого сырья по видам и в соответствии с выбранной технологической схемой выбирают линии обработки: специализированные для каждого вида скота или совмещенные для двух видов (мелкий рогатый скот и свиньи) или универсальный для трех видов.

Таблица 4 – Нормы выходов мяса и продуктов убоя, % к живой массе

Сырье	Крупного рогатого скота	Мелкого рогатого скота	Свиней		
			без съемки шкуры	со съемкой крупона	со съемкой шкуры
1	2	3	4	5	6
Мясная туша	47,0	40,0	69,0	65,0	62,0
Голова	3,1	3,51	4,01	4,01	4,01
Уши	0,1	–	0,36	0,36	0,36
Язык (с калтыком)	0,39	0,31	0,42	0,42	0,42
Ноги (с копытами)	1,77	–	1,49	1,49	1,49
Вымя	0,33	–	–	–	–
Ливер	2,64	2,41	2,54	2,54	2,54
Почки	0,27	–	0,25	0,25	0,25
Рубец (без содержимого)	1,72	1,99	–	–	–
Сычуг	0,32	–	–	–	–
Желудок (без содержимого)	–	–	0,56	0,55	0,54
Мясная обрезь, диафрагма	1,08	0,72	0,83	0,83	0,83
Мясо пищевода (с пикалом)	0,11	–	0,1	0,1	0,1
Мясо-костный хвост	0,15	0,15	0,09	0,09	0,09
Межсосковая часть	–	–	–	–	0,42
Итого	11,98	9,09	10,65	10,64	11,05
Комплект кишок (с содержимым)	5,29	7,16	6,12	6,12	6,12
Мочевой пузырь (с содержимым)	0,1	–	0,22	0,22	0,22
Сальник	0,69	0,78	0,42	0,42	0,42
Почечный жир	0,71	–	0,28	0,28	0,28
Жир с желудков	0,22	0,1	0,11	0,11	0,11
Жир со шкуры (крупона)	–	–	–	0,85	1,27

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6
Жировая обрезь с туш	0,12	–	0,06	0,06	0,06
Итого	1,74	0,88	2,87	3,72	4,14
Эндокринное сырье	0,06	0,1	0,06	0,06	0,06
Специальное сырье	0,087	–	0,04	0,04	0,04
Итого	0,14	0,1	0,1	0,1	0,1
Шкура/крупон (после обрядки)	5,97	9,0	–	2,26	4,33
Репица	0,05	–	–	–	–
Волосяной хвост	0,06	–	–	–	–
Щетина мелкая	–	–	0,08	0,08	–
Щетина хребтовая	–	–	0,16	0,16	0,16
Итого	6,08	9,0	0,24	2,5	4,49
Кровь пищевая	1,56	–	1,39	1,39	1,39
Кровь непищевая	1,64	2,88	1,39	1,39	1,39
Желчный пузырь	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01
Мочевой пузырь	–	0,11	–	–	–
Половые органы и выпоротки	0,41	1,0	0,5	0,5	0,5
Рога	0,24	0,35	–	–	–
Обрезь непищевая	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6
Конфискаты	0,3	0,2	0,22	0,22	0,22
Пищевод	–	0,14	–	–	–
Вымя	–	0,2	–	–	–
Легкие	–	0,76	–	–	–
Книжка	1,02	0,25	–	–	–
Селезенка	0,17	0,2	0,14	0,14	0,14
Сычуг	–	0,31	–	–	–
Прирезы со шкур	0,12	1,0	–	–	–

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
Обрезки рубца	0,1	–	–	–	–
Ножки	–	1,82	–	–	–
Копытца	–	1,2	0,14	0,14	0,14
Итого	2,6	6,77	1,61	1,61	1,61
Каныга	14,5	14,0	–	–	–
Содержимое желудка	–	–	0,8	0,8	0,8
Потери	7,17	10,12	5,16	6,06	6,69
ВСЕГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Перечень рекомендуемых типовых индивидуальных заданий:

1. Технологическая схема переработки КРС для цеха мощностью 25 т мяса в смену. Рассчитать живую массу и количество голов скота, и количество непищевого сырья.

2. Технологическая схема переработки КРС и свиней на универсальной линии для цеха мощностью 40 т мяса в смену, в том числе 15 т говядины и 25 т свинины. Свиньи перерабатываются без шкуры. Рассчитать живую массу и количество голов скота, количество пищевой крови и стабилизатора.

3. Технологическая схема переработки свиней для цеха мощностью 50 т в смену. Свиньи перерабатываются методом крупонирования и в шкуре. Рассчитать количество готовой продукции и количество сырья для шкуроконсервировочного цеха.

4. Технологическая схема переработки КРС для цеха мощностью 80 т мяса в смену. Рассчитать живую массу и количество голов скота, и количество сырья для кишечного цеха.

5. Технологическая схема переработки МРС для цеха мощностью 50 т мяса в смену. Рассчитать живую массу и количество голов скота, и количество сырья для цеха технических фабрикатов.

Контрольные вопросы

1. Как проводят расчет основного сырья и готовой продукции?
2. Как проводят определение производительности цеха убоя скота и разделки туш за смену?
3. По какой формуле определяют массу готовой продукции?
4. Как проводят расчет готовой продукции?

Тема 3. Изменения в мясе при хранении

Цель работы: изучение пороков, снижающих вкусовые и внешние свойства мяса и мясных продуктов. Оценка качества мясных продуктов в процессе хранения.

Исследование качества мяса при определении свежести

Задание 1. Определение свежести мяса пробой на лакмус.

Краткие пояснения к заданию. В мышечных тканях мяса при посмертном изменении гликоген под действием ферментов переходит в молочную кислоту. Одновременно фосфорсодержащие вещества переходят в ортофосфорную кислоту, что вызывает покраснение лакму-

совой бумажки. При неправильном хранении мяса под действием ферментов и бактерий происходит распад белков и выделение аммиака, что и дает щелочную реакцию – посинение лакмусовой бумажки,

Пособия для работы: синяя и красная лакмусовые бумажки, фильтровальная бумага, часы, дистиллированная вода, образцы свежего остывшего или охлажденного мяса, а также несвежего мяса, приготовленные заранее и занумерованные.

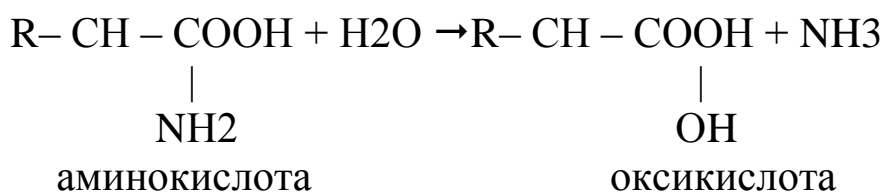
Порядок выполнения задания

Определите свежесть первого (свежего) образца мяса. Разрежьте мясо и внутрь его вставьте красную и синюю лакмусовые бумажки, предварительно смоченные в дистиллированной воде; зажмите бумажки в разрезе, подержите их вместе в течение 10 мин, выньте бумажки из разреза и положите на белую фильтровальную бумагу рядом с красной и синей бумажками, смоченными дистиллированной водой. Наблюдайте за изменением окраски. Сделайте вывод о свежести мяса.

Такую же работу проделайте со вторым (несвежим) образцом мяса. Сделайте вывод.

Задание 2. Определение свежести мяса пробой на аммиак реактивом Эбера.

Краткие пояснения к заданию. При несоблюдении режима хранения мясо легко подвергается гниению. При этом происходят различные процессы, основным из которых является распад белков с выделением аммиака:



В состав реактива Эбера входит соляная кислота. Хлористый водород этой кислоты летуч; летучесть его увеличивают входящие в реактив спирт и эфир. Поэтому если исследуемое мясо содержит аммиак, то при взаимодействии его с соляной кислотой образуется хлористый аммоний, который выделяется в виде белого облачка или тумана. Процесс происходит по формуле



Пособия для работы: реактив Эбера, пробирка, две корковые пробки, стеклянная палочка, мензурка, штатив для пробирок, кусочек мяса.

Порядок выполнения задания

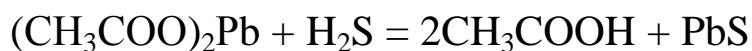
В широкую пробирку отмерьте мензуркой 2 мл реактива Эбера, закупорьте чистой пробкой и поставьте ее в штатив.

Приготовьте образец мяса для испытания. Возьмите тонкую стеклянную палочку, нагрейте ее на горелке, оттяните один кончик и загните его в виде крючка. Возьмите свежую корковую пробку и сделайте в середине ее отверстие, равное диаметру стеклянной палочки. Вставьте стеклянную палочку в отверстие пробки и наденьте на ее крючок небольшой кусочек испытуемого мяса.

Проведите испытания мяса на свежесть. Для этого возьмите пробирку с реактивом, осторожно взболтайте, выньте пробку, вставьте подготовленное мясо в пробирку, так чтобы оно находилось на 1–2 см выше уровня жидкости, наблюдайте за образованием белого тумана или облачка около мяса. Свежее мясо не образует облачка, мясо подозрительной свежести дает легкое облачко, а несвежее – густое облачко.

Задание 3. Определение свежести мяса пробой на сероводород.

Краткие пояснения к заданию. При первичных гнилостных процессах в мясе выделяется аммиак. В дальнейшем аминокислоты, содержащие серу (цистин и метионин), выделяют сероводород, который можно легко обнаружить уксусно-кислым свинцом. С сероводородом уксусно-кислый свинец образует сернистый свинец черного цвета. Процесс происходит по реакции



Пособия для работы: уксусно-кислый свинец, широкогорлая банка, корковая пробка, весы с разновесами, ланцет, часы, образец мяса не менее 50 г.

Порядок выполнения задания

Взвесьте 40 г мяса и измельчите его.

Возьмите широкогорлую банку с чистой корковой пробкой, сделайте надрез в нижней части пробки, вставьте в надрез полоску фильтровальной бумаги, смоченную щелочным раствором уксусно-кислого свинца.

Положив измельченное мясо в широкогорлую банку, закройте пробкой, оставьте на 15 мин при комнатной температуре, после чего определите его свежесть. Для этого выньте осторожно пробку из банки, посмотрите на фильтровальную бумагу, смоченную реактивом, – побурение бумаги укажет на подозрительную свежесть мяса, почернение – на его несвежесть. Сделайте вывод о свежести мяса.

Результаты работы запишите по следующей форме:

Название мяса	Показатель свежести, полученный пробой			Заключение о качестве
	На лакмус	Реактивом Эбера	На сероводород	

Контрольные вопросы

1. Какими методами проводят исследование качества мяса при определении свежести?
2. В чем заключается суть метода определения свежести мяса пробой на аммиак реактивом Эбера?
3. Как проводят определение свежести мяса пробой на сероводород?

Тема 4. Контроль качества полуфабрикатов и готовых блюд

Цель работы: ознакомиться с основными определениями качества полуфабрикатов и готовых блюд.

Качество мясных полуфабрикатов в тесте оценивают по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху. Измерительными методами определяют толщину тестовой оболочки, содержание фарша, массу единицы продукта, массу нетто, массовую долю хлорида натрия, кислотность.

Свежесть мясных полуфабрикатов в тесте определяют так же, как и свежесть мяса. Поверхность мясных полуфабрикатов в тесте

должна быть без повреждений, форма – недеформированной и соответствующей наименованию изделия. Недопустимо наличие грубой соединительной ткани, сухожилий, пленок и хрящей.

Мороженые пельмени должны иметь правильную форму в виде полукруга, плотно заделанные края без выступов фарша. Не допускаются слипшиеся комки теста, поломанные части и содержание теста свыше 50 % массы пельменей.

Вареные пельмени должны иметь приятные вкус и запах, соответствующие мясу с луком и перцем, фарш пельменей должен быть сочным. Консистенция полуфабрикатов должна быть упругой, а готовых изделий – мягкой, сочной, некрошливой.

Консистенция замороженных изделий твердая; пельмени при встряхивании должны издавать характерный звук. После варки консистенция фарша должна быть упругой, плотной, а поверхность пельменей не липкой. Отклонение массы отдельных порций мясных полуфабрикатов в тесте не должно превышать ± 3 %.

Ход работы

Органолептический контроль качества замороженных полуфабрикатов до и после термической обработки.

Органолептическую оценку качества замороженных полуфабрикатов проводят по ГОСТ 9959-91.

Качество полуфабрикатов оценивают органолептически по внешнему виду (форме, поверхности), консистенции, вкусу и запаху. Они должны иметь определенные форму и толщину.

Замороженные пельмени и чебуреки должны быть твердыми, с сухой поверхностью и не слипшимися, правильной формы, с хорошо заделанными краями, с содержанием фарша не менее 53 %, соли 1,7. Недопустимые отклонения массы пачки пельменей ± 7 г, а с использованием весодозирующих автоматов ± 14 г. При выпуске в реализацию мороженые полуфабрикаты должны иметь температуру не выше -10 °С. Хранятся пельмени и чебуреки не более 90 суток при температуре не выше -12 °С. После вскрытия упаковки употребить в течение 48 часов не допуская размораживания продукта.

Толщина тестовой оболочки, в том числе в местах заделки краев, может иметь отклонения $\pm 0,5$ мм по сравнению с установленными требованиями, при этом соотношение массовой доли мясного фарша к массе пельменей должно соответствовать требованиям, установленным стандартом на конкретный вид пельменей.

Задание 1. Определение толщины тестовой оболочки.

Для ее определения отбирают 20 штук пельменей. Толщину теста измеряют линейкой на поперечном разрезе замороженных пельменей и вычисляют среднюю арифметическую величину. Отдельно, аналогичным способом, определяют толщину теста в месте заделки. Толщина тестовой заготовки должна быть равномерной.

При определении толщины тестовой оболочки было установлено, что она составляет 2 мм, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия». При определении толщины теста в месте заделки было установлено, что она составляет 4 мм, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 52675 - 2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия», так как превышает допустимое значение ($2,5 \pm 0,5$) мм.

Задание 2. Определение содержания фарша.

Массовую долю фарша определяют по результатам взвешивания 5 штук, отобранных из объединенной пробы замороженных пельменей с точностью до 1 г. Вначале взвешивают целые пельмени, затем отделяют фарш от тестовой оболочки и тоже взвешивают. Массовую долю фарша определяют по формуле

$$\hat{M}_{\Phi} = \frac{m_{\phi}}{m_n} \cdot 100,$$

где M_{Φ} – массовая доля фарша, %;

m_{ϕ} – масса фарша пельменей, взятых для исследования, г;

m_n – масса пельменей, взятых для исследования, г.

Для определения массовой доли фарша было взвешено 5 штук отобранных из объединенной пробы замороженных пельменей, что составило 40 г. Затем отделили фарш от тестовой оболочки и взвесили его, что составило 19 г. Массовую долю фарша рассчитываем по формуле

$$\hat{M}_{\Phi} = \frac{19 \cdot 100}{40} = 47,5 \%$$

При определении массовой доли фарша было установлено, что массовая доля фарша к массе пельменей составляет 47,5 %, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52675 - 2006 «Полуфабрикаты мясные

и мясосодержащие. Общие технические условия», так как находится в пределах допустимого значения.

Задание 3. Определение массовой доли пельменей с разрывами тестовой оболочки.

Количество пельменей с разрывами тестовой оболочки, упакованных в одноразовую потребительскую тару, не должно превышать 5 % от общей массы полуфабрикатов.

Массовую долю пельменей с разрывами тестовой оболочки определяют путем взвешивания и рассчитывают по формуле

$$\dot{I} \ddot{A} \ddot{I} = \frac{\dot{o} \delta}{\dot{o} \dot{\iota}} \cdot 100,$$

где $\dot{I} \ddot{A} \ddot{I}$ – массовая доля пельменей с разрывами тестовой оболочки, %;

m_p – масса пельменей с разрывами тестовой оболочки, г;

m_o – общая масса взятых пельменей, г.

При определении массовой доли пельменей с разрывами тестовой оболочки их масса составила 25 г, общая масса взятых пельменей равна 439 г.

Массовую долю пельменей с разрывами тестовой оболочки рассчитываем по формуле

$$\dot{I} \ddot{A} \ddot{I} = \frac{25 \cdot 100}{439} = 5,7 \%$$

При определении массовой доли пельменей с разрывами тестовой оболочки, упакованных в однородную потребительскую тару, было установлено, что она не соответствует требованиям ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия», так как превышает допустимое значение (5 %) от общей массы пельменей.

Задание 4. Определение массы единицы продукта.

Массу пельменей определяют поштучно, взвешивая 5 единиц отобранных изделий на лабораторных весах с точностью до 1 г в замороженном виде. За результат принимают среднеарифметическое значение полученных результатов.

При определении массы единицы продукта взвесили 5 единиц отобранных изделий, среднеарифметическое значение полученных результатов равно 8 г, т.е. масса единицы продукта составляет 8 г.

Задание 5. Контроль качества наполнителей

Для проведения анализа в коническую колбу объемом 250 см³ помещают 5 г подготовленной пробы и доливают 100 см³ дистиллированной водой. Содержимое колбы доводят до кипения и отстаивают. Пипеткой берут 1 см³ отстоявшейся вытяжки, помещают в пробирку, разбавляют 10-кратным количеством дистиллированной воды, взбалтывают и добавляют 2–3 капли раствора Люголя.

При наличии хлеба в фарше вытяжка приобретает интенсивно синий цвет, переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый; при содержании картофеля в фарше – в лиловый; каши – в синеватый, переходящий при избытке раствора Люголя в грязноватый зелено-желтый цвет.

В результате добавления раствора Люголя к вытяжке произошло окрашивание сначала в синеватый цвет, а при большем добавлении раствора Люголя цвет перешел в грязноватый зеленовато-желтый, что свидетельствует о присутствии в фарше каши.

Результаты работы оформить в виде вывода.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность органолептического контроля качества замороженных полуфабрикатов до и после термической обработки?
2. Как проводят определение толщины тестовой оболочки?
3. Как проводят контроль качества наполнителей?
4. Как проводят определение содержания фарша?

Тема 5. Изучение ассортимента колбас и мяскопченостей

Цель работы: изучить ассортимент колбас и мяскопченостей, дать характеристику качества мясных товаров.

Колбасы – это изделия из мясного фарша в оболочке или без нее, подвергнутые тепловой обработке до готовности к употреблению.

По способу термической обработки колбасы подразделяют на вареные, полукопченые, копченые. Копченые делят на варенокопченые и сырокопченые.

Сырье, используемое для изготовления колбас, может быть основным и дополнительным. В качестве *основного сырья* для производства колбас используют говядину и свинину, реже баранину. По термическому состоянию мясо может быть остывшим, охлажденным или замороженным. Мясо молодых животных применяют для вареных колбас, сосисок и сарделек, а мясо взрослых животных – для полукопченых и копченых колбас. Говядина является основной составной частью фарша. Свинина входит в состав фарша большинства колбас и улучшает вкусовые и питательные свойства изделий. Используют также мясо птицы и субпродукты. Жир входит в состав фарша в разных количествах, в основном свиной межмышечный жир и шпик.

Дополнительное сырье колбасного производства – яйца, молоко, сливки, сыр, крахмал, соль, лук, чеснок, перец, мускатный орех и другие пряности, белковый стабилизатор, нитриты. Это сырье улучшает вкус, повышает пищевую ценность колбас. Колбасные оболочки придают колбасам форму, предохраняют их от загрязнения, микроорганизмов и потери влаги. Они бывают натуральными (кишки, пузыри, пищеводы), искусственными белковыми (белкозин и др.), а также целлюлозными (целлофановые, вязкозные) и полимерными. Для перевязки батонов в целях уплотнения фарша и удобства при развешивании колбас применяют шпагат, нитки. Форма вязки колбас соответствует их наименованию.

Химический состав колбасных изделий. Колбасные изделия отличаются значительным содержанием белков 9,5–28 %, жиров 13,5–50,0 %, минеральных веществ 2,4–6,6 % – натрия, калия, кальция, фосфора, магния, витаминов – группы В, РР. Воды содержится от 50–70 % в вареных колбасах, до 30–44,8 % в полукопченых и 23,3–39,65 % в копченых. Энергетическая ценность 100 г колбасных изделий 170–514 ккал.

Вареные колбасные изделия. К этому виду колбасных изделий относятся колбаса вареная, мясные хлеба, сосиски, сардельки, фаршированные колбасы, ливерные, кровяные, зельцы.

Вареные колбасы вырабатываются высшего, 1-го и 2-го сорта. Высший сорт – Говяжья, Докторская, Диетическая, Любительская, Молочная, Русская, Столичная, Телячья, Прима, Останкинская и

другие. 1-й сорт – Московская, Обыкновенная, Отдельная, Столовая, Свиная, Онежская и другие. 2-й сорт – Чайная, Закусочная, Молодежная (цветная вклейка IX). **Мясные хлеба** вырабатывают по рецептурам вареных колбас, без оболочки, запеченными в формах. Выпускают мясные хлеба высшего сорта – Заказной, Любительский; 1-го сорта – Отдельный, Говяжий, Ветчинный; 2-го сорта – Чайный. **Сосиски, сардельки** выпускают высшего и первого сортов. Сосиски высшего сорта – Любительские, Молочные, Особые, Сливочные, и др., 1-го сорта – Русские, Московские, Городские. Сардельки высшего сорта – Свиные, Шпикачки; 1-го сорта – Говяжьи, Сардельки 1-го сорта, Молодежные. **Фаршированные колбасы** имеют под оболочкой слой шпика. Для фарша используют говядину, телятину, свинину, язык, яйцо, сливочное масло, фисташки, кардамон и др. Выпускают их высшим сортом – Слоеная, Языковая. **Ливерные колбасы** вырабатываются из печени, жирной свинины, ножек, молока, яиц, крупы, бобовых, лука, мускатного ореха, перца и др. без добавления нитритов. При производстве этих колбас сырье варят, а затем измельчают. Колбасы имеют светло-серую оболочку батонов, фарш мазеобразный однородный, желтоватого цвета. Ливерные колбасы подразделяют на высший сорт – Ливерная яичная, 1 сорт – Ливерная печеночная, 3 сорта – Ливерная 3 сорта. **Кровяные колбасы** вырабатывают из субпродуктов, мяса голов говяжьих, свиных, крови пищевой, жира свиного, стабилизатора белкового, муки пшеничной, гороха, чечевицы, круп (пшено, ячменная), пряностей. У этих колбас цвет батонов темно-коричневый, на разрезе – от темно-красного до коричневого. Фарш нежный с привкусом крови, выраженным ароматом пряностей. Консистенция от упругой до мажущейся. Выпускают колбасы 1 сорта – Вареная, Пикантная, Закусочная, 2 сорта – Крестьянская, Столовая, 3 сорта – Кровяная вареная. **Зельцы** готовят из голов, ушей, губ, ножек, желудков, легких, печени, вымя, языка, шпика, круп (рис, ячменная, перловая), крови и др. При производстве этих колбас сырье сначала варят, а затем измельчают. Вырабатывают зельцы высшего сорта – Красный, Русский копченый, 1 сорта – Белый, Днепропетровский, 2 сорта – Столовый, Растительный, 3 сорта – Новый, Ассорти, Красный, Серый, из рубца, Рулет из рубца. Цвет у зельца Красного, Нового – темно-красный, у Днепропетровского, Столового, Растительного –

тельного – серый, у Русского копченого, Белого – серый с розоватым оттенком. Форма овальная, продолговатая.

Полукопченые колбасы содержат меньше воды, чем колбасы вареные, больше белка, жира, лучше сохраняются. Свиной шпик заменен свиной грудинкой для сохранения рисунка колбас. Полукопченые колбасы вырабатывают **высшего сорта** – Армавирская, Краковская, Охотничьи колбаски, Полтавская, Таллинская, Украинская, Прима, 1 сорта – Одесская, Свиная, Украинская, Русская, Городская, Раменская, 2 сорта – Баранья, Польская (цветная вклейка X).

Сырокопченые колбасы отличаются большим количеством жира, стойкостью при хранении, небольшим содержанием воды (27,6 %). Вырабатывают сырокопченые колбасы высшего сорта – Зернистая, Брауншвейгская, Московская, Невская, Особенная, Советская, Столичная, Туристские колбаски, Сервелат, 1 сорта – Любительская (цветная вклейка X).

Варено-копченые колбасы отличаются от сырокопченых большим содержанием влаги. Вырабатываются эти колбасы высшего сорта – Деликатесная, Сервелат, Московская, 1 сорта – Любительская.

Требования к качеству колбасных изделий. *Органолептические показатели:* колбасные изделия должны иметь форму правильную, соответствующую виду колбасных изделий. Состояние поверхности колбас, вид фарша на разрезе, состояние шпика, консистенция, вкус и запах. **Не допускаются** к приемке колбасы с загрязнениями на оболочке, наплывами фарша над оболочкой, рыхлым фаршем или слипами, наличием серых пятен и крупных пустот, кисловатым, затхлым запахом, желтым цветом шпика. Не допускается наличие в вареных колбасных изделиях групп кишечных палочек в 1 г продукта, патогенных микроорганизмов, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта.

Упаковка, хранение. Упаковывают колбасные изделия в ящики деревянные, из гофрированного картона, полимерные. Выпускают колбасные изделия, упакованные под вакуумом в прозрачные газонепроницаемые пленки, при сервировочной нарезке ломтиками массой 50, 100, 150, 200, 250 г, при порционной нарезке (целым куском) массой от 200 до 500 г. Хранят при 12 до 15 °С и относительной влажности воздуха 75–78 % варено-копченые колбасы не более 15 суток, полукопченые – 10 суток, сырокопченые – 4 месяца; при –7...–9 °С со-

ответственно – 4 месяца, 3 месяца, 9 месяцев. При 0...8 °С и относительной влажности воздуха 75–85 % хранят фаршированные колбасы, вареные и мясные хлебы высшего сорта не более 72 ч, колбасы и мясные хлебы 1 и 2 сортов, сосиски и сардельки – не более 48 ч со дня изготовления. Колбасы, нарезанные ломтиками и упакованные под вакуумом в полимерную пленку, хранят при 5...8 °С сырокопченые, варено–копченые – 8 суток, полукопченые – 10 суток, вареные – 5 суток.

Мясокопчености по виду мяса подразделяют на говяжьи, бараньи, свиные; по термической обработке – на сырокопченые, варенокопченые, вареные, копчено-запеченные, запеченные и жареные (цветная вклейка XI).

Мясокопчености содержат белки (7,6–22,6 %), жиры (20,5–63,3 %), минеральные вещества (3,0–4,8 %) – натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо, воду – (23,0–57,0 %). Энергетическая ценность 100 г мяса копчености 280–605 ккал.

Свинокопчености вырабатывают в широком ассортименте. К ним относят окорок, рулет, корейка, грудинка, буженина и т. д. Их изготавливают из различных частей туши и подвергают соответствующей тепловой обработке.

Продукты из свинины вареные изготавливают высшего сорта – окорок Тамбовский, Воронежский, рулет Ленинградский, Ростовский, свинина прессованная, ветчина в оболочке, ветчина для завтрака, ветчина в форме; 1 сорта – бекон прессованный, 2 сорта – мясо свиных голов прессованное. **Продукты из свинины сырокопченые** выпускают высшего сорта – окорок Тамбовский, рулет Ленинградский, корейка, грудинка бескостная (бекон), ветчинная шейка, филей в оболочке, 2 сорта – ребра свиные, 3 сорта – рулька, голяшка. **Продукты из свинины копчено-вареные** изготавливают высшего сорта – окорок Тамбовский, Воронежский, рулет Ленинградский, Ростовский, корейка, грудинка, балык свиной в оболочке, 2 сорта – щековина. **Продукты из свинины копчено-запеченные** выпускают высшего сорта – окорок, ветчина, рулет, корейка, грудинка, бекон Столичный, бекон Любительский, пастрома. **Продукты из свинины запеченные и жареные** – высшего сорта – буженина запеченная, жареная, карбонат запеченный, жареный, шейка московская запеченная.

Мясокопчености различных наименований вырабатывают из определенных частей свиных туш:

Окорока – тазобедренная, лопаточная части, с костями или частично удаленными костями; форма прямоугольная, удлинено-округлая. **Рулет** – тазобедренная, лопаточная части, без костей, цилиндрической, округлой формы. **Корейка** – спинная часть с ребрами без позвоночника, форма прямоугольная. **Грудинка** – грудореберная часть с удалением брюшины, прямоугольной формы. **Буженина** – тазобедренная часть без костей и хрящей, форма круглая, овальная. **Карбонад** – спинная или поясничная мышцы, без костей, хрящей, прямоугольная форма. **Ветчина в форме** – лопатка, без костей, хрящей, форма прямоугольная, овальная. **Шейка московская** – мясо шейной части без жира, форма – овально-удлиненная. **Пастрома** – мышечная ткань от шейной части с межмышечным жиром, прямоугольная, слегка вытянутая форма. **Бекон столичный** – шейно-лопаточная часть без ребер, форма округлая. **Бекон любительский** – грудобрюшная часть без ребер, округлая форма.

Требования к качеству мясокопченостей. *Органолептические показатели:* состояние поверхности, форма, консистенция, цвет шпика, вкус и запах.

Упаковка, хранение. Мясокопчености упаковывают в ящики деревянные, полимерные, из гофрированного картона, под вакуумом в прозрачные газонепроницаемые пленки. Хранят продукты из свинины при 0...8 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение следующих сроков: вареные – 4 суток, ветчину, ветчину для завтрака – 3 суток, копчено-вареные, запеченные и жареные – 5 суток, сырокопченые – до 1 месяца. Мясокопчености, упакованные под вакуумом, хранят при 5...8 °С при сервировочной нарезке не более 5 суток, при порционной нарезке - 6 суток, сырокопченые – не более 7 суток.

Привести классификацию, ассортимент и требования к качеству на вареные, полукопченые, сырокопченые колбасы и мясокопчености. Характеристику качества мясных товаров привести в виде таблиц 5.1., 5.2., 5.3.

Таблица 1 – Характеристика качества вареных колбас

Ассортимент колбас, сорт	Говядина, %	Свинина, %, (жирная, полужирная, нежирная)	Шпик, % (твердый, полутвердый, размер крошки, мм)	Прочее сырье, %	Дефекты колбас
Докторская Высший сорт					
Отдельная 1 сорт					

Таблица 2 – Характеристика качества полукопченых и сырокопченых колбас

Ассортимент колбас, сорт	Говядина, кг/100 кг	Свинина, кг/100 кг	Грудинка, кг/100 кг	Шпик свиной, кг/100 кг, размер	Крахмал или мука, кг/100 кг	Дефекты колбас
Высший сорт Столичная						
1 сорт Любительская						
1 сорт Одесская						

Таблица 3 – Характеристика качества мяскопченостей

Название	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Толщина слоя шпика, мм	Дефекты мяскопченостей	Вид термической обработки
Окорок Тамбовский Высший сорт						
Пастрома Высший сорт						

Результаты работы оформить в виде вывода.

Контрольные вопросы

1. Требования к качеству мяскопченостей.
2. Перечислите ассортимент колбасных изделий.
3. Перечислите ассортимент копченостей.
4. Требования к качеству колбасных изделий.

Тема 6. Изучение ассортимента и качества мясных консервов

Цель работы: изучить ассортимент мясных консервов, дать характеристику качества мясным товарам.

Мясные консервы – это изделия из мяса и мясопродуктов с добавлением овощей, круп, макаронных изделий, специй, герметично укупоренные в металлические или стеклянные банки, подвергнутые стерилизации, пастеризации. Мясные консервы хорошо сохраняются, усваиваются, имеют высокую энергетическую ценность. Энергетическая ценность 100 г продукта – 176–584 ккал.

Классификация мясных консервов. По назначению консервы бывают закусочными, обеденными, для диетического и детского питания. По виду сырья консервы делят на консервы из мяса – Говядина, Баранина и Свинина тушеные, Жареное мясо, Мясо прессованное, Гуляш (говяжий, бараний, свиной), Паштет мясной. Консервы из субпродуктов – Языки (говяжьи, бараньи, свиные) в собственном соку или в желе, Печень в собственном соку. Паштет печеночный. Консервы из колбасных изделий – Фарш колбасный Любительский, Фарш свиной сосисочный, Завтрак туриста, Сосиски в бульоне, томате, свином жире. Консервы из мяса птицы – Куры в собственном соку, Цыпленок в белом соусе, Гусь с капустой, Паштет печеночный. Консервы мясорастительные вырабатывают из всех видов мяса с добавлением крупы, бобовых (горох, фасоль) и макаронных изделий – Каша перловая с мясом. Консервы салобобовые изготавливают из бобовых с добавлением жира, бульона, томатного соуса – Фасоль со свиным жиром.

Требование к качеству мясных консервов. Органолептические показатели: внешний вид банки, состояние этикетки, качество содержимого банки. Оценивается состояние мяса, бульона, заливки, консистенция паштетов, состояние круп и макаронных изделий в консервах.

Маркировка консервов мясных: индекс мясной промышленности – «А». Маркировочные знаки изображают в 2 или 3 ряда на

крышке или частично на крышке, частично на доньшке банки. Первый ряд: число выработки (две цифры), месяц выработки (две цифры), год выработки (две цифры). Второй ряд: номер смены (одна цифра), Ассортиментный номер (одна-три цифры), индекс мясной промышленности А, номер предприятия-изготовителя (одна-три цифры). При наличии третьего ряда в него переносят индекс А и номер предприятия или эти данные переносят на доньшко банки.

Упаковка и хранение. Мясные консервы упаковывают в жестяные и стеклянные банки. Хранят при 0 до 5 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 2 лет.

Привести классификацию, ассортимент и требования к качеству на мясные консервы, характеристику качества приведите в виде таблицы 1.

Расшифровать маркировку представленного образца мясных консервов в виде таблицы 2.

Задание. Дегустационная оценка мясных изделий

Посуда: вилки, нож консервный, тарелки, разделочная доска.

Сырье: колбаса вареная, колбаса полукопченая, мясные консервы 2 банки.

Провести дегустацию представленных мясных изделий: колбасы вареной и полукопченой, мясных консервов. Дать оценку качеству оформления изделий и их упаковки, соответствие стандартам по внешнему виду, вкусу, аромату, цвету, состоянию поверхности и т.д. Охарактеризовать обнаруженные дефекты. Полученные результаты привести в отчете.

Таблица 1 – Характеристика качества мясных консервов

Группа и название консервов	Расфасовка, г.	Сорт, состав консервов	Маркировка на банке	Дефекты мясных консервов
Консервы из мяса: Говядина тушеная				
Консервы из колбасных изделий: Завтрак туриста				

Таблица 2 – Расшифровка маркировки мясных консервов

Данные маркировки	Число	Месяц	Год	Смена	Номер завода	Ассортиментный номер	Наименование консервов
021202 317a154							Гречневая каша со свиной

Результаты работы оформить в виде вывода.

Контрольные вопросы

1. Классификация мясных консервов.
2. Как проводят дегустационную оценку мясных изделий?
3. Маркировка мясных консервов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В решении задачи обеспечения страны продовольствием важную роль играют пищевая и перерабатывающая промышленности.

В связи с разнообразием перерабатываемого сырья животного происхождения объем выпуска продуктов постоянно возрастает.

В Федеральном законе о качестве и безопасности пищевых продуктов большое внимание уделено обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов.

В учебном пособии даны материалы по химическому, морфологическому строению мяса, первичной переработке скота. Достаточно полно дана информация о технологиях производства полуфабрикатов, колбасных изделий и мясных консервов.

В конце каждой главы учебного пособия даны контрольные вопросы, отдельно даны задания для самостоятельной работы студентов.

Учебное пособие позволяет студентам хорошо усвоить материал по переработке мяса и мясных продуктов.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология мяса и мясопродуктов: учеб. / под ред. А.П. Соколова. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 740 с.
2. Технология мяса и мясопродуктов: учеб. / под ред. И.А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
3. Рогов, И.А. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов. – М.: Колос, 1997. – 336 с.
4. Забашта, А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов / А.Г. Забашта, И.А. Подвойская, М.В. Молочников. – М.: Франтера, 2001. – 709 с.
5. Рогов, И.А., Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Козюлин. – М.: Колос, – 2000. – 367 с.
6. Кудряшов, Л.С. Созревание и посол мяса / Л.С. Кудряшов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1992, – 206 с.
7. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. / Л.Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006. – 600 с.
8. Зонин, В.Г. Современное производство колбасных и соленокоченых изделий / В.Г. Зонин. – СПб.: Профессия, 2006. – 224 с.
9. Рогов, И.А., Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса: учеб. / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.
10. Рогов, И.А. Технология и оборудование колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, В.А. Алексахина, Е.И. Титов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 351 с.
11. Кецелашвили, Д.В. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. В 3-х частях / Д.В. Кецелашвили. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 403 с.
12. Бурова, Т.Е. Технология изготовления и контроль качества замороженных мясных полуфабрикатов: метод. указания / Т.Е. Бурова, О.С. Запрометова; под ред. А.Л. Ишевского. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 37 с.
13. Технология мяса и мясных продуктов: метод. указания / сост. Т.Ю. Левина. – Саратов: Изд-во СГАУ, 2016. – 145 с.
14. Баженова, Б.А. Оценка качества колбасных изделий: метод. указания / Б.А. Баженова, Н.В. Колесникова, В.В. Доржиева, Ф.А. Мадагаев. – Улан-Удэ, 2001. – 21 с.

15. Цыренова, В.В. Производство колбас и мясных изделий: учеб. пособие / В.В. Цыренова, В.Ч. Мункуев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2008. – 149 с.

16. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Н.Н. Максимюк. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2011. – 107 с.

17. Лаврова, Л.П. Технология колбасных изделий / Л.П. Лаврова, В.В. Крылова. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 344 с.

18. Флауменбаум, Б.Л. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / Б.Л. Флауменбаум. – М.: Колос, 1993. – 320 с.

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Учебное пособие

Величко Надежда Александровна

Машанов Александр Иннокентьевич

Речкина Екатерина Александровна

Рыгалова Елизавета Александровна

Электронное издание

Редактор М.М. Ионина

Подписано в свет 19.11.2019. Регистрационный номер 259
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru