

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Р.А. Мамбетова

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

учебное пособие

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Черкесск, 2023

УДК 637.5
ББК 36.92
М 22

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 24 от 26.09.2022 г.

Рецензенты:

Арова О.З.– к. э. н., доцент кафедры «Агрономия» СКГА,
Дагова М.М.– к.с-х.н.; доцент кафедры «Агрономия» СКГА,

М22 Мамбетова, Р.А. Технология переработки мяса и мясопродуктов: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Р.А. Мамбетова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. – 156 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями, предъявляемыми по подготовке обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Приведены теоретические данные и рекомендации по выполнению практических работ, контрольных и тестовых вопросов, список литературы. Учебное пособие предназначено для закрепления теоретических знаний по дисциплине «Технология переработки мяса и мясопродуктов».

УДК 637.5
ББК 36.92

© Мамбетова Р.А., 2023
© ФГБОУ ВО СКГА, 2023

Содержание

1.	Введение	5
2.	Раздел I Введение. Роль мясопродуктов в питании человека, пищевая и биологическая ценность. Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции, критерии оценки	8
3.	Практическая работа № 1 Состав, свойства, пищевая, биологическая и промышленная ценность мяса продуктов убоя с/х животных	16
4.	Практическая работа №2 Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции	25
5.	Раздел II Приемка и содержание скота на предприятиях мясной отрасли	33
6.	Практическая работа № 2.1 Приемка и содержание КРСз и МРС на предприятиях мясной отрасли	34
7.	Практическая работа № 2.2 Приемка и содержание с/х птицы на предприятиях мясной отрасли	38
8.	Раздел III Холодильная обработка мяса и мясных продуктов	42
9.	Практическая работа № 3.1 Холодильная обработка мяса и мясных продуктов	45
10.	Практическая работа № 3.2 Оборудование, используемое для охлаждения	47
11.	Практическая работа № 3.3 Подмораживание и замораживание мяса	61
12.	Раздел IV Технология производства полуфабрикатов	75
13.	Практическая работа № 4.1 Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из говядины	79
14.	Практическая работа № 4.2 Технология производства мясных полуфабрикатов из баранины	82
15.	Практическая работа № 4.3 Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты.	84
16.	Практическая работа № 4.4 Производство полуфабрикатов из мяса птицы	91
17.	Практическая работа № 4.5 Технология и схема производства рубленых полуфабрикатов	94
18.	Практическая работа № 4.6 Технология производства и упаковки мясных деликатесов	98
19.	Раздел V Технология производства колбасных, соленых и копченых изделий	100

20.	Практическая работа № 5.1 Технология производство варенных колбасных изделий, мясных хлебов	116
21.	Практическая работа №5.2 Технология производства ветчинно-штучных изделий	124
22.	Практическая работа № 5.3 Холодное и горячее копчение мяса и мясопродуктов	128
	Практическая работа № 5.4 Технология сушки мяса и мясных изделий	133
23	Раздел VI Производство мясных консервов	138
24.	Практическое занятие № 6.1 Изучение процесса консервирования на предприятиях мясной промышленности.	140
25.	Практическое занятие № 2 Технология производства мясных консервов	144
26	Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины	149
27.	Тесты	151
28.	Список использованной литературы	155

Введение

Питание и образ жизни являются важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека, его способность к труду, умение противостоять внешним неблагоприятным воздействиям. В конечном итоге, эти факторы определяют качество жизни и ее продолжительность. Современный этап развития человеческого общества характеризуется как выдающимися достижениями в области науки, техники, технологий, так и возникновением и нарастанием экологических проблем, нервно-эмоциональных нагрузок, изменением ритма жизни.

Изменения условий жизни и труда населения, особенно проживающего в городах, привело к снижению энергозатрат, а, следовательно, и объемов потребляемой пищи. Одновременно снизилось поступление необходимых человеку физиологически активных веществ, потребности в которых остались неизменными. Все это привело к появлению нового поколения продуктов питания: функциональных и обогащенных продуктов, продуктов детского питания, созданию новых технологий получения пищевых продуктов.

Производство продуктов питания нового поколения невозможно без применения пищевых микроингредиентов: пищевых добавок, ароматизаторов, технологических вспомогательных средств и физиологически функциональных ингредиентов.

Реализацию основных направлений производства продуктов здорового питания обеспечивают утвержденные директивные документы, особое внимание в которых уделяется качеству и безопасности продукции.

В рамках развития отечественного производства пищевых продуктов предусмотрено возрождение отечественного производства пищевых микроингредиентов.

Разработана и прошла обсуждение программа развития отрасли пищевых ингредиентов до 2030 г. Программой предусмотрено:

- правовое признание отрасли «Пищевые ингредиенты»;
- создание отечественного производства пищевых микроингредиентов;
- развитие научных исследований в этой области, разработка и внедрение новых инновационных технологий;
- подготовка специалистов (инженеров, магистров, кандидатов и докторов наук) для отрасли ингредиентов;
- повышение качества и безопасности выпускаемой продукции.

В условиях стабилизации Российской экономики подробно изучается вопрос о качестве и конкурентоспособности отечественного производства.

В настоящее время приоритетным направлением в мясной отрасли является:

- получение высококачественного мясного сырья за счет выращивания животных с высокой мясной продуктивностью;
- новые высокотехнологичные технологии убоя и переработки животных;

- разработка новых функциональных добавок, обеспечивающих формирование вкуса, цвета, аромата, структурообразование продукта;
- рациональное использование сырья и создание нового поколения мясопродуктов, как общего, так и специального назначения;
- расширение ассортимента мясопродуктов длительного срока хранения.
- рациональное использование вторичного сырья.

Рынок мясных продуктов является одним из крупнейших рынков продовольственных товаров. Он имеет весьма устойчивые традиции, его состояние оказывает существенное влияние на другие рынки продуктов питания. За долгие годы сформировалась определенная система производства и распределения подобных продуктов. Мясная промышленность всегда относилась к одной из важнейших, показатели ее развития составляли предмет пристального интереса со стороны государства. Мясные продукты в виде тех или иных товарных групп являлись частью государственного стратегического запаса.

Мясо и изделия из него являются одним из важнейших продуктов питания, так как содержат почти все необходимые для организма человека питательные вещества в благоприятном качественном и количественном соотношениях и легкоусвояемой форме.

Высокая пищевая ценность этих продуктов обусловлена главным образом содержанием в них значительного количества белков животного происхождения, в особенности полноценных, а также биологических активных веществ (аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микроэлементов), экстрактивных и минеральных веществ, липидов, крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

В последнее время увеличение производства мясной продукции предприятиями мясной промышленности достигнуто не только за счет ввода новых мощностей, но и в результате интенсификации, механизации и автоматизации технологических процессов, повышения выходов готовой продукции.

За последние годы проведена большая работа по техническому перевооружению предприятий мясной промышленности и внедрению прогрессивных технологий. Создана новая отрасль по производству полуфабрикатов, освоено производство быстрозамороженных блюд, широкое применение получили интенсивные методы холодильной обработки – сверхбыстрое охлаждение и однофазное замораживание мяса, позволяющее не только ускорить процессы производства и повысить качество продукции, но и уменьшить потери мяса. Более рационально использовалось мясное сырье, шире применялись вторичные продукты убоя скота (субпродукты, кровь и др.), белки животного и растительного происхождения (молока, обрат, соя, гидрализаты свиной шкурки и говяжьей жилки и др.) с целью увеличения мясных ресурсов и повышения биологической ценности мясопродуктов. Обновлялся ассортимент мясной продукции на основе

научно обоснованных рекомендаций в соответствии с теорией сбалансированного питания.

Перед мясной промышленностью поставлена задача рационального использования сырья, комплексная безотходная переработка мяса и продуктов убоя, высокими темпами развивать производство полуфабрикатов и продуктов, готовых к употреблению, обеспечить опережающее развитие выпуска продуктов детского и диетического питания. Наряду с этим предусмотрено улучшить качество и ассортимент, наращивать производство продуктов, обогащенных белками, витаминами и другими полезными компонентами, увеличить выпуск фасованных товаров, расширить применение новых видов упаковочных материалов, обеспечить длительное сохранение и снижение потерь пищевой продукции.

РАЗДЕЛ I.

Введение. Роль мясопродуктов в питании человека, пищевая и биологическая ценность.

Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции, критерии оценки

В настоящее время отечественная мясная промышленность объединяет многофункциональные предприятия большой, средней и малой мощности и специализированные предприятия, которые выпускают ограниченный ассортимент. В последнее время широко распространены, получили маломощные предприятия или миницеха, которые специализируются на колбасном производстве.

Наряду с миницехами к мелким мясоперерабатывающим предприятиям относятся хладобойни, убойные пункты (на 3-10 гол в смену) они включают в себя помещение для уоя, холодильную камеру, компрессорную, туалет, бытовые помещения, помещен для хранения отходов и их утилизации (биотермическая яма или печь). Хладобойни объединяют бойню и холодильник – предприятия с совмещением уоя, первичной обработки и замораживания, миницеха по обработке шкур, по производству полуфабрикатов,пельменный цех.

К крупным мясоперерабатывающим предприятиям относят мясокомбинаты – предприятия с законченным циклом переработки включает основные и вспомогательные производственные цеха.

Основные: 1-скотобаза (приемка, предубойная выдержка, карантинирование, санитарная бойня) обеспечивается подъездными путями, огорожена отдельно от других цехов, должна находиться на расстоянии не менее 500м от жилых построек. 2- цех уоя и первичной разделки тушь. 3-кишечный цех. 4- жировой цех. 5-шкуропосолочный цех. 6-цех утилизации отходов. 7-холодильник.

Вспомогательное производство: компрессорная, гараж, столовая. На производственном предприятии обязательное отделение производственно-ветеринарного контроля - осуществляют внутренний ветеринарный контроль, санитарный контроль, также следят за технологией производства; лаборатория осуществляет санитарно-микробиологический контроль сырья и продукции.

Мясокомбинаты могут быть различной категории в зависимости от мощности бывают от 5 до 400 т в смену переработанного сырья. К крупным МПП относят птицекомбинаты, занимающиеся переработкой мяса птицы и кроликов. В настоящее время функционируют и относятся к МПП желатинные, клеевые, заводы и цеха по производству различных видов мясопродуктов.

На мясокомбинатах и птицекомбинатах есть цеха по выработке ферментозэндокринного сырья, выработки кормовой муки, пухо-перьевого сырья, цеха по переработке кератосодержащего сырья (рога, копыта), цеха по обработке шкур, на птицефабриках цеха по пр-ву меланжа.

Типы предприятий мясной промышленности

Предприятия мясной промышленности делятся на комбинированные и специализированные.

Типы предприятий

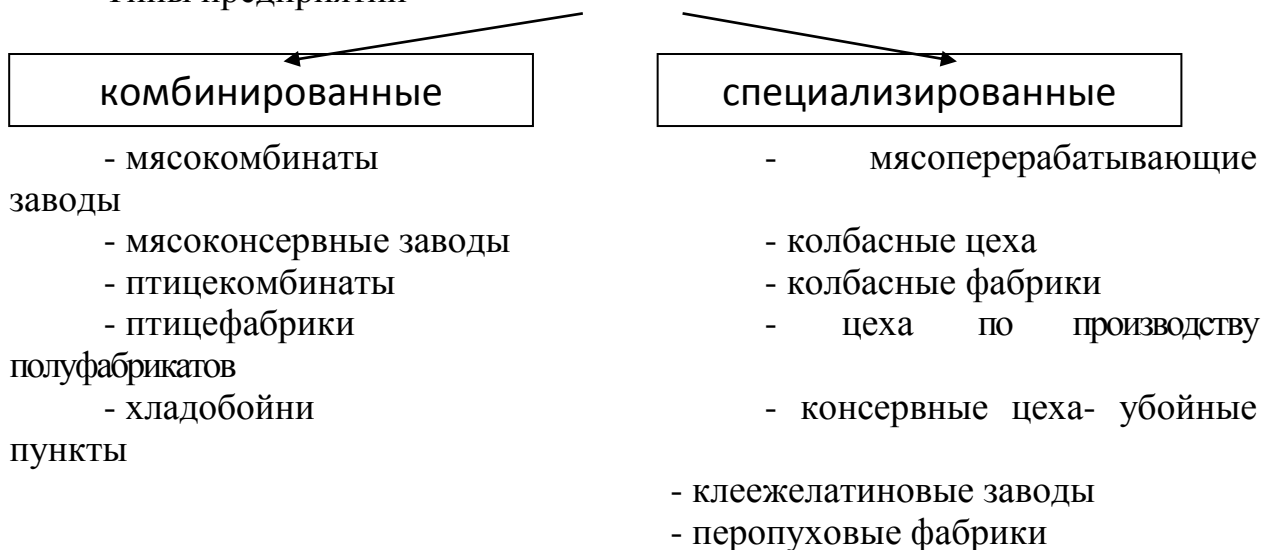


Рис.1 Типы предприятий мясной промышленности

Мясокомбинаты – это предприятия по комплексной переработке скота и свиней и продуктов убоя на пищевую, лечебную, кормовую и техническую продукцию. Сырьем для мясокомбинатов является живой скот и свиньи.

К основным производствам мясокомбината относятся:

- база предубойного содержания скота;
- мясожировое производство (цех убоя скота и разделки туш, субпродуктовый, жировой, кишечный, шкуроконсервировочный цеха и цех технической продукции);
- холодильник;
- колбасное производство.

Мясоконсервные заводы – это мясокомбинаты, в состав которых дополнительно включены: консервный цех; жестяно-баночный цех; электролитный цех.

Мясоптицекомбинаты – это мясокомбинаты, в состав которых дополнительно включен цех убоя и обработки птицы.

Птицекомбинаты – это предприятия по комплексной переработке птицы и продуктов убоя. Сырьем для птицекомбинатов является живая птица или кролики.

К основным производствам птицекомбинатов относятся:

- цех убоя птицы и разделки тушек;
- цех переработки технических отходов;
- цех обработки перопухового сырья;
- холодильник;
- цех глубокой переработки птицы (колбасный, консервный или цех по производству полуфабрикатов).

Птицефабрики – это птицекомбинаты, в состав которых включены цеха по выращиванию птицы.

Хладобойни – предприятия, предназначенные для убоя скота и свиней, разделки туш и выпуска продукции в охлажденном или замороженном виде. Хладобойни строятся, как правило, в местах, где выполняется откорм скота промышленным способом. Основные производства хладобоев – это мясожировое производство и холодильник.

Мясоперерабатывающие заводы – это предприятия по комплексной разделке и переработке мяса. Сырьем для мясоперерабатывающих заводов является мясо в тушах, полутушах, четвертинах, блочное мясо.

К основным производствам мясоперерабатывающих заводов относятся:

- холодильник для приема и хранения мяса;
- цех переработки мяса.

Цеха по переработке мяса могут специализироваться по выпуску отдельных видов продукции (колбасные цеха, колбасные фабрики, цеха по производству полуфабрикатов, консервные цеха).

Выпускаемая мясными предприятиями пищевая, техническая и лечебная продукция многочисленна и многообразна. В ассортимент вырабатываемой пищевой продукции входят: мясо, субпродукты, жиры топленые, колбасные изделия, солености и копчености, полуфабрикаты, консервы, концентраты, яичная продукция, пищевые альбумин и желатин.

К технической продукции относятся кишечные фабрикаты, шкуры консервированные, щетина, волос, шерсть, перо, жиры технические, кормовая мука, технический альбумин, клей, технический желатин, изделия из кости и рога.

К лечебной и специальной продукции относятся консервированное эндокринно-ферментное сырье и многочисленные препараты медицинского и специального назначения из животного сырья, в том числе гормональные препараты.

В промышленном значении мясом называют скелетную мускулатуру с костями скелета, включая в их число атлант, 3-4 хвостовых позвонка, плечевую и берцовую кости. К мясу относят также мускулатуру головы, диафрагму, мышечную прослойку пищевода (пикальное мясо). Таким образом, кроме мышечной ткани, являющейся необходимым признаком мяса, в его состав в различном количестве могут входить соединительная ткань во всех ее разновидностях (рыхлая, плотная, жировая, хрящевая, костная), кровь, нервная ткань, а также кровеносные и лимфатические сосуды и лимфатические узлы. В технологической практике ткани, из которых состоит мясо, принято классифицировать не по функциональному признаку, а по их промышленному значению. В этом смысле различают ткани: мышечную, жировую, соединительную, хрящевую, костную и кровь. Такое разделение носит условный характер, но имеет определенный практический смысл, так как большая часть тканей, хотя и не полностью, может быть отделена одна от другой и использована соответственно ее промышленному значению.

Количественное соотношение перечисленных тканей в составе мяса зависит от вида, породы, пола, возраста, характера откорма и упитанности животных, от анатомического происхождения части туши, а также от степени освобождения мяса от тканей второстепенного значения: костей, хрящей,

соединительной ткани в процессе промышленной переработки и колеблется в пределах: мышечная ткань – 50-70 %, жировая ткань – 3-20 %; костная ткань – 15-22 %, соединительная ткань – 9-14 %.

Основным сырьем для предприятий мясной отрасли являются сельскохозяйственные животные (крупно рогатый скот, мелко рогатый скот, свиньи) и птица (куры, утки, гуси, индейки). В некоторых районах на убой могут направляться лошади, олени, буйволы, козы, кролики и другие животные.

Мясная продуктивность животных определяется количеством и качеством получаемого мяса и продуктов убоя и характеризуется живой массой, убойной массой и выходом мяса на кости.

Живая масса – это чистая масса животных со скидкой 3% на содержимое желудочно-кишечного тракта.

Убойная масса – это масса парной туши после съемки шкуры, удаления внутренних органов и ее обработки.

Убойный выход – отношение убойной массы к живой массе, выраженное в процентах.

На убойный выход влияет вид, порода, пол, возраст и упитанность животных, а также время года.

Птица подразделяется на молодняк и взрослую. Птица с наличием в крыле трех и более маховых перьев первого порядка с заостренными концами относится к молодняку (цыплята, утята, гусята, индюшата, цесарята). Птица без заостренных маховых перьев и с грубой чешуей на ногах у кур, индеек и цесарок, и огрубевшим клювом и грубой кожей на ногах у уток и гусей относится к взрослой. Птица должна иметь минимальную живую массу: цыпленок 500г, утенок 1000г, гусенок 1500 г, цесаренок 500г, курица 850г, утка 1000 г, гусь 3000г, индейка 2500г, цесарка 850г.

Для крупного рогатого скота лучшим считается мясо взрослых молодых животных, для мелкого рогатого скота и свиней в возрасте около 10-12 месяцев.

С возрастом мясо становится грубее, уменьшается упругость, мясо становится сухим и жестким. Чем моложе животное, тем мясо светлее.

Мясо молодняка отличается от взрослых животных менее интенсивным запахом и вкусом. Это относится и к мясу птицы. Так темное мясо 19-месячных кур обладает более явно выраженным вкусом, чем темное мясо трехмесячных. Для белого мяса этого не наблюдается.

Пол взрослых животных влияет на соотношение мышечной, жировой и костных тканей, а также на химический состав самой мышечной ткани.

Мясо некастрированных самцов – более жесткое и грубой консистенции, без жировых отложений между мышцами. Цвет мяса некастрированных быков темно-красный, с синеватым оттенком. Мясо хряков и старых баранов, а иногда и некастрированных быков имеет неприятный запах, ощущаемый при варке.

Мясо кастратов сравнительно грубоволокнистое, но мягче, чем мясо некастрированных самцов. Оно богаче внутримышечными жировыми

отложениями. Мясо быков кастратов темно-красного цвета с малиновым оттенком.

Мясо коров характеризуется более тонкой волокнистостью и имеет более светлую окраску. Жировые отложения преимущественно между мышцами, меньше под кожей.

Значение упитанности. Упитанность или степень откорма животных значительно влияет на выход мяса.

По степени упитанности крупный рогатый скот подразделяют:

волов, коров, молодняк – на три категории: высшую, среднюю и нижесреднюю;

быков (бугаев), телят – на первую и вторую категории.

По степени упитанности свинину подразделяют на пять категорий: первая – беконная; вторая – мясная - молодняк; третья – жирная; четвертая – на промышленную переработку; пятая – поросята (поросят делят на две категории).

Мелкий рогатый скот делят по упитанности на три категории: высшую, среднюю и нижесреднюю.

Птицу и кроликов делят на I, II категории и тощую.

К каждой из указанных групп предъявляют определенные требования, отраженные в стандарте.

Выход мяса на кости от животных разных категорий упитанности представлен в таблице 1.

Таблица 1.1 – Выход мяса животных разных категорий упитанности

Категория упитанности	Крупного рогатого скота		мелкого рогатого скота
	взрослый	молодняк	
Высшая	49,3	49,8	41,7
Средняя	46,3	46,9	40,6
Ниже средней	42,8	43,9	38,0
Тощая	39,4	39,7	36,1

С повышением упитанности животных и птиц увеличивается количество мышечной и жировой тканей в мясной туше. В составе мяса увеличивается относительное содержание жира и уменьшается содержание белковых веществ и воды.

Видовые особенности мяса. Основным сырьем, имеющим промышленное значение, является мясо крупного рогатого скота (говядина), мелкого рогатого скота (баранина), свиней (свинина), а также мясо кур, уток, гусей, индеек.

Говяжье мясо обычно темно-красного цвета с малиновым оттенком. Интенсивность окраски зависит от пола и возраста и обусловлена содержанием в мышцах миоглобина, количество которого колеблется в пределах 0,25-0,37 % к массе мышечной ткани. Для говяжьего мяса характерны сравнительно грубая зернистость (сечение мышечных волокон на поперечном разрезе) и ясно выраженная мраморность, т.е. прослойки жировой ткани на поперечном разрезе мышц хорошо упитанных животных, исключая мясо некастрированных самцов (бугаев).

Сырая говядина обладает слабым специфическим запахом. Запах вареной говядины сильный, приятный и более ясно выражен, чем вкус. Жировая ткань говядины имеет твердую крошливую консистенцию и окрашена в светло-желтый цвет различных оттенков от кремово-белого до интенсивно желтого, иногда шафранового. Говяжий жир обладает высокой температурой плавления и приятным своеобразным запахом.

В свинине имеются мышцы более светлой и более темной розово-красной окраски; особенно заметна разница в окороках, где внутренние части окрашены темнее внешних. Содержание миоглобина в более светлых мышцах составляет около 0,08-0,13 %, в более темных – 0,16-0,23 %. Темные и светлые мышцы отличаются и в другом соотношении: в темных несколько меньше сухих веществ, в том числе белковых, чем в светлых.

Для свинины характерна более мягкая консистенция. Поверхность поперечного разреза тонко – и густозернистая. Соединительная ткань менее грубая, чем у говядины, и легче разваривается. Сырая свинина (исключая мясо некастрированных самцов) почти лишена запаха, вареная обладает нежным и приятным запахом и вкусом. Жировая ткань – молочно-белого цвета, иногда с розоватым оттенком, почти без запаха. Мясо свиней, откормленных и забитых в холодное время года, темнее и с более выраженной мраморностью.

Баранина – кирпично-красного цвета, оттенки которого зависят от возраста и упитанности. На разрезе баранина характеризуется тонкой и густой зернистостью. Мраморности нет. У сырой баранины специфический запах, иногда напоминающий запах аммиака. Запах вареной баранины значительно сильнее запаха говядины. В составе пахучих веществ обнаружено больше летучих кислот, чем у говядины. Жировая ткань – твердая, плотная, но не крошливая, матово-белового цвета, иногда с чуть желтоватым оттенком. Жир обладает сильным специфическим запахом.

Окраска мышц мяса птиц неодинакова: она изменяется в одной и той же тушке от бледно-розового до темно-красного цвета. Это различие наиболее выражено у кур и индеек, у которых в грудной части мясо белое, на других участках тела – красное. В красных мышцах содержится несколько меньше белков, больше жира, холестерина, фосфатидов, аскорбиновой кислоты; в белых больше карнозина, гликогена, фосфокреатина, АТФ. Содержание миоглобина в белых мышцах незначительно (0,05-0,08 %), в красных его в несколько раз больше. Имеются также небольшие различия в аминокислотном составе белков темного и белого мяса, в частности в темном мясе немного больше аргинина и фенилаланина.

В отличие от мяса животных внутримышечная соединительная ткань мяса птиц менее развита и не содержит жировых отложений. Лишь незначительные количества жира иногда находятся между крупными мышечными пучками. У водоплавающей птицы мышечные волокна несколько толще, чем у сухопутной.

В сыром виде запах мяса птицы почти не ощущим, в вареном приятный, с различными оттенками в зависимости от вида птицы (наиболее выражен у

гусятины). У мяса старых птиц запах интенсивнее. Мясо окороков обладает более сильным запахом и вкусом, чем грудинка, филе и кожа.

Мясо различных продуктивных животных и птиц не одинаково по содержанию в нем белковых веществ, жиров и влаги. Неоднороден и аминокислотный состав белков мышечной ткани.

Различные виды мяса отличаются содержанием и составом экстрактивных веществ, что оказывает влияние на специфичность вкуса мяса.

Говядина и баранина перевариваются и усваиваются почти одинаково. Свинина задерживается в желудке дольше и поэтому имеет более высокий (по сравнению с говядиной на 15 %) коэффициент использования в анаболизме.

По устойчивости к действию трипсина различные виды мяса располагаются в следующем (убывающем) порядке: баранина, говядина, свинина. Свиной жир лучше усваивается и содержит больше полиненасыщенных кислот, чем говяжий и бараний. Благодаря этому промышленное значение свинины определяется количеством в мясе как мышечной, так и жировой тканей. Мясо птицы содержит меньше коллагена и эластина, чем мясо животных. Его биологическая ценность выше и оно легче переваривается, чем мясо животных. В жире птицы больше полиненасыщенных кислот, чем в жире животных.

Кони́на.

Является незаменимым компонентом высших сортов колбас. Спрос на мясных лошадей, мороженную и охлажденную конину возрастает на мировом рынке. Употребляют в пищу конину во Франции, Бельгии, Голландии, Швеции, Норвегии, Финляндии, Швейцарии, Венгрии, Чехии, Словакии, Турции, Дании, Италии, Японии и др.

В конском мясе содержатся полноценные белки, жиры, витамины, Fe, Co, йод, Cu, P, Ca. В мясе взрослых белка больше, чем у молодняка, но в нем больше и соединительной ткани, поэтому оно грубее мяса молодняка.

Таблица 1. 2 – Химический состав и энергетическая ценность конины без костей

Часть туши	Влага Жир Белок Зола				Энергетическая ценность 1 кг, МДж
Филей, окорок, кострец, огузок (I сорт)	71,8	7,6	18,2	0,85	6,08
Шея, грудинка, лопатка (II сорт)	67,8	11,6	18,1	1,06	7,62
11 последних ребер (с7-17) и брюшная стенка	37,8	47,3	13,2	0,08	20,68

Мясо взрослых лошадей темнее говядины, т. к. в нем больше гемоглобина, мясо жеребят светлее телятины. Мясо взрослых лошадей с более выраженным ароматом, чем молодняка. Вкус конины сладковатый, т. к. в нем много гликогена. Мясо работавших лошадей бедно жировыми отложениями, если животное не откормлено. Оно крупноволокнистое, с сильно развитой соединительной тканью. Особенно богаты соединительной тканью пластинчатые мышцы реберной, лопаточно-плечевой и шейной частей туши. Мясо, полученное при убое худых лошадей, при варке неприятно пахнет, бульон пенится, мясо жесткое и после варки. Жир лошадей диетический, т. к. богат непредельными жирными кислотами. В конине мало холестерина.

Энергетическая ценность конины обусловлена возрастом и упитанностью лошадей и составляет для животных вышесредней упитанности 5,71 мДж, ниже-средней – 3,95.

В массу туши, кроме мяса на костях, входят почки и околопочечный жир, без хвоста.

Убойный выход у лошадей средней упитанности 48-54%, высший –58-62%, не стандарт –44-48%. Общий выход мяса и сала в туше80-82%, костей 18 %(14-23%).

Мясо птицы.

Мясо бройлеров и индюшат относится к диетическим продуктам, богатым полноценными белками, биологически ценными жирами, рядом витаминов и минеральных веществ. Деликатесом является гусиная печень.

В народном хозяйстве широко используется дополнительная продукция птицеводства (перо, пух, помет) и отходы промышленной переработки птицы, получаемые при инкубации яиц, при убое птицы. Пух и перо используют для изготовления подушек, перин, одеял, одежды, спальных мешков. Из гусиных пуховых шкурок шьют детские шубки, изготавливают ряд отделочных материалов для украшения женской одежды. Выделанную кожу с гусиных лапок используют для изготовления сумок и ремешков. Перья птицы применяют также для украшения и изготовления различных сувениров, а также оперения стрел, применяемых для стрельбы из лука. Отходы, получаемых при убое птицы и инкубации яиц используют для производства сухих животных кормов. Куриный пепсин применяют в медицине, а также при производстве сыра. Ценным органическим удобрением является куриный помет.

Практическая работа №1.1

Состав, свойства, пищевая, биологическая, промышленная ценность мяса и продуктов убоя с/х животных

Количественное соотношение тканей определяет химический состав, пищевую ценность и свойства мяса.

Мышечная ткань – это часть мяса, обладающая наибольшей пищевой ценностью. Она представляет собой совокупность количественно преобладающих мышечных волокон и соединительнотканых оболочек. Отдельное мышечное волокно можно рассматривать как гигантскую многоядерную клетку. Ее оболочка – саркоlemma – представляет собой двойную мембрану. Диаметр развитого мышечного волокна составляет от 10 до 100 мкм, а длина его обычно соответствует длине мышцы. Мышечные волокна содержат нитевидные образования – миофибриллы, расположенные параллельно оси волокна. Миофибриллы окружены жидкой фазой – саркоплазмой, в которой находятся ядра, митохондрии, рибосомы, лизосомы и другие клеточные органоиды. Ядра мышечного волокна, имеющие вытянутую форму, расположены непосредственно под сарколеммой.

Мышечные волокна слагаются в первичные мышечные пучки. В пучках волокна разделены тончайшими прослойками соединительной ткани, связанными с волокнами – эндомизией. Первичные мышечные пучки объединяются в пучки вторичные и т.д. Пучки высшего порядка, покрытые соединительнотканной оболочкой – перимизием – и в совокупности составляет мускул. Эндомизий и перимизий образуют каркас или строму мышц. Их прочностные свойства влияют на жесткость мышечной ткани. В перимизии и эпимизии мышц некоторых видов откормленных животных находятся жировые клетки, образующие так называемую мраморность мускула.

Белковые вещества составляют 60-80 % сухого остатка мышечной ткани. Поэтому в первую очередь именно они определяют ее пищевую ценность и важнейшие свойства. Часть белковых веществ образует структурный скелет волокна и его морфологических элементов; их называют структурными белками или стромой волокна. Некоторые из них, например, белки сарколеммы, вообще нерастворимы, иные требуют для перехода в раствор большой солевой концентрации и высокого рН, которые не характерны для клеточной субстанции (белки фибрилл и структурного скелета ядер). Другая часть белковых веществ (основная масса белков саркоплазмы) находится в состоянии зольей.

В технологическом отношении практическое значение имеют питательная ценность белковых веществ и некоторые их свойства, от которых зависит их состояние и поведение под воздействием воды, электролитов, изменения рН среды, нагрева, окислителей и восстановителей и т.д.

В связи с тем, что человеческий организм не способен синтезировать некоторые аминокислоты, они должны поступать извне в составе

незаменимого белкового минимума. В него входит определенное количество не синтезируемых, а, следовательно, незаменимых аминокислот. К ним относятся валин, триптофан, лейцин, лизин, изолейцин, аргинин, гистидин, треонин, метионин, цистин, фенилаланин, тирозин.

Белки любого вида мяса состоят из аминокислот, девять из которых являются незаменимыми для человека.

Таблица 1.3 - Содержание незаменимых аминокислот в мясе % к общему белку

Аминокислота	Говядина	Свинина	Баранина	Мясо кур	Мясо индейки
Лизин	9,4	7,8	7,6	7,5	9,0
Триптофан	1,1	1,4	1,3	0,8	0,9
Метионин	2,3	2,5	2,3	2,6	1,8
Валин	5,7	5,0	5,0	5,1	6,7
Изолейцин	5,1	4,9	4,8	5,0	4,1
Лейцин	8,4	7,5	7,4	7,6	6,6
Фенилаланин	4,0	4,1	3,9	3,7	4,0
Треонин	4,0	5,1	4,9	4,0	4,0
Аргинин	6,6	6,4	6,9	6,7	6,5

Из их числа аргинин и гистидин синтезируются частично, в количестве, достаточном для покрытия потребностей взрослого организма, но недостаточном для растущего. Тирозин может быть заменен фенилаланином, а цистин – метионином. Поэтому они являются условно незаменимыми аминокислотами.

Белковые вещества, в состав которых не входит хотя бы одна из числа жизненно необходимых аминокислот или содержат их в крайне незначительном количестве, не могут обеспечить нормальную деятельность организма. Их относят к неполноценным.

Неполноценных белки – это коллаген и эластин, в составе которых нет триптофана и очень мало метионина, то их биологическая ценность и роль в питании определяется тем, что в некоторых соотношениях с другими белками мышечной ткани они могут компенсировать недостающее количество незаменимых аминокислот из числа тех, которые они содержат в достаточном количестве. Однако их количество в пище должно быть ограниченным, иначе резко нарушается благоприятный баланс аминокислот. Большинство белков мышечной ткани легко расщепляется пепсином и химотрипсином. Однако усвоение организмом образующихся продуктов

расщепления, в том числе и незаменимых аминокислот, их биологическая доступность организму неодинакова и зависит от природы белковых веществ. Так, из незаменимых и условно заменимых аминокислот яичного белка, которые усваиваются более чем на 90%, триптофан используется на 88,2%. Из аминокислот белков буженины триптофан, цистин и тирозин используются на 85-87 %.

Питательная ценность белковых веществ определяется степенью или коэффициентом их использования в анаболизме, т.е. в процессах их ассимиляции организмом. По некоторым данным различные виды мяса характеризуются следующим коэффициентом использования в анаболизме: телятина 62%, говядина 69%, свинина 74% (соединительная ткань, содержащаяся в мясе, 25%). Для покрытия потребностей организма необходимо вдвое меньше животного белка, чем растительного.

Мышечные белки.

Миоген – комплекс миогенов А, В, и С, отличающихся кристаллической формой. В издании под миогеном подразумевается вся миогеновая фракция. Миоген составляет около 20 % всех белков волокна и является полноценным белком. Он растворяется в воде, образуя 20-30 %-е гомогенные растворы с небольшой вязкостью. Температура денатурации свободного от солей миогена 55-60 °С, изоэлектрическая точка в интервале рН 6,0-6,5. С течением времени часть миогена переходит в нерастворимое состояние.

Моальбумины составляют около 1-2% белковых веществ мышечного волокна. Растворимы в воде, нерастворимы в кислой среде, так как имеют изоэлектрическую точку около рН 3,0-3,5; температура их денатурации 45-47°С.

Глобулин Х составляет около 20% общего количества белковых веществ мышечного волокна. Является полноценным белком. 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 около рН 5,0.

Миоглобин – хромопротеид, составляющий в среднем 0,6-1,0 % общего количества белков. Он состоит из белковой части – глобина и простетической группы – гема. Белковая часть миоглобина отлична от белковой части гемоглобина; гем миоглобина идентичен гему гемоглобина, но на одну молекулу миоглобина приходится одна группа гема. В миоглобине не обнаружено цистина. Миоглобин хорошо растворяется в воде. Температура денатурации миоглобина около 60 °С. Миоглобин окрашен в темно-красный цвет и обуславливает естественную окраску мышечной ткани, интенсивность которой зависит от содержания миоглобина. При переходе миоглобина в метмиоглобин окраска мяса становится коричневой; она заметна, когда изменяется более 50 % миоглобина.

Миопротеиды – группа мало изученных сложных белков, имеющих высокую температуру денатурации (около 100 °С). Содержатся в мышечном

волокне в незначительном количестве. К группе протеидов относятся также некоторые ферменты мышечного волокна.

Миозин – фибриллярный белок, составляет около 40 % белков волокна. Миозин ультрацентрифугированием разделен на 4 фракции. В издании под миозином подразумевается вся миозиновая фракция. Миозин – полноценный, хорошо переваривающийся белок. Совершенно чистый миозин растворим в воде. При растворении он образует вязкий раствор, содержащий до 4% белка. Небольшие количества солей щелочных металлов – 0,04-0,25 моль осаждают миозин из его растворов; в солевых растворах повышенной концентрации (до 0,6 моль) он растворяется. Миозин способен взаимодействовать с актином, образуя актомиозин, и с аденозинтрифосфорной кислотой (АТФ), когда он выступает в качестве фермента. При этом образуется аденозиндифосфорная (АДФ) и ортофосфорная кислоты и выделяется энергия, расходуемая на акт мышечного сокращения. Температура денатурации миозина около 45-50 °С (у птицы около 51 °С); изоэлектрическая точка при рН 5,4.

Актин – содержится в количестве около 12-15 %. Актин полноценный белок, переваривается пищеварительными ферментами. Растворим в двухмолярных растворах нейтральных солей при длительном воздействии, осаждается солями кальция. Температура денатурации актина около 50 °С. Под воздействием ионов растворимых солей щелочных и щелочноземельных металлов в определенных концентрациях актин переходит в фибриллярную форму в результате линейной агрегации молекул. По удалении этих солей он снова превращается в глобулярный актин. Фибриллярный актин образуется также при замораживании мышц, вследствие повышения концентрации содержащихся в них солей.

Актомиозин – комплексный белок. При известных условиях миозин SH-группами способен взаимодействовать с оксигруппами фибриллярного актина, образуя актомиозин, который входит в структуру мышечной фибриллы. Такой актомиозин содержит около двух частей миозина и одной части актина. Растворителями извлекается актомиозин, содержащий около 0,25 части актина. В присутствии аденозинтрифосфорной кислоты и в зависимости от её концентрации актомиозин частично или полностью диссоциирует на актин и миозин. Это явление тесно связано с сокращением и посмертным окоченением мышц. В составе мышечной ткани актомиозин в зависимости от условий может находиться в ассоциированной или частью в диссоциированной форме, содержащей неопределенное количество актина. Актомиозин растворим в солевых растворах достаточно высокой концентрации. При этом, чем больше в нем актина, тем выше нужна концентрация соли. При разбавлении актомиозин осаждается. Температура денатурации актомиозина 42-48 °С.

Тропомиозин содержится в волокне в небольшом количестве (около 0,5%). Он представляет собой фибриллярный белок, по свойствам и аминокислотному составу близок к миозину, но не содержит триптофана. В присутствии нейтральных солей образует вязкие растворы, в которых

диспергируется солями на частицы различных размеров. Изоэлектрическая точка при рН 4,6.

Нуклеопротеиды – сложные белки, образованные щелочными белками – гистонами и нуклеиновой кислотой. Составляют небольшую часть белков мышечного волокна. Являются полноценными белками.

Около 6-7 % белков мышечного волокна составляют белки стромы, представленные преимущественно белками типа коллагена и эластина.

Большинство белковых веществ мышечного волокна обладает свойствами ферментов. В состав мышечного волокна входят представители всех групп ферментов:

– ферменты расщепления с участием воды и ортофосфорной кислоты (гидролазы и фосфорилазы);

– окислительно-восстановительные ферменты (переносчики электронов);

– десмолазы, катализирующие расщепление связи между атомами углерода;

– феразы, катализирующие перенос групп атомов между различными соединениями;

– изомеразы, катализирующие внутримолекулярные процессы.

В мышечном волокне возможны любые самые разнообразные ферментативные превращения. Однако после прекращения жизни животного в связи с отсутствием поступления кислорода в клетки на первый план выступает разрушительная деятельность ферментов, преимущественно гидролаз и фосфорилаз, которая приводит к существенным изменениям белковой, липидной и углеводной фракций и многих экстрактивных веществ.

Липиды мышечной ткани. В зависимости от вида и упитанности животных мышечная ткань содержит различное количество липидов. Часть этих липидов, главным образом глицеридов, находится в тончайших прослойках соединительной ткани и легко извлекается органическими растворителями. Другие липиды входят в состав волокна, в том числе как липидные компоненты белковых веществ, и неполностью извлекаются растворителями.

Около 0,20-0,25 % липидов приходится на долю фосфатидов, преимущественно лецитина. В небольшом количестве в мышцах обнаружены стериды и холестерин (50-60 мг % к массе мышц). Часть липидов мышечного волокна и холестерина наряду с белками органически входят в его структуру; другая часть представляет собой промежуточные продукты обмена веществ.

Полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды и холестерин - необходимые компоненты пищи. По данным Института питания АМН, суточная потребность в полиненасыщенных кислотах в среднем составляет 3-6 г, в фосфолипидах – 5 г, в холестерина – 0,3-0,6 г.

Прочие органические вещества. Большинство этих веществ извлекается (экстрагируется) при обработке мяса водой. Их поэтому обычно называют экстрактивными веществами.

Прочие органические вещества мышечной ткани соответственно особенностям их состава и значению можно разделить на три группы: азотистые, безазотистые, витамины. В свою очередь азотистые небелковые вещества разделяются на азотистые основания, аминокислоты и прочие азотистые вещества.

Азотистые основания представлены основаниями группы карнозина (карнозин, ансерин), основаниями группы креатина (креатин, креатинин, метилгуанидин), основаниями группы холина (холин, карнитин, бетаин) и пуриновыми и пиримидиновыми основаниями (аденин, гуанин, гипоксантин).

Общее содержание свободных аминокислот в мышечной ткани незначительно и не превышает 0,7% к её массе. Их состав непостоянен и меняется с течением времени после прекращения жизни животного.

Из прочих азотистых небелковых веществ наиболее важными являются креатинфосфорная (КРФ), аденозинтрифосфорная (АТФ), аденозиндифосфорная (АДФ), аденозинмонофосфорная, или адениловая (АМФ), инозиновая кислоты, глутатион, глутамин, мочевины, аммонийные соли.

В число важнейших безазотистых органических компонентов мышечной ткани входят гликоген и продукты его фосфолиза (гексозофосфорные эфиры, молочная кислота) и амилолиза (декстрины, мальтоза, глюкоза). Их количество зависит от физиологического состояния животных перед убоем и от глубины развития автолитических процессов после убоя, в ходе которых гликоген расщепляется до низкомолекулярных соединений.

В составе мышечной ткани имеются почти все водорастворимые витамины: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (пиридоксин), РР (никотинамид), В₃ (пантотеновая кислота), В₁₂, биотин (витамин Н), фолиевая кислота. Для различных видов животных и разного их состояния количество витаминов не одинаково.

К витаминам относится также холин, содержащийся в мышцах в количестве 80-100 мг %. В липидной части мышц содержится некоторое (около 0,02 мг%) количество витамина А.

Минеральные вещества. В составе мышечной ткани входят металлы: калий, натрий, кальций, магний, железо, цинк. Эти металлы частью связаны с белковыми коллоидами мышечного волокна, заряженными в большинстве отрицательно, частью с неорганическими анионами пиро - и ортофосфорной, серной, соляной, угольной кислот, с которыми образуют электролиты. В белках мышц больше катионов, чем анионов, в мышечной жидкости, наоборот. Некоторые из электролитов (соли угольной, фосфорной кислот) играют роль буферных систем мышечного волокна. Железо входит в состав миоглобина. Количество минеральных фосфорных соединений изменяется в связи с распадом органических фосфорсодержащих составных частей мышечной ткани. В мышцах в незначительном количестве (порядка 0,06-0,08

мг %) содержатся микроэлементы: медь, марганец, никель, кобальт и другие, являющиеся компонентами ферментных систем.

Соединительная ткань. Основу соединительной ткани составляют коллагеновые и эластиновые волокна.

Коллагеновые волокна – преимущественно лентовидной формы, но известно до пяти морфологических вариантов;

Эластиновые волокна – нитевидной формы. Коллагеновые и эластиновые волокна вместе с перепонками образуют губчатую структуру соединительной ткани, в ячейках которой содержится тканевая жидкость. Клеточные элементы в соединительной ткани немногочисленны, хотя и разнообразны (рис. 1).

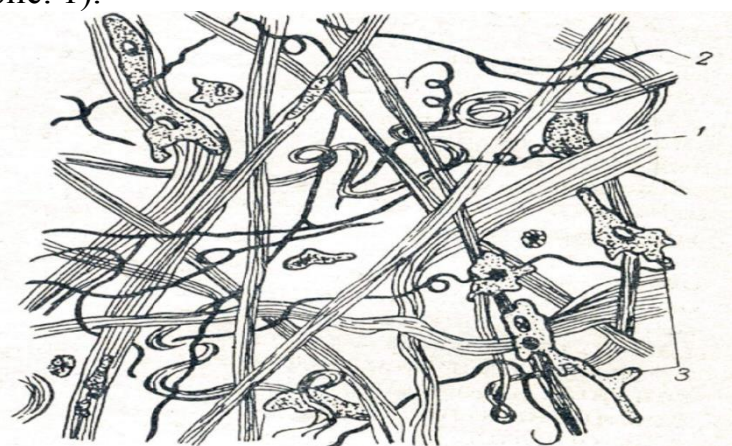


Рисунок 1.2 Соединительная ткань: 1 – коллагеновые волокна, 2 – эластиновые волокна, 3 – клетки

Химический состав соединительной ткани различен и зависит главным образом от соотношения в ней количества коллагеновых и эластиновых волокон. В некоторых видах соединительной ткани (рыхлая соединительная ткань, сухожилия) преобладает коллаген и в таких тканях несколько больше воды. Другие виды соединительной ткани содержат больше эластина и беднее водой. Так, в состав сухожилий входит до 32% коллагена и лишь 0,7% эластина, а в состав вейной связки – до 32% эластина и лишь 1,6% коллагена.

Нативный коллаген нерастворим в воде, но набухает в ней.

При нагреве коллагена выше 65⁰С полностью разрываются водородные и солевые связи, удерживающие полипептидные цепочки в структуре коллагена, без заметного нарушения связей внутри цепей.

Жировая ткань представляет собой разновидность рыхлой соединительной ткани, клетки которой содержат значительное количество нейтрального жира. В соединительной ткани они располагаются в одиночку или небольшими группами, в жировой – скапливаются в большие массы. Размеры жировых клеток достигают 120 мкм. Они обладают обычными для клеток структурными элементами, но в них центральная часть заполнена жировой каплей, а протоплазма и ядро оттеснены к периферии .

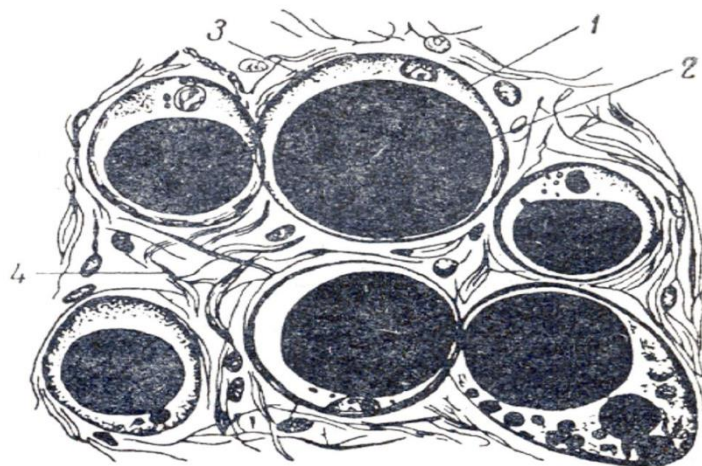


Рисунок 1.3 Жировая ткань: 1 – жировая клетка, 2 – жировая капля, 3 – протоплазма, 4 – волокна соединительной ткани

Жировые «капли» представляют собой сложную дисперсную систему, образованную жиром и обводненной фазой. Наряду с жирами в составе жировой ткани содержатся различные липоиды (преимущественно фосфатиды).

Энергетическая ценность жиров обусловлена, тем, что они являются носителями больших запасов энергии. Калорийность жиров превышает калорийность белков и углеводов и достигает 39 кДж на 1 г жира. В этом отношении животные жиры независимо от содержания в их составе радикалов насыщенных и ненасыщенных кислот масло отличаются друг от друга.

Биологическая ценность жиров зависит от содержания в них радикалов полиненасыщенных жирных кислот с двумя и более двойными связями, разделенными метиленовым звеном, с числом углеродных атомов 18 и более. Эти кислоты не синтезируются организмом в необходимых количествах. К ним относятся линолевая (две двойные связи), линоленовая (три двойные связи), арахидоновая (четыре двойные связи).

В жирах в определенных количествах содержатся такие витамины, как А, D, Е, К.

В процессе усвоения пищи около 20-25 % жира гидролизуются под действием панкреатического сока. Остальной жир всасывается стенками кишечника в нейтральном состоянии

Костная ткань. Костная ткань сильно отличается развитым межклеточным (основным) веществом, состоящим из органической части и воды. В основном веществе расположены костные клетки и проходят кровеносные сосуды. В кости различают наружный слой, и внутренний, менее плотный, состоящий из губчатого вещества.

В костях сложного профиля и кулачках трубчатой кости плотный слой незначителен. В плоских костях он намного толще и иногда превосходит губчатый слой. Трубка трубчатой кости целиком состоит из плотного вещества. Плотное и губчатое вещества построены из окостеневших пластинок, образованных небольшими пучками коллагеновых фибрилл. В

губчатом веществе пластины расположены менее упорядоченно и образуют многочисленные мельчайшие поры, в которых находится красный костный мозг. Снаружи кость покрыта соединительно тканой оболочкой – надкостницей, а поверхность кулачков – хрящевым слоем (рис.3).

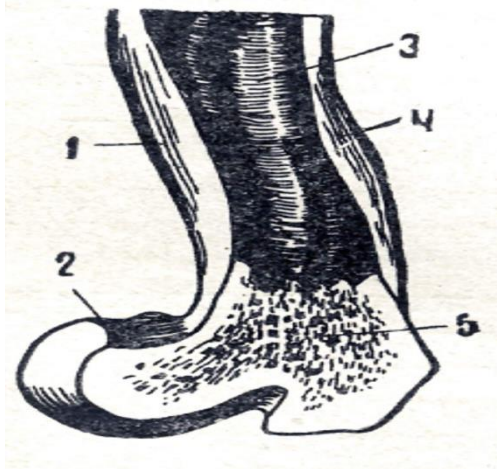


Рисунок 1.4 Разрез трубчатой кости: 1 – диафиз (трубка), 2 – эпифиз (кулачок), 3 – полость трубки, 4 – плотное вещество, 5 – губчатое вещество

Главный органический элемент основного вещества кости – коллаген (оссеин), составляющий 24-34 % к массе сухой обезжиренной кости. Основное вещество содержит 30-65 % минеральных составных частей. Около 70 % минеральных веществ приходится на фосфорнокислый кальций и около 10 % на углекислый кальций.

В связи с особенностями строения и состава различных костей, характером использования и особенностями технологической обработки их подразделяют на три группы: трубчатые кости (бедренная, берцовая, плечевая, предплечье, пястная, плюсневая); паспортная кость (плоские кости) и рядовая кость (кости сложного профиля и кулачки трубчатой кости).

Диафиз обладает высокой прочностью, его модуль упругости около 156 Мн/м². Поэтому его после выварки жира используют как поделочный материал. Для сохранения необходимых свойств трубки вываривать жир следует осторожно и отдельно от эпифизов.

Кулачки, или эпифизы, образованы в основном губчатой тканью и лишь на поверхности состоят из плотной ткани. Мельчайшие полоски губчатой ткани заполнены красным костным мозгом (жировыми клетками), содержащим около 92 % липидов, в составе которых около 99,5 % жира, 0,21% фосфатидов, 0,28 % холестерина.

Паспортная кость состоит главным образом из плотной ткани. Внутри имеется небольшой слой губчатой ткани. Плотная ткань богата коллагеном (около 93 % к общему количеству белков) и поэтому является хорошим сырьем для производства желатина. К паспортной кости относятся плоские кости скелета: кости черепа, челюсти, кости таза, лопатки, опиленные ребра, а также отходы трубчатой кости.

Рядовая кость построена сходно с эпифизами; это кости сложной конфигурации: позвонки, запястья, предплюсны, путовый состав и пальцы, носовые раковины черепа.

Пищевая ценность кости значительно ниже, чем у мышечной ткани, поэтому увеличение ее относительного содержания ухудшает качество мяса.

В зависимости от конкретных условий и состава кость можно использовать на пищевые цели (полуфабрикат для первых блюд, выварка пищевого костного жира), на производство желатина и клея, на выработку кормовой муки.

Хрящи. В мясе содержатся гиалиновая хрящевая ткань (хрящевая часть ребер) и волокнистая хрящевая ткань (в местах крепления сухожилий к костям). Хрящевая ткань состоит из коллагеновых и эластиновых волокон и пучков, связанных аморфным промежуточным веществом, содержащим хондромукоид и хондроитинсерную кислоту. Гиалиновый и волокнистый хрящи отличаются друг от друга свойствами промежуточного вещества и соотношением в их составе коллагена и эластина. В среднем в хрящевой ткани содержится: сухого вещества 28-33 %, белковых веществ 17-20 %, жира 3-5 %, минеральных веществ 1,5-2,2 %.

При вываривании хряща глютин, который при обычных условиях содержит избыток отрицательно заряженных групп, соединяется с хондритинсерной кислотой и образует хондромукоид. Поэтому хрящевая ткань мало пригодна для производства желатина и клея и, следовательно, не имеет большого промышленного значения. Находясь в составе мяса, хрящевая ткань уменьшает его пищевую ценность (1).

Практическая работа № 1.2

Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции

Основным типом предприятий отрасли являются мясокомбинаты, объединяющие ското- и птицеперерабатывающие производства, выработку колбас, кулинарных изделий и полуфабрикатов, соленых штучных изделий, а также непищевой продукции из отходов мяса и костей. В состав отрасли входят также специализированные птицекомбинаты, мясоперерабатывающие заводы, колбасные и мясоконсервные комбинаты, колбасные цеха малой мощности, убойные пункты, хладобойни, перопуховые предприятия.

Ассортимент мясо и мясопродуктов включает в себя следующие наименования:

- мясо промышленных животных, кроликов и птицы;
- продукты убоя сельскохозяйственных животных (шкуры, кровь, жир-сырец, кишки, кость, субпродукты), в том числе ферментное сырье и органолептические препараты;
- колбасные изделия;
- соленые штучные изделия;
- мясные полуфабрикаты;
- консервы;

- мясные продукты детского и диетического питания.

В зависимости от термического состояния различают:

парное мясо – с температурой не ниже 35⁰С.

остывшее мясо – получают охлаждением в остывочных камерах в естественных условиях до температуры не выше 12⁰С.

охлажденное мясо – имеет температуру в толщине мышцы 8⁰С.

подмороженное мясо – имеет температуру на глубине 1 см от поверхности -3-5⁰С, а в толщине бедра (на глубине 6 см) имеет температуру 0- +2⁰С

размороженное мясо – получают размораживанием в специальных камерах до температуры в толщине мышц -1⁰С

оттаявшее мясо – получают размораживанием в естественных условиях без регулирования температурного влажностного режима.

Задача охлаждения: понижение температуры до криоскопической ($t=1,5^0\text{C}$).

Охлаждение – это понижение температуры, не сопровождающееся льдообразованием. Оно достигается за счет теплообмена с окружающей средой.

Номенклатура производства не может быть единой и неизменной для всех видов и типов мясокомбинатов, поскольку ассортимент продуктов, которые можно вырабатывать из частей животного организма чрезвычайно велик. Ограничивающими условиями, определяющими обязательную номенклатуру производств и ассортимент продукции, вырабатываемой на мясокомбинатах, является: выпуск продукции, отвечающей полноценности, стойкости, транспортабельности и минимальной себестоимости. Исходя из этого условия, можно дать нижеследующую номенклатуру производств, как минимальную на всяком мясокомбинате, расширение которой находится в зависимости от запросов народного хозяйства и эффективности производства для каждого конкретного случая:

- 1) первичная переработка скота – убой и первичная разделка туш;
- 2) переработка крови;
- 3) производство пищевых жиров;
- 4) переработка кишок и других животных оболочек;
- 5) обработка субпродуктов;
- 6) консервирование шкур;
- 7) первичная обработка волоса;
- 8) обработка отходов и конфискатов на технические жиры и корма;
- 9) охлаждение и замораживание мяса и мясопродуктов;
- 10) производство свинопосолов и свинокопченостей;
- 11) колбасное производство;
- 12) мясоконсервное производство – в специальных случаях;
- 13) производство мясных кулинарных полуфабрикатов;
- 14) производство клея и желатины;
- 15) первичная обработка и консервирование эндокринного и ферментного сырья с целью сохранения их свойств и качеств для дальнейшей специальной обработки;

16) выпуск органопрепаратов – в специальных случаях.

Настоящий стандарт распространяется на продукцию мясной промышленности, включая продукцию предназначенную на пищевые, кормовые, технические цели и для медицинских препаратов.

Классификация

Предусмотренная в настоящем стандарте классификация продукции разработана с учетом требований иерархии классификационных группировок «Общероссийского классификатора продукции» ОК 005-95 и включает в себя следующие классификационные группировки:

Подкласс продуктов: группировка продуктов убоя, расположенная на первой ступени классификации (XX X 000);

Группа продуктов: группировка продуктов, объединенных по признаку сырьевого состава и технологии производства, расположенная на второй ступени классификации (XX XX00);

Подгруппа продуктов: группировка продуктов, объединенных по признаку сырьевого состава, потребительских свойств и отличающихся технологическими приемами, расположенная на третьей ступени классификации (XX XXX0);

Вид продуктов: группировка продуктов, объединенных, комплексом показателей (органолептических, физико-химических и других), расположенная на четвертой ступени классификации (XX XXXX).

Дополнительно к группировке по общероссийскому классификатору продукции отраслевая группировка пищевой продукции предусматривает две группировки:

Подвид продуктов: отраслевая группировка продуктов объединенная по массовой доле закладываемого мясного сырья с учетом воды, предусмотренной по рецептуре и сверх рецептуры (за исключением используемой для гидратации ингредиентов, а также воды, потерянной при термической обработке);

Категория продуктов: отраслевая группировка продуктов объединенная по массовой доле мышечной ткани мясных ингредиентов в рецептуре с учетом воды, предусмотренной по рецептуре и сверх рецептуры (за исключением используемой для гидратации ингредиентов, а также воды, потерянной при термической обработке).

Признак группировки: особенность или характеристика продуктов, объединяющих их в классификационную группировку.

Продукты убоя

Продукты, полученные при переработке убойных и промысловых животных, подразделяют на:

- Мясо;
- Субпродукты;
- Кровь и продукты ее переработки;
- Жиры пищевые;
- Сырье кишечное;
- Сырье кожевенное крупное;

- Сырье кожевенное свиное;
- Сырье кожевенное и меховое мелкое;
- Сырье ферментное;
- Сырье эндокринное;
- Сырье специальное;
- Сырье коллагенсодержащее и кератинсодержащее;
- Сырье для кормовой и технической продукции

В зависимости от вида убойных и промысловых животных мясо подразделяют на:

- Говядину;
- Свинину;
- Конину;
- Баранину;
- Оленину;
- Верблюжатину;
- Мясо лося;
- Буйволятину;
- Мясо прочих видов убойных и промысловых животных

Субпродукты мясные обработанные

В зависимости от вида убойных и промысловых животных субпродукты подразделяют на: говяжьи, свиные, бараньи, конские, верблюжьи, олени, антилопы-сайги, прочих видов убойных и промысловых животных.

В зависимости от морфологического строения, субпродукты подразделяют на: мякотные, мясокостные, шерстные, слизистые.

В зависимости от пищевой ценности субпродукты подразделяют на первую и вторую категорию

Кровь убойных животных и продукты ее переработки

В зависимости от технологии обработки кровь и продукты ее переработки подразделяют на: кровь пищевую цельную; Кровь техническую; Кровь консервированную; Сыворотку; Плазму; Форменные элементы; Фибрин; Альбумин пищевой светлый; Альбумин пищевой черный

В зависимости от направления использования продукцию, полученную при переработке продуктов убоя подразделяют на: пищевую; кормовую; техническую.

Классификация пищевой продукции

В зависимости от возрастных рекомендаций потребителей пищевую продукцию подразделяют на продукцию:

- общего назначения;
- для детского питания (раннего, дошкольного и школьного возраста);
- для питания подростков и молодежи

В зависимости от назначения пищевую продукцию подразделяют на:

- Специализированную;

- Диетического питания;
- Функционального питания

В зависимости от используемого сырья и технологии производства пищевую продукцию подразделяют на:

- колбасные изделия;
- копчености и ветчинные изделия;
- продукты из шпика;
- полуфабрикаты и кулинарные изделия;
- консервы;
- продукты сублимационной сушки;
- бульоны;
- желатин

Продукцию для детского питания, питания подростков и молодежи подразделяют на:

- Колбасные изделия;
- Полуфабрикаты и кулинарные изделия;
- Ветчинные изделия;
- Консервы;
- Прочие виды продукции

Классификация колбасных изделий

В зависимости от технологии изготовления и используемого сырья колбасные изделия подразделяют на:

- Изделия колбасные вареные
- Колбасы фаршированные;
- Колбасы вареные;
- Хлебы мясные;
- Колбасы ливерные;
- Колбасы кровяные;
- Зельцы;
- Паштеты;
- Сосиски, сардельки;
- Сосиски
- Сардельки;
- Шпикачки;
- Колбаски;
- Колбасы субпродуктовые;
- Изделия колбасные в желе;
- Холодцы;
- Изделия колбасные формованные (фаршированные);
- Изделия колбасные прочие;

Колбасы полукопченые;

- Колбасы полукопченые из мяса птицы;
- Колбасы полукопченые мягкие;
- Колбасы полукопченые из свинины и говядины;
- Колбасы полукопченые из свинины и конины;

- Колбасы полукопченые из свинины и оленины;
- Колбасы полукопченые из свинины и баранины;
- Колбасы полукопченые из прочих видов убойных и промысловых животных;

- Колбасы жареные;

Колбасы твердокопченые;

- Колбасы сырокопченые (твердые);
- Колбасы варено-копченые;
- Колбасы сыровяленые;
- Колбасы сыровяленые (твердые);
- Колбасы сыровяленые (мягкие);
- Колбасы сырокопченые (мягкие);
- Колбасы сырокопченые с бакпрепаратами;
- Колбасы сыровяленые с бакпрепаратами;
- Прочие виды колбасных изделий

Классификация копченостей и ветчинных изделий

В зависимости от используемого сырья копчености и ветчинные изделия подразделяют на:

- Из говядины;
- Из свинины;
- Из баранины;
- Из телятины;
- Из мяса птицы;
- Из оленины;
- Из субпродуктов;
- Из свинины и говядины;
- Из конины;
- Из прочих видов убойных и промысловых животных

В зависимости от технологии изготовления копчености и ветчинные изделия подразделяют на:

- Вареные;
- Варено-копченые и копчено вареные;
- Копчено-запеченные;
- Запеченные и жареные;
- Сырокопченые;
- Сыровяленые;

Классификация полуфабрикатов и кулинарных изделий

Консервы

Консервы вырабатывают пастеризованными, стерилизованными и тиндализованными. Коды ОКП для стерилизованных консервов обозначаются буквой «С», для пастеризованных – буквой «П», для тиндализованных – буквой «Т».

В зависимости от вида сырья и технологии производства консервы подразделяют на:

Консервы мясные

Консервы мясные тушеные (кусковые);

- из говядины;
- из свинины;
- из баранины;
- из конины;

Консервы мясные тушеные (конина со свининой, говядина со свининой и другие сочетания);

- Сердце и другие субпродукты тушеные;
- Мясо тушеное в томате (соусе, бульоне, желе);
- Мясо китовое и других морских промысловых животных тушеное;
- Консервы мясные тушеные прочие;
- Консервы мясные рубленые;
- Консервы мясные фаршевые;
- Паштеты и кремы эмульгированные;
- Консервы ветчинные;
- из говядины;
- из свинины;
- из баранины;
- из мяса птицы;
- из мяса других животных (включая кроликов);
- из субпродуктов;

Консервы мясосодержащие (мясорастительные):

Консервы мясорастительные;

- с говядиной;
- со свининой;
- с бараниной;
- с субпродуктами;
- с прочими видами сырья;
- с мясом кита и других морских промысловых животных;
- блюда обеденные

По массовой доле мясного сырья

Продукты мясной промышленности, кроме консервов для детей раннего возраста, в зависимости от массовой доли закладываемого мясного сырья подразделяют на: мясные, мясосодержащие и аналоги.

Мясосодержащие продукты общего назначения в зависимости от массовой доли мясного сырья подразделяют на: мясо-растительные, растительно-мясные и прочие.

Консервы, предназначенные для детей раннего возраста (пюреобразные) в зависимости от массовой доли мясных ингредиентов подразделяют на: мясные, мясосодержащие и аналоги.

Мясосодержащие консервы, предназначенные для детей раннего возраста (пюреобразные), предназначенные для детей раннего возраста (пюреобразные), в зависимости от массовой доли мясного сырья подразделяют на: мясорастительные, растительно-мясные и прочие.

По массовой доле мышечной ткани

В зависимости от массовой доли мышечной ткани в рецептуре, с учетом добавленной воды, (кроме воды, используемой для гидратации ингредиентов, а также воды, потерянной при термической обработке) продукцию мясной промышленности подразделяют на пять категорий:

- I - свыше 80 %
- II - свыше 60 до 80 % включительно
- III - свыше 40 до 60 % включительно
- IV - свыше 20 до 40 % включительно
- V - от 0 до 20 % включительно

В зависимости от вида используемого сырья и технологии производства продукты сублимационной сушки и бульоны подразделяют на:

- Мясопродукты сублимационной сушки;
- Бульонные кубики мясные;
- Бульоны сухие порошкообразные;
- Бульоны сухие формованные;
- Бульоны жидкие концентрированные;
- Бульоны прочие;
- Желатин пищевой

В зависимости от используемого сырья и технологии производства кормовую продукцию классифицируют на:

- Корма животные сухие (мясо-костные)
- Мука мясо-костная
- Мука костная кормовая
- Мука кровяная
- Мука из гидролизованного пера
- Обогатитель кормовой
- Преципитат кормовой
- Мука мясная
- Мука костная для подкормки птиц

По технологии производства на:
Порошкообразные
Гранулированные
Жидкие

Классификация технической продукции

В зависимости от используемого сырья и технологии производства техническую продукцию подразделяют на:

Клей костный;
Клей мездровый;
Альбумин черный технический;
Кость поделочная;
Желатин технический;
Желатин полиграфический;
Желатин полиграфический;
Масло часовое;
Прочие виды технической продукции

Раздел II

Приемка и содержание скота на предприятиях мясной отрасли

Доставка скота и птицы на перерабатывающие предприятия

Перевозку скота и птицы можно осуществлять автомобильным, железнодорожным и водным транспортом, в местах богатых пастбищами – гоном.

Перед отправкой животных осматривает ветеринарный врач, который выдает ветеринарное свидетельство о состоянии животных. В нем указывается количество животных и птиц, маршрут следования, сведения об эпизоотическом состоянии местности и о сделанных прививках. На отгружаемую партию скота выписывается гуртовая ведомость (товарно-транспортная накладная), где указаны вид животных, их количество, место отгрузки и назначения.

Больные животные к транспортировке не допускаются, за исключением скота вынужденного убоя.

Транспортировку необходимо произвести с минимальными потерями живого веса, исключить гибель и свести к минимуму стрессовое состояние животных.

Погрузка и выгрузка скота производится по специальным трапам, не допускается выгрузка животных в ночное время на неосвещенные площадки.

Приемка скота и птицы относится к числу ответственных операций. В процессе приемки решается вопрос о пригодности скота и птицы к переработке по состоянию здоровья и упитанности.

За 10-14 дней до отправки проводятся соответствующие прививки, диагностические исследования всей партии скота, термометрирование, выявление больных животных. После этого ветеринарные органы выдают

свидетельство на право перегона или транспортирования скота, товарно-транспортную накладную и путевой журнал.

В ветеринарном свидетельстве указывается количество осмотренного здорового скота, благополучие местности по заразным заболеваниям, прививки против заразных болезней. В товарно-транспортной накладной и путевом журнале указывают пол, возраст, живую массу, упитанность, порядковый номер бирки животного, кем сопровождается, маршрут следования, пункты кормления и водопоя скота, количество отпущенных на дорогу кормов и инвентаря.

При приемке животных и птицы на мясокомбинат проводят ветеринарно-санитарную экспертизу

Согласно действующим правилам партия животных поступает на мясокомбинат с ветеринарным свидетельством, в котором точно указано количество и вид убойных животных, место их заготовки, благополучие пункта, откуда поступили животные, по заразным болезням. Если в партии поступивших на мясокомбинат животных окажутся больные или подозрительные по заболеванию, то всю партию прибывших животных отправляют на карантин до установления диагноза заболевания или выяснения причины несоответствия ветеринарных документов, но не более чем на трое суток.

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

Практическая работа № 2.1

Приемка и содержание КРС и МРС на предприятиях мясной отрасли

Животных, принятых на мясокомбинат, сортируют по виду, возрастным группам, живой массе и содержат в отдельных загонах.

Так как качество мяса в значительной степени зависит от состояния животных перед убоем, им необходим отдых в течение 2-3 сут. с хорошим кормлением и содержанием. Применение предубойной выдержки обеспечивает физический отдых животных, снятие нервного напряжения, адаптацию к новым условиям, восстановление защитных функций организма и соответственно улучшение микробиологических и технологических характеристик мяса (особенно величины рН). Частичное освобождение желудочно-кишечного тракта облегчает выполнение таких последующих операций, как съемка шкуры и нутровка.

Продолжительность предубойной выдержки зависит от длительности и условий транспортировки. Обычно период предубойной выдержки составляет 12 часов для свиней и 24 часа для крупного и мелкого рогатого скота.

Критерии определения степени отдыха свиней перед убоем:

температура – не выше 39°C; частота пульса – до 100 ударов/мин; частота дыхания не более 30 в минуту; степень наполнения ушных вен – розовый цвет.

Подготовка скота к убою заключается в следующем. Для частичного уменьшения содержания желудочно-кишечного тракта кормление крупного рогатого скота прекращают за 24 ч, свиней – за 12 часов.

Если произошла передержка крупного или мелкого рогатого скота больше 24 ч и свиней – больше 12 часов в цехе предубойного содержания, производят их кормление. При предубойной выдержке в хозяйствах прекращают кормить скот за 15 часов, свиней – за 5 ч, кролей – за 12 часов, птицу – за 8-12 ч, водоплавающую птицу – за 4-6 часов до убоя. Это время фиксируют в товарно-транспортной накладной.

Для сохранения нормального физиологического состояния и массы туш важно поить животных. Если этого не делать, то происходят изменения водно-солевого состава мышечной ткани. Вместе с тем поение перед убоем приводит к загрязнению мяса и субпродуктов.

Поение водой прекращают за два-три часа до убоя.

Плохие санитарно-гигиенические условия в цехах предубойной выдержки приводят к ухудшению качества и количества мяса. Загрязнение шкуры является главным источником обсеменения мяса.

По действующим правилам скот должен поступать на убой в чистом виде. Поэтому за 1-2 ч до убоя животных переводят в предубойные загоны, где производят чистку и мытье с помощью душевых устройств с температурой 20-25 °С. Моют конечности крупного рогатого скота и полностью свиней не менее 10 минут. Мелкий рогатый скот не моют.

Животных перед убоем подвергают обязательному ветосмотру, а при необходимости термометрированию. Свиней осматривают во время движения их по коридору с низкими барьерами. Посередине или в конце коридора устанавливают пороги для облегчения задержки подозрительных по заболеванию животных. При обнаружении больных животных необходимо у всех остальных измерить температуру.

Больных животных направляют на убой в санитарную бойню, а если нет такой возможности, то убой осуществляют в общем убойном цехе в конце смены после переработки здоровых животных. Помещение после убоя больных животных обязательно дезинфицируют.

Здоровых животных помещают на базу предубойного содержания:

– крупный рогатый скот разделяют по возрастным группам (взрослый, молодняк, телята), бычков и быков размещают в отдельных загонах на привязи;

- свиней разделяют по группам в зависимости о намеченного способа переработки (со съемкой шкуры, в шкуре, со снятием крупона);
- мелкий рогатый скот без подразделения на возрастные и половые группы.

В течение предубойной выдержки животные отдыхают после транспортировки. Продолжительность выдержки составляет для крупного и мелкого рогатого скота – 24 часа, свиней – 12 часов, телят – 6 часов. Начало предубойной выдержки исчисляется по отметке в приемных документах о времени приемки скота. Для оценки степени отдыха свиней используют следующие параметры: температура (не более 39°C), частота пульса (до 100 уд/мин), розовый цвет ушей.

Во время предубойной выдержки животных не кормят, но обеспечивают им свободный водопой, который прекращают за 3-4 часа до подачи на переработку.

При приемке животных проверяют на наличие сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, столбняка, ботулизма, бешенства, чумы крупного рогатого скота, чумы верблюдов, злокачественного отека, катаральной лихорадки крупного рогатого скота и овец (синий язык), африканской чумы свиней, туляремии, мелиоидоза (ложного сапа), миксоматоза и гемморагической болезни кроликов, а также гриппа птиц.

Убой животных запрещается при подозрении или обнаружении у них перечисленных болезней.

О всех случаях обнаружения инфекционных болезней среди убойных животных необходимо ставить в известность хозяйство, откуда прибыли животные, и органы ветеринарного надзора, а при обнаружении антропоозоонозов и органы здравоохранения.

К числу не благополучных в ветеринарном отношении партий убойных животных относят и такие, которые количественно не соответствуют указанным в сопроводительных документах. Такую партию животных направляют в карантинное отделение и содержат в нем за счет хозяйства-поставщика до выяснения причин расхождения (не более 3 суток). Поставщик животных в этот срок должен представить необходимые документы, объясняющие обнаруженное несоответствие.

Цехи предубойного содержания скота при мясокомбинатах служат сырьевыми складами, обеспечивающими бесперебойную доставку скота в цех убоя и разделки туш. Их пропускная способность зависит от мощности предприятий, но минимальное количество скота должно обеспечить ритмичную работу предприятия в течение 2 суток. Цех предубойного содержания скота располагают вблизи цеха убоя скота и разделки туш.

Цех предубойного содержания скота оборудован площадками для разгрузки, специально отведенными загонами с расколами для осмотра скота, помещениями для карантина, изоляторами, санитарной бойни, площадками для обезвреживания навоза, промывания и дезинфекции транспорта, устройствами для обеззараживания сточных вод.

Загоны для КРС делают не шире 4 метров, для того, чтобы можно было выгонять животных с двух сторон, при этом нужно предусмотреть проходы для персонала. Норма площади на свинью в загоне должна составлять 0,8-1,0 кв.м., на КРС - 2 кв.м. Для КРС изготавливают крытые, на высоте 1,8м загоны, чтобы животные не могли запрыгивать друг на друга, во избежание получения травм.

Конечное качество говядины и свинины во многом зависит от разнообразных факторов на этапе предубойного содержания скота.

При этом основной задачей является предупреждение стресса у животных, так как в этом случае, происходит снижение запаса гликогена в мышцах, образование молочной кислоты, резкое изменение величин рН, появление у мяса признаков PSE и DFD и, как следствие, ухудшение качества сырья: цвета, консистенции, уровня водосвязывающей способности.

Особого внимания требуют свиньи, т.к. они более возбудимы и легче подвержены стрессу, чем крупный рогатый скот; кроме того, чувствительность к стрессу является генетически наследуемой организмом свиней.

Подготовка животных к убою является важным средством сохранения качества мяса.

В практике существует два варианта передачи скота после транспортировки на убой: после предубойной выдержки и без таковой.

Предубойную выдержку, как правило, производят для животных, находившихся достаточно длительное время в условиях транспортировки. На отечественных предприятиях период предубойной выдержки составляет до 12 часов для свиней и до 24 часов для крупного и мелкого рогатого скота с обязательным водопоем животных. За рубежом выдержку животных без кормов перед убоем производят в течение 3-5 часов.

Установлено, что при радиусе доставки не более 100 км состояние свиней восстанавливается уже через 2 часа отдыха; при этом рН находится на уровне не менее 5,6, снижается вероятность признаков PSE. При забое животных без предварительного отдыха, мясо до 40% свиней имело признаки PSE.

Применение предубойной выдержки обеспечивает физический отдых животных, снятие нервного напряжения, их адаптацию к новым условиям, восстановление защитных функций (резистентность) организма. Показано, что по технологическим характеристикам и микробиологическим показателям мясо отдохнувших животных лучше, чем у утомленных; кроме того, пред-убойная выдержка сопровождается частичным освобождением желудочно-кишечного тракта и существенно облегчает выполнение таких последующих операций, как съемка шкуры и извлечение внутренних органов.

В зарубежной практике о результативности отдыха животных судят по температуре тела свиней (не более 39°C), по частоте пульса (до 100 ударов/мин), по частоте дыхания (не более 30 вдохов/мин), по степени наполнения ушных вен.

Следует, однако, иметь в виду, что удлинение периода выдержки до двух суток, либо совместное содержание разнополовых животных, часто сопровождается появлением у мяса крупного рогатого скота признаков DFD.

В случае малого радиуса доставки скота (не более 50 км для крупного рогатого скота и 40 км для свиней) автомобильным транспортом в нормальных условиях, нет необходимости в предубойной выдержке животных.

Хорошо откормленное и не уставшее при транспортировке животное может проявлять повышенную сопротивляемость к снижению уровня гликогена после убоя, даже если, непосредственно, перед оглушением животное подвергалось воздействию стрессовых факторов.

За 1-2 часа до убоя животных переводят в предубойные загоны при помощи электрических электропогонялок или брезентовых хлопущек. В предубойных загонах моют ноги крупного рогатого скота, свиней полностью под душем с температурой воды 20-25 °С, мелкий рогатый скот не моют.

Во избежание травмирования животных и повреждения их кожного покрова при подгоне скота необходимо пользоваться электрическими погонялками или хлопущками. Лучше применять систему не только принуждения, но и поощрения, для чего используют ароматный вкусный корм.

Практическая работа № 2.2

Приемка и содержание птицы на предприятиях мясной отрасли

По прибытии партии птицы на предприятии делается отметка в товарно-транспортной накладной о ее поступлении. Каждая партия птицы сопровождается ветеринарным свидетельством и гуртовой ведомостью. Птица должна быть принята в течение 2 ч со времени ее прибытия.

Приемка сырья (птицы) относится к числу наиболее ответственных операций. В процессе приемки решается, во-первых, вопрос о пригодности птицы к переработке по состоянию ее здоровья. Каждая партия птицы сопровождается ветеринарным свидетельством, удостоверяющим, что партия пригодна для переработки. Кроме того, на базах предубойного содержания существует система ветеринарно-санитарных мероприятий, которая гарантирует от направления в производство птиц, являющихся носителями опасных заболеваний.

При приемке птицы решается вопрос о количестве и качестве продукции, которая может быть выработана из поступившей партии. Представление о необходимых для этого исходных сведениях дает гуртовая ведомость. При приемке сличают фактические характеристики птицы с теми, которые приведены в этой ведомости.

Однако оценка состояния птицы по внешним признакам не дает бесспорных результатов ни по их санитарному состоянию, ни по качеству. Окончательное суждение о санитарно-ветеринарном благополучии сырья составляют в процессе его переработки.

Приемку птицы, как сухопутной, так и водоплавающей, при доставке на птицеперерабатывающее предприятие осуществляют согласно ветеринарному свидетельству и товарно-транспортной накладной с указанием вида, возраста, количества голов и живой массы. Хотя более прогрессивной является система приемки не по качеству и живой массе, а по количеству и качеству получаемого мяса.

После предварительно осмотра ветеринарным врачом птицу сортируют в соответствии с правилами браковки по виду, полу, возрасту и упитанности.

По виду птицу делят на сухопутную (куры, цыплята-бройлеры, индейки, цесарки) и водоплавающие (утки, гуси); по возрасту – на молодняк и взрослую.

Птицу для убоя сдают и принимают партиями. Под партией понимается любое количество сельскохозяйственной птицы одного вида и возраста, одновременно направляемое на убой и сопровождаемое одним ветеринарным документом. Сдаваемая для убоя птица по состоянию здоровья должна соответствовать требованиям ветеринарного законодательства.

В ветеринарном документе обязательно указываются сведения, предусмотренные формой ветеринарного свидетельства (ветеринарной справки), в том числе о плановых диагностических исследованиях, благополучии по заразным болезням, а также о последних сроках применения антибиотиков, гормональных, стимулирующих и других препаратов, о данных радиометрии.

Ветеринарный врач при приемке птицы проверяет наличие и правильность оформления ветеринарного свидетельства (ветеринарной справки), соответствие указанного в документе поголовья с фактически доставленным, проводит предубойный ветеринарный осмотр, дает указание о порядке выгрузки птицы и направлении ее на убой. Ветеринарное свидетельство (справка) оформляется одно на всю партию сдаваемой на убой птицы и предоставляется грузополучателю с первым транспортным средством, загруженным птицей данной партии. Количество доставленной птицы приемщик и сдатчик определяют после взвешивания и выгрузки.

Если птица на переработку поступает из других организаций, то перед допуском на территорию переработчика она осматривается ветеринарным врачом с целью определения ее ветеринарно-санитарного благополучия. При этом также проверяется наличие ветеринарного свидетельства и соответствие доставленного количества птицы указанному в товаротранспортной накладной и ветеринарном свидетельстве.

Проверив наличие и правильность оформления сопроводительных документов, соответствие птицы по количеству голов, виду, возрасту и живой массе, приемщик в товаротранспортной накладной отмечает время прибытия и окончания приемки птицы.

Птицу в транспортной таре взвешивают на весах для статического взвешивания. Живую массу птицы определяют по разности массы брутто и массы автотранспорта и тары.

При приеме птицы на птицеперерабатывающих предприятиях упитанность ее определяют следующим образом:

1. Куры и цыплята. Сортировщик одной рукой берет птицу за основание крыльев и, держа ее головой к себе, просматривает грудь с тем, чтобы установить наличие слоя мышечной ткани на этом участке тела. За тем сортировщик прощупывает тремя пальцами другой руки (большим, указательным и средним) концы лонных костей.

Цвет кожи должен быть преимущественно белый или желтый.

Необходимо осматривать также нижнюю часть бедра. Чтобы убедиться в наличии на бедре подкожных отложений жира, сортировщик поворачивает птицу на бок, ножками к себе и подводит ладонь или указательный палец свободной руки под перо, приподнимает его кверху и осматривает нижнюю часть бедра. Осмотр птицы и прижизненное определение упитанности следует производить при хорошем естественном или электрическом освещении.

Упитанность цесарок и цесарят определяют примерно таким же образом.

2. Индейки и индюшата. Сортировщик берет птицу за основание крыльев и ставит ее на стол или широкую скамейку, тщательно просматривает при ярком освещении грудь птицы, прощупывает концы лонных костей, живот, а затем убеждается в наличии полоски подкожного жира на бедре.

Гуси, гусята, утки и утята. Сортировщик одной рукой берет птицу за основание крыльев, а тремя пальцами другой руки прощупывает под крылом на ее корпусе жировые отложения.

Особое внимание следует уделять развитию у птицы мышечной ткани по сторонам гребня (киля) грудной кости.

Рассортированную птицу взвешивают; упитанную направляют на убой без откорма, а недостаточно упитанную, но здоровую передают на откорм, предварительно обработав против паразитов.

Перед убоем птицу, как правило, направляют на предубойную выдержку, т.е. вынужденное голодание для очистки пищеварительного тракта, что способствует лучшей сохранности мяса птицы в полупотрошеном виде при хранении на холодильниках. В период предубойной выдержки птице дают только воду и слабительное (2% раствор глауберовой соли). Длительность преубойной выдержки составляет для цыплят, кур, цесарок и индеек 8ч, гусей, гусят, уток и утят 4 – 8ч. Поение не ограничивают.

Гусей и уток до убоя содержат в базах. Баз представляет собой огороженную площадку размером 4 x 8м, разделенную перегородкой пополам. Снаружи изгороди устанавливают восемь кормушек и четыре поилки.

Кур и цыплят перед убоем содержат в стандартных клетках.

На 1м² база помещают для выдержки 5 – 6 гусей, или 8 – 10 уток, или 4 – 5 индеек.

Птицу, принятую после транспортировки и направляемую на убой без передержки, следует напоить и направить на убой не ранее чем через 30 – 40 мин.

Предубойная выдержка птицы длится от 4 до 8 часов в помещениях, оборудованных клетками с решетчатыми или сетчатыми полами. Цыплят и кур оставляют для просидки в клетках, где производят откорм. Индеек, уток, гусей помещают в просидочные базы с навесами.

Водоплавающую перед предубойной выдержкой пропускают через специальный бассейн, где поплавав 20-30 минут птицы очищают себя от грязи, ноги и оперение от помёта.

За 20 дней до сдачи на убой птице нельзя давать антибиотики, а за 12 дней до убоя из ее рациона нужно исключить гравий. Перед убоем цыплят, кур, цыплят-бройлеров, индюшат и индеек выдерживают голодными 6-8 ч, утят, уток, гусят, гусей, цесарят, цесарок – 4..6 ч. Оперение птицы, подлежащей сдаче, должно быть сухим, без грязи. Утки в стадии интенсивной линьки сдаче не подлежат. На коже птицы не должно быть травм; не допускается к сдаче птица с поврежденным гребнем, переломами плюсны и пальцев, незначительными искривлениями спины и киля, грудной кости, небольшими ссадинами и царапинами.

Больную птицу отправляют в карантин.

Птицу делят также на: здоровую, по упитанности соответствующую требованиям действующего стандарта; здоровую, по упитанности не соответствующую требованиям стандарта; больную с травматическими повреждениями; птицу с кормовыми массами в зобе.

Здоровую птицу (первых двух групп) после приемки направляют на откорм, передержку или на убой, а с травматическими повреждениями - на убой в санитарную бойню. Птицу с кормовыми массами в зобе выдерживают 24 ч, после чего ее принимают без скидки по фактической живой массе.

В откормочном отделении ветеринарный врач проверяет доброкачественность кормов, систематически контролирует санитарные условия содержания птицы (чистота клеток), следит за своевременным удалением из откормочного помещения трупов птицы и дает указание о направлении на убой слабой, подозреваемой в заболевании птицы.

В откормочном отделении птицу кормят 3 раза в сутки (в 6, 12 и 18 ч), поят - неограниченно. Продолжительность откорма - до 1>7 дней. Через каждые 6 дней определяют привес птицы в процессе откорма взвешиванием контрольных клеток.

Откормленную птицу, отобранную сортировщиками выборочно или партией, направляют в отделение предубойного содержания, где птицу подвергают предубойной выдержке (просадке) для освобождения пищеварительного канала от содержимого. Водоплавающую птицу, кроме того, следует прогонять через бассейн с проточной водой для очистки пера от загрязнения.

Таблица 2.1 - Сроки предубойной выдержки птицы

Вид птицы	Предубойная выдержка, ч.		
	При полупотрошении	При потрошении	полном
Цыплята	10	4	
Куры	12	5	
Утки	18	8	
Гуси	18	10	
Индейки	12	8	

В случае отсутствия специальных помещений просидку производят в тех же клетках, в которых птиц откармливают. При этом следует тщательно очищать их от помета и остатков корма. Клетки и базы ежедневно очищают. На базах следует 2 раза в день менять подстилку. Не менее одного раза в месяц клетки дезинфицируют. В случае инфекционного заболевания птицы, клетки и базы нужно немедленно очистить и продезинфицировать.

Запрещается убой на мясо птицы больной или подозрительной по заболеванию (подлежит уничтожению) гриппом, хламидиозом (орнитозом) и болезнью Ньюкасла.

Запрещается отправлять на убой:

- птицу в течение 10 дней после последнего случая скармливания ей рыбы, рыбных отходов и рыбной муки;
- птицу в течение 12 дней после последней дачи гравия;
- водоплавающую птицу в стадии интенсивной линьки.

Не допускаются совместные транспортировка и убой здоровой и больной птицы.

На убой птица должна поступать без остатков корма в желудочнокишечном тракте.

Схема переработки:

прием, взвешивание, выемка из клеток, навешивание птицы на конвейер, оглушение, убой, обескровливание, удаление крупных перьев, обработка горячей водой; снятие оперения с тушек, полупотрошение или потрошение, туалет, формирование, сортировка, маркировка, групповое взвешивание, упаковка тушек и маркировка ящиков, охлаждение (замораживание).

Раздел III

Холодильная обработка мяса и мясопродуктов

При хранении торможение, т.е. нежелательная микробиальная порча мяса и мясных продуктов достигается путем применения различных способов консервирования. При консервировании используют действие различных сохраняющих факторов.

Барьерная технология целенаправленно и в возрастающих масштабах будет применяться при производстве мясных продуктов.

В промышленной практике мясокомбинатов используют следующие способы холодильной обработки:

–охлаждение и хранение охлажденного мяса и мясопродуктов при температурах выше криоскопических, но близких к ним;

–замораживание и хранение замороженного мяса и мясопродуктов при температурах значительно ниже криоскопических;

–размораживание мяса с повышением температуры в толще бедренной части полутуши не ниже 1 С в регламентированных условиях.

При охлаждении и хранении в охлажденном состоянии в мясе могут протекать с достаточной интенсивностью микробиологические, биохимические и физико-химические процессы. В результате качество охлажденного мяса и величина его потерь при охлаждении и хранении формируются под влиянием этих взаимосвязанных процессов.

По данным Международного института холода преобладающим способом сохранения качества мяса в 21 веке остается охлаждение. В прогнозе подчеркивается важность скорости снижения и последующего поддержания температуры мяса с точки зрения микробиологической безопасности, вкусовых свойств, товарного вида, потерь массы и общих экономических показателей холодильной цепи.

Замораживание обеспечивает длительное низкотемпературное хранение мяса и мясопродуктов благодаря предотвращению развития микробных процессов и резкого уменьшения скорости ферментативных и физико-химических реакций.

Преимущество замораживания в отношении энергозатрат и экономической эффективности по сравнению с другими методами консервирования предопределило интенсивное развитие во многих странах производства быстрозамороженных полуфабрикатов и готовых блюд.

Потери массы при однофазном замораживании в зависимости от категории упитанности говяжьих полутуш составляют 1,58-2,1%. В случае двухфазного замораживания выше указанных величин на 30-45%.

Для улучшения условий теплоотвода и предотвращения сублимации влаги упаковочный материал должен плотно прилегать к поверхности продукта. Если упаковывание проводят после замораживания, то лучше использовать материалы с низким коэффициентом теплопроводности. В качестве упаковочных материалов используют синтетические полимерные пленки с низкой газо- и паропроницаемостью, устойчивые к действию хладагента, а также к компонентам пищевых продуктов, таких как вода и жир, обладающие необходимой механической прочностью в широком диапазоне температур. Для упаковывания продукта сложной формы применяют усадочные пленки, обеспечивающие плотное облегание объекта.

Для защиты продукта используют также пищевые покрытия и глазирование – нанесение тонкого слоя льда на поверхность продукта.

Для хранения туши КРС и МРС разработана технология производства пленкообразующего аэрозоля с применением бактерицидных натуральных средств. В состав пленкообразующего аэрозоля включены: козий жир, экстракт лимонной полыни, уксусная кислота, пищевая соль. Изучены физические свойства (вязкость, текучесть, температура замораживания) аэрозоля, а также микробиологические показатели.

Обработка мяса и мясопродуктов холодом широко распространена и является одним из лучших способов консервирования. Холодильной обработке подвергается все сырье, которое перерабатывается на мясокомбинатах. Широкое применение холода связано со многими положительными характеристиками, свойственными данному виду обработки:

- возможность быстрого консервирования больших количеств поступающего сырья;
- длительное хранение мяса с сохранением всех его свойств и пищевой ценности;
- универсальность холодильной технологии для всех видов мясного сырья и готовой продукции;
- меньшая энергоемкость холодильной обработки по сравнению с другими методами консервирования;
- возможность использования холода не только как основного консервирующего фактора, но и в сочетании с другими способами консервирования (посол, изготовление колбасных изделий и др.).

При понижении температуры в мясе замедляются физико-химические, биохимические и микробиологические процессы. При понижении температуры часть микроорганизмов погибает, а часть замедляет свою жизнедеятельность. В замороженном мясе вода не доступна для использования микробной клеткой.

Однако и продолжительное воздействие на мясо минусовых температур не освобождает полностью продукт от микрофлоры (сохраняются спорообразующие бактерии, плесени), а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса. С помощью холода нельзя устранить уже появившиеся в мясе пороки, а также обезвредить мясо, полученное от больных животных.

В мясной промышленности холод применяют для охлаждения, подмораживания, замораживания и хранения мяса, мясных продуктов, жира, субпродуктов, а также при изготовлении колбасных изделий, копченостей, при сублимационной сушке мяса и т. д.

Охлаждение является наиболее эффективным способом увеличения стойкости мяса в процессе хранения, поскольку оно технически легко достижимо, не вызывает существенных изменений вкуса, в мясо не попадают посторонние вещества, как, например, при химическом консервировании.

Охлаждение не влияет и на пищевую ценность мяса. Использование умеренного холода способствует значительному замедлению биохимических, физических и микробиологических процессов в мясе.

Процесс охлаждения осуществляется с помощью охлаждающей среды, соприкасаясь с которой продукт отдает свое тепло. Она не должна оказывать вредного влияния на продукт, взаимодействовать с ним и должна быть безопасной для обслуживающего персонала. Кроме того, охлаждающая среда должна быть дешевой, иметь хорошие теплоотводящие свойства и легко поддаваться регулированию.

Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной или жидкой среде – водой или водными растворами натрия и кальция. Воздух является наиболее распространенной и универсальной средой охлаждения.

Недостатками воздушного охлаждения являются возможные потери, действие воздуха как окислителя на органические вещества и недостаточная скорость процесса охлаждения вследствие низкой теплоотдачи от продукта к воздуху. Однако воздействие воздуха можно свести к минимальному при использовании покрытий, а увеличить теплоотдачу можно за счет повышения скорости движения воздуха с помощью вентилятора и специальных каналов, направляющих воздушные потоки в камеру охлаждения. Во избежание повышенного испарения влаги с поверхности мяса регулируют относительную влажность воздуха.

Охлаждение в жидкой среде ускоряется за счет более быстрой теплоотдачи в жидкости, чем в воздухе. Мясо охлаждается погружением в жидкую среду или орошением жидкостью. При этом потерь массы его не наблюдается.

Однако при использовании жидкостей для охлаждения мяса происходит обесцвечивание его поверхности, набухание, просаливание, потеря белковых и экстрактивных веществ, сокращается срок хранения. В воде охлаждают тушки птицы и субпродукты, а также мясо и мясопродукты в водонепроницаемых пленках.

Практическая работа № 3.1

Холодильная обработка мяса и мясных продуктов

Прогрессивные методы охлаждения мяса

Мясо в тушах и полутушах охлаждают в подвешенном состоянии на подвесных путях в камерах, оборудованных системами для искусственного охлаждения и циркуляции воздуха. При этом, чем быстрее охлаждается мясо, тем выше его товарное качество, стойкость при хранении и меньше естественные потери массы.

Разработан метод гидроаэрозольного охлаждения говяжьих и свиных полутуш. Он заключается в том, что полутуши, имеющие температуру в толще бедра 36...37°C и на поверхности 20...25 °С, орошают через форсунки тонкодиспергированной водой при температуре 9°C; скорость подачи воды 1...2м/с. Через 3 ч охлаждения температура в толще бедра и на поверхности

становится соответственно 22...24 и 10... 12 °С, после чего мясо доохлаждают в камерах при 0...-1 °С в течение 10... 13 ч. Общая продолжительность охлаждения не превышает 16 ч. При гидроаэрозольном охлаждении снижаются потери массы, но недостатком является то, что происходит увлажнение поверхности, следовательно значительно сокращается срок хранения продукта, кроме того, ухудшается товарный вид и качество мяса.

Для сохранения качества мясо и мясопродукты желательно упаковывать в полимерные материалы, что дает возможность применять контактное охлаждение.

Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков. Прежде всего из-за значительных потерь влаги поверхность туш покрывается сплошной плотной корочкой подсыхания, которая в дальнейшем может набухать, что снижает устойчивость мяса к микробиальной порче при хранении.

Быстрое охлаждение обеспечивает хороший товарный вид (цвет) за счет быстрого образования корочки подсыхания, позволяет уменьшить потери массы мяса и увеличить срок хранения. Кроме того, значительно сокращается продолжительность процесса и увеличивается оборачиваемость камер охлаждения. Быстрое охлаждение мяса выгодно и с санитарно-гигиенической точки зрения, так как при быстром снижении температуры поверхности до 0...1°С замедляется или полностью прекращается развитие микрофлоры.

Разработаны также трехстадийный способ охлаждения мясных туш и охлаждение по определенной программе. Оба способа предусматривают переменные параметры воздушной среды.

При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения -10...-12 °С, на второй -5...-7°С при скорости движения воздуха 1...2 м/с в течение 1,5 и 2 ч. Третий этап - доохлаждение - проводят при температуре около 0 °С и скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

Программное охлаждение говяжьих полутуш осуществляют при температуре -4...-5 °С и скорости движения воздуха 4...5 м/с, затем при 0 °С и переменной скорости движения воздуха. Последнюю изменяют по определенной программе от 5 до 0,5 м/с.

При охлаждении мяса при отрицательных температурах вследствие изменения направленности биохимических процессов оно становится более жестким, что обусловлено развитием так называемого холодного (холодильного) сокращения (сжатия) мышц. При очень быстром охлаждении снижается скорость развития автолитических процессов.

В случае сокращения мышечных волокон более чем на 20 % длины мышц в спокойном состоянии жесткость мяса увеличивается независимо от факторов, вызвавших это сокращение. Холодное сжатие, сопровождающееся увеличением жесткости мяса, обусловлено значительным сокращением длины саркомеров. Процесс холодного сокращения может быть зафиксирован посредством измерения длины саркомера. Холодное сокращение саркомеров влияет также на водосвязывающую способность

мяса. Мышцы с более длинными саркомерами обладают более высокой водосвязывающей способностью и во время тепловой обработки они сокращаются больше, чем мышцы с короткими саркомерами. Ряд исследователей объясняют эффект холодного сокращения (сжатия) аномальным биохимическим состоянием мышц; при низких температурах нарушается связь ионов Ca^{+2} с белками миофибрилл. В результате этого ионы Ca^{+2} высвобождаются из саркоплазматического ретикулаума и попадают в саркоплазму. Это способствует интенсивному сжатию мышечных волокон. Холодное сокращение возникает при охлаждении говядины, если температура опустилась ниже $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ прежде, чем рН стал менее 6,2. В тушах свинины послеубойное снижение рН происходит быстро, что предотвращает холодильное сокращение.

Для снижения холодного сокращения разработан способ механического растягивания туш. При этом диаметр волокон уменьшается, а длина саркомеров увеличивается. Быстрое охлаждение уменьшает скорость проникновения посолочных ингредиентов в мясо при посоле изделий и неблагоприятно влияет на качество соленых мясопродуктов.

В свинине эффект холодного сокращения не обнаружен. Отложение повышенного количества подкожного и внутримышечного жира обуславливает увеличение нежного мяса вследствие изменений скорости его охлаждения после убоя, кроме того, повышается активность автолитических ферментов в мышцах, уменьшается сокращение миофибрилл, что делает мясо еще более нежным.

В быстро охлажденном мясе своеобразно изменяется величина сокращения мышц (рис №1): при понижении температуры мышц от 40 до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ она уменьшается, а затем в интервале температур $10\text{...}4\text{ }^{\circ}\text{C}$ сохраняется минимум сокращения, а при дальнейшем понижении температуры степень сокращения мышц вновь существенно возрастает.

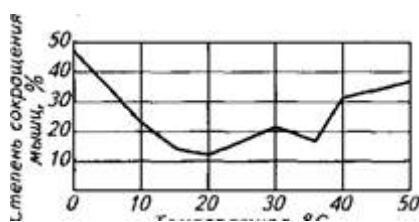


Рисунок 3.1 Зависимость степени сокращения мышц от температуры

Холодное сокращение по своей сути имеет ту же природу, что и сокращение живой мышцы. С другой стороны, холодное сокращение – это то же послеубойное окоченение, только развивается оно на фоне быстрого температурного перепада охлаждаемых мышц. Последнее обстоятельство и обуславливает некоторые особенности холодного сокращения, отличающего его от обычного (развивающегося при постепенном понижении температуры мышц) послеубойного окоченения.

Для быстрого охлаждения характерен высокий темп понижения температуры. Например, при охлаждении в начальный период он составляет

до 4 град/мин, а затем, после достижения в центре бедра температуры 10 °С, понижается до 1 град/ч. Именно высокая степень охлаждения мышц является решающим фактором в развитии холодного сокращения. Действительно, при прочих равных условиях быстрого охлаждения, например бараньи туши с повышенным отложением подкожного и внутримышечного жира, замедляющего скорость охлаждения по сравнению с тощими, были в меньшей степени подвержены холодному сокращению. При быстром охлаждении свинины из-за толстого слоя шпика холодного сокращения мышц не происходит.

Разработан способ подготовки мяса к охлаждению и созреванию. Согласно данному способу мясо в парном состоянии разделяют на отрубы и подвергают легким ударным (механическим) воздействиям, а затем охлаждению. Перед механическим воздействием и охлаждением можно выполнить обвалку отрубов.

Механическую обработку рекомендуется осуществлять во вращающихся цилиндрических емкостях при угловой скорости 15 - 30 мин⁻¹ и коэффициенте заполнения 0,5. В результате ударных воздействий происходит снятие напряжений в мышцах, а также нарушение целостности мембранных структур лизосом, митохондрий и ядер, вследствие чего высвобождаются внутриклеточные ферменты, участвующие в созревании мяса. Изделия, изготовленные из мяса, подвергнутого такой обработке, отличаются нежной консистенцией и высокими органолептическими показателями. Напряжение среза готовых изделий снижается примерно на 15-25%.

Практическая работа № 3.2

Оборудование, используемое для охлаждения.

В зависимости от условий теплоотвода и конструкции приборов охлаждения различают батарейное, воздушное и смешанное охлаждение. При батарейном охлаждении в камерах устанавливают батареи, в которые подают жидкий хладагент или теплоноситель. Если воздух охлаждается в результате кипения хладагента в батареях, расположенных непосредственно в охлаждаемой камере, то такой способ называют непосредственным охлаждением, а камерные приборы охлаждения – батареями непосредственного охлаждения.

Воздух можно охлаждать, нагревая теплоноситель, поступающий в батарею 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 осуществляют воздухом. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетают вентилятором в камеру, соприкасаясь с мясом, он теплеет, увлажняется и вновь поступает в воздухоохладитель. При воздушном охлаждении в отличие от батарейного,

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 батарейное и воздушное охлаждения. Охлаждение этого вида не получило широкого распространения на предприятиях мясной промышленности.

В настоящее время непосредственное охлаждение как наиболее экономичное применяют чаще, чем рассольное. Для его реализации не нужны теплоносители и, следовательно, не требуется создания более низкой температуры кипения хладагента: $t_0 = t_b - (8...10) ^\circ\text{C}$, а не $t_0 = t_b - (13...15) ^\circ\text{C}$, как при рассольном охлаждении, в результате увеличивается холодопроизводительность машины и уменьшается удельный расход электроэнергии. Кроме того, не расходуется электроэнергия на работу насосов и вентиляторов, следовательно, нет дополнительной нагрузки на компрессор; не требуется дополнительное оборудование (испарители, рассольные насосы, вентиляторы). При установке камер непосредственного охлаждения площадь компрессорного цеха уменьшается, сокращается коррозия металла, а сама система охлаждения более долговечна.

Несмотря на эти преимущества, в ряде случаев все же пользуются рассольным охлаждением: во-первых, для кондиционирования воздуха в помещениях, где по правилам техники безопасности и противопожарной безопасности нельзя применять непосредственное охлаждение; во-вторых, в установках, в которых трудно обеспечить плотное соединение узлов, а также когда по условиям эксплуатации требуется периодическое разъединение трубопроводов (например, в холодильной установке изотермического поезда); в-третьих, в установках, расположенных на большом расстоянии от компрессорного цеха.

Воздушное охлаждение, несмотря на такие недостатки, как энергозатраты на работу вентиляторов, необходимость установки воздухоохладителей, воздухопроводов и вентиляторов, а также большая усушка продукта при длительном хранении без упаковки, находит широкое применение. К преимуществам воздушного охлаждения относятся: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры, чем при батарейном охлаждении; интенсификация процессов охлаждения и замораживания; возможность вентилировать камеры и регулировать влажность воздуха благодаря большой скорости движения воздуха, что невозможно при батарейном охлаждении. Системы воздушного охлаждения менее металлоемкие, их можно полностью автоматизировать.

Чтобы поддерживать необходимые температуру и скорость движения воздуха в холодильных камерах, нужно правильно размещать оборудование. Различают камеры охлаждения с пристенными и потолочными батареями, когда воздухоохладители размещают соответственно на стенах и под потолком (рис №2).

При охлаждении в помещениях туннельного типа охлаждающий воздух движется в продольном или поперечном направлении. В камерах с

бесканальной системой воздухораспределения и ложным потолком применяют напольные, подвесные и потолочные воздухоохладители.

Равномерные условия охлаждения полутуш могут быть обеспечены при системе воздушного душирования, когда струйная подача воздуха сверху вниз создает наиболее низкие температуры и высокие скорости движения воздуха в зоне бедренной части полутуш (рис №4).

Усушку и продолжительность процесса охлаждения мяса можно снизить, если использовать воздух, перенасыщенный влагой и циркулирующий с большой скоростью (около 30 м/с). Однако из-за высокой стоимости оборудования широкого распространения в настоящее время метод не получил.

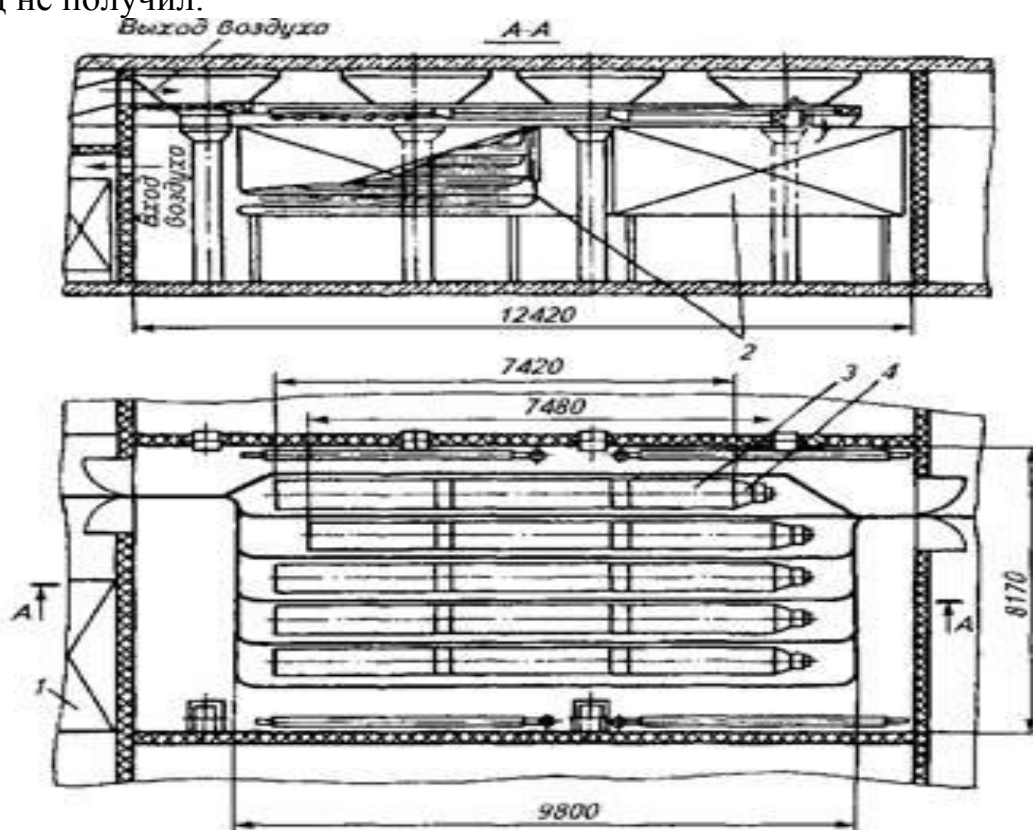


Рис. 5.2. Камера для охлаждения с непосредственным воздушным душированием: 1 — напольный двухходовой воздухоохладитель; 2 — пристенные батареи; 3 — душирующий канал
Рисунок. 3.2 Камера для охлаждения с непосредственным воздушным душированием

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при температуре 0 -и1 °С составляет 18-24 ч. При использовании рассола температурой 4 °С охлаждение субпродуктов сокращается до 10-12 ч; в этом случае субпродукты помещают в тазики с крышками.

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

конвейера. Для тушек птицы предложен метод охлаждения путем впрыскивания в брюшную полость жидкого диоксида углерода.

Хранение охлажденного мяса.

Мясо при хранении группируют по видам (говядина, свинина, баранина и др.), категориям упитанности, назначению (реализация, промышленная переработка).

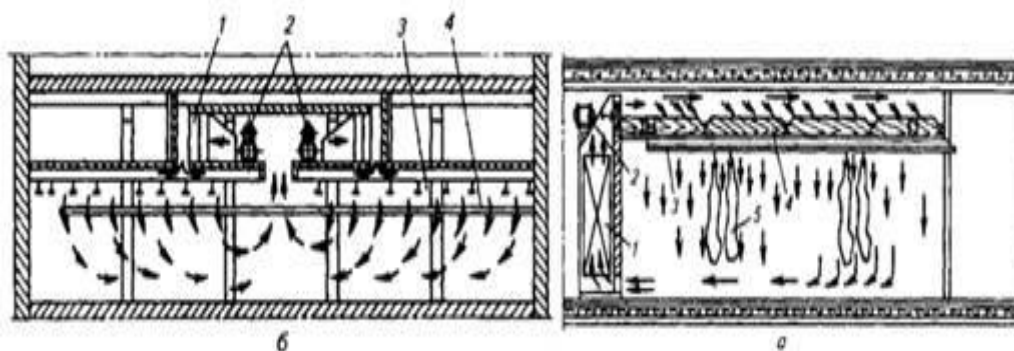


Рисунок №3.3 – Камера для охлаждения мяса с сухим воздухоохладителем и подвесным потолком: а - с постаментным воздухоохладителем: 1 - постаментный воздухоохладитель; 2 - вентилятор с электродвигателем; 3 - подвесной путь; 4 - ложный потолок; 5 - охлаждаемая туша; б - с потолочными воздухоохладителями: 1 - потолочный воздухоохладитель с вентилятором; 2 - герметичный холодильный агрегат; 3 - ложный потолок; 4 - подвесной путь (стрелками показано направление воздуха)

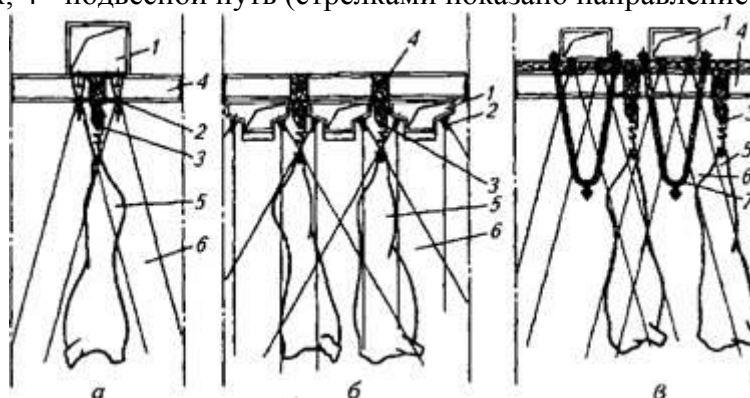


Рисунок 3.4 –Схемы воздушного душирования: а - через каналы, расположенные на каркасе подвесных путей; б - через каналы, установленные под каркасом подвесных путей; в - воздушное душирование межпутевыми воздухоохладителями; 1 - душирующий канал; 2- сопло; 3 - подвесной путь; 4 - каркас подвесных путей; 5 - полутуша; б - воздушная струя; 7 - охлаждающий змеевик

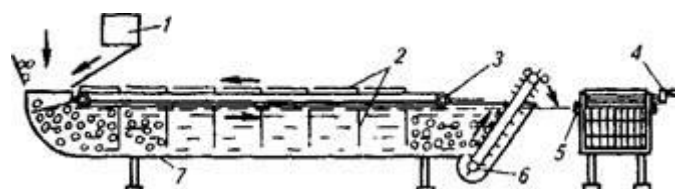


Рисунок 3.5 Автоматизированный аппарат для охлаждения тушек птицы методом погружения: 1- льдогенератор; 2 - направляющие решетки; 3 - конвейер; 4 - электродвигатель с редуктором; 5 - отверстие для слива воды; 6 - подъемный элеватор; 7 - ванна

Продолжительность хранения охлажденного мяса зависит как от температуры, относительной влажности и скорости циркуляции воздуха в камерах, 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.

Полутуши и туши мяса размещают на подвесных путях так, чтобы они соприкасались между собой (с зазорами 20...30 мм) и омывались потоками холодного воздуха. На 1 м² площади камеры хранения охлажденного мяса должно находиться не более 200 кг мяса в тушах и полутушах. Говядину в четвертинах и отрубях и свинину в полутушах можно также хранить подвешенными в универсальных контейнерах, которые устанавливают в два-три яруса по высоте в зависимости от высоты камеры.

При хранении охлажденного мяса температура и относительная влажность воздуха в камерах хранения должны быть такими, чтобы на поверхности мяса не образовывалась слизь, которая появляется, прежде всего в местах распила туши, в пахах и на лопатках. Необходимо поддерживать стабильную температуру, так как в связи с высокой относительной влажностью воздуха даже небольших колебаний температуры достаточно для достижения точки росы и увлажнения поверхности. При этом корочка подсыхания набухает и перестает служить препятствием для развития микрофлоры. Повреждения на полутушах также обуславливают снижение их устойчивости к микробам при хранении в охлажденном виде.

Во время хранения в охлажденном мясе происходят физические, химические, биохимические и микробиальные изменения. В процессе созревания улучшаются консистенция, вкус и запах мяса. В результате дальнейшего образования метмиоглобина и метгемоглобина и повышения концентрации, красящих веществ продолжается потемнение цвета поверхности мясных туш.

Усушка при хранении зависит от вида и упитанности мяса, условий и продолжительности хранения. Для свинины она меньше, чем для говядины и баранины, для более упитанных туш меньше, чем для туш низкой упитанности. Чем ниже температура и выше относительная влажность воздуха при хранении, тем меньше усушка.

При хранении охлажденного мяса во всех местах помещения необходимо поддерживать постоянную оптимальную температуру и относительную влажность воздуха. Это достигается циркуляцией воздуха в помещении, что, однако, вызывает дополнительную усушку продуктов. При хранении охлажденного или мороженого мяса поверхностное высыхание происходит по законам психрометрического испарения. Если влажность продукта выше равновесной, то температура его поверхности всегда ниже температуры окружающего воздуха вследствие расхода теплоты на испарение воды, и поэтому упругость водяного пара над поверхностью выше упругости пара в окружающем воздухе, который обычно не насыщен

водяными парами. Вследствие этого возникает непрерывный приток теплоты из окружающего воздуха и отвод влаги в окружающую среду.

В зависимости от вида мяса, категории упитанности и условий хранения величина усушки может колебаться в значительных пределах.

При хранении мяса с 6-х на 7-е сутки норму усушки исчисляют по 0,02% за каждые сутки, при хранении свыше 7 сут норму усушки начисляют по 0,01 % за каждые сутки.

При хранении телятины и ягнятины необходимо пользоваться нормами усушки, предусмотренными соответственно для тощей говядины и баранины; мяса яков, буйволятины, лосятины, оленины - нормами усушки для говядины II категории.

Биохимические изменения при хранении охлажденного мяса обусловлены процессом созревания, который завершается примерно через 10...12 сут хранения мяса в охлажденном виде. Из химических изменений следует отметить гидролитическую и окислительную порчу жира, протекающую под действием тканевых ферментов и кислорода воздуха.

Деятельность микроорганизмов при температуре, близкой к 0°C, замедляется, но не прекращается. Поэтому через определенный срок при любых условиях хранения мясо начинает портиться. При температурах хранения выше или около 0°C микробиальные процессы в мясе и субпродуктах с высоким содержанием воды и богатых белками приводят к ухудшению качества или порче за такое короткое время, что снижение качества, обусловленное другими процессами, не имеет существенного значения. В связи с этим мясо и субпродукты хранят в охлажденном состоянии лишь в том случае, когда задерживается их реализация или переработка или когда возникает потребность в некотором резерве.

Микрофлора мяса при его хранении в охлажденном виде обычно некоторое время не изменяется ни в количественном, ни в качественном отношении. Этому способствует наличие корочки подсыхания на поверхности туши, а также снижение рН мяса. Продолжительность фазы задержки роста бактерий тем больше, чем меньше исходная обсемененность мяса. Продолжительность хранения охлажденного мяса обратно пропорциональна логарифму количества микроорганизмов на поверхности мясных туш после завершения первичной переработки.

Способы увеличения сроков хранения охлажденного мяса.

В связи с большим спросом на охлажденное мясо, а также значительным удалением сырьевых районов от центров потребления возникает необходимость увеличить сроки хранения при длительной транспортировке мяса без ухудшения его качества. Эти проблемы могут быть решены комбинированием охлаждения мяса с другими способами обработки, губительно действующими на микрофлору. К таким способам относят обработку мяса диоксидом углерода, антибиотиками, ультрафиолетовым и ионизирующим излучением, озоном, замену воздушной среды газообразным азотом.

Применение антибиотиков и ионизирующего излучения для увеличения сроков хранения мяса в России запрещено, поскольку они отрицательно влияют на пригодность мяса для потребления. В результате продолжительного потребления продуктов, обработанных антибиотиками, в кишечнике могут появиться штаммы микроорганизмов, в том числе и патогенных, устойчивые к действию антибиотиков. Остаточное количество антибиотиков в продукте может вызвать нарушение физиологических процессов в организме.

Использование диоксида углерода.

Диоксид углерода при низких положительных температурах подавляет или полностью прекращает жизнедеятельность микроорганизмов. Он останавливает развитие плесневых грибов, а также гнилостных микроорганизмов и бактерий *Achromobacter* и *Pseudomonas*, чаще всего вызывающих ослизнение мяса, значительно подавляет паратифозные бактерии. Рост плесневых грибов, очень распространенных на мясе, замедляется при 10 %-ной концентрации диоксида углерода (CO_2), а при 20 %-ной – прекращается.

Сущность угнетающего воздействия CO_2 на микроорганизмы состоит не только в уменьшении количества кислорода в газовой среде, но и в его специфическом действии на бактерии, вызывающие порчу мяса. CO_2 оказывает избирательное действие на различные микроорганизмы, эффективность которого возрастает с понижением температуры, и хорошо проникает через оболочки клеток животного происхождения. Жиры, белки и вода мяса хорошо поглощают CO_2 , поэтому в относительно короткий срок его концентрация увеличивается до такой степени, чтобы ингибировать рост микроорганизмов не только на поверхности, но и в глубине тканей. В связи с высокой растворимостью диоксида углерода в жире уменьшается содержание в нем кислорода и замедляются процессы окисления и гидролиза. После окончания хранения CO_2 быстро десорбируется и первоначальные свойства мышечной ткани восстанавливаются.

У данного метода хранения есть некоторые недостатки. При концентрации CO_2 выше 20 % происходит необратимое потемнение мяса вследствие образования карбоксигемоглобина и карбоксимиоглобина. Говяжий жир также несколько теряет свою естественную окраску. Для хранения мяса при повышенной концентрации диоксида углерода требуются камеры специальной конструкции.

При хранении охлажденного мяса при температуре $0^\circ C$ и концентрации CO_2 в пределах 10...20 % сроки хранения удлиняются в 1,5-2 раза, т. е. больше, чем при хранении в среде азота. По рекомендациям Международного института холода, охлажденное мясо можно хранить в атмосфере с 10 % диоксида углерода при температуре $-1,5^\circ C$ до 7 недель тогда как в обычных условиях при температуре $-1,5 - 0^\circ C$ 4 недели

Применение CO_2 может быть рекомендовано не только для удлинения сроков хранения охлажденного мяса, мяса птицы, но и субпродуктов,

колбасных изделий, изделий из свинины, говядины, баранины и мяса других видов.

Применение ультрафиолетовых лучей.

Эффективным способом борьбы с микрофлорой мяса является облучение ультрафиолетовыми лучами (УФ-лучами).

Эффект облучения зависит от интенсивности, однако слабое облучение в течение длительного времени равноценно кратковременному интенсивному воздействию.

Степень обезвреживания продукта зависит также от стадии развития микрофлоры; при облучении больших колоний бактерицидный эффект ниже, чем при воздействии УФ-лучей на небольшие колонии. С увеличением возраста микроорганизмов губительное воздействие УФ-лучей несколько ослабевает; смертельная доза облучения может быть достигнута однократным облучением или многократным, равным по дозе однократному, т. е. действие УФ-лучей носит кумулятивный характер. В последующем микроорганизмы приобретают некоторую, но не стабильную устойчивость к УФ-излучению.

Рекомендуют следующие условия обработки охлажденного мяса УФ-излучением: температура воздуха 2-8°C, относительная влажность 85-95 %, непрерывная циркуляция воздуха со скоростью 2 м/мин. Сроки хранения охлажденного мяса при обработке УФ-лучами удлинятся в 2 раза.

УФ-излучение рекомендуют применять для обеззараживания воздуха, стен и потолков холодильных камер, рабочих мест, оборудования, спецодежды, тары, транспортных средств, воды, идущей на технологические цели, рассолов. Наряду со стационарными облучателями можно использовать переносные установки с различным числом ламп. Проницаемость воды для УФ-лучей зависит от ее прозрачности. Мутная вода плохо пропускает лучи. Для облучения лампы помещают над свободной поверхностью тонкого слоя воды или в специальных установках, где их защищают кварцевыми чехлами (кварц пропускает УФ-лучи), омываемыми водой. Отмечено, что из облученных УФ-лучами помещений уходят грызуны.

УФ-излучение имеет ряд недостатков. УФ-лучи проникают на глубину, равную долям миллиметра, и обезвреживают только поверхностные слои продукта. Микроорганизмы, находящиеся в более глубоких слоях продукта, а также в мельчайших неровностях, щелях и складках, действию УФ-лучей не подвергаются. Недостаточно эффективно обезвреживаются крупные колонии, так как значительная часть клеток после прекращения облучения продолжает развиваться. При обработке УФ-излучением инактивируются некоторые витамины (например, В₆), темнеет поверхность мяса в связи с изменениями миоглобина и гемоглобина, а также переходом оксигемоглобина в метгемоглобин. В результате образования озона значительно интенсифицируются окислительные процессы в жирах. Весьма трудно также добиться равномерного облучения туш, поскольку на них неизбежно имеются затененные участки. При применении УФ-облучения необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности, так как

оно отрицательно влияет на глаза и кожу человека. Необходимо экранировать лампы или располагать их на расстоянии не менее 1,5...2 м от рабочего места. Поверхность стен, потолков рекомендуется покрывать краской с низкой отражательной способностью.

Использование озона.

Молекула озона легко расщепляется с образованием атомарного кислорода, который губительно действует на микроорганизмы. При изучении влияния озона на поверхностную микрофлору охлажденного и размороженного мяса установлено, что сопротивляемость бактерий действию озона изменяется в зависимости от вида бактерий, а также от свойств окружающей среды и продолжительности действия газа. Кроме того, при обработке холодильных камер озоном устраняются посторонние запахи. Являясь сильным окислителем, озон ускоряет окислительную порчу жира мяса и гемовых пигментов. Жиры прогоркают, а мышечная ткань темнеет. Озоном рекомендуется обрабатывать только пустые камеры перед загрузкой продукции или же применять его в низких концентрациях. Озонирование пустых камер при температуре 0°C и концентрации озона 20 - 25 мг/м³ обеспечивает практически полное уничтожение микроорганизмов в течение 3 сут, а при концентрации озона до 40 мг/м³ – в течение 2 сут. При дальнейшем хранении мясопродуктов озонирование можно производить через определенные промежутки времени (1-3 сут), однако концентрация озона не должна превышать 10 мг/м³.

Следует иметь в виду, что озон при концентрациях в воздухе до 2 мг/м³ вредно действует на организм человека, поэтому озонирование камер необходимо проводить в отсутствие обслуживающего персонала, либо люди должны пользоваться предохранительными масками. После окончания озонирования концентрация озона в воздухе сравнительно быстро понижается и через 4...7 ч достигает допустимой нормы. Озон получают при помощи озонаторов, где он образуется из кислорода воздуха под действием тихого (не искрового) электрического напряжения.

Хранение и транспортирование мяса в среде газообразного азота.

Азот – это инертный газ, не обладающий выраженным вкусом и запахом; не вступает в реакции с компонентами пищевых продуктов. В ряде стран жидкий азот широко применяют для охлаждения камер и транспортных средств (трюмов кораблей, вагонов, кузовов автомашин). Жидкий азот впрыскивают в охлаждаемый объем. При испарении он поглощает большое количество теплоты от окружающей среды, в том числе от продуктов, весьма эффективно и надежно поддерживая необходимый температурный режим хранения. Температура испарения жидкого азота - 195,6 °С, теплота испарения 200 кДж/кг. Кроме того, жидкий азот, испаряясь, создает атмосферу с пониженным содержанием кислорода, что угнетает жизнедеятельность аэробных микроорганизмов и снижает вероятность окисления жиров и гемовых пигментов.

В результате исследований установлено, что в атмосфере, содержащей 99 % азота при температуре 0 °С, охлажденное мясо можно хранить до 20

суток. При этом сохраняется цвет мяса и затормаживается развитие аэробной психрофильной микрофлоры.

Разработана система, предназначенная для охлаждения кузова авторефрижератора при транспортировке мяса и мясопродуктов, путем впрыскивания жидкого азота и автоматического поддержания температуры в кузове в пределах 12 -20 °С. При хранении и перевозке мяса с системой охлаждения жидким азотом значительно снижается усушка по сравнению с традиционными способами хранения и перевозки. Усушка охлажденной говядины при транспортировке в течение 2 дней в 2-3 раза ниже, чем в авторефрижераторах с машинным охлаждением.

К недостаткам указанного способа хранения относятся: необходимость поддерживать высокую концентрацию азота (не менее 99 %); модернизировать конструкцию камер хранения, обеспечивающую безопасность работы обслуживающего персонала; иметь бесперебойное обеспечение жидким азотом, стоимость которого в настоящее время достаточно высока.

Охлаждение тушек птицы.

Этот процесс завершает технологическую переработку тушек птицы. При максимальной механизации и автоматизации первичной переработки птицы целесообразно использовать интенсивное охлаждение тушек, что обеспечит поточность процесса.

Мясо охлаждают на воздухе, в льдоводяной смеси или ледяной воде до тех пор, пока температура в толще грудной мышцы не достигнет 4 °С. Воздушное охлаждение осуществляют при температуре 0 до -1 °С и скорости движения воздуха 1-1,5 м/с. В зависимости от вида и категории упитанности продолжительность охлаждения тушек, уложенных в деревянные ящики или металлические лотки, составляет 12-24 ч. Процесс охлаждения можно интенсифицировать, понижая температуру до -5 до -4 °С и увеличивая скорость движения воздуха до 3-4 м/с; в этом случае охлаждение длится 6-8ч. При охлаждении тушек птицы на воздухе происходит их усушка (0,5-1 % исходной массы). Чтобы уменьшить усушку, рекомендуется предварительно охлаждать тушки сначала до температуры 15-20°С, орошая их водопроводной водой, а затем охлаждать в подвешенном состоянии при температуре – 4-6 °С и скорости движения воздуха 3-4 м/с.

С точки зрения условий теплообмена, сокращения затрат труда, создания поточности процесса и улучшения товарного вида тушек наиболее эффективен процесс охлаждения в ледяной воде при температуре около 0 °С.

Существуют комбинированные способы охлаждения. Продолжительность охлаждения тушек птицы 20-50 мин. Для предотвращения микробиологической порчи полупотрошенные тушки птицы лучше охлаждать методом орошения. При погружении тушек птицы в холодную воду происходит поглощение влаги (от 4,5-7 % массы остывшего мяса). Чтобы уменьшить количество поглощенной воды, тушки оставляют для ее стекания и далее удаляют влагу при помощи бильных машин.

Оборудование для охлаждения.

В зависимости от условий теплоотвода и конструкции приборов охлаждения различают батарейное, воздушное и смешанное охлаждение.

При батарейном охлаждении в камерах устанавливают батареи, в которые подают жидкий хладагент или теплоноситель. Если воздух охлаждается в результате кипения хладагента в батареях, расположенных непосредственно в охлаждаемой камере, то такой способ называют непосредственным охлаждением, а камерные приборы охлаждения - батареями непосредственного охлаждения.

Воздух можно охлаждать, нагревая теплоноситель, поступающий в батарею 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 осуществляют воздухом. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетают вентилятором в камеру; соприкасаясь с мясом, он теплеется, увлажняется и вновь поступает в воздухоохладитель. При воздушном охлаждении в отличие от батарейного, 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 батарейное и воздушное охлаждения. Охлаждение этого вида не получило широкого распространения на предприятиях мясной промышленности.

В настоящее время непосредственное охлаждение как наиболее экономичное применяют чаще, чем рассольное. Для его реализации не нужны теплоносители и, следовательно, не требуется создания более низкой температуры кипения хладагента: $t_0 = t_b - (8-10) \text{ } ^\circ\text{C}$, а не $t_0 = t_b - (13-15) \text{ } ^\circ\text{C}$, как при рассольном охлаждении, в результате увеличивается холодопроизводительность машины и уменьшается удельный расход электроэнергии. Кроме того, не расходуется электроэнергия на работу насосов и вентиляторов, следовательно, нет дополнительной нагрузки на компрессор; не требуется дополнительное оборудование (испарители, рассольные насосы, вентиляторы). При установке камер непосредственного охлаждения площадь компрессорного цеха уменьшается, сокращается коррозия металла, а сама система охлаждения более долговечна.

Несмотря на эти преимущества, в ряде случаев все же пользуются рассольным охлаждением:

– во-первых, для кондиционирования воздуха в помещениях, где по правилам техники безопасности и противопожарной безопасности нельзя применять непосредственное охлаждение;

– во-вторых, в установках, в которых трудно обеспечить плотное соединение узлов, а также когда по условиям эксплуатации требуется периодическое разъединение трубопроводов (например, в холодильной установке изотермического поезда); в-третьих, в установках, расположенных на большом расстоянии от компрессорного цеха.

Воздушное охлаждение, несмотря на такие недостатки, как энергозатраты на работу вентиляторов, необходимость установки воздухоохладителей, воздухопроводов и вентиляторов, а также большая усушка продукта при длительном хранении без упаковки, находит широкое применение. К преимуществам воздушного охлаждения относятся: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры, чем при батарейном охлаждении; интенсификация процессов охлаждения и замораживания; возможность вентилировать камеры и регулировать влажность воздуха благодаря большой скорости движения воздуха, что невозможно при батарейном охлаждении. Системы воздушного охлаждения менее металлоемкие, их можно полностью автоматизировать.

По технологическому принципу различают камеры охлаждения непрерывного и циклического действия. В зависимости от применяемой системы воздухораспределения камеры могут быть с организованной и неорганизованной системой воздухораспределения. Важной характеристикой является паспортная температура – средняя температура в камере во время охлаждения продукта. После загрузки парного мяса в камере не допускается повышение температуры воздуха выше паспортной более чем на 5 °С. Отклонение температуры воздуха в камере в процессе охлаждения не должно превышать ± 1 °С от паспортной.

Камеры циклического действия применяют в основном для одностадийного охлаждения мяса и второй стадии двухстадийного. Воздух в камере перед загрузкой ее мясом охлаждают до температуры на 3-5 °С ниже паспортной. Это связано с тем, что в начальный период охлаждения мяса выделение тепла максимальное.

В камеру непрерывного действия мясо загружают непрерывно и синхронно с работой конвейера убойного цеха. Туши (полутуши) с помощью конвейера перемещаются последовательно по всем подвесным путям камеры, продолжительность прохождения по которым должно соответствовать продолжительности охлаждения. Камеры непрерывного действия служат главным образом для осуществления 1-ой стадии 2-хстадийного охлаждения.

Теплопроводность мяса зависит от соотношения в нем жировой и мышечной тканей, поскольку теплопроводность жировой ткани почти вдвое меньше, чем мышечной. Поэтому загрузку парного (не менее 35 °С) мяса в камеры охлаждения производят по категориям упитанности и массе. Тяжеловесные и более упитанные туши размещают поближе к приборам охлаждения.

Целесообразно предусматривать отдельные камеры для туш говядины тощих и высшей упитанности, свинины и мелкого рогатого скота. Во время охлаждения не следует дозагружать камеру новыми партиями мяса.

Мясо на подвесные пути размещают с интервалами между тушами (полутушами) в 3-5 см, чтобы они не соприкасались. Это позволяет холодному воздуху обдувать его со всех сторон, предотвращая тем самым загар мяса. На одном погонном метре подвесного пути размещают 2-3

говяжьих или 3-4 свиные полутуши. Внутренняя сторона полутуши должна быть обращена в сторону нагнетаемого холодного воздуха.

Охлаждают парное мясо в одну или две стадии. При одностадийном методе мясо доводят до 4 °С в центре мышц бедра непосредственно в камере охлаждения. При двухстадийном методе мясо на первой стадии охлаждается до 10–20 °С в толще мышц и до минус 1 °С на поверхности бедра. Вторая стадия охлаждения мяса осуществляется в камере хранения с температурой от минус 1,0 до минус 1,5 °С и умеренной подвижностью воздуха. Здесь мясо доохлаждается до 4 °С по всему объему полутуши.

При температуре воздуха в камере охлаждения минус 2–3 °С, относительной влажности 95–98 %, скорости движения воздуха 1–2 м/с мясо охлаждается в среднем за 12–24 ч в зависимости от вида мяса, величины и упитанности полутуш, способа и метода охлаждения. Усушка за период охлаждения (16–24 ч) составляет: говядина в полутушах и четвертинах 1-й категории – 1,6 %, 2-й – 1,75%, тощая – 2,10%; баранина и козлятина в тушах – соответственно 1,7; 1,82 % и 2,04 %; свинина (в тушах и полутушах) 1-й категории в шкуре – 1,5%, 2-й категории без шкуры – 1,36%, 3-й категории в шкуре – 1,26, без шкуры – 1,14 %.

При быстром охлаждении мяса повышается производительность камер охлаждения, снижаются потери массы продукта, бактериальная обсемененность его ниже, чем при медленном охлаждении, а само мясо сохраняет яркий цвет. Однако следует иметь в виду, что при быстром охлаждении, особенно на первом этапе воздействия холода, может произойти холодовое сокращение мышц.

Многостадийные методы существенно ускоряют процесс. При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения минус 10–12 °С, на второй – минус 5–7 °С при скорости движения воздуха 1 – 2 м/с в течение соответственно 1,5 и 2,0 часа, на третьей стадии около 0 °С при скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

При минусовых температурах воздуха возникает опасность замораживания тонкого слоя на поверхности мяса. Поэтому при охлаждении говяжьих полутуш, для которых характерны более высокое содержание воды и объемная масса по сравнению со свиными полутушами, используют более высокие температуры (минус 3–5°С) и постепенно снижаемую скорость движения воздуха (от 2 до 1 м/с), что обеспечивает более длительное (до 5 часов) пребывание продукта на данном этапе обработки. Скоростное охлаждение свежих полутуш осуществляется при температуре окружающей среды от минус 10 до минус 6°С при скорости движения воздуха от 2 до 3 м/с. Охлаждающий туннель полутуши проходят через 2 часа.

Правильно охлажденное мясо в тушах (полутушах) имеет корочку подсыхания (в результате застывания коллагена), которая препятствует проникновению микроорганизмов в толщу мяса.

Охлажденное мясо с температурой в толще бедра 0–4 °С хранят в подвешенном состоянии в охлажденных камерах (от 0 до минус 1,0–1,5 °С) с умеренным движением воздуха (0,2–0,3 м/с) при относительной его

влажности 85–90 %: говядину – не более 16 суток, свинину – не более 12 суток. При использовании быстрого охлаждения срок хранения увеличивается до 30 дней. Между тушами (полутушами) оставляют промежутки в 2–3 см.

Норма усушки за трое суток хранения составляет: говядина 1-й категории – 0,58 %, 2-й – 0,63, тощая – 0,72; баранина и козлятина – соответственно 0,65; 0,73 и 0,83 %; свинина 1-й категории – 0,47, 2-й – 0,48, 3-й – 0,40 %. За каждый последующий день хранения допускается усушка 0,02 % от массы. При хранении мяса в упаковке потери его сокращаются.

Подмораживание позволяет увеличить сроки хранения и улучшить условия транспортировки мяса без существенного изменения его свойств. Подмораживать рекомендуется мясо, предназначенное для транспортировки на небольшие расстояния.

Подмораживают парное мясо до температуры в толще бедра в пределах 0–2 °С, а на поверхности (на глубине 1 см) – до минус 3–5 °С. Говядину при температуре минус 25 °С подмораживают в течение 8–12 ч, свинину – 6–10, баранину – 3–4 ч. Толщина подмороженного слоя должна достигать не более 2,0–2,5 см.

Подмороженное мясо хранят в охлаждаемых камерах в подвешенном состоянии либо в штабелях. При температуре минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85–95 % допустимый срок хранения составляет 12–16 дней.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения в воде. При температуре в камере минус 23 °С и скорости движения воздуха 3–4 м/с длительность подмораживания составляет 2–3 часа.

Температура и скорость движения воздуха в холодильных камерах должны быть одинаковыми во всех точках. Расстояние между полутушами и тушами на подвесных путях 30...50 мм; нагрузка на 1 погонный метр подвесного пути для говядины составляет 250 кг, для свинины и баранины - 200 кг.

Практическая работа № 3.3

Подмораживание и замораживание мяса

Подмораживание является одним из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния. При подмораживании уменьшается усушка и улучшаются санитарно-гигиенические условия транспортирования. Подмороженное мясо можно хранить и транспортировать в подвешенном состоянии или штабелях при температуре (2 ...3) °С в течение 15...20 сут. Подмораживают в основном парное мясо. Режимы обработки мяса различных видов различаются только по продолжительности. Продолжительность подмораживания парных говяжьих полутуш массой до 110 кг и свиных полутуш массой до 45 кг приведена в таблице №5. При подмораживании говяжьих полутуш массой свыше 110 кг,

свинных - свыше 45 кг продолжительность подмораживания увеличивается на 10 % по сравнению с указанной в таблице.

Подмороженные мясные туши и полутуши должны быть упругими и при подъеме не прогибаться.

Подмороженные мясные туши и полутуши направляют в камеры хранения холодильника мясокомбината или загружают в холодильный транспорт.

В подмороженном мясе автолитические процессы замедляются, но не останавливаются. В первые сутки хранения при температуре $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в мясе интенсивно протекают биохимические процессы вследствие изменения концентрации солей, вызванного частичным вымораживанием воды. В дальнейшем основное влияние оказывает понижение температуры, в результате чего в мышечной ткани протекают те же автолитические изменения, что и при хранении охлажденного мяса, но несколько медленнее. Состояние ооченения при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вместо 24 ч отодвигается на 10...12 сут, а созревает мясо через 15...20 сут. При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробиальная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35 - 40 сут.

Таблица 3.1. Продолжительность подмораживания мяса в полутушах в зависимости от температуры и скорости движения воздуха на уровне бедер полутуш

Паспортная температура в камере холодильника, $^{\circ}\text{C}$	Продолжительность подмораживания, ч, не более			
	При скорости движения воздуха 1 м/с		При скорости движения воздуха 2 м/с	
	говядина	свинина	говядина	свинина
-23	16...18	13...14	13...15	10...12
-25	15...17	12...13	12...13	10...12
-28	13...15	10...12	10...12	8...10
-30	12...14	10...11	9...11	7...9
-35	10...12	8...10	8...10	6...8

В процессе хранения при температуре $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10-12 суток водосвязывающая способность мяса снижается и ее понижение совпадает с наступлением посмертного ооченения. После разрешения посмертного ооченения водосвязывающая способность возрастает и через 12-14 суток хранения увеличивается на протяжении всего дальнейшего срока хранения мяса.

При хранении в подмороженном мясе интенсивно накапливаются свободные аминокислоты, и их суммарное содержание через 12 суток хранения мяса при температуре $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при температуре $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 7 суток.

Помимо свободных аминокислот образуются летучие ароматические вещества (высшие спирты, неолы, сульфиты, альдегиды, кетоны, эфиры,

жирные кислоты, амины и сложные смеси этих веществ). Однако изменение ароматических веществ при температуре -2°C происходит с меньшей скоростью, чем при температуре 2°C . При хранении мяса в условиях низких положительных температур наибольшее содержание летучих ароматических веществ регистрируют через 6...7 суток при температуре, близкой к криоскопической, - через 14 - 16 суток. Состав ароматических веществ в охлажденном и подмороженном мясе одинаков.

Электростимуляция мяса перед подмораживанием позволяет значительно сократить сроки созревания. Быстрее снижается рН мяса, и начинается процесс окоченения. После электростимуляции максимум развития посмертного окоченения наблюдают через 24 ч после убоя животных. Гистологические исследования мышечных волокон мяса, подвергнутого электростимуляции в разные периоды автолиза, показали, что такая обработка ускоряет процесс созревания мяса.

В мясе птицы биохимические процессы происходят с большей интенсивностью и ферментация заканчивается быстрее. Процесс окоченения в подмороженном мясе птицы наступает на 2...3-й сутки хранения, а при температуре $0...2^{\circ}\text{C}$ водосвязывающая способность становится минимальной через 2...3 сут. По окончании процесса водосвязывающая способность мяса птицы увеличивается и достигает максимума через 10.. 15 суток.

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

Замораживание – один из методов низкотемпературного консервирования мяса и мясопродуктов.

При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клетки и ткани) изучают ученые, работающие в особой отрасли науки - криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено главным образом процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекул белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных структур клеток, механическому повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85 % воды превращено в лед.

Полагают, что образование крупных кристаллов льда при медленном замораживании ведет к более серьезным изменениям, чем образование мелких кристаллов при быстром или сверхбыстром замораживании.

Изменение свойств мяса и мясных продуктов при замораживании.

После прекращения жизни животного в мясе происходит сложный комплекс изменений под воздействием ферментов – автолиз. Замораживание мяса приводит к изменениям его физико-химических и морфологических свойств, а также гибели микроорганизмов. Особенности изменения мясных систем при замораживании определяются фазовым переходом воды в лед и повышением концентрации веществ, растворенных в жидкой фазе. В отличие от чистой воды температура начала замерзания (т. е. криоскопическая точка) такого раствора должна быть ниже 0 °С, что соответствует его ионной и молекулярной концентрации. Мясной сок начинает замерзать при температуре -0,6 до -1,2 °С. При температуре замерзания в водном растворе начинается кристаллизация воды, по мере вымораживания воды остаточная концентрация раствора возрастает и температура замерзания еще больше понижается. Температура растворов понижается в соответствии с законом Рауля, согласно которому снижение температуры замерзания жидких растворов по отношению к чистой воде пропорционально концентрации растворенного в ней вещества. Если одна грамм-молекула вещества растворена в 1 л воды, то температура замерзания раствора понижается на 1,85 °С. Таким образом, понижение температуры замерзания (t, °С) выражается следующим уравнением:

$$\Delta t = E_g n,$$

где:

E_g - коэффициент понижения температуры замерзания (независимо от растворенного вещества равен 1,85 °С);

n - число молей растворенного вещества.

Поскольку замораживание сопровождается уменьшением количества воды в растворе, концентрация остаточного раствора постоянно растет, пока не достигнет концентрации самой низкой точки – так называемой эвтектической точки замерзания. Эвтектическая точка замерзания мышечной ткани лежит в интервале -59...64°С. У продуктов, обладающих тканевой структурой, содержание растворенных веществ во влаге межклеточного пространства обычно ниже, чем в клеточной влаге. В связи с этим при замораживании кристаллики льда начинают образовываться в межклеточном пространстве и концентрация раствора там возрастает. Если замораживание происходит медленно, то благодаря разнице концентраций внутри и вне клеток вода из клеток частично диффундирует в межклеточное пространство. Поскольку размеры образовавшихся в межклеточном пространстве кристалликов льда увеличиваются за счет уменьшения массовой доли влаги, клетки высыхают. Этому способствует также то, что во время замерзания объем воды увеличивается примерно на 10% и образовавшиеся в межклеточном пространстве кристаллики оказывают на клетки механическое давление.

Во время быстрого замораживания кристаллизация также начинается в межклеточном пространстве, но отвод теплоты совершается быстрее, чем начинается диффузия воды из клеток. И прежде чем начинается диффузия

молекул воды через стенки клеток, она замерзает внутри клеток. Именно поэтому из медленнозамороженных животных тканей после их оттаивания уходит много клеточной воды. При быстром замораживании потери капиллярной воды минимальны.

Раньше считали, что преобладающая часть потерь сока связана с механическим разрушением клеток под давлением крупных кристаллов льда, которые образуются при медленном замораживании мяса. На самом деле большая часть потерь сока происходит не из-за механического разрушения клеток, а из-за диффузии клеточной влаги в межклеточное пространство при медленном замораживании клеток.

При быстром замораживании наиболее существенно, чтобы температура продукта как можно быстрее проходила через область так называемого максимального кристаллообразования (-1 до -5 °С), когда вымерзает основная часть имеющейся воды.

Средняя скорость при быстром замораживании составляет 5-20 см/ч, при умеренно быстром замораживании - 1...5, при медленном замораживании - 0,1...0,2 см/ч.

Изменение структуры тканей при замораживании.

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

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

Возникающие при замораживании изменения характеризуются появлением нового структурного компонента – водных кристаллов и изменением общего вида и толщины мышечных волокон. Кристаллы в мясе образуются за счет переноса кристаллизующейся жидкости из тканевого сока. Распределение вымерзшей влаги в мясе тем неравномернее, чем глубже расположен слой.

Для системного изучения влияния замораживания на поверхностные и более глубокие слои мяса Г. Г. Тиняковым, В. Н. Писменской и Ю. Г. Костенко было проведено сравнительное исследование. Авторами были изучены поверхностные кусочки мяса широчайшей мышцы спины, подкожной мышцы туловища, длиннейшей мышцы спины, двуглавой мышцы бедра, имеющие на наружной стороне соединительнотканную фасцию, которая и служила указателем при ориентации направления процесса замораживания с поверхности мяса к его более глубоким слоям. Гистологический анализ показал, что во всех пробах замороженного мяса, взятого с поверхности фасций, четко выявляются три структурно разные зоны.

В мясе, замороженном в парном состоянии и хранившемся 3...9 мес, первая, поверхностная, зона, лежащая непосредственно под фасцией, самая

узкая (рис. 5.6, а). В зависимости от топографии ее толщина 250...350 мкм. Поверхностная зона состоит из стройных, компактно уложенных мышечных волокон толщиной 15,6 мкм (в 3...4 раза тоньше обычных волокон парного мяса). Все волокна этой зоны сохраняют плотное расположение и имеют поперечную исчерченность, хотя она везде четко не обнаруживается.

Во второй (средней по глубине) зоне, резко отличающейся от первой, многие мышечные волокна сильно фрагментированы и в значительной степени деформированы (рис. 5.6, б). Располагаются они рыхло, и в промежутках между ними часто обнаруживают просветы с неровными краями. Эти просветы, по-видимому, точно повторяют формы кристаллов воды, которые находились здесь до размораживания мяса. Ширина второй зоны при замораживании парного мяса 1 ...2 мм. Эту зону следует считать зоной сравнительно интенсивной кристаллизации водной фазы. Энергичные процессы кристаллизации являются причиной рыхлого и хаотичного расположения мышечных волокон, их фрагментации и деформации. Толщина волокон во второй зоне 27,4 мкм, т. е. в почти в 2 раза больше, чем в первой. Толщина мышечных волокон в третьей зоне (рис. №6, в) 33,6 мкм. В ней мышечные волокна в большей степени приближаются к нормальному виду, хотя в 1,5...2 раза тоньше обычных. В их расположении и структуре не отмечают резких отклонений. Волокна располагаются довольно тесно. Между ними хорошо выявляются тонкие прослойки эндомизия. Поперечная исчерченность волокон всюду хорошо проявляется.

Вторая зона изобилует кристаллами водной фазы самой разнообразной формы и величины. Они располагаются как между волокнами, так и внутри них. Кристаллы между волокнами обнаруживают и в третьей зоне, но здесь их значительно меньше.

В охлажденном мясе, замороженном при температуре -20°C , под микроскопом видны описанные выше три зоны. Однако процесс замораживания охлажденного мяса протекает несколько иначе. Это проявляется в некоторых структурных особенностях зон замороженного мяса.

Первая, поверхностная, зона в мясе, замороженном в охлажденном состоянии, несколько больше. Толщина этой зоны 300...400 мкм. Она состоит из компактно расположенных волокон. Толщина второй зоны 350...1300 мкм. В ней волокна в значительной степени деформированы. Третья зона более сходна с третьей зоной мяса, замороженного в парном состоянии. Однако в мясе, замороженном в охлажденном состоянии, волокна тоньше (в среднем 29,7 мкм, тогда как в мясе, замороженном в парном состоянии, их толщина 33,6 мкм).

Таким образом, гистологический анализ устанавливает закономерный ход процесса замораживания мяса в зависимости от его исходного термического состояния (парное, охлажденное). Это выражается в образовании трех структурно разных зон, начиная с поверхности замораживания отруба мяса. Структурные зоны, образующиеся в процессе замораживания, при хранении мяса влияют на его вкусовые качества. В

зависимости от параметров замораживания можно изменять структуру зон и тем самым улучшать органолептические показатели мяса.

В поверхностной зоне мяса, замороженного в парном состоянии при температуре -50°C , кристаллизация воды обнаружена в основном в волокнах. На продольных срезах кристаллы льда нередко выявляются в виде четок (рис №7).

Кристаллизация в волокнах характеризуется образованием выходных и входных канальцев, идущих в кристалл. Не исключена возможность, что по этим канальцам происходит миграция водной фазы.

Кристаллы, возникающие при замораживании, механически повреждают мышечные волокна. Кристаллы, расположенные в волокнах, прежде всего разрыхляют, а затем по мере роста спрессовывают отдельные пучки миофибрилл, оттесняя их к сарколемме. Кроме того, формируя внутри волокна каналы, они повреждают его структуру. В связи с этим в волокнах, содержащих кристаллы, раньше начинает исчезать поперечная исчерченность.

Вместе с тем рост кристаллов тесно связан со сложнейшими физико-химическими и биохимическими процессами, происходящими в мясе в период раннего автолиза, замораживания и хранения. При замораживании и хранении связанная внутриклеточная вода отнимается от клеточных структур и перемещается. Именно поэтому и формируются канальцы в области расположения кристаллов.

Следует подчеркнуть, что характер распределения кристаллов, их число, форма, размер, структура и связанная с ними степень разрушения морфологических элементов мышечных волокон и других частей мяса в основном зависят от режимов и способов замораживания (рис. 5.8).

Общий вид кристаллов в разных мышцах различен. Так, кристаллы между волокнами в длиннейшей мышце спины даже через 1 сутки после замораживания крупные, длинные, с неровными краями. Подобные кристаллы сильно деформируют расположенные с ними по соседству мышечные волокна. Поэтому в замороженном мясе длиннейшей мышцы спины часто обнаруживают фрагментированные волокна с сильно изрезанными, изуродованными краями.

Проведенные исследования показали, что в глубоких слоях замороженного при -20°C мяса в зоне локализации кристаллов льда происходят значительные ультраструктурные изменения. Они характеризуются деформацией и разрывами миофибрилл мышечных волокон, деструкцией саркоплазматического ретикулума, локальными распадами сарколеммы, разрыхлением и частичным разрушением волокнистых структур соединительной ткани. Более выраженное сжатие мио-фибрилл мышечных волокон в связи с образованием более крупных кристаллов отмечают в мясе, замороженном в охлажденном состоянии. В таком мясе в отличие от мяса, замороженного в парном состоянии, при образовании кристаллов льда происходят более значительное отслоение и

локальная деструкция сарколеммы с выходом мелкозернистой белковой массы в межволоконное пространство.

Таким образом, процесс воздействия замораживания на структурные элементы мяса сложный. Общая направленность его едина для мяса замороженного как в парном, так и в охлажденном состоянии, за некоторым различием в деталях.

Общий вид волокон иногда заметно изменяется в связи с тем, что поперечная исчерченность в них проявляется хуже. В процессе хранения она резко ослабляется в длиннейшей мышце спины, особенно при замораживании после охлаждения. Значительно меньше она выявлена в большой поясничной мышце. Все волокна после замораживания становятся тоньше.

При помощи сканирующей электронной микроскопии замороженного мяса установлено специфическое воздействие процесса замораживания на полосу Z. В длиннейшей мышце спины она имеет вид сплошной темной линии и в процессе хранения мяса в замороженном виде расщепленность ее незаметна.

Округлые или овальные отверстия Т-системы в замороженном мясе после хранения приобретают удлиненную форму, что связано с явлением перекристаллизации.

При проведении процесса замораживания мяса важно уменьшить вытекание мясного сока, который содержит белки, пептиды, аминокислоты, молочную кислоту, витамины и минеральные вещества. Количество вытекающего мясного сока зависит в первую очередь от того, медленно или быстро проводят процесс замораживания. При медленном замораживании количество вытекшего мясного сока при последующем размораживании больше, так как вследствие дегидратации клеток возрастает ионная концентрация и белки повреждаются.

Способность набухать и удерживать воду в денатурированных белках понижена, поэтому после оттаивания мышечные волокна не могут адсорбировать освободившуюся жидкость.

Количество вытекающего мясного сока зависит не только от скорости замораживания. Так, различные мышцы теряют разное количество мясного сока, а в пределах мышц одной группы потери мясного сока тем меньше, чем больше рН. Кроме того, длительное холодильное хранение мяса перед замораживанием препятствует вытеканию из него мясного сока при последующем размораживании. При этом в процессе созревания мяса высвобождаются ионы кальция и натрия, которые адсорбируются миофибриллярными белками. Количество вытекающего мясного сока зависит от того, наступило ли окоченение мышц перед замораживанием мяса.

От скорости замораживания зависит также водоудерживающая способность мяса после размораживания: при медленном замораживании эта способность намного меньше.

При холодильном хранении может измениться структура ткани. При испарении концентрация раствора в поверхностном слое увеличивается до такой степени, что происходят необратимые процессы денатурации белков, усадки клеток, образование корочки на поверхности мяса. Вследствие выделения воды начинаются агрегация и дезагрегация белковых частиц, что приводит к снижению водосвязывающей способности белковых веществ и изменению консистенции и вязкости.

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

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

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

Однако высокая скорость замораживания – не единственный фактор, обеспечивающий высокое качество продукта. Необходимо учитывать исходное качество продукта и условия его хранения в замороженном состоянии.

Рекристаллизация.

Преимущества быстрого замораживания могут быть сведены до минимума в результате процессов рекристаллизации, т. е. роста числа больших кристаллов льда в результате диффузии водяного пара, происходящей из-за разницы давления пара над поверхностью кристаллов. Если в процессе хранения продуктов в замороженном состоянии температура колеблется, то различия в величине кристаллов у медленно- и быстрозамороженных продуктов полностью исчезают. Возникновение крупных кристаллов льда в результате рекристаллизации отрицательно воздействует на качество замороженного мяса, так как происходят деформация и разрыв клетки и увеличиваются потери мясного сока при последующем размораживании.

Влияние замораживания на микроорганизмы.

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

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

Кроме отрицательного воздействия живых микроорганизмов опасность представляет действие ферментов, сохраняющихся в продукте после гибели микроорганизмов, синтезирующих их. Так, вследствие активности липазы гидролиз жиров может продолжаться даже при температуре -20 °С. При снижении температуры замораживания активность ферментов уменьшается, а после размораживания активность большинства ферментов восстанавливается. Активность ферментов существенно снижается при многократном замораживании и размораживании. Она также зависит от содержания воды в продукте и величины рН. При ферментативном распаде роль воды заключается прежде всего в транспортировании растворенных компонентов к ферментам.

Способы и режимы замораживания и хранения.

Способ, условия и технические средства замораживания определяют, исходя из вида, состава, свойств, формы и размеров продукта. В зависимости от состояния мяса применяют одно- или двухфазное замораживание. Парное мясо, поступающее непосредственно после первичной переработки, замораживают однофазным способом. Преимущества однофазного способа: сокращается продолжительность процесса, уменьшаются потери массы, мясо становится более высокого качества, сокращаются затраты труда, более эффективно используются производственные площади. В последние годы широкое распространение получило замораживание мяса и субпродуктов в блоках, которые формируют после обвалки мяса.

Мясо и мясопродукты замораживают на воздухе, в растворах солей или некоторых органических соединений, в кипящих хладагентах, при контакте с охлаждаемыми металлическими пластинами. Самый старый способ

охлаждения -- при помощи тающего или сухого льда. В холодильных устройствах для замораживания мяса и мясопродуктов чаще всего используют теплоту испарения, необходимую для перехода из жидкого состояния в пар. Если давление над поверхностью жидкости уменьшается, то она начинает испаряться или закипать, а ее температура стремится сравняться с температурой, соответствующей давлению пара. Необходимая для испарения теплота отбирается у жидкости и сосуда, в котором она находится, или от окружающей среды. Если пониженное давление над паром будет поддерживаться постоянно, а потеря испаряющейся жидкости все время возмещаться, то жидкость будет кипеть и непрерывно отбирать теплоту. При этом реализуется так называемый замкнутый холодильный цикл. Часть хладагента непосредственно соприкасается с продуктами. Однако чаще хладагент соприкасается не непосредственно с продуктами, а с одной промежуточной средой (твердой, жидкой или газообразной) или с несколькими средами. По этому признаку способы замораживания делят на две группы: основанные на непосредственном соприкосновении продукта с испаряющимся хладагентом и основанные на косвенном контакте хладагента и продукта через промежуточную твердую, жидкую, газообразную среду или их комбинацию.

Замораживание мяса и мясопродуктов в воздухе.

Воздух – наиболее распространенная промежуточная среда для отвода теплоты от продукта при замораживании. При замораживании в воздухе скорость замораживания зависит от размера продукта, температуры, скорости циркуляции воздуха. Интенсифицировать процесс замораживания можно путем понижения температуры, повышения скорости движения воздуха и уменьшения толщины продукта.

Экспериментально установлено, что с точки зрения повышения скорости замораживания снижать температуру воздуха в туннельных установках ниже $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и увеличивать скорость движения воздуха выше 6...8 м/с неэкономично и нецелесообразно. Продолжительность одно- и двухфазного замораживания говяжьих и свиных полутуш, а также бараньих туш приведена в таблице №6.

Начальная температура мяса всех видов $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, конечная (после замораживания) $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Потери массы при однофазном замораживании в зависимости от категории упитанности составляют 1,58...2,1 %, при двухфазном замораживании они увеличиваются на 30...40 %. Органолептические показатели мяса, замороженного в парном состоянии, выше, чем замороженного после охлаждения.

Тушки птицы замораживают в воздухе при тех же режимах, что и мясо животных других видов; продолжительность процесса замораживания мяса птицы зависит от вида, упитанности тушек, режимов замораживания и составляет 24-27 ч.

Замораживание мяса и мясопродуктов в жидких кипящих средах.

Основное требование при реализации этого способа замораживания -- полная индифферентность хладагента и отсутствие каких бы то ни было реакций между ним и компонентами замораживаемого продукта. В качестве хладагентов используют сжиженные азот, диоксид углерода и фреон. Данным способом охлаждают тушки птицы и упакованные куски мяса. Сжатый газ из компрессора холодильной установки подается в конденсатор, а из него в жидком виде через специальный регулировочный клапан поступает в морозильную камеру, где орошают продукт. В последние годы получает распространение замораживание продуктов жидким фреоном, имеющим температуру $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Данный способ отличается быстротой замораживания продукта, простотой регулирования продолжительности замораживания, возможностью включать установку в линию обработки с нормальной температурой рабочего помещения и отсутствием потерь при замораживании. К недостатку процесса можно отнести низкую экономичность процесса.

Разработан способ замораживания мяса при помощи жидкого азота путем опрыскивания. Продукты укладывают на ленту конвейера и сначала охлаждают холодным газообразным азотом, а затем опрыскивают жидким азотом. Продукты, имеющие начальную температуру $20\text{...}21\text{ }^{\circ}\text{C}$, замораживаются до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение $1\text{...}5$ мин в зависимости от размеров. На замораживание 1 кг продуктов расходуется $1\text{...}1,5\text{ кг}$ жидкого азота. Продукт, замороженный в жидком азоте, имеет высокие качества, во время размораживания из него вытекает меньше мясного сока. Однако жидкий азот имеет высокую стоимость.

Замораживание в жидких не кипящих средах.

В качестве жидких охлаждающих сред используют водные растворы хлорида натрия или кальция определенной концентрации, а также смесь воды с пропиленгликолем при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

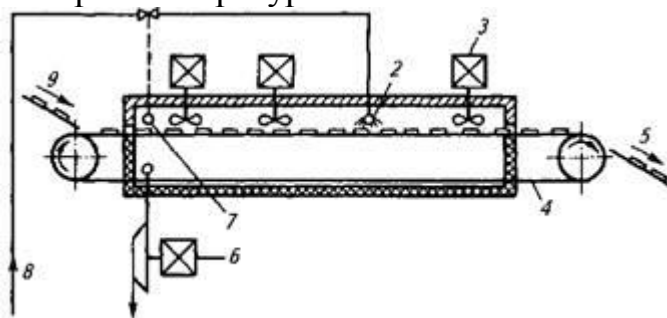


Рисунок 3.7 Схема установки для быстрого замораживания, действующая по принципу опрыскивания жидким азотом: 7 - регулирующий клапан; 2 - опрыскивательная головка; 3 - вентилятор; 4 - конвейер; 5 - выход продуктов; 6 - отсос газообразного азота; 7 - датчик температуры; 8 - ввод жидкого азота; 9 - загрузка продукта

Этот метод применяют для замораживания тушек птицы путем орошения или погружения. Для предохранения от воздействия растворов продукт герметично упаковывают в полимерные материалы, плотно прилегающие к поверхности продукта. После замораживания растворы смывают с поверхности упаковки водой. Средняя продолжительность

замораживания тушек птицы в растворе хлорида кальция при температуре -- 26...- 30 °С составляет 20...30 мин. Быстрый теплоотвод позволяет получить замороженные продукты высокого качества.

Замораживание между металлическими плитами.

Контактное взаимодействие продукта с низкотемпературной поверхностью обеспечивает сокращение процесса по сравнению с процессом замораживания в воздухе в 1,5-2 раза. Наиболее распространено замораживание мясных блоков между металлическими пластинами. Сформированные блоки направляют в плиточный морозильный аппарат. Продолжительность замораживания блока бескостного мяса массой 25 кг при температуре -35 °С до температуры в толще -8 °С составляет 4...5 ч. Этот способ позволяет при быстром замораживании лучше сохранить исходные качественные показатели продукта и снизить потери массы.

Наряду с воздушными морозильными аппаратами используют плиточные аппараты, в которых замораживают мясо в блоках, субпродукты, фарши и эндокринно-ферментное сырье. Замороженные в этих аппаратах продукты имеют правильную форму, что облегчает их упаковывание и дает возможность эффективно использовать объем камер хранения. 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.

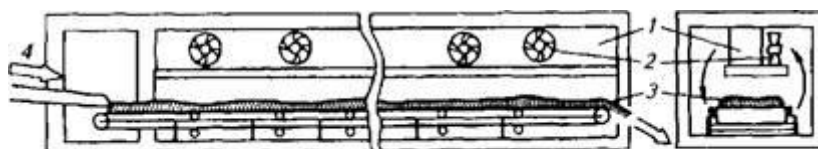


Рис. 5.11. Установка для быстрого замораживания:

Рисунок 3.8 Установка для быстрого замораживания 1 - испаритель; 2 - вентилятор; 3 - замораживаемый продукт; 4 - загрузка продукта

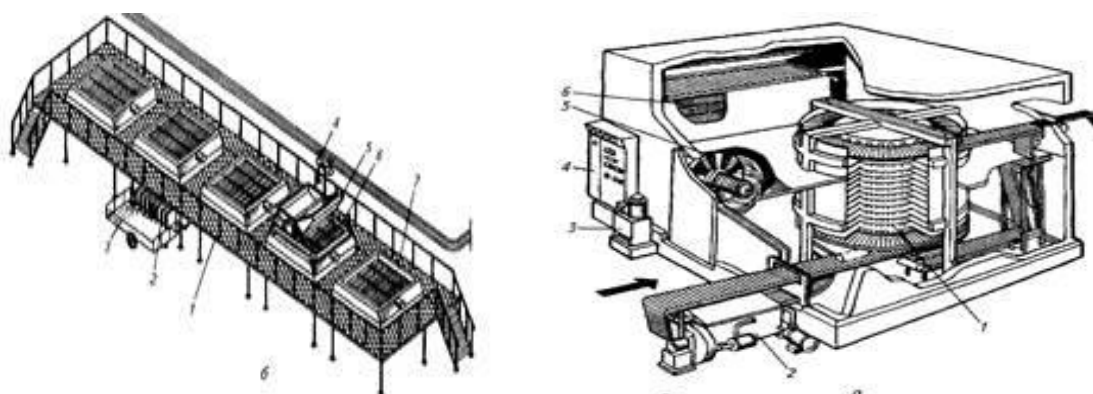


Рисунок 3.9 Морозильные аппараты: а - со спиральным конвейером и одним барабаном для замораживания готовых блюд: 1 - грузовой конвейер; 2 - устройство для мойки транспортной ленты; 3 - гидравлический агрегат; 4 - щит управления; 5 - вентилятор; 6 - охлаждающие батареи; б - линия с мембранными аппаратами ФМБ-2: 1 - площадка для обслуживания; 2 - замороженный блок мяса; 3 - тележка; 4 - тельфер; 5 - загрузочный ковш; 6 - питатель; 7 - мембранный аппарат

К вертикально-плиточным относятся мембранные морозильные аппараты, в которых происходит формирование и замораживание блоков. Они представляют собой прямоугольную с подвижным дном, в которой установлены вертикальные морозильные плиты, состоящие из двух стальных мембран. Аппарат загружают при помощи питателя, из которого мясо в упаковке поступает в формы. После загрузки в пространство между мембранами подают хладоноситель, под давлением которого стальные пластины раздвигаются и плотно прижимаются к продукту. После окончания замораживания подачу хладоносителя отключают, и за счет разности давлений стальные пластины отходят от блоков. Замороженные блоки после открывания подвижного дна выгружаются из аппарата на ленточный конвейер и направляются в камеры хранения. В модернизированных аппаратах мембранные камеры заменены на цельнометаллические перемещающиеся морозильные плиты.

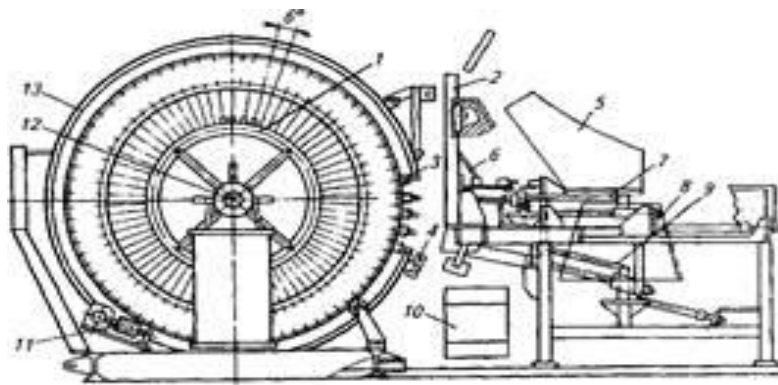


Рисунок 3.10 Роторный морозильный аппарат: 1 - кольцевой коллектор для подачи и отвода хладагента; 2 - щит подпрессовывающего устройства; 3 - морозильная плита; 4 - лоток; 5 - весы; 6 - подпрессовывающее устройство; 7 - механизм передвижения стола; 8 - загрузочное устройство; 9 - механизм выгрузки замороженных блоков; 10 - конвейер; 11 - привод; 12 - вал ротора; 13 - бандаж ротора.

Определенными преимуществами обладают роторные морозильные аппараты пульсирующего действия с заданным циклом. Температура замораживания в них – 30...-40 °С. Ротор состоит из радиально расположенных секций, укрепленных на пустотелом валу, через который хладагент поступает в морозильные плиты. Загрузка и выгрузка продуктов механизирована. В этих аппаратах замораживают упакованное жилованное мясо, субпродукты. В роторных морозильных аппаратах продолжительность замораживания сокращена в 1,5...2 раза по сравнению с воздушными морозильными аппаратами, обеспечиваются непрерывность процесса, механизация загрузки и выгрузки, возможность автоматического регулирования режима работы, хорошие санитарно-гигиенические условия.

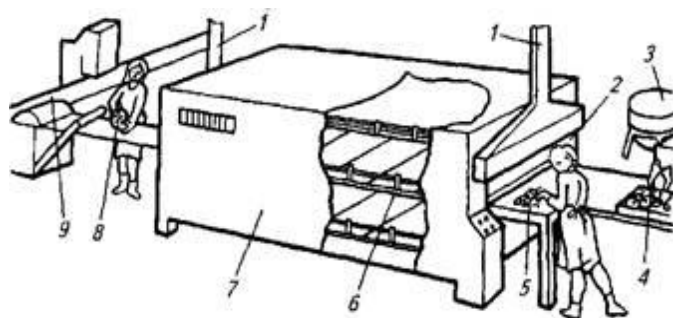


Рисунок 3.11 Морозильный аппарат с использованием жидкого азота: 1 - подача газообразного азота на сжижение; 2 - вытяжка; 3 - варочный котел; 4 - автозаполнитель; 5-замораживаемый продукт; 6 - трубопровод жидкого азота; 7 - морозильная установка; 8 -замороженный продукт; 9 - упаковочная линия

Для замораживания субпродуктов и непакетованных мясных продуктов используют гравитационно-ленточные конвейерные морозильные аппараты ГКА-2 и ГКА-4 производительностью 860...900 кг/ч. Температура замораживания в них $-30...35^{\circ}\text{C}$, скорость движения воздуха 3 м/с.

Уменьшить потери массы и сохранить качество продуктов при замораживании можно в аппаратах с использованием жидкого азота. В этих аппаратах продукт замораживают, погружая в жидкий хладагент. Для замораживания мяса в блоках и птицы используют различные упаковочные материалы, в частности синтетические полимерные пленки с низкой газо- и паропроницаемостью, устойчивые к действию хладагента и компонентов продуктов (воды и жира), обладающие необходимой механической прочностью в широком диапазоне температур. Для упаковывания продукта сложной формы применяют усадочные пленки, облегчающие продукт.

При замораживании вторых готовых блюд используют алюминиевую фольгу в комбинации с полимерными материалами, из которой делают емкости различных формы и размеров. В настоящее время широко применяют картонные подложки, покрытые пластическим материалом, устойчивые к воздействию высоких и низких температур.

Раздел IV

Технология производства полуфабрикатов

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

Рубленые полуфабрикаты – порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо. Наравне с мясным сырьем при их производстве используют меланж, яичный порошок, пшеничный хлеб, соевые и молочные белковые препараты, плазму крови, лук и овощи (капусту, картофель, морковь), а также сухарную муку и специи.

Основным сырьем для полуфабрикатов является остывшая или охлажденная говядина и баранина 1 и 2 категорий, телятина, свинина 1-4

категорий, мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек), кроликов 1 и 2 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.

В производстве полуфабрикатов используют также блочное мясо следующих сортов и наименований: говяжье – высшего, 1 и 2 сортов, жирное и односортное с содержанием видимой жировой и соединительной тканей не более 14%; свиное – нежирное, полужирное, жирное, односортное с содержанием видимой жировой и соединительной тканей не более 30%, баранье – односортное.

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 светло-розового до темно-красного цвета без постороннего запаха.

В производстве полуфабрикатов используют также яйца и яичепродукты (меланж-смесь яичного белка и желтка, яичный порошок – высушенный меланж), мука, крупы – рисовую и гречневую – для изготовления отдельных видов рубленых полуфабрикатов, в том числе фрикаделек и кюфты. При изготовлении рубленых полуфабрикатов используют пшеничный хлеб не ниже 1 сорта.

Вспомогательными материалами для всех изделий являются соль (1,2% массы фарша), перец черный (0,04-0,08%) и вода (6,7-20,8%), добавляемая в фарш котлет для повышения его сочности. Введение в фарш рубленых полуфабрикатов каземата натрия, изолированного соевого белка, высокобелкового молочного концентрата в количестве 10-20% позволяет заменить до 10% мяса, улучшить их органолептические качества, повысить пищевую и биологическую ценность, увеличить водосвязывающую способность, снизить потери при жарке. При подготовке вспомогательного сырья лук и овощи промывают и измельчают. Хлеб замачивают и тоже измельчают. Меланж заранее размораживают в ваннах с водой, температура которой не выше 45 С.

Полуфабрикаты упаковывают в пакеты и салфетки из полимерной пленки. Упакованные мясные продукты, предназначенные для реализации, укладывают в многооборотные алюминиевые, деревянные, полимерные ящики, а также короба из гофрированного картона. Пельмени россыпью упаковывают в короба (ящики) из гофрированного картона. Для упаковывания пельменей россыпью применяют бумажные непропитанные мешки и мешки из полиэтиленовой пленки.

Полимерные пленки. Полиэтиленовую пленку изготавливают из полиэтилена высокого давления толщиной 0,015-0,5 мм и шириной 1500-3000 мм в виде полотна, рукава или полурукава. Для упаковывания мясных

изделий используют в основном пищевую полиэтиленовую пленку толщиной 0,02-0,03 мм. Пленка прозрачная, не имеет запаха и вкуса, обладает высокой эластичностью, морозостойкостью (до -70°C), водостойкостью и паронепроницаемостью. Недостатками пленки является невысокая механическая прочность, значительная воздухопроницаемость, низкая жиростойкость. Из полиэтилена высокого давления вырабатывают термоусадочную пленку методом экструзии с последующим пневматическим растяжением.

Целлюлозная пленка (целлофан) – это гидратцеллюлозная пленка. Она содержит до 12 % глицерина или смеси глицерина с карбамидом, что придает ей эластичность. Толщина пленки 0,03-0,065 мм. Масса 1 м^2 35-85 г.

Целлофан обладает высокой прозрачностью, механической прочностью, газонепроницаемостью и жиростойкостью в сухом состоянии. В связи с высокой гигроскопичностью целлофана пленка быстро набухает и теряет большинство своих свойств. Во избежание набухания и придания пленке свойства термосваривания целлофан покрывают с двух сторон нитролаком.

Полиэтилен-целлофановую пленку изготавливают нанесением расплава лентой полиэтилена на поверхность целлюлозной пленки ПЦ-2. Комбинированная полиэтилен-целлофановая пленка обладает высокой механической прочностью, малым относительным удлинением и газонепроницаемостью, обусловленными свойствами целлофана и влагостойкостью термосвариваемого полиэтилена.

Пленку «повиден» изготавливают из сополимера винилхлорида с винилиденхлоридом с добавкой пластификаторов, стабилизаторов и при необходимости пигментов – красителей. Пленка прозрачна, слабо-желтого цвета или окрашена пигментами в белый, оранжевый и красный цвет.

В зависимости от типа применяемого сополимера и вводимых добавок вырабатывают три марки пленок:

ВУ – высокоусадочная, в виде рукава, толщиной 0,03- 0,05 мм, шириной 180-550 мм;

У1 – усадочная, в виде двухслойного полотна, толщиной 0,04 мм, шириной 200-1250 мм, или в виде рукава, толщиной 0,03 мм, шириной 820 мм;

У2 – усадочная, в виде двухслойного полотна, толщиной 0,02-0,04 мм, шириной 200-1300 мм.

Влагопоглощение, водо- и газопроницаемость у пленки весьма низкие при высокой химостойкости и жиростойкости. Эти свойства позволяют применять пленку для упаковывания под вакуумом и в среде инертного газа, а способность пленки к усадке при нагревании (погружение в горячую воду или обдувка горячим воздухом) позволяет создать на продукте неправильной формы упаковку типа «вторая кожа».

Пергамент и подпергамент. Пергамент и подпергамент вырабатывают из сульфитной и сульфатной целлюлозы, масса 1 м^2 50, 55, 70 г (пергамент) и 43, 53 г (подпергамент). Высокая жиростойкость пергамента позволяет

использовать его для упаковывания и фасования различных жирсодержащих и влажных продуктов (марки А и В). Пергамент выпускают в рулонах, бобинах шириной 50-100 см и листах, размеры которых определяют по соотношению сторон.

Подпергамент марок ПБ и П-1 предназначен для механизированного упаковывания различных пищевых продуктов с незначительным содержанием жира, подпергамент П-3 - для выстилания тары и упаковывания продуктов повышенной влажности. Подпергамент выпускают в виде рулонов, бобин и листов, размеры которых устанавливают по соглашению с потребителем.

Подпергамент марки ПЖ (масса 1 м 50-53 г) предназначен для механизированного упаковывания пищевых продуктов. Его выпускают в рулонах диаметром 50-80 см, ширину рулона устанавливают по соглашению с потребителем.

Оберточная бумага. В зависимости от состава волокон выпускают оберточную бумагу марок А, Б, В, Г, Д и Е. Она бывает в виде листов и рулонов влажностью не более 8 %. Коробки с фасованными замороженными рублеными полуфабрикатами и пельменями упаковывают в оберточную бумагу марок А, В и Д плотностью 100 г/м или мешочную бумагу. Оберточная бумага должна иметь гладкую поверхность без складок, надрывов, масляных пятен, отверстий, посторонних включений, видимых невооруженным взглядом.

Алюминиевые скобы. Алюминиевые скобы предназначены для плотного зажима свернутых в жгут концов пакетов, упаковок из полимерных пленок. Они бывают четырех типов: I и II - П-образные, III и IV - подковообразные.

Тара. Для хранения, транспортирования и реализации продукты упаковывают в многооборотные деревянные, металлические и пластмассовые ящики и ящики из гофрированного картона. Полимерные ящики многооборотные изготавливают литьем под давлением или выдуванием из полиэтилена высокой плотности или смеси полиэтилена высокой плотности с другими полимерами, а крышки к ящикам - вакуум-формованием. Стенки корпуса ящиков усилены боковыми ребрами жесткости.

Один из разновидностей полуфабрикатов - рубленые полуфабрикаты. Это порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо. Наравне с мясным сырьем при их производстве используют меланж, яичный порошок, пшеничный хлеб, соевые и молочные белковые препараты, плазму крови, лук и овощи (капусту, картофель, морковь), а также сухарную муку и специи.

Практическая работа № 4.1

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из говядины

Говядина разделяется на крупнокусковые полуфабрикаты по следующей схеме: 1 – вырезка, 2,3 – длиннейшая 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 – покромка

Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса.

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

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

В табл. 1 приведен ассортимент крупнокусковых полуфабрикатов.

Таблица 5.1 – Ассортимент крупнокусковых полуфабрикатов

Мясо	Полуфабрикаты
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

При выделении длиннейшей мышцы из спинной части отрезают параллельно позвоночнику пласт мяса, снятый с ребер и остистых отростков грудных позвонков, начиная с 4-го и до последнего грудного позвонка, освобождают его от мышц и сухожилий, прилегающих к позвоночнику, и от вейной 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.

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 куса стройный мускул удаляют. Допускают прирезы 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.

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 плечевой костей, и мякоть, расположенную на внутренней стороне лопаточной кости, мышечную соединительную ткань оставляют.

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.

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

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.

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 не заветренная, цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса.

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из свинины.

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.

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 длинная, 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.

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

Тазобедренную часть получают путем отделения мышц (среднегодичная, 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.

Лопаточную часть (мышцы заостренная, 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 внутренней стороны пленку не удаляют. С внешней стороны слой подкожно-жировой ткани не должен быть более 10 мм.

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

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 не заветренная. Цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса.

Практическая работа № 4.2

Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из баранины (козлятины).

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.

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.

Схема разделки баранины (козлятины) на крупнокусковые полуфабрикаты: 1 – тазобедренная часть, 2 – грудинка, 3 – лопаточная часть, 4 – 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.

Лопаточную часть получают путем отделения группы мышц (заострой, дельтовидной, предострой, 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.

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.

Лопаточную 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.

Практическая работа № 4.3

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.

Порционные полуфабрикаты. Порционные полуфабрикаты представляют собой один или два примерно равных по массе куска мяса. Они предназначаются 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 микробного, 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 табл.1. Масса порции порционных полуфабрикатов для общественного питания и розничной торговли составляет 80, 125, 250, 500 г.

Мелкокусковые полуфабрикаты.

Мелкокусковые полуфабрикаты вырабатывают двух видов: мякотные и мясокостные. Мелкокусковые полуфабрикаты представляют собой 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.

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 5.2 -Ассортимент и характеристика порционных полуфабрикатов из говядины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка	Бифштекс	кусок мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 20-30 мм
Длиннейшая мышца	Натуральный лангет	два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 10-12 мм
Внутренний и верхний куски	Вырезка	один или два куска мясной мякоти овально-продолговатой формы, допускается в порции не более двух довесков
	Антрекот	кусок мясной мякоти овально-продолговатой

Боковой и наружный куски	Ромштекс	или неправильной округлой формы, толщиной 15-20 мм 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
	Зразы натуральные	один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 10-15 мм
	Говядина духовая	один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой или четырехугольной формы, толщиной 20-25 мм

Таблица 5.3 - 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
Тазобедренная часть	Эскалоп	два примерно равных по массе куска мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 10-15 мм без реберной косточки
Лопаточная и шейноподлопаточная части	Шницель	кусок мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 20-25 мм
	Свинина духовая	один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти овальной или неправильной четырехугольной формы, толщиной 20-25 мм

Таблица 5.4 – 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
Тазобед-	Эскалоп	два примерно равных по массе куска мясной

ренная Часть Лопаточ- ная часть	Шницель Баранина духовая	мякоти овально-плоской формы, толщиной 10-15 мм кусок мясной мякоти овально-плоской формы, толщиной 20-25 мм один или два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной или четырехугольной формы, толщиной 20-25 мм
---	------------------------------------	--

Таблица 5.5 – 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
Верхний и внутренний куски	Лангет	два примерно равных по массе куска мясной мякоти неправильной округлой формы, толщиной 15-20 мм
	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 Толстый и тонкий края Боковой и наружный куски	Ромштекс без панировки	кусок мясной мякоти овально-продолговатой формы, толщиной 10-15 мм, края ровно обрезаны
	Антрекот	кусок мясной мякоти овально-продолговатой формы, толщиной 15-20 мм, допускается наличие жира слоем не более 10 мм, а также мышечного жира
	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, пергамента, подпергамента, 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.

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 °.

Натуральные полуфабрикаты из мяса птицы.

Натуральные полуфабрикаты, предназначенные для использования в жареном виде, вырабатывают преимущественно из мяса молодой птицы: цыплят, цыплят-бройлеров, утят, реже из кур и уток (при выработке полуфабрикатов из взрослой птицы жареное мясо получается жестким и сухим).

Таблица – 5.6 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 кусочки мясной мякоти массой 10-15 г каждый
Длиннейшая мышца спины, верхний и внутренний куски	Поджарка	брусочки мясной мякоти длиной 30-40 мм, массой 10-15 г каждый кусочки мясной мякоти длиной 30-40 мм, массой 10-15 г каждый
Наружный и внутренний куски	Азу	с содержанием жировой ткани не более 10 % к массе порции
Лопаточная и подлопаточная части. покровка от говядины 1 категории	Гуляш	полуфабриката

Таблица 5.7 - 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, тазо-	Поджарка	кусочки мясной мякоти 10-15г

бедренная часть		каждый с содержанием жировой ткани не более 20 % массы порции полуфабриката
Лопаточная и шейно-подлопаточная части	Гуляш	кусочки мясной мякоти 20-30г каждый с содержанием жировой ткани не более 20 % массы порции полуфабриката

Таблица – 5.8 Ассортимент и характеристика мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из конины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Вырезка, верхний и внутренний куски, толстый и тонкий края Верхний и внутренний куски, толстый и тонкий края Верхний, внутренний, боковой и наружный куски	Бефстроганов Поджарка Гуляш	брусочки мясной мякоти длиной 30-40 мм, массой 5-7 г каждый кусочки мясной мякоти массой 10-15 г каждый кусочки мясной мякоти массой 10-20 г каждый

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.

Продолжение табл 5.8

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Боковой и наружный куски	Азу	брусочки мясной мякоти длиной 30-40 мм, массой 10-15г 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

Таблица – 5.9 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 – 5.10 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 1 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 5.11 - Ассортимент и характеристика мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов из свинины

Сырье	Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Мясокостные части туши: шейные-7, грудные-14-16,	Рагу	Мясокостные кусочки массой 40-100 г с наличием мякотной ткани 50 % массы порции полуфабриката

поясничные 5-7, позвонков		
Сырье	Полуфабрикат	Характеристика 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 5.12 - 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

Реализация наиболее ценных частей тушки в виде полуфабрикатов экономически целесообразна, так как потребитель приобретает мясо без костей (филе или с их небольшим содержанием), предприятие реализует его по более высокой цене, чем целые тушки, а из оставшейся части тушки во время механической обвалки полностью извлекаются съедобные части.

Натуральные полуфабрикаты из мяса кур. Из мяса кур вырабатывают: филе куриное с косточкой; окорочок куриный; набор для бульона куриный; тушку куриную, подготовленную к кулинарной обработке.

Практическая работа № 4.4

Производство полуфабрикатов из мяса птицы

У полуфабрикатов из кур мышцы плотные, упругие. При надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается.

Для тушек кур, подготовленных к кулинарной обработке, характерен беловато-желтый цвет с розовым оттенком. Для нежирных тушек - желтовато-серый с красноватым оттенком. Филе и филе с косточкой имеют светло-розовый или розовый цвет. Для окорочков характерен беловато-

желтый с розовым оттенком или желтовато-серый с красноватым оттенком цвет. У набора для бульона цвет участков, покрытых кожей, беловато-желтый; у остатков ткани бледно-розовый или розовый цвет. Внутренний жир имеет бледно-желтый или желтый цвет.

Натуральные полуфабрикаты из мяса цыплят-бройлеров.

Из мяса цыплят-бройлеров вырабатывают грудку, четвертину (заднюю), окорочок, набор для супа и филе.

Для выработки полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров используют потрошенные тушки 1 и 2 категорий и тушки, не соответствующие по качеству обработки требованиям 2 категории, но соответствующие по состоянию мышечной системы (упитанности) 1 и 2 категориям, предназначенные для промышленной переработки, в охлажденном состоянии со сроком хранения не более одних суток.

У полуфабрикатов из цыплят-бройлеров мышцы плотные, упругие. При надавливании пальцем образующаяся ямка медленно выравнивается. У грудок цвет бледно-розовый, у четвертин части ножки, покрытые кожей, имеют бледно-желтый цвет, внутренняя часть имеет цвет от бледно-желтого до желтого. Для филе цыпленка-бройлера характерен светло-розовый или розовый цвет. Окорочок имеет бледно-желтый цвет с розовым оттенком.

У набора супа цвет участков, покрытых кожей, бледно-желтый, у остатков ткани бледно-розовый цвет. Внутренний жир имеет бледно-желтый или желтый цвет.

Технологический процесс производства полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров осуществляют в соответствии с технологической схемой. Подготовленные тушки цыплят-бройлеров расчленяют на части на машине фирмы «Сторк» (Нидерланды) С-5000 А, отечественной машине Я6-ФРЦ или дисковой пиле.

Таблица 5.13 - Ассортимент и характеристика натуральных полуфабрикатов из мяса кур

Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Тушка, подготовленная к кулинарной обработке	Потрошенные тушки, у которых удалены крылья по локтевой сустав, часть кожи, легкие и почки. Внутренний жир удален. Место отделения шеи прикрыто частью кожи, заправленной в отверстие, образовавшееся после удаления зоба, трахеи и пищевода. Заплюсневые суставы заправлены в «кармашки». Поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев. На тушке четкое электроклеймо, обозначающее категорию упитанности цифрами 1 или 2.
Филе	Грудные мышцы овальной формы с поверхностной пленкой, без кожи. Сухожилие между большой и средней мышцами перерезано в двух-трех местах, из малой мышцы оно удалено. Края ровные, без глубоких надрезов мышечной ткани.

Филе с косточкой	Грудные мышцы овальной формы с поверхностной пленкой, без кожи, с освобожденной от мякоти плечевой косточкой длиной 3-4 см и обрубленной частью головки плечевого сустава. Сухожилие между большой и средней мышцами перерезано в двух-трех местах, из малой мышцы оно удалено. Края ровные, без глубоких надрезов мышечной ткани.
Окорочок Набор для бульона	Часть тушки, состоящая из бедренной, большой берцовой и малой берцовой костей с прилегающими к ним мышцами и кожей. Поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев. Части одной или нескольких тушек, оставшиеся после выделения филе и окорочков (спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части без легких и почек, кожа, жир и кости от грудной части, крылья), с включением обрезков при обработке филе и филе с косточкой. Поверхность кожи оставшихся частей без пеньков и волосовидных перьев.

При расчленении тушек цыплят-бройлеров на машине Я6-ФРЦ тушки подают в ячейки транспортера, укладывая задней частью вверх к машине. Машина автоматически расчленяет тушки на четыре части: грудную, две задние четвертины и спинно-лопаточную часть с крыльями. Остаток кожи шеи на грудной части отрезают вручную.

Отделенные части тушки направляют на фасование.

Цыпята табака. Натуральные полуфабрикаты – цыпята табака вырабатывают из потрошенных или полупотрошенных тушек цыплят 2 категории в охлажденном (со сроком хранения до 3 суток) или замороженном состоянии.

По внешнему виду эти полуфабрикаты представляют собой потрошенные тушки плоской формы без почек и легких, поверхность без пеньков и волосовидного пера. Запах, свойственный доброкачественному мясу. Масса полуфабрикатов (одной тушки) не должна превышать 1000 г.

Цыпята любительские. Для выработки полуфабрикатов цыпята любительские используют потрошенные и полупотрошенные тушки цыплят 2 категории и цыплят-бройлеров 2 категории в охлажденном состоянии со сроком хранения не более 3 суток в замороженном состоянии.

Полуфабрикат цыпята любительские представляет собой потрошенные тушки плоской формы в целом виде или в виде продольных половинок без почек, легких и кожи шеи. Поверхность увлажненная, с частицами специй, без пеньков и волосовидного пера. Запах, свойственный доброкачественному куриному мясу с выраженным ароматом специй. Содержание хлорида натрия не должно превышать 2,5 %. Масса готового полуфабриката (одной тушки или полутушки) не должна превышать 1000 г.

Таблица 5.14 - Ассортимент и характеристика натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров

Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката
Грудка цыпленка- бройлера	Грудные мышцы овальной формы с грудной костью и кожей, края без глубоких надрезов мышечной ткани. Поверхность кожи без пеньков. Допускаются остатки ребер до 2 см.
Четвертина (задняя) цыпленка- бройлера	Часть тушки, состоящая из берцовой, бедренной, седалищной, лонной костей, хвостовых позвонков и копчика с мышечной тканью, кожей без бахромок и волосовидных перьев.
Филе цыпленка- бройлера	Грудные мышцы овальной формы с поверхностной пленкой, без кожи.
Окорочок цыпленка- бройлера	Часть тушки, состоящая из бедренной, большой и малой берцовых костей с прилегающими к ним мышцами и кожей. На окорочке допускается остаток тазовой кости в размере не более 5 см.
Набор для супа из цыпленка- бройлера	Спинно-лопаточная часть тушки с крыльями и кожей шеи и спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями, кожей шеи. Поверхность кожи без пеньков, волосовидного пера. Допускается включение кусочков мяса грудки, окорочков и других частей туши.

Практическая работа № 4.5

Технология и схема производства рубленых полуфабрикатов

К мясным рубленным полуфабрикатам относятся: котлеты, тефтели, гамбургеры, ленивые голубцы, ёжики, фрикадельки; наггетсы. Их готовят из смеси различных видов мяса и птицы с добавлением жира, белковых препаратов, лука поваренной соли, специй и других ингредиентов.

1. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству: измельчение, мяса, лука, пряностей

2. Приготовление фарша

3. Формование

4. Термическая обработка изделий: охлаждение.

6. Упаковка, контроль качества, реализация

Схема № 1. Производство рубленых полуфабрикатов

Оборудование для производства рубленых полуфабрикатов:

1. Оборудование для приготовления мясного фарша;

2. Дробилка замороженных блоков;

3. Волчок;

4. Фаршемешалка;

5. Мясокостный сепаратор;

6. Куттер;
 7. Льдогенератор;
 8. Машина для нарезки шпига;
- Оборудование для формования и заморозки рубленых полуфабрикатов:
1. Машина для формования полуфабрикатов;
 2. Панировочная машина;
 3. Машина для льезонирования;
 4. Камера шоковой заморозки;
 5. Спиральный скороморозильный аппарат;
 6. Упаковочный автомат;
 7. Холодильная камера хранения низкотемпературная;

Оборудование для сырья и материалов

- электро- мясорубка (волчок);
- куттер;
- фаршемешалка;
- стол производственный;
- льдогенератор чешучатого льда;

Оценку качества полуфабрикатов начинают с внешнего осмотра тары (ящиков, контейнеров, лотков, функциональных емкостей). Тара должна быть целой, закрытой крышками. Затем просчитывают количество единиц упаковки и взвешивают их для определения массы полуфабрикатов брутто. Для оценки качества полуфабрикатов составляют выемку, вскрывая определенное количество единиц транспортной упаковки. Из вскрытых единиц упаковки для составления средней пробы отбирают определенное количество полуфабрикатов, указанное в действующей нормативно-технической документации (ГОСТ, РСТ и др.).

Отобранные полуфабрикаты оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям, определяют массу.

Требования к готовой продукции

Качество полуфабрикатов оценивают по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху. Измерительными методами определяют содержание влаги, хлеба и соли.

Свежесть полуфабрикатов определяют так же, как и свежесть мяса. Поверхность полуфабрикатов должна быть без повреждений, форма - недеформированной и соответствующей наименованию изделия. Недопустимо наличие грубой соединительной ткани, сухожилий, пленок и хрящей. В отбивных котлетах длина косточки не должна превышать 8 см. В рагу содержание костей не более 20%, жира - не более 15%; в рагу подомашнему костей - не более 10%, жира - не более 15%. Мясо для шашлыка, плова должно содержать жира не более 15%, в суповом наборе допускается до 50% костей. На эскалопах не допускается свиной шпик толщиной более 1 см. Панированные изделия должны быть плоскими, с правильно обрезанными краями и покрыты ровным, тонким слоем измельченной сахарной крошки. В полуфабрикатах не допускаются не промешанный хлеб и жир, а также мелкодробленые кости. 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% массыпельменей. Запах натуральных полуфабрикатов должен быть свойственен доброкачественному мясу соответствующего вида. Вкус и запах рубленых полуфабрикатов после кулинарной обработки приятные, в меру соленые, с привкусом лука и перца, консистенция - некрошливая и сочная; не допускаются привкусы хлеба и испорченного жира. Консистенция полуфабрикатов должна быть упругой, а готовых изделий - мягкой, сочной, некрошливой; у панированных изделий должна быть хрустящая корочка. Консистенция замороженных изделий твердая; пельмени при встряхивании должны издавать характерный звук. После варки консистенция фарша должна быть упругой, плотной, а поверхностьпельменей не липкой. Содержание влаги в рубленых полуфабрикатах допускается 65-68%, хлеба -18-20 (в зависимости от наименования) и соли - 1,2-1,5%. Отклонение массы отдельных порций натуральных и панированных полуфабрикатов не должно превышать $\pm 3\%$, рубленых - $+5\%$; не допускается отклонение массы 10 шт. Отклонение массы отдельных коробокпельменей допускается ± 7 г,

Мясные полуфабрикаты из фарша

Технология производства мясных полуфабрикатов предусматривает производство данной продукции в самом широком ассортименте с применением различных рецептур изготовления.

Московские котлеты.



Рис. Московские котлеты

В качестве примера могут служить Московские котлеты, исходным сырьем для изготовления, которых служит говяжий фарш с добавлением следующих ингредиентов:

- пшеничный хлеб;
- сырцовое сало;
- перец;
- соль;
- лук;
- вода.

Готовые котлеты имеют овально-приплюснутую форму.

Пожарские котлеты

Для производства Пожарских котлет в качестве основного сырья используется полужирная свинина с добавлением в фарш таких ингредиентов как:

- пшеничный хлеб;
- свиной меланж;
- перец;
- соль;
- вода;
- в некоторых случаях репчатый лук.



Рисунок – Пожарские котлеты

Любительские котлеты

Для приготовления Любительских котлет используют фарш, изготовленный из говядины полусредней, средней и высшей жирности с добавлением в подготовленный фарш таких компонентов:

- пшеничный хлеб;
- перец;
- соль;
- вода и прочие ингредиенты.

В процессе производства происходит формирование крупной котлеты и обволакивание ее в панировочных сухарях.

Говяжьи шницели.

Основным сырьем для производства говяжьих шницелей служит рубленое говяжье мясо с приданием изделию формы плоской, овальной лепешки.

Котлеты по-Киевски.

Для изготовления котлет по-Киевски, применяется свинина с уровнем жирности не менее 30% с добавлением в фарш таких ингредиентов:



Рисунок – Котлеты по-Киевски

- пшеничный хлеб;
- перец;
- соль;
- вода;

- лук;
- кусочки сала;
- сливочное масло, с последующим обволакиванием изделия в панировочных сухарях.

Тефтели

Рецептура приготовления тефтелей аналогична с приготовлением Московских котлет с тем различием, что тефтелям придается форма шариков.

Зразы

Рецептура изготовления зраз предусматривает использование говяжьего фарша с добавлением в его состав крутых рубленых яиц, смешанных с помолотыми сухарями и поджаренным репчатый луком.

Ромштекс

Такое мясное изделие как Ромштекс представляет собой вырезанный из мясного филе или толстого края слегка отбитый кусок мяса весом в 115г с последующим смачиванием в взбитой смеси из воды, свежих куриных яиц и соли, также возможно добавление душистого перца.

Бифштекс

Бифштекс представляет собой одну из разновидностей стейка, изготавливаемого из головной части вырезки, в то время как рубленый бифштекс по своей рецептуре изготовления аналогичен с рецептурой приготовления котлет.

Кнели

Кнели представляют собой шарики с добавлением в фарш куриных яиц и сливок, изготовленные из мясного, рыбьего или куриного фарша.

Биточки

Такое мясное изделие как биточки представляют собой небольшие круглые котлеты, изготовленные из рубленого мяса.

Практическая работа № 4.6

Технология производства и упаковки мясных деликатесов

Технология производства мясных деликатесов включает три основных этапа. На первой стадии из мяса удаляются части с невысокой пищевой ценностью. Далее мясо попадает на линию посола. Для формирования у сырья, используемого в производстве деликатесных изделий, требуемых органолептических характеристик, сокращения длительности посола и предохранения от микробиологической порчи осуществляют посол методом шприцевания рассола вглубь мяса. В современных технологиях цельно-мышечных изделий количество рассола, вводимого в сырье, может составлять до 100% к его массе. Инъектирование позволяет интенсифицировать распределение рассола, повышает нежность и одосвязывающую способность сырья. Это одновременно увеличивает выход изделий после термообработки, обеспечивая приемлемую для покупателя цену. На завершающем этапе происходит термическая обработка сырья и

фасовка готовой продукции. Таким образом, мясные деликатесы, производство которых в значительной степени автоматизировано, изготавливаются большими партиями, что делает их более доступными для потребителей. Использование многофункциональных смесей позволяет решить многие технологические задачи, касающиеся производства деликатесной продукции, а также создать новые виды изделий высокого качества при существенном снижении их себестоимости. В состав таких смесей входит ряд пищевых добавок и компонентов, имеющих различное технологическое значение. Важное место отводится белковым (растительным и животным) и полисахаридным структурообразователям и загустителям.

К качеству мясных деликатесов предъявляют повышенные требования. Контроль и идентификация фактического состава деликатесных мясных продуктов, а также используемых в производстве сырья и компонентов являются самыми актуальными задачами. Нами проведены комплексные исследования деликатесных продуктов на базе гистологического анализа и с помощью компьютерных систем анализа с целью определения структурных особенностей животных и растительных компонентов и выявления случаев фальсификации.

При гистологическом исследовании карбонада копчено-вареного установлено, что мышечные волокна часто фрагментированы или в них присутствуют множественные поперечно-щелевидные нарушения целостности. В результате созревания мяса в посоле и последующей термообработки из структурных элементов мышечных волокон формируется достаточно большое количество мелкозернистой белковой массы (продукты деструкции мышечной ткани). Структурные изменения элементов соединительной ткани проявляются в набухании и разрыхлении входящих в ее состав коллагеновых волокон. В мясе присутствуют эозинофильные частицы соевого концентрата, а также частицы каррагинана сложной формы, окрашенные базофильными красителями в синий цвет. Гелеобразователи, введенные в мясо, находятся не только в зонах перимизия, но в меньших количествах встречаются и между мышечными волокнами в областях эндомизия. Кроме того, можно отметить проникновение частиц растительного происхождения между фрагментами мышечных волокон внутри первичных пучков. При исследовании копчено-вареной говядины в составе продукта обнаружили присутствие округло-овальных частиц препарата соевого изолированного белка, окрашенных эозином в розовый цвет, и темно-синих угловатых частиц каррагинана. Растительные компоненты в большом количестве располагались в областях соединительнотканного каркаса, перимизии первичных пучков мышечных волокон. Наиболее часто в составе деликатесной продукции присутствуют такие растительные компоненты, как крахмал, соевые белковые продукты и каррагинаны. Не вся деликатесная продукция в Российской Федерации вырабатывается методом инъектирования многокомпонентных смесей. Многие предприятия выпускают высококачественную продукцию, не содержащую в своем составе растительные структурообразователи, то есть,

используя испытанные традиционные технологии деликатесных мясных агрессивным средам в широком диапазоне рН, жиростойкостью и не должна влиять на вкус и запах упакованного продукта. Наиболее часто в качестве упаковочных материалов для колбасной и деликатесной продукции используют многослойные полимерные пленки с высокими прочностными характеристиками. Производитель должен быть уверен в неизменности важнейших характеристик используемого пленочного материала и, соответственно, в том, что не будут нарушаться режимы работы высокопроизводительных упаковочных линий, не возникнет необходимости в переналадке оборудования при закупке других партий формально одного и того же упаковочного материала.

Но наравне с этим основным требованием к упаковочному материалу, пленки должны обладать следующими важными характеристиками:

- барьер для водяного пара (влагопотери, впитывание продуктом влаги, развитие гидрофильных микроорганизмов);
- барьер для кислорода (окисления жиров и витаминов, развитие аэробных микроорганизмов);
- барьер для двуокиси углерода, азота (потери газа из упаковки с модифицированной газовой средой);
- барьер для света (фотоокисление, потери цвета продукции);
- барьер для летучих ароматических соединений (потери аромата, посторонние запахи и изменение органолептических свойств продукта);
- защита от внешних повреждений (прочность, герметичность, защита от неумелого обращения);
- долговечность (сохранение всех барьерных характеристик упаковки, обеспечивающих первоначальные свойства упакованного продукта в течение требуемого срока хранения).

Раздел V. Технология производства колбасных, соленых и копченых изделий

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

Классифицируют колбасные изделия по следующим показателям:

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

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

По составу сырья – на мясные, субпродукты, кровяные;

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

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

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

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

По пищевой ценности колбасные изделия занимают следующие позиции:

Таблица 1- Пищевая ценность колбасных изделий

Наименование колбас	Массовая доля в %				Энергетическая ценность 100г, кДж
	вода	белки	жиры	Минеральные вещества	
Колбасы вареные	58 - 72	10 - 14	14-30	1.5-3.1	711 - 1322
Колбасы полукопченые	40 - 52	15 - 23	18-45	4,3 - 4,9	1084-1950
Колбасы сырокопченые	25 - 30	21 - 28	42-48	6,0 - 6,6	1979-2151
Колбасы варено-копченые	39 - 40	17 - 28	27-39	4,6 - 4,7	1506-1757
Сосиски	55 - 66	12 - 13	20-31	1,8 - 2,0	920 - 1356
Зельцы	50 - 80	10 - 16	10-30	2,0 - 3,0	838 - 1676

В ассортимент входит:

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

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

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

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

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

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

целлофан, наклеивают этикетку с указанием наименования хлеба и даты выработки.

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

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

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

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

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

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

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

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

могут дольше храниться; больше жира и белков и у них соответственно более высокая энергетическая ценность (400-450 ккал на 100 г.).

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

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

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

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

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

Ассортимент импортных колбас.

Факторы, формирующие качество колбасных изделий

Техника производства, сырье, хранение, соблюдение всех нормативных требований.

Производство, немаловажный фактор, формирующий качество, включает в себя несколько этапов: подготовка сырья, посол, приготовление фарша, формование и термическая обработка:

1). Характеристика и требования к сырью. Подготовка сырья включает в себя размораживание (при использовании замороженного мяса), разделку, обвалку и жиловку. Эти операции одинаковы для всех колбасных изделий. Мясо всех видов скота, в первую очередь говядина, свинина, баранина, и птицы является основным сырьем для выработки колбасных изделий. Говядина повышает влагосвязывающую способность колбасного фарша за счет высокого содержания мышечной ткани. Она содержит также относительно большое количество миоглобина, от которого зависит интенсивность окраски колбасных изделий.

В зависимости от сорта и рецептуры колбас в их производстве может быть использована говядина жилованная высшего, перин то, второго сортов, односортная и жирная.

Сорт жилованной говядины определяется по содержанию в ней видимых включений соединительной и жировой тканей: высшим (без видимых включений), первый (не более 6%), второй (не более 20%) и односортную (не более 12%). От туш выделяют жирную говядину, содержащую не более 35% жировой и соединительной тканей.

В состав большинства колбасных изделий входит свинина жилованная (нежирная, полужирная и жирная). Она придает им ветчинные вкус и аромат, нежную консистенцию, светло-розовую окраску. Излишнее количество жира в свинине снижает влагосвязывающую способность фарша, содержание белков и вкусо-ароматические свойства продукта.

Свинина жилованная нежирная - это мышечная ткань с содержанием межмышечного жира не более 10%, полужирная и жирная – с содержанием жировой ткани соответственно 30...50 и 50...85%. Свинину нежирную используют в колбасах высшего сорт.

В колбасном производстве баранина используется реже, чем говядина и свинина. Это баранина жилованная (мышечная ткань без сухожилий, хрящей, грубых пленок и излишнего жира) и баранина жилованная односортная (мышечная ткань с содержанием жировой и соединительной тканей не более 20%).

Мясо в колбасном производстве может быть использовано и парном (вареные колбасы, сосиски, сардельки), охлажденном и замороженном состоянии. Для фаршированных колбас применяется только охлажденное мясо. Оно является лучшим сырьем и для остальных видов колбасных изделий. В производстве полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас используется мясо в замороженном состоянии с ограниченным сроком хранения, например, для свинины не более 3 (варено-копченые и сырокопченые) и 6 (полукопченые колбасы) мес. Это связано с тем, что основным видом порчи указанных видов колбас при их хранении являются окислительные изменения в жирах. Для многих колбас не разрешается использовать повторно замороженное мясо. Парное мясо обладает наивысшей влагосвязывающей способностью, которая особенно важна в производстве вареных колбас, сосисок и сарделек.

В производстве колбасных изделий используют говядину и баранину всех категорий упитанности, но жирное мясо снижает их качество, а мясо низших категорий повышает их себестоимость. Возраст животных, от которых получено мясо, также влияет на качество продукции. Например, для сырокопченых колбас лучшим сырьем является мясо от задних и лопаточных частей тул быков в возрасте 5...7 лет и лопаточной части свиней в возрасте 3 лет. В мясе быков мало межмышечного жира, но большое количество мышечной ткани с относительно высоким содержанием гликогена, влияющим на созревание фарша. Мясо взрослых животных содержит большое количество экстрактивных веществ. Мясо молодых животных

обладает нежной и сочной консистенцией и рекомендуется для производства вареных колбасных изделий.

В исключительных случаях в колбасном производстве может быть использовано условно-годное мясо. Например, при запекании мясных хлебов температура в центре изделий может быть достаточной для обезвреживания мяса при начальных стадиях туберкулеза. После проварки мяса в кусках оно может быть использовано в производстве ливерных колбас.

Субпродукты используются во многих изделиях: языки – в колбасах фаршированных и вареной телячьей высшего сорта, печень – в ливерных колбасах и паштетах, субпродукты II категории – в зельцах, студнях, низкосортных ливерных и вареных колбасах.

В производстве низкосортных колбас используется мясная обрезь жилованная. Мясная обрезь должна содержать видимой жировой ткани (% не более): говяжья (вместе с соединительной) - Л), свиная – 50. В обрезе не должно быть кровяных сгустков, лимфатических узлов, слюнных желез, загрязнений.

Мясо жилованное для колбасного производства, шпик, мясная обрезь и субпродукты могут выпускаться в замороженных блоках и поступать в оптовую торговлю (ОСТ 10-02-01 -04 - 86).

В производстве колбас используют мясную массу, которую получают при механической дообвалке кости всех видов скота. Мясная масса отличается повышенным содержанием минеральных веществ (особенно кальция) и соединительнотканых белков. Она неустойчива к микробной и окислительной порче. В последние годы и производстве сосисок, вареных и полукопченых колбас используют мясо птицы механической обвалки, очень неустойчивое к окислительным процессам в жирах.

В колбасные изделия обычно добавляют шпик, обладающий легкоплавкостью, приятным вкусом, хорошей усвояемостью. В состав многих колбас (с неоднородной структурой фарша) входит шпик, нарезанный на кусочки определенного размера, поэтому на разрезе фарш имеет четкий и ясный рисунок. В связи с этим большую роль играет твердость шпика.

По степени твердости шпик подразделяют на три категории: твердый (хребтовый), снятый с хребта и верхней части окороков и лопаток; полутвердый (боковой) и мягкий, снятый с пашины. Твердый шпик содержит прочную соединительную ткань и тугоплавкий жир, более стоек к окислительным процессам. Кусочки твердого шпика не деформируются в мешалках. Полутвердый шпик используется в производстве колбас I и II сортов. Мягкий шпик – измельченным до фарша вместо жирной свинины. Степень твердости шпика зависит также от корма свиней. Так, при откорме жмыхом у свиней твердость шпика снижена.

Кроме того, в производстве полукопченых, сырокопченых и варенокопченых колбас используется грудинка - грудореберная часть с удаленными ребрами и брюшной частью, которая может содержать до 25% мышечной ткани.

Белковые препараты из свиной шкурки, свиных и говяжьих жилок, сухожилий (белковый стабилизатор) получают тонким двукратным измельчением сырого или вареного сырья. В рецептуру низкосортных вареных колбас входит 5...10% белкового стабилизатора.

В последние годы в колбасном производстве используются также сухие белковые препараты, полученные из соединительной ткани (в основном из свиной шкурки). По внешнему виду они представляют собой порошок светлого цвета с серовато-желтоватым оттенком.

Соевые белковые препараты используют в виде изолята, концентрата и текстурата. Изолят содержит 90% белка, концентрат - 70, текстурат из обезжиренной соевой муки - 54%.

Соевые белковые препараты обладают эмульгирующими свойствами, повышают влагосвязывающую способность колбасного фарша. Однако они снижают вкусо-ароматические свойства готовых изделий, особенно при хранении.

Эти препараты входят в состав в основном вареных колбасных изделий, вырабатываемых по ТУ, заменяя до 30% мяса.

Из белковых препаратов на молочной основе наиболее широко применяют казеинат натрия. Он, как и соевые белки, улучшает технологические свойства колбасного фарша и используется и производстве колбас, вырабатываемых по ТУ.

Кровь перед добавлением в рецептуру вареных колбас осветляют химическими методами или путем эмульгирования в присутствии жира, молочных или растительных белков. Используется также плазма крови соломенно-желтого цвета.

Для повышения влагосвязывающей способности фарша некоторых видов вареных и ливерных колбас, сосисок и сарделек используют крахмал или пшеничную муку – 2...3% для колбас первого сорта и до 5% для колбас второго сорта.

Посадочными ингредиентами являются поваренная соль, сахар, глюкоза, нитрит натрия, пищевые фосфаты, аскорбиновая кислота.

В отечественной промышленности в рецептуре колбас, вырабатываемых по ТУ, используют пищевые добавки; красители натуральные – кармин (Е 120), свекольный красный (Е 162) и синтетические – пунцовый 4R (Е 124), «желтый солнечный закат» (Е 110); консерванты – сорбат калия (Е 202) и молочную кислоту (Е 270); стабилизаторы консистенции (кроме фосфатов) – каррагинан (Е 407) – полисахарид из красных водорослей, различные камеди, например из рожкового дерева (Е 410); антиокислители – лимонную кислоту (Е 330) и ее натриевую соль (Е 331); усилитель вкуса – глутаминат натрия (Е 621); кислотообразователь, ускоряющий созревание сырокопченых колбас (Е 575 – глюконо-дельта-лактон).

В сырье колбасных изделий добавляют пряности (перец черный, душистый, белый, мускатный орех, кардамон и др.) и пряные овощи (чеснок,

лук и др.). В состав колбасных изделий более низких сортов входит кориандр.

Представляет собой расчленение туш или полутуш на более мелкие отрубы в соответствии с установленными схемами. Для свинины часто используют комбинированную разделку: от полутуши отделяют задний окорок с крестцовой частью, затем от окорока отделяют крестцовую часть и направляют ее на выработку рагу. Лопаточный и шейный отрубы отделяют от средней части. Из полученных частей выделяют отрубы для солено-копченых изделий и полуфабрикатов; остальное мясо направляют на обвалку.

Копчение представляет собой совокупность технологических приёмов, включающих предварительный посол продовольственного сырья, его термическую обработку, обезвоживание, обработку органическими веществами (в форме дымо-воздушной смеси или бездымной среды) образующимися при неполном сгорании древесины. Копчение создаёт специфические характерные признаки копчёного продукта: цвет, аромат, вкус, консистенцию, а при холодном копчении ещё и устойчивость в хранении. Копчение применяется для обработки мясного и рыбного сырья, используется в сыроделии, технологии комбинированных продуктов (рыбо-растительных, мясо-растительных, аналогов морепродуктов и т.д.). Свойства и качество получаемого копчёного продукта зависит: от вида и физического состояния используемого сырья; его технологической подготовки; степени подсушивания перед копчением; химического состава и количества коптильных компонентов в коптильной среде; температуры, влажности, скорости движения коптильной среды и её распределения в коптильной камере. Поэтому выбору используемой коптильни и способа копчения пищевых продуктов уделяется большое внимание при изготовлении копчёностей.

Коптильня промышленная иногда выпускается в универсальном варианте и может быть использована для копчения мяса, рыбы, птицы, сыров. Такая коптильня промышленная обычно имеет систему автоматического регулирования температуры, влажности, времени обработки исходного продукта в камере и отличается универсальным режимом работы и модульностью конструкций. В практике используется много типов различного оборудования для копчения продуктов, однако, при выборе коптильни промышленной, универсализация камер не является определяющим направлением, так как в этом случае увеличивается себестоимость готовой продукции. В современной практике преобладает традиционная коптильная техника, позволяющая получать гастрономически привлекательную, экологически безопасную, биологически полноценную копчёную продукцию из широкого спектра пищевого сырья. Использует различное оборудование: коптильные печи и установки, термоагрегаты, термокамеры, термошкафы, электрокоптильные установки и др. Коптильня имеет коптильную камеру (башню, туннель и др.), в которой проводится собственно копчение, и вспомогательные устройства: для выработки дыма;

для подачи, распределения и отсоса дымовоздушной смеси; для нагрева и охлаждения воздуха; для транспортирования продукта; для санитарной обработки, а также контрольно-измерительных и управляющих приборов. Основная техническая характеристика коптильни – рабочая вместимость коптильной камеры. В зависимости от температурных условий при копчении различают холодное, горячее, полугорячее копчение. В зависимости от вида применяемого оборудования, коптильня использует камерное, туннельное, башенное копчение.

Современные туннельные установки комплектуются дымогенераторами, выносимыми в отдельные помещения. Туннельное копчение использует пространственное разделение технологических операций (подсушка, проварка, копчение), что обеспечивает непрерывность и высокую производительность копчения. Недостатком туннельного копчения является неравномерность продукции по качеству.

Коптильня с установкой башенного типа имеет вертикальное (не менее трёх этажей) расположение рабочего пространства. Загрузку полуфабриката и выгрузку готового продукта проводят при непрерывном движении конвейера. Достоинством копчения в башенных установках является равномерность продукции по качеству и рациональное использование коптильной среды при её естественном движении вверх. К недостаткам башенного копчения относится громоздкость оборудования и сложность в мобильности при установлении технологических параметров.

Оборудование бывает по виду копчения – для горячего, холодного копчения и универсальное оборудование, позволяющее при изменении режимных параметров проводить все виды копчения. Коптильня холодного копчения обеспечивает при холодном копчении температуру обработки коптильными компонентами не выше 40 0С (преимущественно от 15 0С до 28 0С).

В результате формируются основные эффекты копчения: цвето-, аромато-, вкусообразование, антиокислительный, бактерицидный, антипротеолитический, происходит уплотнение поверхности. Коптильня холодного копчения использует обычно традиционный дымовой способ копчения или бездымный с применением коптильных препаратов. Холодное копчение проводят с использованием камерных, туннельных, башенных установок. Дымовой способ копчения выполняется с использованием подсушивания (воздухом) и собственно копчения (дымо-воздушной средой). Подсушивание используется для лучшего осаждения компонентов дыма и цветообразования.

Коптильня холодного копчения используется для приготовления мясных сырокопчёностей (окорока, корейки, грудинки, шпик) и сырокопчёных мясных колбас. При производстве копчёных мясных продуктов используются коптильни холодного копчения.

Перед копчением проводят посол мясных изделий. Диффузия соли в мясном сырье существенно медленнее, для равномерного просаливания устанавливают более высокие требования к проведению посола мясных

изделий. Так, посол окороков длится 30 ...45 суток при температуре 2 ...4 0С, посол корейки и грудинки длится 20 ...25 суток. При подготовке к копчению, мясные солёные полуфабрикаты подсушивают тёплым воздухом с температурой 20 ...25 0С для удаления поверхностной влаги. По традиционной технологии приготовления мясных изделий в коптильне холодного копчения, вначале подают густой дым с температурой 18 ...20 °С, далее, по мере обезвоживания и насыщения коптильными компонентами, густоту дыма постепенно снижают, а температуру повышают до 20 ...24 °С при общей продолжительности копчения 2 ...3 сут. Для снижения потерь массы и сохранения товарного вида, колбасные изделия охлаждают (выдерживают в коптильне холодного копчения 4 ...8 часов при температуре 4 °С).

Заключительная стадия производства сырокопчёных колбас включает сушку в камере коптильни холодного копчения в течение 25 ...30 суток при температуре 10 ...12 °С. При сушке колбаса созревает, формируется однородная структура, увеличивается концентрация сухих питательных веществ, повышается устойчивость при длительном хранении. Таким образом, обработка мясного и рыбного сырья традиционным способом копчения в современной коптильне позволяет получать высококачественную продукцию со специфическим цветом, ароматом и вкусом копчёности, при этом предотвращается её микробная порча и окислительное прогоркание жиров.

К процессу копчения предъявляются следующие требования: получение соответствующего вкуса, запаха, окраски и стойкости копченых продуктов, которые обусловлены компонентами дыма, проникающими в продукт. Под действием компонентов дыма продукт приобретает устойчивость к действию микроорганизмов, а жир - к окислительному действию кислорода воздуха. Установлено, что компоненты дыма быстрее проникают в толщу предварительно посоленных мясопродуктов, так как при посоле увеличивается проницаемость структуры мышечной ткани для диффундирующих веществ. Значение и полезность многих компонентов дыма с достаточной точностью пока не установлены.

В числе коптильных компонентов дыма обнаружено более 200 самых разнообразных продуктов неполного сгорания древесины. В их числе: фенолы и производные фенолов, альдегиды, кетоны, спирты, органические кислоты и метиловые эфиры этих кислот и прочие органические вещества (скипидар, смолы и др.).

В продуктах, подвергнутых копчению, обнаружено 20 фенольных соединений – фенол, орто-, мета- и паракрезолы, гваякол, пирогаллол, пирокатехин, эйгенол. Фенолы и альдегиды накапливаются в основном в мясопродуктах в течение первых суток копчения.

На состав дыма оказывает влияние ряд факторов: порода сжигаемой древесины, условия и режимы получения дыма. Породы древесины по убывающей технологической ценности дыма располагаются следующим образом: бук, дуб, можжевельник, береза (без коры), тополь, ольха, осина,

сосна, ель. Использование сосны и ели для получения коптильного дыма не рекомендуется.

Состав дыма различен на разных этажах коптильных камер. В коптильных камерах нижних этажей содержится большее количество фенолов, являющихся более тяжелыми, верхних этажей содержится большее количество альдегидов и кетонов, являющихся наиболее летучими компонентами дыма.

Объективным показателем прокопченности изделий может быть содержание фенолов, альдегидов, например формальдегида.

В качестве показателя используют содержание фенолов, так как они накапливаются в копченых мясопродуктах в сравнительно большом количестве: в вареной колбасе 1,064 мг на 100 г продукта, в полукопченой 1,84 и в сырокопченой 5,304 мг на 100 г продукта.

Увеличение стойкости продуктов при копчении

При копчении увеличению стойкости продуктов способствует воздействие компонентов дыма, некоторое обезвоживание продуктов, наличие NaCl, снижение рН при копчении. Бактерицидный эффект возрастает с увеличением концентрации дыма и температуры копчения. Процесс копчения оказывает бактерицидное и бактериостатическое влияние, являющееся результатом комбинированного воздействия высокой температуры дыма, обезвоживания, бактерицидного и бактериостатического действия коптильных компонентов дыма. Наиболее устойчивы к действию коптильных веществ плесени, которые способны развиваться на поверхности даже хорошо прокопченных продуктов, особенно если она увлажнена. Споры ряда микроорганизмов погибают после 14-18-часового воздействия дыма. Неспорообразующие бактерии и вегетативные формы спорообразующих в большинстве погибают после 1-2-часовой выдержки в дыму. Наиболее чувствительны к действию дыма кишечные палочки, протей и стафилококк. Выживаемость микроорганизмов на поверхности изделий зависит от количества, температуры и относительной влажности дыма. Однако влияние температуры на состав микрофлоры в продукте является различным. При более низкой температуре больше вероятность развития микрофлоры, антагонистической гнилостным микроорганизмам, поэтому при одинаковой степени прокопченности продукты холодного копчения более устойчивы к микробиальной порче, чем продукты горячего копчения. При копчении заметно снижается величина рН продукта, например при холодном копчении на 0,4-0,5 ед. При горячем способе изделие утрачивает типичные признаки сырого продукта.

При копчении создается бактерицидная зона на периферии продукта, предохраняющая его от поражения микрофлорой, и прежде всего плесенью. Бактерицидные свойства дыма практически не зависят от породы древесины, если условия получения дыма идентичны.

По некоторым данным, большую роль в увеличении стойкости продуктов при хранении играет подсушивание поверхности изделий, а не только бактерицидное воздействие компонентов дыма. При копчении

происходит обезвоживание продукта, зависящее от температуры и относительной влажности воздуха, а также от продолжительности процесса. Потери массы за счет испарения влаги составляют 8—12% к начальной массе окорока и 10-13-% для более мелких изделий (корейки и грудинки). Однако такое обезвоживание недостаточно для получения продукта с высокой стойкостью к микробиальной порче. Поэтому некоторые изделия из свинины и колбасные изделия после копчения подсушивают до требуемой влажности.

С увеличением продолжительности копчения снижается содержание микроорганизмов в продукте. Коптильные вещества, адсорбированные на поверхности и проникшие в продукт в достаточных количествах, сохраняют бактерицидные свойства в течение некоторого времени после копчения. При экспериментальных исследованиях наблюдали гибель микроорганизмов, нанесенных на поверхность изделий, хранившихся в течение 4 дней. Копчение само по себе не предохраняет мясные продукты от микробиальной порчи на длительное время, однако в сочетании с посолом и обезвоживанием является эффективным методом консервирования мясопродуктов. Для мясопродуктов, подвергнутых копчению, важное значение имеет замедление окислительной порчи жира.

Устойчивость копченых продуктов к прогорканию объясняется антиокислительным действием ряда компонентов дыма, и прежде всего фенолов.

Стойкость пищевых жиров к окислению испытана методом ускоренного кинематического анализа при введении различных компонентов дыма в концентрации 0,02%.

Большую роль в органолептике копченых мясопродуктов играет вид древесины, из которой получен дым, а также условия его получения. В процессе копчения получают специфический аромат, присущий только данному продукту. В формировании специфического вкуса копченых изделий участвуют фенольные компоненты, органические кислоты и нейтральные соединения.

Аромат копчения обусловлен проникновением в продукт фенолов, ароматических альдегидов (бензойный, ванилин) и кетонов, карбонильных соединений (диацетил, фурфурол), эфиров, органических оснований, ароматических кислот и др. Наиболее сильными ароматобразующими свойствами обладают фенолы, в частности анизол, гваякол, тимол, метилгваякол, эвгенол. Пряный аромат копчения обусловлен кислотами — муравьиной, уксусной и др. Однако следует отметить, что при добавлении, например, в колбасный фарш каждой из этих фракций в отдельности только фенольные придавали ему аромат и вкус, приближающиеся к аромату и вкусу копченых продуктов.

При длительном хранении сырокопченые изделия в основном теряют ароматические свойства. Вкус и аромат копченых продуктов определяются также химическими изменениями составных компонентов продукта в связи с развитием ферментативных процессов, окислением липидов и др. Формирование аромата и вкуса колбасных изделий и изделий из свинины

связано с развитием вторичных процессов в продукте. Таким образом, вкус и аромат копченых продуктов зависят не только от компонентов дыма, но и от их взаимодействия с составными частями продукта. Происходит реакция между функциональными группами белков и отдельными компонентами дыма. При копчении дымом изделий из говядины, свинины и баранины получают продукты, обладающие различным вкусом и ароматом копчения. Это обусловлено образованием вкуса и аромата не только в результате накопления коптильных веществ дыма, но и веществ, образующихся при их взаимодействии с составными частями продукта.

Альдегиды, входящие в состав дыма, оказывают дубящее действие на коллаген и другие фибриллярные белки мяса. При этом происходит задубливание поверхностного слоя продукта или кишечной оболочки, что делает их более прочными, негигроскопичными и устойчивыми к действию ферментов. Одновременно дубление белков сопровождается уменьшением их переваримости. При копчении глубоким изменениям подвергается коллаген оболочки колбасных изделий и шкуры изделий из свинины. Происходит гидролиз коллагена, разрыв водородных связей с освобождением функциональных связей, вступающих в реакцию с веществами дыма.

В результате взаимодействия коптильных веществ дыма с функциональными группами белков мяса (аминными и сульфгидрильными) снижается содержание аминного азота в говяжьем мясе до 73,1% к исходному, в свином - до 69% и в гемоглобине - до 62,5%. Содержание SH-групп после обработки дымом уменьшается еще в большей степени (в мясе до 40% к исходному). Это свидетельствует о течении химических реакций с образованием новых соединений, в которых сера SH-группы реагирует с полифенолами и их производными. Копчение не повышает биологической ценности продуктов. При нем происходят потери витаминов: 15-20% тиамин, рибофлавин, ниацин. Имеются данные, что коптильные компоненты оказывают блокирующее действие на некоторые функциональные группы белка, понижая их биологическую доступность, т. е. снижая расщепление белков ферментами пищеварительного тракта. Чрезмерное накопление в продукте формальдегида нежелательно, так как в пищеварительном тракте формальдегид освобождается из связанного состояния под действием HCl и, воздействуя на пищеварительные ферменты, может снизить их активность. Даже в очень незначительном количестве (меньше 0,001%) формальдегид снижает активность тиоловых ферментов.

В процессе копчения окраска изделий формируется благодаря осаждению на продукте окрашенных компонентов дыма, а также химическому взаимодействию некоторых веществ дыма друг с другом, продуктом или кислородом воздуха. Эти вещества осаждаются на поверхности копченых мясопродуктов, абсорбируются при копчении продуктом и в результате химических изменений образуют соединения, окрашивающие поверхность продукта.

Обычный цвет копченых изделий должен быть золотисто-желтым на поверхности жира, светло-коричневым на поверхности шкуры и темно-красно-коричневым на поверхности мышечной ткани.

При холодном копчении вследствие образования СО-миоглобина изделия приобретают вишневый цвет. При правильном ведении процесса копчения происходит соединение СО с частицами Mb, не заблокированными окисью азота, что способствует получению стойкой окраски.

Стойкость окраски копченых изделий зависит от технологии копчения, в частности от степени насыщения продукта летучими компонентами дыма. Этим объясняется большая стойкость окраски сырокопченых колбас по сравнению с варёно-копчёными.

Для образования желательной окраски копченых продуктов необходимо применять смесь различных видов древесины, Дым дуба и ольхи придает продукту окраску от темно-желтой до коричневатой; бук, клен, липа - золотисто-желтые оттенки, акация - лимонные. Дым хвойных пород дает более интенсивное окрашивание, чем лиственных. Часто для копчения используется древесина всех пород, вплоть до смолистых, и, как правило, сырая. В таких случаях изделия приобретают горький привкус и черно-коричневатый цвет.

Дым, получаемый на фрикционных дымогенераторах, содержит в 3-4 раза больше коптильных веществ, чем получаемый при сжигании. На эффект копчения влияет путь прохождения дыма от источника получения к продукту. При чрезмерно большом расстоянии происходит конденсация некоторых коптильных веществ дыма.

Интенсивность окрашивания поверхности изделий зависит от плотности дыма и продолжительности копчения.

Концентрация дыма влияет как на продолжительность копчения, так и на товарный вид изделий; при слабом дыме цвет продукта бледный, при густом - очень темный. Лучшее окрашивание поверхности достигается при подсушке изделий перед копчением. Предполагается, что влажная поверхность способствует конденсации смолистых веществ, ухудшающих цвет продукта и сообщающих ему горький привкус. Вместе с тем влажная оболочка менее проницаема для газообразных продуктов пиролиза древесины. Наряду с этим скорость осаждения смолистых веществ дыма на поверхности колбасных изделий и их диффузия возрастают с увеличением температуры и влажности дыма. Осаждение частиц дыма ускоряется с увеличением разности температур между поверхностью продукта и среды. Во влажной среде поверхность батонов не подсыхает, что также ускоряет осаждение компонентов дыма.

На копченых продуктах могут осаждаться также частицы сажи, резко ухудшающие их окраску и внешний вид. Это наиболее вероятно при использовании в качестве источников получения дыма древесины сосны, ели и березовой бересты. На товарный вид и другие показатели качества влияет также размещение продукта в камере.

В зависимости от температуры дымовых газов различают холодное и горячее копчение, которые позволяют получать продукты с различными органолептическими показателями. Интенсивность горячего копчения примерно в 2 раза выше, чем холодного. Холодное копчение проводится при температуре 18-23° С, продолжительность его 4-5 сут; горячее - при температуре 35-50° С в течение 1-3 сут.

Содержание в дыме канцерогенных веществ

Основным недостатком копчения является проникновение в продукт балластных веществ дыма, вредных для человека, и отсутствие возможности контролировать процесс.

По данным исследователей ФРГ, содержание 3,4-бензпирена в мясопродуктах колеблется от 3,3 до 10 мкг на 1 кг продукта. Вместе с основным канцерогеном — 3,4-бензпиреном в копченые изделия проникают и другие ароматические полициклические углеводороды, среди которых имеются канцерогенные. Имеются статистические данные о частоте рака желудка среди населения, широко применяющего в пищу копченые изделия.

Для промышленного применения должны быть рекомендованы способы копчения, обеспечивающие минимальное накопление нежелательных веществ в продуктах. Наличие на поверхности изделий оболочки (колбасной, шкуры на изделиях из свинины) в значительной степени снижает проникновение коптильных веществ в продукт. Для этой цели особенно пригодны искусственные оболочки на базе целлюлозы, которые адсорбируют полициклические углеводороды, не мешая проникновению ароматических веществ в фарш колбасы.

Современные исследования в области генерации дыма направлены на получение дыма со стандартным химическим составом, не содержащего канцерогенных веществ.

При температуре 500° С снижается содержание в дыме эффективных коптильных веществ (фенолов, карбонильных соединений); при этой температуре образуются в дыме канцерогенные вещества. При быстром сжигании в дыме увеличивается количество органических кислот. Разработан способ генерации дыма применением микроволновой энергии, позволяющий регулировать режим сжигания, что предотвращает образование канцерогенных веществ.

Применение коптильных препаратов

В последние годы взамен дымового копчения предложен ряд коптильных препаратов, представляющих собой жидкости, отличающиеся способом получения и, следовательно, составом фенолов, карбонильных соединений, кислот.

Содержащиеся в коптильной жидкости вещества придают продуктам цвет, вкус и запах, схожие с этими показателями у изделий, обработанных дымом. Коптильные препараты обладают эффективным бактерицидным и антиокислительным действием. Препарат ВНИИМП-1 разработан для вареных колбас, не содержит антиокислительных и бактерицидных компонентов и состоит из химически чистых веществ, обладающих

ароматическими и вкусовыми свойствами. Он состоит из 7 низкомолекулярных жирных кислот и карбонильных соединений, 2 аминных и 2 фенольных соединений.

Исследования по тестам ФАО/ВОЗ показали, что продукция, изготовленная с коптильным препаратом ВНИИМП-1, оказывает менее вредное влияние на репродуктивную функцию животных, чем продукция, обработанная коптильным дымом. Разработан коптильный препарат КП-72 для копчёно-варёных и копчено-запеченных изделий из свинины. При производстве сырокопченых продуктов из свинины важное значение имеет исключение копчения ввиду высокого содержания в этих продуктах канцерогенных веществ (55 мкг на 1 кг).

Препараты для обработки поверхности изделий могут содержать вещества (смолы и углеводы), участвующие в образовании окраски продукта. Кислотность коптильных препаратов, вводимых в продукты, должна быть невысокой, так как это может вызвать снижение водосвязывающей способности продукта. Введение кислых коптильных препаратов в фарш вместе с посолочными ингредиентами приводит к образованию окислов азота из нитритов, сообщающих продуктам неприятный привкус.

При обработке коптильной жидкостью мясные продукты погружают на некоторое время в нее, изделия орошают или вводят жидкость шприцеванием. В изделия из мясного фарша (например в вареные, полукопченые колбасы) коптильный препарат вводят в состав фарша. Количество коптильного препарата, вводимого непосредственно в продукт, зависит от вида колбасных изделий - для вареных оно должно быть меньше, чем для варено-копчёных. В колбасные изделия обычно добавляют от 0,2 до 1% препарата к массе фарша. Коптильный препарат добавляют в фарш при измельчении или перемешивании в количестве на 1 т фарша: для вареных колбас 3 л; полукопченых 5 л; варено-копченых 7 л и сырокопчёных 10 л. Добавление коптильного препарата в количестве 1 % к свиному топленому жиру тормозит окисление жира по сравнению с контрольным более чем в 2 раза.

Применение коптильных препаратов имеет свои достоинства и недостатки. В числе достоинств необходимо отметить следующие:

- возможность удаления нежелательных компонентов, и в частности канцерогенных веществ и смол; исключение этих веществ из состава копченых мясopодуKтов позволит повысить их качество, так как продукт, не содержащий вредных для организма веществ, всегда рассматривается как продукт более высокого качества;

- возможность регулировать дозировку коптильного препарата, что обеспечивает получение постоянных вкусовых и ароматических свойств продукта;

- простота аппаратуры для обработки продукта коптильным препаратом;

- длительность сохранения препаратом своих ароматических, антиокислительных и бактерицидных свойств.

К недостаткам бездымного копчения можно отнести:

– отсутствие четкого представления об оптимальном составе коптильного препарата, этот недостаток в равной степени относится и к дымовому копчению;

– некоторая нестабильность состава препарата при его хранении в концентрированном виде вследствие высокой химической активности компонентов;

– невозможность одновременного совмещения копчения, обезвоживания и тепловой обработки, как при дымовом копчении.

Существенным недостатком препаратов ВНИИМПа является отсутствие в их составе веществ, способствующих образованию надлежащего цвета на поверхности продукта для придания ему товарного вида.

Практическая работа № 5.1 **Технология производство варенных колбасных изделий,** **мясных хлебов - 2**

Для выработки вареных колбас используется говядина и свинина в парном, охлажденном и размороженном состоянии, для выработки других видов колбас - в охлажденном и размороженном состоянии.

Разделка. Комбинированная схема разделки говяжьей полутуши позволяет выделить отрубы для реализации и изготовления полуфабрикатов, остальное мясо используется в колбасном производстве. При специализированной разделке всю говяжью или свиную полутушу используют на выработку колбас.

Обвалка. При обвалке от костей отделяют мышечную, жировую и соединительную ткани. Обвалку отрубов производят на стационарных или конвейерных столах. Обвалка полутуш, подвешенных в вертикальном положении, сохраняет целостность мышц и облегчает труд обвальщиков. После обвалки на костях остается до 8% мякотных тканей.

Отделение мякотных тканей, остающихся на костях после полной ручной обвалки, называется дообвалкой, которую проводят двумя способами: в солевых растворах и прессованием. По первому способу во вращающихся аппаратах кости в рассоле или воде подвергаются механическим воздействиям. Белки соединительных тканей набухают, часть белков мышечной ткани переходит в раствор, способствуя процессу дообвалки.

Второй способ дообвалки костей состоит в том, что после их грубого измельчения кости подаются шнеком под давлением в коническую насадку с отверстиями диаметром 0,4 мм. В прессах фирмы «Бихайв» (США) имеется более 20 тыс. мелких отверстий. Мясная масса продавливается через отверстия, кости направляются в сборник и используются для приготовления бульонов и кормовой муки.

Жиловка. От мяса отделяют грубую соединительную ткань кровеносных сосудов, хрящей, мелких косточек. При жиловке одновременно

мясо сортируется по качеству (% массы жилованного мяса): выход говядины высшего сорта – 15...20, первого – 45...50, второго - 35.

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

Для колбасных изделий применяются кишки всех видов животных, которые забиваются для производства мяса, а также плёнки - оболочки химической промышленности.

Измельчение. Степень измельчения мяса зависит от вида колбасы. Для вареных колбас, сосисок и сарделек кусочки мяса имеют размер 2-3 мм, измельчение осуществляют с помощью куттера. Для копченых колбас – 16-25 мм, мясо измельчают на волчках, для сырокопченых - куски до 400 г.

Перемешивание мяса с солью осуществляется в мешалках. Количество добавляемой соли зависит от вида изделия: для вареных и полукопченых колбас, сосисок, сарделек - до 3 %, для сырокопченых – 4,5 % к весу мяса.

Посол. Посол предназначен для консервирования сырья, стабилизации цвета мяса, формирования специфических вкуса и аромата. Производится с применением сухой поваренной соли или ее раствора с добавлением нитрита натрия, сахара, глюкозы, пряностей, фосфатов других ингредиентов, в зависимости от цели посола и вида колбасного изделия.

Цель – придание продукту необходимых технологических свойств (цвет, вкус, запах, консистенция) и предохранение от микробиологической порчи. Существуют следующие методы посола. Мокрый посол - погружение мяса в раствор посолочных веществ. Этот метод применяют при производстве копченостей, сырокопченых колбас при измельчении мяса после посола в кусках массой 400 г. Сухой посол - нанесение посолочной смеси на поверхность мяса от отрубов до отдельных кусочков в измельченном состоянии. Используют также смешанный посол, т.е. сочетание мокрого и сухого.

Для посола используют концентрированный раствор поваренной соли плотностью 1,201 г./см³ при 15-16°С с содержанием 26% хлорида натрия. Для его приготовления к 100 л холодной воды добавляют 36 кг поваренной соли. Раствор фильтруют, перед употреблением доводят до необходимой концентрации, добавляют соответствующие посолочные ингредиенты, охлаждают. При изготовлении вареных и фаршированных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов на 100 кг мяса вносят 1,75-2,9 кг соли.

Перемешивание

Цель перемешивания – равномерное распределение хорошо связанных друг с другом составных частей фарша в соответствии с рецептурой данного вида колбасы. Продолжительность перемешивания зависит от вида колбасных изделий. Для перемешивания в мешалке фарша для варёных колбас (при отсутствии куттера) требуется больше времени, чем для полукопчёных; чем крупнее частицы, тем меньше продолжительность их перемешивания.

Мелкоизмельченное мясо перемешивают с рассолом в мешалке в течение 2-5 мин, с сухой поваренной солью – 4-5 мин, в кусках или в виде шрота – 3-4 мин. Посоленное мясо выдерживают для созревания в помещениях при температуре 0-4°C в специальных емкостях (тазиках, тележках, ковшах) или созревателях. Продолжительность выдержки мяса, измельчённого на волчке с диаметром отверстий решетки 2-6 мм, при посоле концентрированным рассолом – 6-24 ч, сухой солью – 12-24 ч. При измельчении мяса до 8-12 мм – 12-24 ч, до 16-25 мм (шрота) – 24-48 ч, в случае кусков мяса до 1 кг – 48-72 ч. Эмульсию из парной и охлажденной говядины раскладывают в тазики толщиной слоя не более 15 см, оставляют для созревания на 12-48 ч.

Составление фарша по рецептурам.

Процедура включает дополнительное измельчение сырья, составление и перемешивание компонентов рецептуры. Степень измельчения и продолжительность перемешивания зависят от вида, сорта колбасных изделий.

Приготовление фарша осуществляют в куттере, мешалке, других машинах периодического действия. При использовании мяса в виде кусков или шрота его предварительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. На качество фарша влияют условия и продолжительность куттерования (перемешивания), последовательность закладки рецептурных компонентов.

Приготовление фарша в куттере начинается с загрузки нежирного мясного сырья, добавляют холодную воду, чешуйчатый лед (снег) до 10% от общего количества воды, не мясные компоненты и специи. После перемешивания вносят более жирное сырье, оставшуюся воду, шпик, крахмал или муку.

Общее количество добавляемой воды составляет 10-40% от массы сырья и зависит от его влагосвязывающих свойств. Продолжительность куттерования – 8-12 мин, в зависимости от вида оборудования и рецептуры колбасного изделия. Чрезмерное увеличение времени обработки фарша приводит к нарушению его консистенции, перегреву, – фарш теряет способность связывать воду, становится рыхлым, что приводит к соответствующим порокам готовой продукции (бульонные отеки, пустоты и др.).

По окончании куттерования температура фарша должна находиться в пределах -18°C. Если фарш дополнительно обрабатывается на микрокуттере,

эмульсаторе, коллоидной мельнице, дезинтеграторе, других машинах тонкого измельчения непрерывного действия, то температура фарша после куттерования не должна превышать 14°C, а сама обработка на куттере сокращается на 3-5 мин.

Процесс куттерования используется, как правило, при изготовлении колбас с однородной структурой. Для приготовления фарша может быть использован высокоскоростной вакуумный куттер, технологические параметры которого описаны в соответствующих инструкциях.

Вареные колбасные изделия с неоднородной структурой производят в мешалках, перемешивая тонкоизмельченный фарш со шпиком, языком, фисташками, другими компонентами рецептуры. Допускается использование куттера, в этом случае предварительно ценный и нарезанный на шпигорезке шпик или другие компоненты вводятся в фарш за 10,5 мин до окончания куттерования.

Продолжительность приготовления фарша для вареных колбас составляет 8-15 мин, для сосисок и сарделек – 6-10 мин. Все другие виды колбас готовят в мешалках. Во избежание образования пустот в фарше, процесс лучше проводить под вакуумом.

Формование. Включает наполнение колбасных оболочек или форм фаршем, вязку батонов, накладывание скрепок на их концы.

Используют натуральные кишечные или искусственные колбасные оболочки различного диаметра и цвета. Наполнение оболочек фаршем производят на пневматических, гидравлических или механических вакуумных шприцах. Вязку батонов осуществляют с целью маркировки и идентификации, согласно действующему нормативному документу. На искусственные оболочки могут наноситься готовые маркировочные обозначения отдельных колбасных изделий. При наличии специального оборудования концы формованных батонов закрепляют металлическими скрепками. Каждому виду колбас подбирают соответствующую оболочку, с учетом их свойств и технологических параметров производства продукции.

При формовке сосисок и сарделек используют шприцы - дозаторы и агрегаты, которые обеспечивают дозирование и автоматическое перекручивание батончиков. Важно соблюдать равномерность и плотность набивки колбасных оболочек, исключать попадание в фарш воздуха.

Осадка – это процесс выдержки батонов, нашпицованных в оболочку, в подвешенном состоянии. В зависимости от продолжительности различают осадку кратковременную (2-4 часа) для полукопченых колбас и длительную (1-4 суток для варено - копченых, 5-7 суток для сырокопченых колбас).

Копченые колбасы перед копчением, а полукопченые перед обжаркой (копченые при высокой температуре) подвергают осадке.

В процессе осадки уплотняется и созревает фарш, развивается его окраска, а также подсушивается оболочка. Осадку полукопченых колбас рекомендуется проводить в течение 2-4 ч при температуре 8⁰ С, варено – копченых 1-2 суток при 8⁰ С, сырокопченых 5-7 суток при 2-4⁰ С и относительной влажности воздуха 85-90 %.

Осадочные камеры для копчения колбас оборудованы батареями во избежание повышенной циркуляции воздуха, т. к. излишнее высушивание оболочки может привести к образованию уплотнённого слоя на поверхности батона, что затруднит при последующей обработке извлечение влаги из его центральной части.

При изготовлении на поточно-механизированных линиях, а также исключении из технологического процесса приготовления предварительного посола продолжительность осадки полукопчёных и варено – копчёных колбас увеличивается до 24 и 96 ч соответственно при температуре 4⁰ С.

Тепловая обработка

Под копчением понимают воздействие на пищевые продукты летучих веществ дыма, образующегося при неполном сгорании дерева.

Обжарку применяют при выработке варёных колбас, сосисок, сарделек и полукопчёных колбас, которые коптят при 80-95⁰ С в течение 6-12 ч (в зависимости от массы и толщины изделия) до достижения внутри продукта 68-72⁰ С.

В процессе обжарки составные части дыма могут проникнуть только в оболочку и поверхностные слои фарша. После горячего копчения при 30-50⁰С в течение 2-48 ч продукты варят или коптят уже варёные изделия – полукопчёные и варёно - копчёные колбасы.

При холодном способе копчения (18-22⁰ С) продолжительность процесса колеблется от 1 до 3 суток. После холодного копчения колбасу сушат.

Дым представляет собой смесь продуктов неполного сгорания дерева, состоящую из мельчайших твердых частиц, паров воды и газов. Среди продуктов термического разложения древесины насчитывается более 200 различных веществ. В дыме содержатся: низкомолекулярные кислоты (муравьиная и уксусная), фенолы (фенол, ацетон, гваякол), карбонатные соединения.

Повышение стойкости колбасных изделий и др. мясопродуктов при копчении основано на консервирующем, бактерицидном действии высококипящих кислот и фенолов, высушивании продуктов, дублении белковых веществ, а также воздействия высокой температуры (горячее копчение).

Копчение понижает бактериальное обсеменение, особенно на поверхности продукта, и препятствует окислению жира. Выжигание бактерий зависит от густоты дыма и температуры; колебания во влажности воздуха оказывает незначительное действие. Установлено, что при более высокой температуре отмирание микробов протекает с большей скоростью.

Помимо консервирующего действия дыма, стойкость при хранении копчёных мясных продуктов достигается тем, что отнимается часть воды.

Методы тепловой обработки

Тепловая обработка производится с целью доведения сырого мясопродукта до состояния, при котором его можно употреблять в пищу без дополнительного нагревания, а также для повышения его стойкости при

хранении. В результате физико-химических изменений, происходящих в процессе тепловой обработки, мясопродукты приобретают специфический вкус, запах, цвет и консистенцию. Тепловую обработку осуществляют разными способами: бланширование, варку, жарение, запекание.

Варку продуктов осуществляют в воде, бульоне, молоке, атмосфере насыщенного пара или влажного воздуха.

Под жарением и запеканием понимают нагревание продукта в атмосфере нагретого воздуха без добавления воды или другой жидкости, содержащей воду (бульон, молоко, соус).

В колбасном производстве основным методом тепловой обработки является варка. Жарение применяют при изготовлении украинской жареной колбасы.

При тепловой обработке уничтожается большинство вегетативных форм микроорганизмов, 99% микробов.

Сушка – обезвоживание колбасных изделий испарением воды, что повышает их стойкость при хранении. Сохранность колбасных изделий находится в прямой зависимости от степени обезвоживания продукта.

С развитием применения холода этот способ повышения стойкости колбасных изделий теряет своё первоначальное значение, однако потребность в относительно сухих колбасных изделиях ещё достаточно велика. Это объясняется, прежде всего, их вкусовыми достоинствами и отсутствием возможности в отдельных случаях использовать холод.

Преимущество сушки - существенное уменьшение массы и объёма изделий. Нежирное мясо, содержащее примерно 25% сухих веществ и 75% воды, при полном высушивании его потеряет около 75% исходного объёма.

Однако, обезвоживание в любых условиях не может служить причиной гибели микроорганизмов, интенсивное отмирание микроорганизмов наблюдается при хранении колбасного фарша, высушенного до содержания влаги 25%, под вакуумом в герметической консервной банке. В колбасном производстве сушке всегда предшествует посол и копчение или один посол. По мере обезвоживания колбасы скорость сушки уменьшается.

Охлаждение и хранение

Колбасные изделия после варки направляют на охлаждение. Эта операция необходима потому, что после термообработки в готовых изделиях остается часть микрофлоры, и при достаточно высокой температуре мясопродуктов (35-38° С) микроорганизмы начинают активно развиваться.

Колбасные изделия быстро охлаждают до достижения в центре батона 0-15° С.

Чтобы снизить потери, охлаждение вареных колбасных изделий в оболочке проводят сначала водой. Затем воздухом. Охлаждение водой под душем длится 10-15 минут, при этом температура внутри батона снижается до 30-35° С.

Для некоторых видов вареных колбас, после варки и охлаждения применяют копчение густым дымом при 35-45°С в течение 6-7 ч с последующим охлаждением.

Готовые изделия проверяют по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим показателям, упаковывают, маркируют и хранят согласно требованиям НД.

Вареные колбасы.

Тепловая обработка осуществляется в несколько стадий:

- 1) обжарка (обработка колбас дымовоздушной смесью) при температуре 50-120 °С в течение 60-180 мин;
- 2) варка влажным паром при температуре 80 °С в течение 60-180 мин, температура в центре батона должна быть 70-72 °С;
- 3) охлаждение водой до температуры в центре батона 40 °С.

Затем изделия подвергают охлаждению на воздухе до температуры 8°С в течение 4-8 час. Хранят колбасы при 8 °С, срок реализации составляет 48-72 часа.

Сосиски, сардельки

Стадии тепловой обработки:

- 1) обжарка при температуре 80-100°С в течение 30-60 мин;
- 2) варка при температуре 80-85°С в течение 10-30 мин;
- 3) охлаждение изделий на воздухе до 8°С в течение 4-6 час.

Хранят изделия при температуре 8°С, срок реализации составляет 48 час.

Полукопченые колбасы.

Стадии тепловой обработки:

- 1) обжарка при температуре 80-100 °С в течение 60-90 мин;
- 2) варка при температуре пара 75-80 °С в течение 60-90 мин;
- 3) охлаждение 2-3 часа;
- 4) копчение при температуре коптильного дыма 35-50 °С, продолжительность копчения составляет 12-24 часа;
- 5) сушка на воздухе при температуре 12 °С 2-3 сут.

Хранят колбасы при 12°С, срок реализации изделий 10 сут.

Обжарка и варка проводятся в обжарочных камерах, куда поочередно подаются дымовоздушная смесь и пар. Для копчения используют термоагрегаты, универсальные камеры или автокоптилки.

Ливерные колбасы

Подвергаются только варке влажным паром при температуре 80-85 °С в течение 60-180 мин, затем колбасы охлаждают до 8 °С. Срок реализации изделий составляет 24 часа.

Кровяные колбасы.

В состав кровяных колбас входит кровь пищевая, стабилизированная хлоридом натрия, шпик, крупы, субпродукты. Все компоненты перемешивают в мешалке, фарш шприцуются в натуральную оболочку, вяжется и подвергается варке аналогично ливерным колбасам. Кровяные колбасы не подлежат длительному хранению.

Мясные хлебы представляют собой изделия типа вареной колбасы без оболочки, подвергнутые запеканию.

Фарш запекают в четырехугольных металлических формах без оболочки, завертывают в бумагу или целлофан.

Мясной хлеб имеет вкус вареной колбасы, со своеобразным привкусом, обусловленным воздействием высокой температуры при запекании. Мясной хлеб отличается от вареной колбасы меньшей влажностью, более темным цветом поверхности, отсутствием аромата, вызванного копчением.

Технологический процесс. В производстве мясных хлебов процессы посола и приготовления фарша аналогичны процессам приготовления вареных колбас.

Для мясного хлеба готовят фарш из посоленной говядины и свинины, измельченной и куттерованной с добавлением муки, пряностей и воды или льда (до 25%). В мешалке в фарш добавляют шпик. Фаршем плотно заполняют формы (предварительно смазанные животным жиром), имеющие вид усеченной прямоугольной пирамиды. Укладка фарша производится вручную или посредством вакуумных шприцев либо специальными машинами. Масса фарша в каждой форме 2-3 кг.

На поверхности фарша в форме делается товарная отметка (буква) соответствующая наименованию хлеба.

После формовки фарш запекают.

Формы с фаршем загружают в ротационную печь на 2,5-4 ч с температурой воздуха 125-150° С.

Запекание проходит: в течение первого часа при 70° С, второго часа при 110° С, третьего часа при 130° С и затем в течение 30 мин при 150° С.

Хлеб можно запекать в шахтных газовых печах в течение 2,5 ч при температуре: на уровне 4-го этажа 165-175° С, 5-го этажа 130-145° С и 6-го этажа 125-135° С.

Используют также конвейерную печь с газовым обогревом, которая обеспечивает постепенный прогрев хлебов, что исключает образование корки.

В этой печи в I зоне поддерживается температура 85-95° С, II-105-115° С, III-135-140° С; IV-155-165° С; V - 125-135° С.

В печи на замкнутой цепи подвешено 114 палок, на каждой из которых устанавливают 12 форм с фаршем.

Хлеб выгружают из форм с температурой в центре продукта не ниже 68° С.

Из форм сливают бульон с жиром и вынимают готовые хлебы. Рекомендуется для подрумянивания поверхности готовый хлеб укладывать на противни и помещать на 30-40 мин в ротационную печь.

Готовый хлеб укладывают в один ряд и охлаждают при температуре воздуха 0-10°С до температуры внутри хлеба не выше 15° С; после охлаждения его завертывают в пергамент или целлофан с отпечатанной на них этикеткой и упаковывают в лотки или ящики, емкостью не более 50 кг. Укладывают хлебы в тару не более, чем в два ряда.

Масса каждого хлеба не должна превышать 2 кг. При запекании температура в толще продукта должна быть не ниже 80° С.

Микробиологические исследования опытных хлебов показали, что при указанном режиме обеспечивается надежное обезвреживание условно годного мяса.

При выработке мясных хлебов из условно годного мяса необходимо на всех стадиях технологического процесса строго соблюдать требования, предусмотренные правилами ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов.

Температура, длительность запекания, санитарно-гигиенические мероприятия записываются в специальные журналы.

Показатели качества и рецептура. Мясные хлебы должны иметь равномерно обжаренную верхнюю поверхность, с гладкими боковыми и нижней поверхностями без крупных трещин. Цвет фарша на разрезе розовый.

Хлеб хранится в охлаждаемом помещении при температуре не выше 8 С и относительной влажности воздуха 75-80% до 3 суток.

Технология производства колбасных изделий постоянно совершенствуется на основе новейших достижений науки и техники.

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

Подготовка мяса включает: разделку туши, обвалку, жиловку и сортировку.

Практическая работа № 5.2

Технология производства ветчинно-штучных изделий

Цельномышечные изделия подразделяют: по видам используемого сырья (свинина, говядина, баранина, конина, оленина, птица, субпродукты); по характеру посола и термообработки (вареные, копчено-вареные, варено-копченые, сырокопченые, сыросоленые, копчено-запеченные, жареные); по наличию костной ткани (мякотные и мясокостные); по степени измельчения исходного сырья (цельно кусковые, реструктурированные); по характеру формования (натуральные отруба, цельномышечные куски, в оболочках, в сетках, в пресс-формах, в полимерных емкостях-пакетах); по длительности хранения (до 4 суток, до 14 суток, свыше 20 суток).

Для производства всех видов продуктов из свинины используют охлажденное до 4°С сырье, полученное от свиных полутуш беконной, мясной и жирной упитанности (продолжительность созревания которых должна быть не менее 48 часов). К использованию не допускается мясо хряков и свинина с наличием шпика мажущейся консистенции.

Изделия из говядины изготавливают из туш I и II категорий упитанности в охлажденном или замороженном состоянии.

Для выработки продуктов из баранины используют туши I категории упитанности в охлажденном состоянии.

Для посола используют пищевую соль не ниже I сорта без механических примесей и постороннего запаха, сахар-песок белого цвета без комков и посторонних 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.

Подготовка мяса к посолу. Все отруба зачищают, подвергают туалету и направляют в посол. Говяжьи полутуши делят на четвертины, затем на отруба согласно стандартной схеме. Переднюю часть разделяют на 7 частей, заднюю на 4. Бараньи туши разделяют на две половины: переднюю и заднюю, а затем разрубает на продольные четвертины. В посол не направляют рульки, голяшки и зарез.

Техника посола. Посол осуществляют путем натирки поверхности продукта посолочной смесью (сухой посол), погружения в рассол (мокрый посол), натирки и погружения в рассол (смешанный посол), а также шприцеванием, когда рассол вводится в продукт. Во всех вариантах посолочные вещества перемещаются из рассола в мышечную и другие ткани.

При сухом посоле мясопродукты натирают солью или сухой посолочной смесью, содержащей 95-98% соли, 2- 5% сахара, а также добавляют приправы и укладывают в тару, пересыпая каждый ряд смесью.

Основной недостаток сухого посола состоит в том, что продукт получается сильно соленым и жестким, а распределение соли в продукте очень неравномерно. Этот способ используют для производства продуктов, содержащих большое количество жировой ткани, так как при этом недостатки сухого посола менее ощутимы. В основном сухой посол используется для консервации шпика для длительного хранения. Шпик после смачивания в рассоле тщательно натирают солью и кладут в чистые ящики, на дно которых насыпают слой соли толщиной 10-15 мм, пересыпая каждый ряд солью. Укладывают шпик шкуркой вниз. Продолжительность посола 14-16 суток. Общий расход соли составляет 13% к массе исходного сырья, из них 5% на натирку шпика. Выход соленого шпика около 98%.

Посол мясопродуктов в рассоле позволяет получить готовый продукт с более равномерным распределением соли. Недостаток мокрого посола состоит в том, что после посола продукты имеют высокую влажность, и они непригодны для длительного хранения.

Мокрый посол состоит в том, что мясо укладывают в тару, заливают рассолом, содержащим 14-18 % соли, 1-3% сахара, а также добавляют приправы и нитрит, выдерживают в нем 7-14 суток.

В 10 л питьевой воды растворяют требуемое количество поваренной соли. Добавляют в соответствии с рецептурой специи, лавровый лист и сахар. Доводят раствор до кипения, выдерживают при кипении 3-5 минут, удаляют пену, фильтруют через марлю и охлаждают до температуры 2-4° С. Все остальные компоненты (нитрит натрия, растворы органических кислот, фосфаты) добавляют и охлажденный рассол.

Однако необходимо помнить, что нитрит натрия ядовит и использовать его можно только в концентрациях 0,005 - 0,0075% к массе мяса. Нитрит натрия применяют исключительно в виде 1,0-2,5% водного раствора. Использование его в больших количествах может привести к отравлению: На

1 кг сырья при производстве копченостей рекомендуется 5-7,5 мл 1 - процентного раствора нитрита натрия.

Смешанный способ посола - это сочетание мокрого и сухого посола. При этом способе мясо натирают посолочной смесью, и укладывают в посолочные емкости на 1-2 суток, после чего заливают рассолом. Используют также и шприцевание. Продолжительность посола-3-5 суток. После извлечения из чанов производят созревание вне рассола на стеллажах в течение 24-48 часов.

Вымачивание. После окончания созревания производится вымачивание продукта в воде. Оно необходимо для выравнивания распределения соли по объему продукта. Длительность вымачивания зависит от продолжительности посола: 3 мин. на каждые сутки при мокром и смешанном посоле или 6 мин. - при сухом. Увеличение массы составляет – 1-2%. Продукт вымачивается в проточной воде при температуре 30-38°C. Он нагревается в центре от 3 до 15°C. В конце процесса мясопродукт подсушивают.

Копчение. Цель копчения - придание мясопродукту специфических качественных показателей и повышение его стойкости к действию гнилостной микрофлоры и кислорода воздуха.

Мясопродукты коптят двумя способами – холодным и горячим. При холодном копчении сырокопченые изделия коптят в течение 3-7, суток температура поддерживается на уровне 18-22°C.

При горячем копчении, применяемом при изготовлении варено-копченых изделий, процесс ведут при температуре 35-45°C в течение 12 - 48°C. Коптят продукты в стационарных коптильных камерах или термокамерах, оборудованных дымогенератором. По окончании копчения солено копченый продукт охлаждают и сушат в течение 3-15 суток в зависимости от вида вырабатываемой продукции.

Варка. Обычно варку ведут в горячей воде, острым паром при температуре греющей среды ниже 100°C или в термокамерах. Продукт резко изменяет свои свойства; улучшается вкус, аромат и консистенция; он лучше усваивается. При варке продукт погружается в воду, нагретую до 95°C. Через 30 мин. температуру снижают до 80-82°C и поддерживают ее до окончания варки. Продолжительность варки при этой температуре составляет для окороков 55 мин. на каждый килограмм окорока, для рулетов 50 мин. К концу варки температура в толще продукта должна быть 70-72°C. В одной воде ведут несколько варок – это улучшает вкус и снижает потери. Потери при варке составляют 25-30%.

Запекание. При запекании соленый продукт обогревают горячим воздухом или дымом, при этом получают соответственно запеченные или копчено-запеченные изделия. Процесс копчения-запекания выполняют либо при постоянной температуре 75-85°C, либо ступенчато: сначала при 160-170°C, затем 110°C. Ступенчатый режим обеспечивает более быстрое осуществление процесса и повышение выхода изделий.

Сушка – завершающая операция технологического процесса сырокопченых и сыровяленых продуктов. Для филея, шейки и балыка,

которые коптят и сушат в оболочке, длительность процесса – 10-15 суток; для окороков, рулетов, грудинки – 3-7 суток.

Окорока. Эти изделия вырабатывают из задних и передних конечностей свиной туши и выпускают в следующем ассортименте: советский, сибирский, тамбовский, московский, воронежский окорока, и др. Все окорока, за исключением воронежского, изготавливаются из тазобедренной части свиных туш, а воронежский окорок - из лопаточной части.

Окорок Тамбовский вареный и копчено-вареный высшего сорта.

Сырье – окорока задние в шкуре, без шкуры и с частично снятой шкурой (крупонированные), со шпиком толщиной не более 3 см, без ножки, которую отрезают в скакательном суставе, и тазовой кости, массой в сыром виде от 3 до 8 кг. Метод посола-смешанный. Рассол, содержащий 18% соли, 0,5% сахара; 0,03% нитрита, вводят через кровеносную систему или в мышечную ткань окорока в количестве 8-12% от массы сырья. Затем окорока слегка натирают солью (расходуют 3%), укладывают в емкости на одни сутки, прессуют, заливают тем же раствором и выдерживают 7-10 суток. Вынутые из рассола окорока укладывают в ящики и слегка пересыпают солью; окорока созревают 7 суток. После этого их 4 часа вымачивают в холодной и промывают в теплой воде.

Копчено-вареные окорока коптят в коптильных камерах 3-6 часов при 40-50° С. Варят окорока при температуре 82° С, длительность варки устанавливают из расчета 50-55 мин. на 1 кг массы. Охлаждают вареные окорока 12 часов до температуры в толще окорока 8°С. При изготовлении вареных окороков копчение не производится.

При выработке запеченного тамбовского окорока сырье подвергают бестарному посолу шприцеванием, после чего выдерживают 4 часа для всасывания рассола мышечной тканью; коптят окорока в обжарочных камерах 1 час или в коптильных камерах 12 часов при 40 -50° С. Затем окорок покрывают слоем ржаного кислого теста для предохранения от усушки и запекают при 170-220° С в течение 3-4 часов.

Контрольный выход готовых вареных окороков к массе несоленого сырья -78%, копчено-вареных – 70%.

Ветчина в форме высшего сорта.

Сырье – малосольные тамбовские, московские окорока или передние и задние окорока соленых беконных полутуш в шкуре, без шкуры или с частично снятой шкурой массой 6-8 кг.

Предварительно посоленные свиные окорока сортируют по массе (разница не более 1 кг), после чего отрезают подбедерок и рульку, удаляют кости, хрящи, сухожилия и излишний жир.

Бескостный окорок плотно укладывают в металлическую форму, подобранную в зависимости от его массы. Пустоты заполняются мясом такого же окорока, так, чтобы направление их мышечных волокон совпадало с направлением волокон окорока. Заполненную форму накрывают крышкой и прессуют специальным прессом. После прессования окорока в форме варят

острым паром или в воде. При варке паром температуру доводят до 100° С и поддерживают на этом уровне 30 мин., затем ее снижают до 85° С и не изменяют до конца варки. При варке в воде температура воды в момент загрузки котла должна составлять, 70-80° С. Варят окорока при 85 или 95° С. Варка считается законченной, когда температура внутри окорока достигает 68° '70° С. Продолжительность варки зависит от размера окорока и в среднем составляет 50 - 55 мин на 1 кг массы.

Вынутые из варочных котлов формы опрокидывают над ванночкой для стекания жира и бульона, подпрессовывают крышку и охлаждают ветчину до 6-8°С.

Форму с охлажденным окороком опускают на несколько минут в горячую воду, после этого ее опрокидывают над столом, и окорок свободно выпадает. Обогреть форму можно и под горячим душем. В этом случае ее ставят вверх дном. Вынутые из формы окорока тщательно очищают от застывшего бульона и жира, завертывают в прозрачные пленки, разрешенные Госсанинспекцией для упаковки пищевых продуктов, и упаковывают в ящики в один ряд. Контрольный выход готовой продукции к массе несоленого сырья 72%.

Практическая работа № 5.3

Холодное и горячее копчение мяса и мясопродуктов

Под копчением подразумевают обработку изделий дымовыми газами, образующимися при неполном сгорании древесины. Фактически во время копчения происходит также и обезвоживание продукта за счет испарения влаги, в нем протекают ферментативные процессы, а копчение в сочетании с высокой температурой ведет к денатурации некоторых белков. Следовательно, несмотря на очень важную роль коптильных компонентов дыма, эффект копчения определяется не только накоплением в продукте того или иного их количества, но и ферментативными процессами и обезвоживанием. При рациональном проведении процесса копчения необходимо исключить те компоненты дыма и условия копчения, которые неблагоприятно влияют на качество продукта.

Копчение в зависимости от температуры обработки разделяют на холодное и горячее.

Холодное копчение – копчение мяса при температуре в пределах 16-18°С, и не должно превышать 22°С. Холодное копчение чаще всего используют для обработки жирных продуктов.

Горячее копчение – копчение мяса и мясных продуктов при температуре 60-80°С. Горячим копчение чаще всего подвергают вареные колбасы и полукопченые колбасы.

В результате копчения мясные продукты приобретают интенсивный красно-коричневый цвет, приятный специфический аромат и вкус, а их поверхность становится блестящей и сухой.

Для того, чтобы копченый продукт получить красивого цвета, необходимо следить за уровнем влажности воздуха при копчении. Если влажность воздуха будет слишком высока, то колбасы и сосиски не приобретут характерный цвет копченого продукта. На сегодняшний день многие мясники, производители мясопродукции, для копчения мясных изделий используют современные термокамеры. С помощью таких термокамер можно регулировать и температуру, и влажность воздуха, и циркуляцию воздуха и дыма, и плотность дыма, независимо от условий внешней среды. Для того, чтобы получить красивый копченый цвет мясных изделий, рекомендуется разделять фазы покраснения и горячего копчения.

Современные термокамеры с электронным управлением позволяют задавать практически идеальные условия для копчения. Благодаря этому качество готовых изделий – максимальное, а количество бракованной продукции – минимально.

Дымное (дымовое) и бездымное копчение

В зависимости от способа обработки различают дымовое (обычное) копчение и бездымное копчение.

При дымовом копчении поверхность продукта обрабатывается коптильными компонентами дыма. Дымовое копчение характеризуется длительной термической обработкой, в результате которого продукты приобретают интенсивную окраску, приятные дымовые запах и вкус.

Бездымное копчение – это копчение продуктов коптильными препаратами (экстрактами продуктов древесины). Бездымное копчение достигается либо путем обработки коптильными препаратами по аналогии с дымовым копчением, либо путем погружения продукта в раствор коптильной жидкости с дальнейшей термообработкой.

Различают несколько приемов бездымного копчения в зависимости от типа выбранных коптильных препаратов, в зависимости от вида продукта и в зависимости от способа взаимодействия коптильного препарата с изготавливаемым продуктом:

- добавление в продукт коптильного препарата;
- погружение и выдерживание мясопродукта в коптильном растворе;
- инъекция в толщу продукта коптильных препаратов (вместе с посолочным рассолом);
- обработка поверхности мясопродуктов коптильными веществами;
- обработка в коптильной камере тонкодиспергированными коптильными препаратами;

обработка в коптильной камере в парах коптильного вещества.

Добавление в колбасный продукт коптильного вещества

Способ используется при производстве вареной колбасы, сосисок, сарделек и различных мясных консервов.

Способ добавления коптильного вещества непосредственно в продукт – простой и не требует специальных устройств и коптильного оборудования. Данный способ очень рентабельный и экономичный по сравнению с остальными приемами бездымного копчения. При использовании данного

метода на производстве копченых мясopодуктов также обеспечивается максимальное соблюдение санитарно-гигиенических показателей, и обеспечение рабочих мест оптимальными условиями.

Обработка в коптильной камере тонкодиспергированными коптильными препаратами

В данном случае раствор коптильного препарата тонко диспергируют (измельчают) до малых частиц размером 10-40 мкм и обрабатывают этими частицами продукты копчения.

Недостатками данного метода являются:

- необходимость специального оборудования;
- для того, чтобы вся продукция получилась одинаково хорошего качества, необходимо достаточно свободное ее размещение в коптильной камере;
- при максимальной загрузке коптильной камеры, качество готовых мясopодуктов снижается, а значит и снижается производительность коптильных камер.

Обработка в коптильной камере в парах коптильного вещества

Поскольку коптильные вещества состоят преимущественно из летучих соединений, то коптильный препарат может быть легко превращен в пары или аэрозольную коптильную среду, что максимально напоминает дым.

Данный способ является перспективным, так как:

- аэрозольная среда коптильного препарата схожа с дымом, предназначенным для горячего копчения;
- постоянная рециркуляция паров позволяет снизить расход и количество отходов коптильного препарата;
- для данного метода используют простые коптильные камеры, где можно применять рециркуляцию коптильной среды.

Ограничением или недостатком этого метода является то, что используемые коптильные вещества должны содержать небольшое количество сухих веществ, и уровень их коррозирующего эффекта к металлам должен быть минимальным.

Копчение - это вид тепловой обработки продукции, в основном - мяса или рыбы. Обработка предполагает консервирование с помощью специальных веществ, содержащихся в коптильных растворах или в дыме от щепы. Копченые продукты приобретают характерный вкус и аромат, а также сохраняют жирность и особую текстуру.

Копчение может быть холодным и горячим, в зависимости от того, при какой температуре выполняется обработки продукции.

Холодное копчение проводится при температуре до +40 градусов, но в большинстве технологий используется еще более низкая температура, от +18 до +22 градусов. Чаще всего этот способ используют для продуктов повышенной жирности (например, это могут быть жирные сорта рыбы или сало).

Горячее копчение тоже подходит для мяса или рыбы, но в этом случае температурный режим обработки будет другой - от +60 до +80 градусов. В

результате продукты приобретают характерный цвет и блестящую поверхность.

Для получения идеальных по цвету и вкусу продуктов нужно использовать современные термокамеры с электронным управлением.

Технологии дымового и бездымного копчения

При дымовом копчении происходит длительная термическая обработка, а также обработка коптильными компонентами дыма. В результате продукты приобретают характерный “дымный запах”, узнаваемый интенсивный цвет и вкус.

При бездымном копчении используются специальные коптильные препараты и экстракты. В этом случае продукт погружается в подготовленный жидкий раствор, после чего выполняется его термическая обработка. Также бездымное копчение может выполняться одним из следующих способов:

- добавление препарата непосредственно в продукт;
- инъекции таких препаратов и посолочных растворов;
- обработка поверхности специальными веществами, при этом продукты еще и окрашиваются в характерный цвет, но метод орошения наиболее затратный, так как коптильные растворы здесь расходуются в больших количествах;
- обработка в парах коптильного вещества.

Бездымное копчение чаще всего используют не для мяса или рыбы, а для готовых продуктов на их основе - например, колбас, сарделек, ветчины, консервов.

Самым простым способом является добавление вещества непосредственно в продукт. В этом случае и использования коптильной камеры не требуется. Однако следует помнить, что наибольшей популярностью у потребителей пользуются те копченые продукты, которые прошли полный цикл обработки в камерах и приготовились именно в дыму от щепы.

Бездымное копчение не способно обеспечить насыщенный цвет мясной продукции, но дымовое копчение более затратно.

Таблица - Состав коптильного дыма

Компоненты	Свойства
1.Органические кислоты (муравьиная, капроновая, уксусная)	антимикробное действие
2.Фенолы 3.Альдегиды 4.Формальдегид	бактерицидное действие дубящее действие
5.Спирты 6.Кетоны 7.Крезолы	бактериостатическое действие

Все эти вещества поглощаются продуктами, происходит коагуляция белков, высыхание поверхности мясopодуктов и на периферии создается бактерицидная зона, что является результатом комбинированного воздействия температуры, обезвоживания, бактериостатического и бактерицидного действия коптильных компонентов дыма. Бактерицидный эффект возрастает с увеличением концентрации дыма и температуры копчения.

Наиболее устойчивы к воздействию коптильных веществ плесени. Наиболее чувствительны к воздействию дыма кишечная палочка, протей, стафилококк. В зависимости от температуры копчение бывает холодное и горячее.

Холодное копчение проводят при температуре дыма 18-22⁰С в течение 3-7 суток. Его применяют для обработки жирных мясopодуктов, при изготовлении сырокопченых изделий.

При холодном копчении:

- продукт хорошо пропитывается составными частями дыма;
- обладает хорошими вкусовыми качествами;
- значительно обезвоживается, в результате чего в нем повышается содержание поваренной соли;
- хорошо хранится длительное время.

Горячее копчение проводят при температуре дыма 35-50⁰С в течение 12-48 часов. Применяется оно для обработки нежирных продуктов, при изготовлении варено-копченых изделий.

При горячем копчении: продукты значительно меньше пропитываются составными частями дыма; продукты теряют относительно мало влаги; продукт менее стойкий при хранении.

Продукты коптят в стационарных камерах или автокоптилках. В коптильной камере относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 40-50%. Копчение заканчивают, когда продукт приобретает коричнево-желтый цвет, специфические вкус и запах, а его поверхность становится сухой и блестящей. После этого продукт охлаждают и подсушивают в специальной камере при температуре 10-12⁰С и относительной влажности воздуха 75% в течение 3-15 суток. Выход готового продукта составляет 70% от исходной массы мяса.

Установлено, что все продукты, обработанные дымом, содержат канцерогенные вещества. В связи с этим в последнее время применяют мокрое копчение, используя для этого коптильный препарат (жидкость). Он представляет собой специальную фракцию ароматических компонентов, выделенную путем дистилляции из конденсата коптильного дыма и не содержащую канцерогенных и других вредных веществ.

Практическая работа № 5.4

Технология сушки мяса и мясных изделий

Технология сублимирования мяса и мясопродуктов

Сублимационной сушкой называется обезвоживание продукта путём испарения воды из твердого состояния (льда).

В условиях сублимации сушка проходит при температурах ниже точки замерзания воды, благодаря чему минимальны нежелательные изменения термолабильных веществ, микробиальные, ферментативные и окислительные процессы. Утрата упругости структурными элементами продукта в результате вымерзания воды сводит к минимуму его усадки. Поэтому продукт почти полностью сохраняет первоначальную форму, имеет пористую структуру, быстро обводняется и приобретает свойства, близкие к исходным.

Обезвоженные методом сублимации мясопродукты представляют собой белковые концентраты. В них почти полностью сохраняются незаменимые аминокислоты, не насыщенные жирные кислоты, витамины, вкусовые и ароматические вещества. Качество продукта, обезвоженного методом сублимации, тем выше, чем больше доля воды, испаряемой из твердого состояния (до 80-90%).

Теоретические основы сублимационной сушки, закономерности тепло-и массопереноса в различные периоды сушки.

Способы теплоотвода и их оценка.

Качество продукта, обезвоженного методом сублимации, тем выше, чем больше доля воды, испаряемой из твердого состояния. Но количество воды в твердом состоянии зависит от температуры продукта в период сушки. Так, при температуре около $-1,5^{\circ}\text{C}$ вымерзает лишь 30 % влаги продукта, а при -15°C более 85 %.

Последней температуре отвечает давление насыщенного пара 1,24 мм рт. ст. Экспериментально установлено, что для сохранения хорошей структуры продукта и равномерного распределения растворимых составных частей по всему его объему необходимо вымораживать 80-90 % воды. Поэтому сублимационную сушку ведут при давлениях 1 мм рт. ст. или ниже. При этих условиях лишь небольшая часть воды (около 10-20 % ее общего количества), которая не вымерзает, и испаряется, не будучи превращенной в лед. Это наиболее прочно связанная влага, которая удаляется при плюсовых температурах.

Если методом сублимации сушить продукт без предварительного вымораживания влаги, то по достижении достаточно низких значений давления температура продукта достигает криоскопической точки и начинается вымерзание влаги в процессе сушки. Происходит самозамораживание продукта, которое несколько упрощает технологический процесс и удешевляет его. Но в период самозамораживания 10-15 % влаги удаляется из жидкого состояния, вследствие чего частично утрачиваются преимущества сублимационной сушки: теряется часть компонентов, влияющих на аромат и вкус, ухудшается гидратация при обводнении. Поэ-

тому мясопродукты рекомендуется сушить после их предварительного замораживания.

С учетом особенностей внутреннего и внешнего переноса влаги интенсивность сублимационной сушки может быть выражена уравнением

$$M = V(p_m - p_k),$$

- где

M – интенсивность сублимационной сушки, $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; V – коэффициент сушки, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{мм рт.ст.})$; p_m – давление водяного пара на поверхности образца, мм рт. ст. ; p_k – давление водяного пара на поверхности конденсатора, мм рт. ст.

Коэффициент сушки зависит: от структуры и свойств продукта, толщины образца и соотношения его поверхности к объему; общего давления в системе и парциального давления в ней воздуха; способа и интенсивности теплоподвода к материалу; величины гидравлического сопротивления на пути движения пара от поверхности сублимации к поверхности конденсации. При прочих равных условиях интенсивность сушки может быть увеличена либо повышением температуры материала, либо понижением температуры конденсации. В большинстве случаев сублимационную сушку ведут, придерживаясь так называемого оптимально-рентабельного режима в период собственно сублимации: температура сублимации $-10 \div -20$ °С, температура конденсации $-30 \div -40$ °С. Температуру поверхности образца на заключительном этапе сушки поддерживают на уровне, безопасном для его качества. Так как интенсивность испарения влаги из материала на этом этапе зависит главным образом от интенсивности подвода тепла в зону испарения и перемещения образующегося пара сквозь высушенный слой к поверхности материала, продолжительность процесса в значительной мере определяется толщиной продукта.

Технология сушки мяса и мясопродуктов

Технологический процесс включает подготовку сырья, замораживание, сублимационную сушку и упаковку высушенных продуктов. Качество продуктов, обезвоженных методом сублимации, зависит от исходных свойств сырья, условий и режима его технологической обработки, условий хранения и восстановления (обводнения). В зависимости от характера предварительной (до сушки) обработки сырья, обезвоженные продукты могут употребляться в пищу непосредственно после восстановления или после кулинарной обработки продукта. Отбор сырья и его предварительная обработка. На сушку могут быть направлены мясо и мясопродукты всех видов. Состав поступающего сырья определяет пищевую ценность обезвоженного продукта, скорость сушки и характер изменения свойств при хранении. Имея в виду, что обезвоженное мясо относится к сравнительно дорогостоящим продуктам, для его производства следует использовать сырье, содержащее минимальное количество неполноценных белков. Следует также учитывать, что наличие плотной соединительной ткани и хрящей затрудняет сушку кусков мяса и замедляет процесс их регидратации.

Содержание жировой ткани в таком мясе также должно быть минимальным. На заключительном этапе сушки не исключена возможность расплавления жира и уменьшения в связи с этим просвета пор, вследствие чего снижается скорость сушки и уменьшается количество воды, воспринимаемое мясом при регидратации сухого продукта. Окислительные изменения липидов во время хранения обезвоженного продукта могут значительно ухудшить его органолептические показатели и понизить питательную ценность. Наиболее подходящим сырьем является мясо молодняка. Качество обезвоженного мяса зависит также от уровня развития автолитических процессов в сырье. Наихудшими свойствами обладает мясо, обезвоженное в состоянии посмертного окоченения. При обводнении оно плохо воспринимает воду и остается жестким. То же получается и в том случае, когда мясо обезвоживают до наступления окоченения, так как оно развивается во время обводнения. В этой связи говяжье мясо следует выдерживать перед сушкой при -2°C не менее четырех суток. Но мясо адренализированных животных можно сушить без предварительной выдержки, так как содержание гликогена в нем понижено, и развитие посмертного окоченения по этой причине заторможено. Такое мясо обладает высокой водосвязывающей способностью и после регидратации имеет хорошую консистенцию. Низкое содержание в нем редуцирующих Сахаров уменьшает уровень развития тех нежелательных изменений во время хранения, которые являются следствием реакций конденсации карбонильных и аминных групп некоторых веществ. Так как сублимация не уничтожает микроорганизмы, сырье должно быть, безусловно доброкачественным в санитарно-гигиеническом отношении. Подготовка мяса к сушке включает расчленение туш на части, обвалку и тщательную жиловку. В зависимости от вида продукта, получаемого с применением обезвоживания, мясо затем может быть измельчено, посолено или подвергнуто тепловой обработке. С целью наиболее полного использования мякотных частей туши целесообразно сочетать производство обезвоженного мяса в кусках и в измельченном состоянии. При этом отруба задней части туши следует направлять на изготовление мяса в кусках, а остальные части, за исключением пашинки, грудинки, зареза, передней и задней голяшки, сушить в измельченном состоянии, добавляя к нему мясную крошку, полученную при распиловке на куски мясных блоков. Мясо птицы обезвоживают сырым и вареным, в виде кусков с костями и без костей и в измельченном состоянии. При подготовке с тушек удаляют кожу и подкожный жир. Если нужно - отделяют кости. Целесообразно белое мясо сушить в кусках, а красное, содержащее больше соединительной ткани, после измельчения. К вареному измельченному мясу можно добавлять упаренный бульон.

Условия замораживания. Условия замораживания влияют как на качество высушенных продуктов, так и на длительность процесса сушки. Как известно, наименьшие изменения свойств мяса наблюдаются при быстром замораживании. Однако быстро замороженное сырое мясо обезвоживается медленнее, что, по всей вероятности, является результатом образования

кристаллов льда внутри мышечных волокон, вследствие чего водяной пар должен преодолевать сопротивление сарколеммы. Увеличение продолжительности сушки приводит к более глубоким изменениям мяса, которые неизбежны при этом процессе. Для замораживания сырого мяса можно рекомендовать скорость понижения температуры 1-2 °С в час.

Для увеличения скорости сушки и равномерности обезвоживания различных кусков мяса нарезать замороженное мясо лучше поперек мышечных волокон. Это должно учитываться при формировании блоков перед замораживанием: мясо следует укладывать в форму так, чтобы мышечные волокна располагались примерно в одном направлении. Замороженные блоки нарезают на куски в помещении с минусовой температурой ленточными пилами, дисковыми ножами или другими приспособлениями. При замораживании измельченного мяса его укладывают плотно в форму или шприцуют в оболочки. После замораживания формованное измельченное мясо режут на куски установленной толщины. Во время укладки мяса на противни, загрузки сублиматора и вакуумирования системы температура поверхности продукта должна быть минусовой. Режим сушки. Оптимальный режим сушки должен обеспечивать высокое качество продукта при максимальной интенсивности процесса. Во время сублимационной сушки могут происходить денатурационные изменения белковых веществ, сопровождающиеся понижением их растворимости и уменьшением ферментативной активности.

В результате денатурационных изменений понижается водосвязывающая способность мяса. При жестких режимах сушки вследствие изменения содержания свободных функциональных групп может наблюдаться смещение рН в кислую сторону, изменение цвета мяса в результате перехода миоглобина в метмиоглобин и развития реакций меланоидинообразования. Характер и глубина изменений свойств мяса зависят от температуры материала при обезвоживании и от продолжительности процесса. Для получения обезвоженного мяса достаточно высокого качества около 80-90 % влаги должно быть удалено при отрицательной температуре в центральной зоне материала. Поэтому температура в глубине образца в период сублимации влаги должна быть в пределах -10 ÷ -20 °С. Решающее значение для качества продукта имеют условия проведения сушки на стадии удаления остаточной влаги: максимальное значение температуры и продолжительность пребывания продукта в условиях повышенной температуры. Продолжительность заключительного периода сушки зависит от свойств продукта, режима обезвоживания и заданного уровня остаточной влаги. Для предотвращения развития реакции меланоидинообразования при хранении высушенного продукта содержание в нем влаги должно составлять 2-5%.

В зависимости от характера предварительной обработки и продолжительности сушки допустимая температура мяса и мясопродуктов в период удаления остаточной влаги находится в пределах 40-90 °С. При сублимационной сушке с односторонним контактным теплоподводом

продолжительность сушки сырого мяса, толщина кусков которого составляет 12-15 мм, достигает 12-15 ч. В этом случае температура продукта на стадии удаления остаточной влаги не должна превышать нижнего температурного предела. Применение двухстороннего контакта и радиационного теплоподвода сокращает продолжительность сушки вдвое. Это позволяет повысить температуру для сырого мяса до 50-60 °С, а для вареного до 80-90 °С.

Упаковка и хранение. При неблагоприятных условиях хранения качество обезвоженных продуктов снижается вследствие развития в нем различных химических процессов. Изменения азотистых веществ и липидов могут привести к уменьшению водосвязывающей способности мяса, ухудшению консистенции, изменению его цвета, вкуса и запаха. Вероятность нежелательных изменений должна приниматься во внимание при отборе сырья и его предварительной обработке, установлении степени обезвоживания, а так же при выборе упаковки и условий хранения. Как показали исследования, повышение содержания влаги до 8% в сыром обезвоженном мясе приводит к значительному изменению состояния белков и уменьшению водосвязывающей способности мяса уже в первые месяцы хранения продукта. При повышении температуры хранения до 40 °С указанные изменения отчетливо обнаруживаются уже в первый месяц хранения. Так как эти изменения в значительной мере связаны с воздействием кислорода воздуха, необходимо предохранить продукт от контакта с воздухом при выгрузке и упаковке. Поэтому перед выгрузкой рекомендуется впускать в сублиматор инертный газ, а продукт упаковывать в непроницаемую тару. Тара должна обеспечить изоляцию продукта от кислорода воздуха, предохранить от сорбции влаги, потери аромата и проникновения посторонних запахов. При упаковке должна быть предусмотрена защита продуктов от действия света и механического повреждения. В настоящее время в качестве тары используют жестяные банки и полимерные пленки. Достаточно хорошая герметичность достигнута при использовании комбинированных материалов из алюминиевой фольги и полимерных пленок. Объем тары после заполнения продуктом вакуумируют, после чего заполняют азотом и герметизируют. Целесообразно упаковку производить в герметичной камере, заполненной азотом, в которую продукт попадает из сублиматора без соприкосновения с атмосферным воздухом. При отсутствии таких камер азот следует вводить после сушки непосредственно в сублиматор. Основными причинами нежелательных изменений свойств обезвоженных продуктов являются окислительные превращения и развитие реакций меланоидинообразования. Вследствие высокой пористости площадь контакта веществ, входящих в состав сухого остатка, с внешней средой велика, что усиливает развитие окислительных процессов. Эти процессы сопровождаются изменениями коллоидных свойств белков, в результате чего продукт становится более жестким и менее сочным. Окисление гемовых пигментов приводит к изменению цвета мяса. Накопление продуктов окисления липидов неблагоприятно отражается на вкусе и запахе продукта и снижает его биологическую ценность. Окисляются также и некоторые витамины. Характер и интенсивность развития окислительных процессов в

обезвоженных продуктах зависят от их свойств, продолжительности контакта с кислородом воздуха и температуры хранения. Изоляция продуктов от кислорода воздуха не исключает развития в них процессов, которые связаны с меланоидиновыми реакциями. Продукт теряет естественную окраску, приобретает бурый оттенок, снижается способность продукта к гидратации, ухудшается его консистенция, появляются посторонние запах и привкус. Эти изменения зависят от природы продукта и содержания в нем редуцирующих сахаров. Интенсивность реакций возрастает при увеличении влагосодержания продуктов, закладываемых на хранение, а также при повышении температуры хранения. Присутствие кислорода воздуха, стимулирующего образование карбонильных соединений, также ускоряет развитие реакций меланоидинообразования.

Восстановление.

Перед использованием высушенных продуктов в пищу, они подвергаются регидратации (обводнению). Количество влаги, воспринимаемой мясом при восстановлении, зависит от исходных свойств продукта, условий замораживания, сушки и хранения и составляет примерно 90-95 % от содержания воды в исходном продукте. Скорость и степень регидратации увеличиваются в присутствии электролитов и веществ, смещающих рН среды. Хорошие результаты получены при обводнении мяса в водном растворе 1-2 %-ного хлористого натрия, содержащего 0,10-0,15 % пирофосфата натрия или 0,3 % бикарбоната натрия. Для устранения присущей сырому обезвоженному мясу повышенной жесткости восстановление целесообразно проводить в растворах протеолитических ферментов. Вследствие пористой структуры мяса растворы этих ферментов быстро и равномерно распределяются по всему объему.

Для восстановления продукты погружают в воду или растворы веществ, улучшающих органолептические показатели и пищевую ценность. Продолжительность восстановления в зависимости от свойств мяса колеблется от 5-10 до 20-30 мин. При восстановлении сырого мяса температура жидкости, в которой происходит восстановление, не должна превышать 40 °С. Мясо и мясoproдукты, прошедшие перед сушкой тепловую обработку, могут восстанавливаться в горячей воде. При восстановлении измельченного мяса к нему добавляют воду из расчета доведения влажности до исходного уровня(1).

Раздел VI

Производство мясных консервов

Требование современного рынка мясных продуктов на сегодняшний день – расширение ассортимента мясных и мясoсодержащих продуктов с длительным сроком хранения, соответствующих требованиям рационального и профилактического питания.

Знания в области теплового консервирования мясoproдуктов за последнее время значительно расширились. Изменилось состояние сырьевой базы и рынка консервов в России; более глубоко изучены теоритические и практические основы консервирования. На основе рационального

использования мясного сырья разработаны новая разделка в консервном производстве, разработаны методики компьютерного моделирование ассортимента, рецептур для производства продукции с заданными качественными характеристиками. Созданы инновационные технологии специализированной и функциональной консервированной продукции. В нашей стране эта задача приобретает особую актуальность в связи с наличием большого количества географически отдаленных районов, с необходимостью обеспечения полноценным питанием различные группы людей.

Приоритетными направлениями являются:

– создание комбинированных продуктов общего и специального назначения с использованием традиционного и нетрадиционного сырья, биологически активных добавок;

– разработка биоустойчивых к продукту и экологически безопасных видов упаковки, в том числе термоустойчивых полимерных композиционных видов тары.

Консервы мясные и мясосодержащие – пищевой продукт из мясного [мясосодержащего] сырья в герметично укупоренной потребительской таре, подвергнутый стерилизации или пастеризации, обеспечивающих микробиологическую стабильность и безопасность и пригодный для длительного хранения.

Консервирование пищевых продуктов – обработка пищевых продуктов различными способами для подавления и уничтожения микроорганизмов или торможения и прекращения биохимических процессов, происходящих в продуктах под действием ферментов, для обеспечения длительного сохранения безопасности и качества продукта.

Классификация консервов

1. Тепловое консервирование – способ подавления и уничтожения микроорганизмов или торможения и прекращения биохимических процессов, происходящих в продукте под действием ферментов, за счет тепла, переданного продукту от греющей среды автоклава.

2. Промышленная стерильность – отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, а также микроорганизмов и микробных токсинов, опасных для здоровья человека.

3. Промышленно-стерильные консервы – консервы в герметичной потребительской таре, удовлетворяющие требованиям промышленной стерильности.

4. Консервы группы А – стерилизованные пищевые продукты, имеющие рН 4,2 и выше, а также овощные, мясные, мясорастительные, рыбные и рыба растительные консервированные продукты с нелIMITируемой кислотностью, приготовленные без добавления кислоты; компоты, соки и пюре из абрикосов, персиков и груш с рН 3,8 и выше; сгущенные стерилизованные молочные консервы.

5. Консервы группы Д – пастеризованные мясные, мясорастительные, рыбные и рыба растительные консервированные продукты.

Практическое задание № 6.1

Изучение процесса консервирования на предприятиях мясной промышленности.

Мясо. Для производства мясных консервов используют говядину 1-й и 2-й категорий упитанности, свинину беконную, мясную и жирную, а также обрезную (2-й категории), мясо поросят, баранину, конину и оленину 1-й и 2-й категорий, мясо кроликов, потрошенных или полупотрошенных кур, цыплят и уток (1-й и 2-й категорий), индеек, гусей (2-й категории). Мясо должно быть свежим, доброкачественным, от здоровых животных. Не допускается использовать мясо некастрированных и старых животных (старше 10 лет), дважды размороженное мясо и свинину с желтеющим при варке шпиком. Мясо применяют в остывшем, охлажденном и размороженном виде. Консервы повышенного качества получают из охлажденного и выдержанного 2-3 суток сырья.

Парное мясо в консервном производстве используют ограниченно.

В банки закладывают мясо без костей (за исключением случаев, предусмотренных рецептурой), хрящей, грубых сухожилий, кровеносных сосудов, нервных сплетений и желез.

Мясные консервы высшего сорта изготавливают с использованием говядины 1-й категории.

При производстве некоторых видов консервов с разрешения ветеринарно-санитарной экспертизы можно использовать условно годное мясо. Консервы, изготовленные из условно годного мяса, стерилизуют при особых режимах.

Субпродукты. В консервном производстве используют субпродукты 1-й и 2-й категорий остывшие, охлажденные и размороженные. Субпродукты должны быть свежими, доброкачественными, без повреждений и кровоподтеков, от здоровых животных.

Растительное сырье. В консервном производстве применяют бобовые (горох, фасоль, соя), крупы (гречневая, перловая, овсяная, рисовая, пшено), мучные изделия (мука, крахмал, вермишель, макароны), картофель и овощи (морковь, капуста, томат-паста).

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

Желатин. Пищевой желатин 1, 2 и 3-го сортов, применяемый в консервном производстве, должен быть без посторонних запаха и вкуса, иметь светло-желтый цвет.

Прочее сырье. Помимо перечисленного сырья при изготовлении некоторых консервов применяют кровь и ее фракции, жировое животное сырье (жир-сырец, топленый жир, шпик), молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты. Эти виды сырья, а также посолочные ингредиенты и специи должны отвечать таким же требованиям, что и при производстве колбас.

Качество мясных консервов определяют путем внешнего осмотра банок, а также по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям содержимого.

При внешнем осмотре проверяют наличие и состояние этикетки, содержание надписи на ней и состояние самой банки

Поверхность металлических банок должна быть чистой, без черных нелуженых пятен, без нарушений полуды на фальцах и профилльных швах, помятости, зубцов, зазубрин, «птичек».

Резина или паста не должна выступать из-под фальца. Доньшки должны быть вогнутыми или плоскими, слой термоустойчивого лака на поверхности лакированных банок должен быть сплошным.

При условии герметичности допускается реализация консервов, имеющих деформацию корпуса в виде нескольких вмятин с неострыми гранями, возникающих вследствие образования вакуума, незначительные зубцы или зазубрины (не более двух по окружности каждого фальца), небольшие наплывы припоя по шву банки и наружные повреждения лака в виде царапин.

Стеклянные банки должны быть прозрачными, чистыми, без пузырей внутри и на поверхности стекла, без заусенцев и щербин.

Не допускаются к реализации консервы в металлических банках бомбажные, пробитые, с «птичками», с черными пятнами (места, не покрытые полудой), имеющие острые изгибы жести, помятость фальцев, банки со вздутыми «хлопающими» доньшками и крышками. Консервы в стеклянной таре со значительными складками и волнистостью, с цветными полосами, искажающими внешний вид содержимого, также отбраковывают.

Органолептические показатели содержимого различны и зависят от вида консервов. Вкус и запах должны быть характерными для консервированного продукта. Мясо должно быть хорошо обваленным и отжилованным, куски - целыми, определенной массы, при извлечении они не должны распадаться. Продукты не должны быть переваренными или пережаренными. Бульон в нагретом состоянии должен иметь цвет от желтого до светло-коричневого, возможен незначительный осадок. Соотношение составных частей (мяса, субпродуктов, жира, соуса, бульона, желе, растительных продуктов) должно быть определенным для каждого наименования консервов.

Массовая доля поваренной соли должна быть 1-2,2 %, олова - не более 100 мг на 1 кг продукта, наличие свинца не допускается. В консервах, изготовленных из соленого мяса и колбасного фарша, массовая доля нитрита натрия не должна превышать 0,003 %.

Консервы после термообработки поступают на сортировку, охлаждение и упаковывание. На некоторых предприятиях для удаления возможных загрязнений с поверхности (особенно подтеков негерметичных банок) банки моют на специальных линиях. После этого осуществляют первую (горячую) сортировку с целью обнаружения негерметичных и бракованных банок. Отбраковке подлежат банки с помятостями, активными подтеками, грязные банки (с пассивным подтеком), а также банки с разрывами и трещинами, с

«птичками». Банки без дефектов после термообработки должны иметь вспученные крышку и доньшко (негерметичные банки не вспучиваются).

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

При охлаждении доньшко и крышка банок постепенно втягиваются, однако иногда вспучивание банки сохраняется и после охлаждения. Это возникает в случае, если банки заполняли перед закаткой холодным продуктом, из них перед стерилизацией не был удален воздух или в случае переполнения банки продуктом. Одностороннее или двустороннее вздутие банок носит название «хлопающие крышки» (ложный физический бомбаж). На этикетке должны быть указаны наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, наименование продукции, сорт, масса нетто, номер стандарта или технического условия, состав консервов, рекомендации по применению. Готовые консервы перед хранением или отгрузкой упаковывают в транспортную тару (дощатые неразборные ящики, коробки из гофрированного картона). Каждый ряд банок перекладывают картонными или плотными бумажными прокладками, между рядами консервов, сверху и на дно тары помещают антикоррозийную бумагу, обработанную нитритом натрия и уротропином. На торцевой стороне упакованного ящика через трафарет наносят следующие сведения: наименование предприятия и ведомства, дату изготовления, наименование и сорт консервов, количество банок, их номер и массу нетто. На одной из боковых сторон ящика наклеивают этикетку или с помощью трафарета наносят надписи: «Осторожно, не бросать», «Хранить в сухом прохладном месте».

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

Мясные консервы, поступившие на хранение в замороженном или охлажденном виде (при 0 °С), складывают в помещениях при температуре воздуха не менее 2°C и постепенно их отепляют без резких перепадов температуры и относительной влажности воздуха. В отопляемых складах в зимнее время поддерживают температуру 2-4°C и относительную влажность воздуха не выше 75 %.

Вследствие нарушения санитарно-гигиенического режима производства, параметров стерилизации, условий хранения или герметичности тары может произойти порча консервов и появляются брак и дефекты, характеризующиеся наличием бомбажа.

Микробиологический бомбаж обусловлен наличием в консервах газообразных веществ (сероводорода, аммиака, углекислого газа и др.), образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Причинами возникновения микробиологического бомбажа являются

перемещение банок при транспортировании и хранении, взбалтывание их содержимого, хранение при изменяющихся условиях, что приводит к нарушению герметичности банок, освобождению микрофлоры из жировых и других частей продукта и прорастанию спор термоустойчивых и мезофильных микроорганизмов. Микробиологический бомбаж единичных банок указывает на их негерметичность. Массовый бомбаж банок может быть результатом недостаточного эффекта стерилизации, неудовлетворительного санитарного состояния оборудования, сырья, тары, нарушения режима стерилизации, попадания микроорганизмов в банки после стерилизации, что свидетельствует о разгерметизации банок. Консервы с микробиологическим бомбажом подлежат технической утилизации или уничтожению. Химический бомбаж характерен для консервов с высокой кислотностью, он возникает вследствие накопления водорода при химическом взаимодействии органических кислот продукта с металлом тары. Физический бомбаж может быть обусловлен рядом причин. Среди них переполнение тары продуктом, изготовление концов банок из тонкой жести, которая легко деформируется, оттаивание замороженных консервов, после которого концы остались вздутыми. Срок хранения мясных консервов, мясных консервов с крупами, макаронными изделиями и овощами в жестяных нелакированных сборных и стеклянных банках, стерилизованных при температуре выше 100 °С, при температуре 0-2 °С и относительной влажности воздуха 75 % до 3 лет, в жестяных нелакированных цельноштампованных банках до 2 лет.

Мясные консервы, содержащие томатные заливки, овощи и квашеную капусту, в зависимости от вида тары хранят от 1 до 2 лет; консервы, содержащие копченые продукты – до 1 года.

Мясные консервы выпускают в металлических банках из белой жести и алюминиевой ленты с защитными покрытиями, в банках из алюминиевой фольги, ламинированной полиэтиленовой пленкой, а также в стеклянных банках.

Органолептическая оценка.

При органолептической оценке определяют внешний вид и герметичность тары, состояние внутренней поверхности металлической тары и содержимое консервов.

Внешний вид тары. Осматривая тару прежде всего обращают внимание на наличие и состояние этикеток или литографических оттисков. Проверяя внешний вид тары, отмечают видимое нарушение герметичности, подтеки, вздутие крышек и доньшек. У жестких банок обращают внимание на деформацию корпуса доньшек, на дефекты продольного шва.

Состояние внутренней поверхности жестяной тары.

Для определения состояния внутренней поверхности жестяной тары ее вскрывают, освобождают от содержимого, тщательно промывают водой и насухо протирают. Темные пятна, имеющиеся на поверхности тары, могут образоваться в результате растворения полуды и обнажения железа. Отмечают также состояние лака или эмали, наличие и размеры наплывов припоя внутри банок.

Содержимое консервов.

определяют в соответствии с требованиями стандарта. Определяют внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию, качество укладки, состояние заливки и т.д. В зависимости от способа употребления консервов в пищу их исследуют в холодном или разогретом виде.

Проверка герметичности банок

Герметичность банок устанавливают погружая в теплую воду.

Банки, подготовленные для исследования, помещают в воду, предварительно нагретую до кипения. Слой воды над поверхностью банок должен быть не менее 25-30 мин, а температура воды после погружения в нее консервных банок – не ниже 85 °С. Банки выдерживают в воде 5-7 мин сначала на доньшке, а затем на крышке. Появление струйки пузырьков воздуха, выходящих из банки, указывает на ее негерметичность.

Определение соотношения составных частей содержимого и массы нетто консервов

В мясных консервах определяют содержание мяса, бульона, жира и желе. Из подогретой банки сливают в стакан бульон вместе с жиром и присоединяют к нему мелко отделяющиеся от мяса жир, затем банку с оставшимся мясом взвешивают, освобождают от содержимого, моют горячей водой, высушивают, вновь взвешивают и устанавливают массу мяса и массу нетто консервов. Остывший в стакане жир удаляют с бульона и взвешивают. По разности между массой нетто и массой мяса с жиром находят массу бульона. Вычисляют содержание мяса, бульона и жира в процентах к массе нетто консервов. Количество желе в мясных консервах определяют в охлажденном состоянии. Желе собирают ложечкой, а затем взвешивают. По разности между массой нетто и массой мяса устанавливают массу жира, желе и бульона.

Практическая работа № 6.2

Технология производства мясных консервов

Мясные консервы – готовые к употреблению продукты, герметически укупоренные в жестяные или стеклянные банки, подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости при хранении. В отличие от продуктов, консервированных другими способами, они выдерживают длительное хранение, транспортабельны, из них можно быстро приготовить пищу или употреблять без дополнительной обработки. В них сохраняются аминокислоты и некоторые витамины.

Ассортимент мясных консервов очень разнообразен и насчитывает более 200 наименований. Их классифицируют по виду сырья, рецептуре, назначению и способу изготовления.

По виду сырья консервы могут быть из говядины, баранины, свинины, мяса птицы. По рецептуре (в зависимости от основного сырья) их разделяют на мясные, мясопродуктовые, субпродуктовые, мясо-растительные и салобобовые.

По назначению различают консервы обеденные и закусочные. Обеденные потребляют после предварительного подогрева, закусочные – без

подогрева. По способу производства их разделяют на стерилизованные и пастеризованные.

Консервы из мяса вырабатывают в следующем ассортименте: говядина, свинина и баранина тушеные, жареные, отварные в собственном соку, завтрак туриста из говядины, свинины, баранины и др.

Консервы из мясопродуктов: колбасный фарш любительский, отдельный, ветчинно-рубленный; сосиски в бульоне, томатном соусе, топленом свином жире, с капустой; ветчина; бекон копченый пастеризованный ломтиками и др.

Консервы из мяса птицы: филе куриное в желе, мясо цыплят в желе, рагу куриное в желе, мясо цыплят в сметанном соусе, утка (курица, индейка) в собственном соку и др.

Консервы из субпродуктов: почки в томатном соусе, мозги жареные, печень жареная и др.

Паштеты: мясной, печеночный, печеночный с морковью, диетический с мозгами и др.

Консервы мясо-растительные: солянка с мясом, макаронные изделия с мясом, гороховое пюре с языком, горох, фасоль с мясом, мясо с картофелем, мясо гусиное с гречневой кашей, с капустой и др.

Консервы сало-бобовые готовят из фасоли или гороха со шпиком либо смальцем с заливкой томатным соусом. Если используют костный жир, то их заливают бульоном.

Консервы для детского питания (малыш, малютка, язычок и др.) по степени измельчения продукта, в зависимости от возраста детей, подразделяют на гомогенизированные, пюреобразные и крупноизмельченные.

Для изготовления банок используют листовую тонкую жечь, покрытую слоем олова (внутренняя сторона банки). Поверхность их покрывают антикоррозийным лаком, не содержащим вредных для организма человека веществ или примесей, изменяющих вкус, запах и внешний вид продукта. Готовые банки моют горячей водой и обрабатывают горячим паром. Мясо-растительные консервы приготавливают в жестяных и стеклянных банках. В последнее время для изготовления консервных банок применяют алюминированную жечь, состоящую из стальной основы, покрытой слоем алюминия с двух сторон.

Наклеиваемые на корпус банки бумажные этикетки могут срываться, поэтому на доньшке и крышке ее выштамповывают в виде цифр и букв необходимые сведения о консервах.

Например, знак М2 на доньшке банки означает, что консерва мясная изготовлена предприятием номер 2. Маркировка в центре крышки 82.05А01 говорит о том, что консервы изготовлены в 1998 году (8), во вторую смену (2), 5 января (05А), а 01 – ассортиментный номер консервы «Мясо тушеное говяжье».

Для производства консервов используют мясо здоровых животных высокого качества. Не допускается к использованию мясо плохо бескровленное, замороженное более одного раза, с признаками несвежести или посторонним

запахом, свинина с пожелтевшим шпиком и мясо некастрированных производителей.

При закладке в банки недостаточно созревшего мяса консервы не будут иметь соответствующего аромата. Технология изготовления баночных мясных консервов представлена на схеме 1.

После разделки мясных туш (полутуш, четвертин) производят обвалку (отделение мякотной части от костей) и жиловку мяса (удаление жира, хрящей, сухожилий, соединительнотканых пленок, крупных сосудов, кровяных сгустков, мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей). Жилуют также и жир-сырец.

Подготовленные мясо и жир измельчают. Вначале в банки закладывают соль и специи (перец черный, лист лавровый, лук свежий или сушеный), затем – жир и мясо в соответствии с рецептурой для данного вида консервов. Сырье укладывают плотно. Если консервы не являются однородными (фаршевыми, паштетными), а состоят из твердых и жидких компонентов, то вложенные в банки гарнир, жир и мясо заливают приготовленным бульоном или соусом.



Рисунок 1. Схема изготовления баночных мясных консервов.

Мясо-растительные консервы в своем составе дополнительно содержат капусту, различные крупы (перловая, гречневая, овсяная, рисовая, пшено), свеклу, картофель, морковь и другие продукты растительного происхождения.

После этого банки взвешивают, накрывают крышками, из них максимально удаляют с помощью вакуум-насоса закаточных машин оставшийся воздух (экстаустирование) и закатывают. Перед закатыванием на крышках жестяных банок наносят маркировку путем штамповки или надписью термостойкой краской.

Для проверки герметичности банки погружают на 1 мин в горячую воду (80-85 °С). Из негерметичных банок в воду выходят пузырьки воздуха. При незначительной негерметичности банку подпаивают и снова проверяют. При значительной негерметичности содержимое данной банки перекладывают в другую.

Стерилизация является одной из главных операций в технологии изготовления консервов. Она является завершающей и определяет качество и стойкость консервов при хранении.

Стерилизация имеет целью:

– уничтожить или подавить жизнедеятельность попавших микроорганизмов;

– проварить мясо и другие составные части консервы, сохранив ее ценность как пищевого продукта, с минимальным расщеплением белка, жира, экстрактивных веществ и витаминов.

Стерилизацию проводят в специальных аппаратах (автоклавах) при температуре 113 °С (90 мин) или 120 °С (40 мин) и повышенном давлении пара. Для этого герметизированные банки укладывают в емкости (корзины, тележки) и загружают в автоклав. Вначале их прогревают при открытых вентилях в течение 20 мин (для удаления холодного воздуха). После прогрева вентиля закрывают и доводят температуру до требуемого уровня – происходит стерилизация. По окончании стерилизации постепенно, в течение 20 мин, из автоклава выпускают пар (при быстром снижении давления может произойти разрыв банок).

Исследованиями установлено, что лучшего качества (по питательности и вкусу) получаются консервы, когда температура выше, а время стерилизации меньше (продукт меньше денатурируется).

Консервы в стеклянных банках стерилизуют водой. При изготовлении отдельных видов консервов мясо перед закладкой в банки бланшируют (кратковременная варка до неполной готовности) с целью уменьшения содержания воды.

Для некоторых консервов мясо обжаривают в жире, который не только повышает пищевую ценность продукта, но и придает мясу характерные вкус и аромат. Мясо обжаривают при 150–160 °С до появления слегка румяной корочки.

С целью придания мясным консервам вкуса жареного продукта (без обжаривания) можно использовать препарат. Это позволяет предотвратить разрушение витаминов и окисление жиров. Для улучшения вкуса консервов, изготовленных из мороженого мяса, рекомендуется добавлять (0,3%) глютаминат натрия.

Для прекращения сверхнормативного воздействия высокой температуры и давления на консервы банки охлаждают холодной водой или в течение 4–6 ч на воздухе. Затем банки сортируют, проверяя их на течь и наличие различных деформаций. Содержимое порочных банок перерабатывают в мясной паштет.

После этого консервы (в количестве 5 % от партии) термостатируют (37-38 °С) в течение 10 суток. Это необходимо для выявления наличия в банках жизнеспособной микрофлоры (проверка качества стерилизации). Если

стерилизация проведена недостаточно, сохранившая жизнеспособность микрофлора в оптимальных условиях (термостат) быстро размножается и выделяет ферменты, разлагающие продукт с образованием газов (микробиальный бомбаж). В таком случае всю партию консервов направляют на повторную стерилизацию и снова проверяют на качество термической обработки.

После термостатирования, если нет нарушений, банки смазывают техническим вазелином, этикетируют, упаковывают в деревянные ящики или гофрированные коробки и хранят в проветриваемых складах с температурой 0–6 °С и влажностью воздуха 75–80 % в течение 1–2 лет и более в зависимости от вида консервов и условий их хранения.

В процессе хранения консервов могут возникнуть следующие пороки: ржавчина и бомбаж.

Ржавчина возникает на наружной поверхности банок, не покрытых антикоррозийным лаком, особенно при хранении консервов во влажном помещении. На внутренней поверхности она может появиться в результате проникновения внутрь банки воздуха после вытекания из нее содержимого. Ржавчина, разрушая металл, нарушает герметичность банки. При появлении незначительных пятен ржавчины консервы используют для пищевых целей.

Химический бомбаж возникает при скоплении в банках водорода вследствие воздействия кислоты на металл.

Микробиальный бомбаж обусловлен накоплением газов в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

У бомбажных консервов отмечается вздутие крышек и доньшек (гофрировка может исчезать), при простукивании издается тимпанический звук.

Консервы с признаками химического и микробиального бомбажа после соответствующей термической обработки можно скармливать свиньям. В пищу людям они не пригодны. Физический (ложный, термический) бомбаж появляется при стерилизации или нагревании банок в горячей воде в результате расширения содержимого. По мере остывания банок он прекращается.

Организовано производство пастеризованных консервов (например, ветчина в банках). При их изготовлении содержимое банок нагревают до 68–75 °С. Такая температура уничтожает вегетативную микрофлору. Высокое качество консервы достигается в результате специального подбора сырья и применения мягких режимов термической обработки. Получаемый продукт отличается сочностью.

В Швеции консервы выпускают в основном в алюминиевых банках, а также в мешочках из алюминиевой фольги. Все более широкое распространение получает производство готовых замороженных блюд, которые по своим вкусовым и питательным свойствам превосходят консервы.

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

1. Мясокомбинаты и их организационная структура.
2. Убойные животные как сырье для мясной промышленности. Виды, характеристика, значение в получении мясных продуктов.
3. Химический состав мяса животных. Пищевая ценность мяса.
4. Морфологический состав туш и характеристика входящих тканей.
5. Состав, свойства, пищевая, биологическая и промышленная ценность мяса продуктов убоя с/х животных
6. Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции
7. Приемка и содержание КРС и МРС на предприятиях мясной отрасли
8. Охлаждение и хранение мяса. Режимы и способы охлаждения.
9. Перспективы внедрения гидроаэрозольного охлаждения, электростимуляции, производства охлажденного бескостного мяса.
10. Холодильная обработка мяса и мясных продуктов
11. Сублимационная сушка.
12. Приемка и содержание с/х птицы на предприятиях мясной отрасли
13. Оборудование, используемое для охлаждения
14. Подмораживание и замораживание мяса
15. Изготовление крупнокусковых полуфабрикатов из говядины
16. Технология производства мясных полуфабрикатов из баранины
17. Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты.
18. Производство полуфабрикатов из мяса птицы
19. Технология и схема производства рубленых полуфабрикатов
20. Виды термической обработки разных видов мясных изделий.
21. Сублимационная сушка мяса, мясопродуктов, эндокринно-ферментного сырья.
22. Организация технологического процесса производства окороков и рулетов.
23. Технология производства и упаковки мясных деликатесов
24. Технология посола мяса.
25. Технологическая схема процесса производства корейки и грудинки.
26. Ассортимент колбасных изделий.
27. Технологическая схема и организация процесса производства ветчин.
28. Ассортимент и характеристика мясных полуфабрикатов.
29. Технологическая схема и организация процесса производства сарделек и сосисок.
30. Технологическая схема и организация процесса производства зельцев и студней.
31. Организация технологического процесса производства натуральных крупнокусковых и бескостных полуфабрикатов.
32. Организация процесса производства сырокопченых колбас.
33. Виды мясных консервов.
34. Технологический процесс производства пельменей.
35. Производства копченых колбасных изделий.

- 36.Технология производства ливерных колбасных изделий
- 37.Разделка туш и обвалка отрубов, особенности жиловки, нарезание мяса. Особенностиподготовки мяса птицы.
- 38.Технология производства ветчинных изделий.
- 39.Технология производство варенных колбасных изделий, мясных хлебов.
- 40.Технология производства ветчинно-штучных изделий.
- 41.Холодное и горячее копчение мяса и мясопродуктов
- 42.Технология производства мясных консервов
- 43.Изучение процесса консервирования на мясоперерабатывающих предприятиях
- 44.Технология производства деликатесных изделий
- 45.Технология производства полуфабрикатов из птицы

Тесты по дисциплине

1. Процесс обвалки, при котором каждый рабочий обваливает определённую часть туши называется:

1. потушная
2. дифференцированная
3. конвейерная
4. поточная

2. Массовая доля белков в мясе составляет....

1. 17...20%
2. 13...18%
3. 18...22%
4. 16...18%

3. Каково количество углеводов от массы тканей животного происхождения?

1. не более 1,5%
2. не более 3%
3. не более 2%
4. не более 2,5%

4. Какова доля мышечной ткани по массе в животном организме?

1. свыше 40%
2. свыше 30%
3. свыше 25%
4. свыше 55%

5. Какую долю составляет соединительная ткань в среднем от массы мясной туши большинства домашних животных?

1. 15%
2. 18%
3. 20%
4. 16%

6. Разделкой мяса называют операции по ...

1. разделению туши на семь частей
2. разделению туши на две части
3. расчленению туши или полутуши (туша, разделанная вдоль спинного хребта на две половинки) на отрубы: более мелкие части туши
4. разделению туши на три части

7. На сколько частей производят разделку свиных туш? Назовите их

1. 2 - передняя и задняя часть
2. 7 - лопаточная часть, шейная часть, грудная часть, спинно-реберная часть, поясничная часть, тазобедренная часть, крестцовая часть
3. 3 - передняя часть, средняя часть, задняя часть
4. 4 - шейная часть, плечелопаточная часть, спинно-реберная часть, тазобедренная часть

8. На сколько частей разделяют бараньи туши для производства колбасных изделий?

1. 2 - передняя и задняя часть
2. 4 - шейная часть, плечелопаточная часть, спинно-реберная часть, тазобедренная
3. 3 - передняя часть, средняя часть, задняя часть
4. 7 - лопаточная часть, шейная часть, грудная часть, спинно-реберная часть, поясничная часть, тазобедренная часть, крестцовая часть

9. Мясо считается парным после убоя в течение ...

1. не более 2 ч.
2. не более 1,5 ч.
3. не более 1 ч.
4. не более 2,5 ч.

10. Мясные полуфабрикаты - это

1. куски мяса с заданной или произвольной массой, размерами и формой из соответствующих частей туши, подготовленные к термической обработке (варке, жарению)
2. мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек), кроликов 1 и 2 категорий
3. разделка полутуш на отрубы, обвалка отрубов, жиловка и сортировка мяса
4. процесс обработки продуктов

11. По способу предварительной обработки и кулинарному назначению полуфабрикаты классифицируют на ...

1. панированные, рубленые, котлеты, пельмени
2. натуральные, мясной фарш, пельмени
3. котлеты, пельмени, мясной фарш
4. натуральные, панированные, рубленые, пельмени и мясной фарш

12. Подготовка мяса для производства натуральных полуфабрикатов включает

1. разделку туш (полутуш), обвалку, жиловку и сортировку
2. обвалку, жиловку, разделку туш и сортировку
3. сортировку, обвалку, жиловку и разделку туш
4. разделку, жиловку, обвалку и сортировку

13. Какое мясо не допускается использовать для изготовления натуральных полуфабрикатов?

1. мясо размороженное
2. мясо птицы
3. мясо быков, яков, хряков, баранов и козлов, так как мясо этих животных имеет неприятный запах
4. мясо, замороженное более одного раза

14. При копчении мясопродуктов нельзя использовать дрова :
1. хвойных деревьев
 2. лиственницу
 3. дуб
 4. фруктовых
15. Степень измельчения мяса на волчке определяется:
1. величиной отверстий решётки
 2. количеством режущих деталей
 3. величиной отверстий решётки и количеством режущих деталей
 4. сортом мяса
16. Процесс выдержки батонов, на шприцованных в оболочку, в подвешенном состоянии это:
1. осадка
 2. обвалка
 3. жиловка
 4. формовка
17. Мясное сырье вымачивают, промывают, подвергают стеканию и формованию после:
1. посола
 2. обвали
 3. жиловки
 4. сушки
18. При каких режимах проводят холодное копчение?
1. $18 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1-2 сут.
 2. $22 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1-3 сут.
 3. $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 2-3 сут.
 4. $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1-2 сут.
19. При какой температуре варят колбасные изделия?
1. при $68 \dots 70^\circ\text{C}$
 2. при $71 \pm 1^\circ\text{C}$
 3. при $74 \pm 1^\circ\text{C}$
 4. при $75 \pm 2^\circ\text{C}$
20. Колбасы высшего сорта изготавливают из говядины:
1. 1-го сорта;
 2. 2-го сорта;
 3. 3-го сорта;
 4. высшего сорта.

21. В каком состоянии применяют говядину и свинину при производстве вареных колбас?

1. парном
2. охлажденном, замороженном
3. парном, охлажденном и размороженном
4. Размороженном

22. При получении воздушно-дымовой смеси для копчения мясопродуктов регулируют:

1. ее плотность;
2. её состав;
3. скорость движения;
4. ее плотность, состав и скорость движения, кроме того, происходит кондиционирование воздуха.

23. Для обеспечения качества продукции порционные натуральные полуфабрикаты нарезают:

1. поперек волокон;
2. перпендикулярно к волокнам;
3. или под углом 45° .
4. поперек волокон, перпендикулярно к волокнам, или под углом 45° .

24. К порционным полуфабрикатам из говядины относятся:

1. вырезка, бифштекс натуральный, лангет;
2. антрекот, ромштекс в панировке и без нее;
3. зразы натуральные, говядина духовая;
4. вырезка, бифштекс натуральный, лангет, антрекот, ромштекс в панировке и без нее, зразы натуральные, говядина духовая;

25. К мелкокусковым полуфабрикатам из говядины относятся:

1. бескостные полуфабрикаты: бефстроганов, азу, поджарка и гуляш, мясокостные суповой набор, говядина для тушения, грудинка для харчо;
2. бефстроганов, азу, поджарка;
3. гуляш, мясокостные суповой набор, говядина для тушения;
4. мясокостные суповой набор, говядина для тушения, грудинка для харчо.

Список использованной литературы

1. Макарова, Н. В. Технология мясных продуктов: учебное пособие для СПО / Н. В. Макарова. – Саратов: Профобразование, 2021. – 203 с. – ISBN 978-5-4488-1214-9. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106860.html> (
2. Мезенова, О.Я. Технология и методы копчения пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Я. Мезенова. – Электрон. текстовые данные.– СПб.: Проспект Науки, 2016. – 288 с. – 978-5-903090-07-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35859.html>
3. Клычкова, М. В. Гигиенические основы производства и переработки продуктов питания животного происхождения: учебное пособие для СПО / М. В. Клычкова, Ю. С. Кичко. – Саратов: Профобразование, 2020. – 134 с. – ISBN 978-5-4488-0613-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91859.html>
4. Омаров, Р.С. Общая технология мясной отрасли [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.С. Омаров, С.Н. Шлыков. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 94 с. – 2227-8397.
5. Рагель, С. И. Технология приготовления пищи: учебное пособие / С. И. Рагель. – 2-е изд. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 603 с. – ISBN 978-985-7253-73-9. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125426.html>
6. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе [Текст]: учебное пос. для вузов/ Б.Ф. Бессарабов. А.А. Крыканов, Н.П. Могильца.- СПб.: Лань, 2012.- 336 с.
7. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика [Текст]: учебное пособие/ Г. Кайм; пер. с нем. Г.В. Соловьевой, А.А. Куреленкова.- Спб.: Профессия, 2006.-488 с.
8. Куцакова, В.Е. Осмотические явления в пищевых продуктах. Посол рыбы и мяса [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.Е. Куцакова, С.В. Фролов. –Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2014. – 42 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67460.html>.
9. Пронин, В.В. Технология первичной переработки продуктов животноводства [Текст]: учебное пособие/ В.В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А. Мазилкин.- СПб.: Лань, 2013.-176 с.
10. Забашта А.Г., Подвойская И.А., Молочников М.В. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов. – М.: Франтера, 2001, - 709 с.
11. Мышалова О.М. Общая технология мясной отрасли: Учебное пособие/ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово: ЛМТ КемТИПП, 2004. - 100с.

МАМБЕТОВА Рита Адамовна

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

учебное пособие

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 02.09.2023 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 9,06
Заказ № 4763
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36