

**МЯСНАЯ ПРОДУКЦИЯ:
ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО
И ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОЦЕНКА**



Учебник



ДЕЛИ

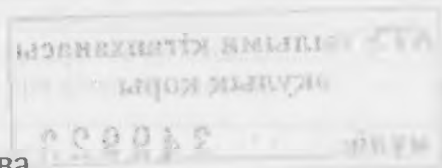
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБНУ «ФНЦ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М. ГОРБАТОВА» РАН
ФГБОУ ВО МГУТУ ИМ. К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)

МЯСНАЯ ПРОДУКЦИЯ: ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО И ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОЦЕНКА

Под общей редакцией академика РАН, доктора технических наук,
профессора, лауреата Государственной премии РФ А.Б. Лисицына
и доктора экономических наук, профессора, лауреата премии
Правительства РФ в области образования В.Н. Ивановой

Рекомендовано Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнология» в качестве учебника для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования бакалавриата и магистратуры направлений подготовки «Биотехнология», «Продукты питания из растительного сырья», «Продукты питания животного происхождения» и «Технология продукции и организация общественного питания»

Москва
Дели
2019



УДК 637.5(0.75.8)

ББК 36.92(я73)

М99

Рецензенты:

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции *И.Ф. Горлов*

доктор технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Кемеровский Государственный университет» *А.Ю. Просеков*

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология продуктов питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «Кемеровский Государственный университет» *Г.В. Гуринович*

М99 Мясная продукция: технология, качество и потребительская оценка: учебник. Под ред. А.Б. Лисицына и В.Н. Ивановой – М.: ТД Дели, 2019. – 374 с.

ISBN 978-5-6042712-6-1

В данном учебнике описаны современные технологические приемы производства мясной продукции (колбасные изделия, продукты из мяса, консервы, мясная продукция функционального и специализированного назначения). Описаны существующие классификации мясных изделий по основным признакам: назначению, технологии изготовления, содержанию мясных и немясных ингредиентов, содержанию мышечной ткани и др. Дана характеристика сырья, пищевых добавок и ингредиентов, а также упаковочных материалов, применяемых при производстве пищевой продукции из мяса. Представлены подробные технологические схемы переработки мясного сырья и оборудование, рассмотрены требования, обеспечивающие безопасность и качество мясной продукции.

Учебник «Мясные продукты: технология, качество и потребительская оценка» подготовлен для обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнологии» в качестве учебника для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования бакалавриата и магистратуры направлений подготовки «Биотехнология», «Продукты питания из растительного сырья», «Продукты питания животного происхождения» и «Технология продукции и организация общественного питания».

УДК 637.5(0.75.8)

ББК 36.92(я73)

© ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова,
МГУТУ им. К.Г. Разумовского, 2019

© Оформление. ООО «ТД Дели», 2019

ISBN 978-5-6042712-6-1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (акад. РАН, д.т.н., проф., лауреат Государственной премии РФ А.Б. Лисицын).....	7
Глава 1. Классификация мясной продукции (к.т.н. В.В. Насонова).....	10
Глава 2. Сырье, пищевые ингредиенты и пищевые добавки для производства мясной продукции (к.т.н. В.В. Насонова, к.т.н. Е.К. Туничева)	13
2.1. Сырье для производства мясной продукции	13
2.2. Мясное сырье.....	14
2.2.1. Основные виды мясного сырья	14
2.2.2. Мясо птицы	15
2.2.3. Мясо механической обвалки	16
2.2.4. Субпродукты	16
2.2.5. Жировое сырье	17
2.3. Пищевые ингредиенты.....	18
2.3.1. Кровь и продукты ее переработки	18
2.3.2. Молоко и молочная продукция	18
2.3.3. Животные белки соединительнотканые.....	19
2.3.4. Растительные белки	20
2.3.5. Поваренная соль.....	23
2.3.6. Сахар.....	24
2.3.7. Пряности.....	24
2.4. Пищевые добавки	25
2.4.1. Классификация пищевых добавок.....	25
2.4.2. Характеристика пищевых добавок.....	29
2.5. Упаковка.....	34
Глава 3. Технологические процессы производства мясной продукции (к.т.н. В.В. Насонова, к.т.н. Е.К. Туничева).....	42
3.1. Основные этапы технологического процесса производства мясной продукции	42
3.2. Подготовка пищевых ингредиентов, добавок и материалов	42
3.3. Подготовка мясного сырья.....	45
3.4. Измельчение и посол мясного сырья	48
3.4.1. Посолочные ингредиенты.....	48
3.4.2. Физико-химические и биохимические изменения при посоле	54
3.4.3. Посол мясного сырья для колбасных изделий.....	58
3.4.4. Посол мясного сырья для продуктов из мяса.....	59
3.4.5. Диффузионные процессы при посоле и способы их интенсификации	59
3.4.6. Измельчение мясного сырья.....	66
3.5. Приготовление фарша	67
3.6. Формование продукции	69

3.7. Термическая обработка.....	70
3.8. Контроль качества готовой продукции	76
Глава 4. Технология колбасных изделий (к.т.н. В.В. Насонова, к.т.н. Е.К. Туниева)	78
4.1. Классификация колбасных изделий	78
4.2. Производство колбасных изделий.....	80
4.2.1. Сырье и материалы	80
4.2.2. Измельчение и посол мясного сырья	82
4.2.3. Приготовление фарша для колбасных изделий	83
4.2.4. Подготовка оболочек и формование	86
4.3. Особенности производства отдельных видов колбас.....	87
4.3.1. Вареные колбасные изделия.....	87
4.3.2. Мясные хлеба	92
4.3.3. Полукопченые колбасные изделия.....	92
4.3.4. Варено-копченые колбасные изделия.....	98
4.3.5. Сырокопченые и сыровяленые колбасы.....	100
4.3.6. Колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов	110
4.3.7. Кровяные колбасные изделия	117
4.3.8. Жареные колбасные изделия	121
4.4. Виды порчи колбасных изделий при хранении	124
4.5. Упаковка колбасных изделий	125
4.6. Контроль качества колбасных изделий.....	125
4.7. Транспортирование и хранение колбасных изделий.....	126
Глава 5. Технология продуктов из мяса (к.т.н. В.В. Насонова, к.т.н. Е.К. Туниева)	128
5.1. Классификация продуктов из мяса.....	128
5.2. Технология изготовления продуктов из мяса.....	128
5.2.1. Сырье. Подготовка сырья.....	130
5.2.2. Посол.....	130
5.2.3. Термическая обработка	131
Глава 6. Технология консервов из мяса (д.т.н., проф. В.Б. Крылова)	135
6.1. Основные термины и определения	135
6.2. Классификация консервов.....	136
6.3. Сырье и материалы для производства консервов	139
6.3.1. Расчет энергетической ценности сырья и продукции	151
6.4. Основные технологические схемы производства консервов	151
6.5. Потребительская и транспортная упаковка для производства консервов	162
6.5.1. Предварительная обработка металлических, стеклянных банок и металлических крышек.....	168
6.6. Подготовка сырья для производства консервов	169

6.7. Основные технологические процессы производства консервов.....	178
6.8. Безопасность и качество консервов.....	190
6.9. Виды дефектов консервов.....	196
Глава 7. Технология функциональной и специализированной мясной продукции (к.т.н. М.А. Асланова, к.т.н. О.К. Деревицкая)	205
7.1. Классификация функциональной и специализированной мясной продукции	205
7.2. Функциональная мясная продукция	206
7.3. Специализированная мясная продукция.....	211
7.3.1. Основные принципы разработки специализированных продуктов.....	211
7.4. Мясная продукция для беременных и кормящих женщин	212
7.5. Мясная продукция для геродиетического питания.....	218
7.6. Мясная продукция для спортивного питания.....	222
7.7. Специализированная мясная продукция для профилактического и лечебного питания.....	225
7.8. Производство мясной продукции для детского питания.....	229
7.8.1. Медико-биологические аспекты разработки продуктов детского питания	229
7.8.2. Особенности питания детей раннего возраста.....	231
7.8.3. Особенности питания детей дошкольного и школьного возраста.....	236
7.8.4. Роль мяса и мясной продукции в питании детей.....	238
7.8.5. Витамины и минеральные вещества, используемые для обогащения продуктов детского питания.....	239
7.8.6. Принципы разработки мясной продукции для детского питания	240
7.8.7. Специфические технологические процессы изготовления консервов и колбасных изделий для детского питания.....	243
Глава 8. Производство безопасных мясных продуктов (акад. РАН, д.т.н., проф. И.М. Чернуха).....	263
8.1. Эволюция понятий и взаимосвязь качества и безопасности пищевого продукта.....	263
8.2. Системы управления качеством: история формирования процессного подхода.....	267
8.3. Система управления качеством и безопасностью ХАССП.....	270
8.4. Барьерные технологии как механизм обеспечения безопасности мяса и мясных продуктов	282
8.5. Интегрированная (комплексная) система управления качеством продукции.....	287
8.6. Нормативная база в области обеспечения безопасности пищевых продуктов.....	288

Глава 9. Современные тенденции производства искусственного мяса (к.т.н., доц. М.П. Артамонова)	292
9.1. Обоснование и предпосылки создания искусственного мяса.....	292
9.2. Отличительные особенности производства искусственного мяса.....	296
9.3. Технологические приемы получения искусственного мяса.....	301
9.4. Перспективные направления исследований в области создания искусственного мяса.....	306
Глава 10. Товароведная оценка мясных товаров и теория длительного хранения (д.э.н., проф., лауреат премии Правительства РФ в области образования В.Н. Иванова, д.т.н., проф. Ю.И. Сидоренко)	310
10.1. Роль товароведения и экспертизы продовольственных товаров в функционировании продовольственного рынка мяса и мясных товаров.....	310
10.2. Требования к качеству продовольственных товаров животного происхождения длительного хранения.....	320
10.3. Органолептическая оценка мяса при его длительном хранении.....	330
Глава 11. Потребительские характеристики мяса и мясной продукции (д.э.н., проф., лауреат премии Правительства РФ в области образования В.Н. Иванова, д.т.н., проф. А.Т. Васюкова)	335
11.1. Оценка потребителем степени полезности продовольственной продукции.....	336
11.2. Определение потребительной ценности продовольственной продукции.....	339
11.3. Методологический подход к определению критериев оценки потребительских свойств мясного сырья и сырьевой составляющей мясной продукции.....	341
Глава 12. Производство топлёных пищевых животных жиров (к.т.н., доц. С.А. Ливинская)	346
12.1. Медико-биологические требования к топлёным пищевым животным жирам.....	346
12.2. Сырьё для получения топлёных пищевых животных жиров.....	350
12.3. Производство топлёных пищевых животных жиров.....	351
12.4. Показатели качества топлёных пищевых животных жиров.....	352
12.4.1. Свиной жир.....	353
12.4.2. Твёрдые животные жиры (бараний, говяжий).....	356
12.5. Показатели безопасности топлёных пищевых животных жиров.....	358
12.6. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.....	358
Приложение (к.т.н. О.И. Лунина)	360

ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность в России является самым крупным сектором продовольственного рынка, обеспечивающим население качественными, полноценными и сбалансированными по питательной ценности, доступными в финансовом отношении продуктами питания.

Существующий рынок мясной продукции отличается многообразием: колбасные изделия, продукты из мяса, полуфабрикаты, кулинарные изделия, консервы, продукты из шпика, сухие продукты и т.д. Каждый вид однородной продукции из вышеперечисленных, в зависимости от содержания в рецептуре мясных и немясных ингредиентов, может быть выработан как мясной продукт, мясорастительный продукт, растительно-мясной продукт или аналог мясного продукта.

Для отечественного потребителя мясная продукция остается любимым и основным продуктом в рационе питания. Важная роль рынка мясных изделий определена не только растущим производством, спросом и потреблением мясных продуктов, но и значимостью мяса в качестве основного источника белка животного происхождения в рационе человека. Мясо необходимо как ребенку в период его активного роста, так и людям пожилого возраста, у которых все метаболические процессы в организме замедляются. Мясо снабжает организм человека полезными веществами в необходимом для его полноценного функционирования объеме. Это обусловлено наличием в мясе и мясных изделиях всех незаменимых аминокислот, сбалансированных по составу, высоким уровнем содержания минеральных элементов, таких как железо, фосфор, цинк, медь, калий, селен, фтор и др., и витаминов группы В. Причем доступность ряда нутриентов из сырья животного происхождения в несколько раз выше, чем растительного (например, железа в 3–5 раз). Мясо является важным источником жиров, за счет которых организм покрывает треть энергетических затрат, и жирорастворимых витаминов А и D, холестерина. Организм человека получает арахидоновую кислоту только из продуктов животного происхождения.

За последние годы технологии продуктов питания претерпели резкие изменения, которые диктуются требованиями рынка и потребителя.

В данной ситуации к технологической службе мясоперерабатывающих предприятий предъявляются повышенные требования по владению навыками работы с растительным сырьем, широким набором пищевых добавок и ингредиентов. От знаний и мастерства технологической службы зависит качество и безопасность готовой продукции, которые складываются из многих факторов: оценки качества мясного сырья, выбора пищевых добавок, упаковочных материалов, контроля технологического процесса, управления рисками в процессе выработки продукции и др.

В последние годы немаловажной тенденцией в питании населения является здоровое питание, которому уделяется пристальное внимание со стороны государства. В 2010 году Правительством Российской Федерации утверждено распоряжение «Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года». Продукты здорового питания должны характеризоваться оптимальными показателями качества, создавать условия для нормального роста, физического и интеллектуального развития и жизнедеятельности, способствовать укреплению здоровья человека и профилактики заболеваний. Появился сегмент пищевых продуктов нового поколения – функциональные пищевые продукты, которые кроме обладания питательной ценностью, оказывают дополнительное положительное влияние на физиологические функции организма.

Безопасность пищевой продукции находится под постоянным контролем государственных служб, т.к. пищевые отравления ежегодно уносят миллионы жизней на Земле, в том числе и детские. В связи с этим к предприятиям отрасли предъявляются дополнительные требования по обеспечению безопасности, как производства, так и вырабатываемых пищевых продуктов. Ранее контроль безопасности на предприятии сводился к выявлению соответствия готового продукта требованиям нормативной документации. В настоящее время разработаны системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции, которые успешно зарекомендовали себя на перерабатывающих предприятиях, обеспечивая предотвращение рисков, связанных с пищевыми продуктами, и производство продукта, гарантированного качества и безопасности. Основным отличием этих систем является систематический анализ сырья, ингредиентов, процессов и технологий для установления порядка управления опасными факторами в процессе производства.

В настоящем учебнике описаны существующие классификации мясной продукции по группам однородной продукции (колбасные изделия, продукты из мяса, консервы из мяса, функциональная и специализированная мясная продукция), представлены современные практические научно-обоснованные приемы подготовки и переработки мясного сырья с учетом его качества, способов подготовки и введения пищевых добавок и ингредиентов, а также технологические этапы производства мясных и мясосодержащих продуктов. Впервые детально отражены особенности технологи-

ских процессов производства мясосодержащей продукции, научные основы создания и производства функциональной и специализированной пищевой продукции, требования к мониторингу и контролю технологических процессов, а также специфика системного управления качеством и безопасностью мясной продукции.

Информация, представленная в данном учебнике, призвана сформировать у обучающихся базовые теоретические и практические знания и компетенции в области оценки качества поступающего на предприятия сырья, рационального использования пищевых добавок и ингредиентов, управления технологическими процессами производства продуктов из мясного сырья, выработки мясных, мясосодержащих продуктов заданного состава и свойств, гарантированного качества и безопасности.

Основой для создания учебника являлись национальные, отраслевые стандарты и другие нормативные акты, действующие на территории Российской Федерации, а также нормативные документы ISO, ВТО, Евразийского экономического союза и других международных организаций.

Глава 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Мясная продукция классифицируется по различным классификационным признакам (критериям). В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и межгосударственными и национальными стандартами установлены подходы к классификации мясной продукции.

В зависимости от направления дальнейшего применения мясную продукцию подразделяют на мясную продукцию общего и специализированного назначения (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Классификация мясной продукции в зависимости от назначения

Мясная продукция – продукция, изготовленная путем переработки (обработки) пищевых продуктов убоя без или с использованием ингредиентов животного и/или растительного, и/или минерального, и/или микробиологического, или искусственного происхождения.

Мясная продукция общего назначения – продукция, удовлетворяющая потребности населения в рациональном и сбалансированном питании с учетом традиций, национальных, региональных и прочих особенностей и различающаяся по нутриентному составу и калорийности.

В зависимости от содержания мясных ингредиентов (например, мясо, субпродукты, мясо механической обвалки и др.) мясную продукцию классифицируют на мясные и мясосодержащие продукты (рис. 1.2).

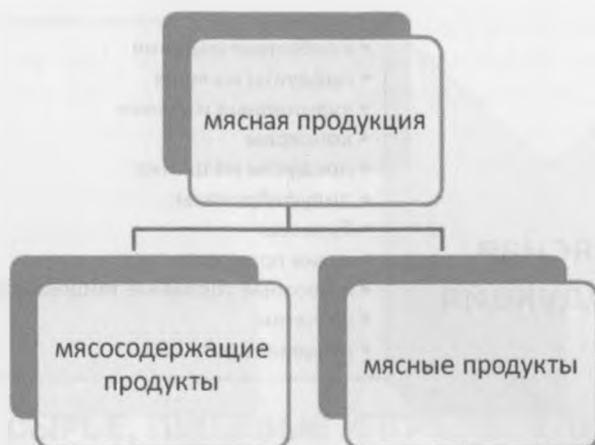


Рис. 1.2. Классификация мясной продукции в зависимости от содержания мясных ингредиентов

Мясной продукт – мясная продукция, которая изготовлена с использованием или без использования немясных ингредиентов, и массовая доля мясных ингредиентов которой составляет более 60%.

Мясосодержащий продукт – мясная продукция, которая изготовлена с использованием немясных ингредиентов и, массовая доля мясных ингредиентов которой составляет от 5 до 60% включительно.

Определение содержания мясных ингредиентов и классификацию мясной продукции на мясную и мясосодержащую проводят расчетным путем в соответствии с ГОСТ 32921-2014 «Продукция мясной промышленности. Порядок присвоения групп».

Если мясных ингредиентов в рецептуре менее 5%, то такая продукция не относится к мясной и называется аналогом мясной продукции.

Одновременно с приведенной выше классификацией мясной продукции в зависимости количества мясных ингредиентов существует классификация мясной продукции в зависимости от состава и технологии изготовления (рис. 1.3).

Определение терминов, представленных на рис. 1.3, приведены в Приложении 1 «Термины и определения».

Для некоторых видов мясной продукции (например, вареные колбасные изделия, полукопченые колбасные изделия, продукты из мяса и др.) предусмотрена дополнительная классификация продукции по категориям. Классификация мясной продукции по категориям производится в зависимости от массовой доли мышечной ткани в рецептуре продукта. Для определения категории используют методы, приведенные в межгосударственных стандартах на соответствующие группы продукции. Для каждого вида мясной продукции предусмотрено определенное содержание мышечной ткани. Разница от категории к категории составляет для всех групп продукции 20 единиц.

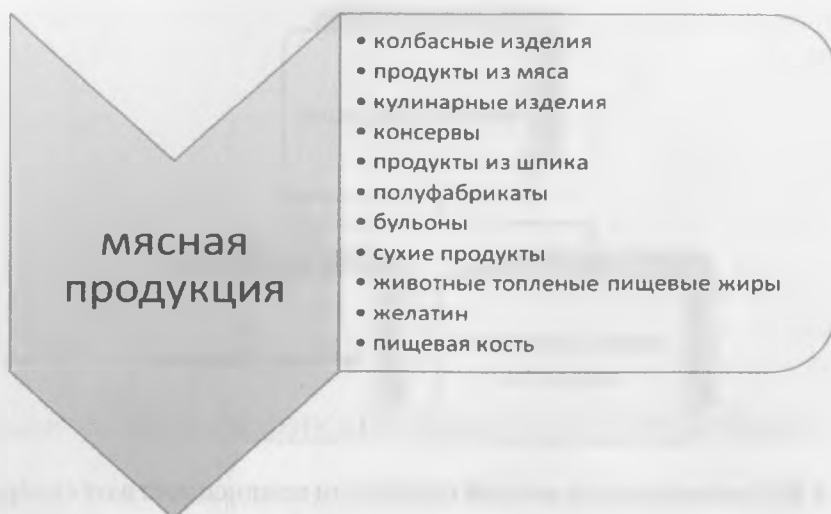


Рис. 1.3. Классификация мясной продукции в зависимости от используемого сырья и технологии изготовления

Вопросы для самопроверки

1. Критерии, в соответствии с которыми классифицируют мясную продукцию.
2. Что такое группа мясной продукции?

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ Р 33102-2014 Продукция мясной промышленности. Классификация
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013)
3. ГОСТ 32921-2014 «Продукция мясной промышленности. Порядок присвоения групп».
4. Насонова В.В., Лебедева А.И., Веретов А.А. Новые национальные стандарты на вареные колбасные изделия и ливерные колбасы // Мясные технологии. – 2013. – № 1. – С. 24–28.
5. Гутник Б.Е., Веретов Л.А., Насонова В.В. О новых стандартах на мясные продукты // Все о мясе. – 2013. – № 3. – С. 24–27.
6. Насонова В.В., Мотовилина А.А. Новый межгосударственный стандарт на продукты из мяса // Мясные технологии. – 2018. – № 3. – С. 27–29.

Глава 2. СЫРЬЕ, ПИЩЕВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

2.1. Сырье для производства мясной продукции

Сырье, используемое для производства мясной продукции, разделяют на основное и вспомогательное.

К основному сырью относится мясо и продукция его переработки, субпродукты, различные белоксодержащие ингредиенты (например, кровь и продукты ее переработки, молоко и молочные продукты, растительные белки, животные белки и др.), пищевые ингредиенты (например, мука пшеничная, крахмал и др.).

К вспомогательному сырью относят остальные рецептурные ингредиенты (например, поваренная соль, вода, пищевые добавки и др.).

Для производства мясной продукции используют мясо сельскохозяйственных животных, мясо птицы, субпродукты, шпик, жир-сырец, пищевые ингредиенты различного происхождения, пищевые добавки, пряности, овощи и орехи.

В основном при производстве мясной продукции применяют говядину, свинину и баранину. Данные виды сырья являются наиболее доступными для нашей страны. Поэтому все традиционные мясные продукты, выпускаемые по национальным стандартам, изготавливаются с их применением. Баранину используют реже, чем свинину и говядину, что объясняется специфическим привкусом жира и его высокой температурой плавления. В целом по стране конину и оленину используют редко, однако есть регионы, в которых данные виды сырья являются довольно распространенными. К нетрадиционным видам мясного сырья можно отнести мясо диких животных (верблюжатину, буйволятину и др.).

Из пищевых ингредиентов наиболее часто для производства мясной продукции используют куриные яйца пищевые или меланж яичный; молоко; сливки; широко используются ингредиенты, богатые белком: белки животные – белки соединительнотканнные свиные или говяжьи, белки мо-

лочные, плазма или альбумины крови и др.; белки растительные – изолированные, концентрированные или текстурированные, полученные из различных видов растительного сырья, например, соя.

В последние годы, учитывая жесткую конкуренцию среди производителей, а также желая производить отличную от других продукцию, изготовители мясной продукции стали применять различные овощи, фрукты и сухофрукты. Все чаще можно встретить продукцию, произведенную с добавлением орехов или других растительных ингредиентов.

К упаковочным материалам, используемым для упаковки мясной продукции, относят все, что используется для размещения, защиты, транспортирования и хранения.

2.2. Мясное сырье

2.2.1. Основные виды мясного сырья

Мясное сырье, используемое для производства мясной продукции, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям соответствующих Технических Регламентов Таможенного Союза (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»).

На мясоперерабатывающие предприятия мясное сырье поступает сопровождаемое ветеринарными документами, которые должны соответствовать действующему законодательству. Ветеринарный врач, совместно с представителями других служб предприятия проводят контроль и правильность оформления сопроводительных документов. Далее осуществляется визуальный осмотр, затем проводится органолептическая оценка мясного сырья на соответствие их требованиям документации, по которой они изготовлены.

Мясное сырье, поступающее на предприятие, может быть изготовлено по стандартам (национальным или межгосударственным), или Техническим условиям, или стандартам организаций.

Если при проведении органолептической оценки мясного сырья возникают сомнения в его свежести, то дополнительно проводят химические и микробиологические анализы, по результатам которых принимают решение о возможности его дальнейшего использования.

В случае отсутствия или неправильного оформления сопроводительных документов, несоответствия мясного сырья, нарушения целостности упаковки, способного оказать негативное влияние на качество и безопасность содержимого, истекшего срока годности использование мясного сырья не допускается.

Обязательным условием при приемке мясного сырья является фактическое соответствие клейм и штампов сопроводительной документации.

Мясное сырье на мясоперерабатывающие предприятия поступает в тушах, полутушах, четвертинах, отрубках или блоках.

При поступлении говядины в тушах, полутушах и четвертинах не допускается наличие остатков внутренних органов, спинного мозга, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

При поступлении свиных туш и полутуш на предприятия не допускается наличие на них остатков щетины, внутренних органов, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

Качество готовой продукции зависит от качества используемого мясного сырья. Поэтому важно при поступлении мясного сырья проводить его сортировку по группам качества путем измерения pH.

В России на предприятиях отрасли распространена классификация мясного сырья на 3 группы качества:

PSE-мясо (бледное, мягкое, водянистое) имеет более светлую окраску, низкую водосвязывающую способность и, как следствие, высокое выделение мясного сока, обладает кислым привкусом. Данный порок качества в большей степени встречается у мяса свинины.

NOR-мясо (красное, плотное, неэксудативное) считается наилучшим по качеству и обладает наилучшими органолептическими и функционально-технологическими характеристиками.

DFD-мясо (темное, липкое, сухое) имеет темную окраску, высокую водосвязывающую способность и повышенную липкость. Чаще встречается у мяса говядины.

За рубежом мясное сырье классифицируют на 5 групп качества. К перечисленным выше добавляют еще 2 группы:

RSE-мясо (красное, мягкое, водянистое) по функционально-технологическим свойствам похожее на PSE-мясо, но с цветовыми характеристиками, свойственными NOR-мясу.

PFN-мясо (бледное, плотное, неэксудативное) по функционально-технологическим свойствам похожее на DFD-мясо, но с цветовыми характеристиками, свойственными PSE-мясу.

2.2.2. Мясо птицы

При производстве мясной продукции могут быть использованы все виды мяса птицы. Наиболее часто используют мясо кур и индеек.

Мясо птицы содержит меньше соединительной ткани, чем мясо сельскохозяйственных животных. Литературные данные показывают, что его биологическая ценность выше, оно легче переваривается, чем мясо сельскохозяйственных животных. Также в жире птицы больше полиненасыщенных жирных кислот, чем в жире животных.

Мясо птицы на мясоперерабатывающие предприятия поступает в виде тушек, частей тушек или в виде блоков.

Мясо птицы, поступающее в виде тушек или их частей, не должно содержать посторонние включения (например, стекла, резины, металла и

др.), фекальные загрязнения, видимые кровяные сгустки, пятна от разлитой желчи.

2.2.3. Мясо механической обвалки

При производстве мясной продукции может быть использовано мясо механической обвалки сельскохозяйственных животных и птицы. Мясо механической обвалки сельскохозяйственных животных это бескостное мясо в виде измельченной (пастообразной) массы с массовой долей костных включений не более 0,8%, получаемое путем отделения мышечной, соединительной и/или жировой ткани (остатка мышечной, соединительной и/или жировой ткани) от кости механическим способом, без добавления немясных ингредиентов. Мясо механической обвалки птицы (куриное или индюшиное) это бескостное мясо в виде измельченной (пастообразной) массы с массовой долей костных включений не более 0,6%.

Перед направлением мясного сырья на производство продукции проводят его органолептическую оценку, которая выявляет степень свежести мяса.

На мясоперерабатывающие предприятия такое сырье поступает в виде блоков в охлажденном или замороженном виде. Температурные режимы для мяса механической обвалки сельскохозяйственных животных соответствуют режимам, установленным для мясного сырья. Мясо механической обвалки птицы: охлажденное – с температурой от 0 °С до минус 2 °С; замороженное – с температурой не выше минус 12 °С.

Термическое состояние мясного сырья, поступающего на переработку (для производства мясной продукции). По термическому состоянию, мясо, поступающее на производство, может быть парным, охлажденным или замороженным (глубокозамороженным – для мяса птицы).

Парное мясо – это мясо, полученное непосредственно после убоя, имеющее температуру не ниже плюс 35 °С. Такое мясо обладает наивысшей влагосвязывающей способностью. Мясо, поступившее на предприятие в парном состоянии, незамедлительно направляют на разделку, обвалку и жиловку.

Охлажденное мясо – это парное мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры от минус 1,5 °С до плюс 4 °С. Такое мясо является хорошим сырьем для изготовления любых видов мясной продукции.

Замороженное мясо – это парное или охлажденное мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры не выше минус 8 °С. Мясное сырье в замороженном состоянии обладает наибольшим сроком хранения.

2.2.4. Субпродукты

К субпродуктам относят продукты убоя животного в виде внутренних органов, головы, хвоста, конечностей (или их частей), мясной обрести, шкурки и межсосковой части свиней.

Субпродукты должны быть получены при убое здоровых животных в промышленных условиях. Для производства продукции допускаются субпродукты, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу, в соответствии с нормативными правовыми актами.

Практически все виды субпродуктов используются при производстве мясной продукции. По виду животных, от которых они получены, субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи и т.д.

Существует классификация субпродуктов в зависимости от особенностей морфологического строения и способа обработки (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Классификация субпродуктов

2.2.5. Жировое сырье

Важную роль при производстве мясной продукции, в частности колбасных изделий, продуктов из шпика, играет жировое сырье. К источнику жира для производства мясной продукции относится шпик боковой и хребтовый, жир-сырец и др.

Качество жирового сырья меняется с момента убоя животного под действием фермента (липазы), влаги и белковых веществ. Важно следить за температурными режимами хранения жирового сырья, поскольку при их нарушении возможно ускорение протекания окислительных процессов.

Шпик представляет собой свиной подкожный жир со шкурой или без нее. В зависимости от его расположения шпик подразделяют на хребтовый и боковой. Хребтовый шпик получают путем отделения по всей длине полутуши от последнего шейного до первого хвостового позвонков на одну треть длины ребер. Боковой шпик получают отделением с двух третей нижней части грудино-реберного, тазобедренного и плечелопаточного отрубов полутуши.

Правильный подбор шпика позволяет вырабатывать продукцию высокого качества. Поэтому при производстве мясной продукции шпик подбирают исходя из направления его дальнейшего использования. Так, например, для колбас с видимыми включениями кусочков шпика на разрезе рекомендуется использовать хребтовый шпик, имеющий более высокую температуру плавления.

При производстве различных групп мясной продукции широко используется грудинка. Ее выделяют из грудино-реберного отруба.

Жир-сырец представляет собой жировую ткань, отделенную от туши (обрезки шпика и жировая обрезь) и внутренних органов (околопочечный, брыжеечный, щуповой, мездровый, кишечный жир, жир с калтыка, ливера, хвоста, вымени, головы и др.) сельскохозяйственных животных.

При производстве колбасных изделий может быть использован жир-сырец говядины и баранины. Жир-сырец говядины имеет плотную, твердую консистенцию и светло-желтый цвет. Существуют рецептуры мясной продукции, позволяющие использовать топленый говяжий жир. Бараний жир в зависимости от места расположения подразделяют на подкожный и курдючный. Курдючный жир располагается у корня хвоста овец курдючной породы или по всей длине хвоста – у овец жирнохвостной породы.

На мясоперерабатывающие предприятия жирсырье поступает в виде блоков в замороженном или охлажденном виде.

2.3. Пищевые ингредиенты

2.3.1. Кровь и продукты ее переработки

В мясной промышленности используют цельную кровь и продукты ее переработки (плазма, форменные элементы, черный и светлый пищевой альбумин). Белки крови (фибриноген, альбумины, глобулины и др.) содержат незаменимые аминокислоты, однако стоит учитывать, что не все белки крови имеют одинаковый состав. К наиболее ценным белкам относится фибриноген, в то время как глобулины и альбумины содержат меньше незаменимых аминокислот.

Кровь сельскохозяйственных животных – богатый животным белком рецептурный ингредиент. Чаще всего при производстве мясной продукции используют кровь свиней или крупного рогатого скота. Цельная кровь содержит не менее 14,5% белка.

Светлый пищевой альбумин представляет собой полноценный, легкоусвояемый, сбалансированный по аминокислотному составу белок плазмы крови. В нем содержится высокий уровень лейцина и лизина, которые являются незаменимыми аминокислотами. Широкое использование светлого пищевого альбумина обусловлено тем, что он обладает высокой проницаемостью в мышечные волокна, хорошей растворимостью и высокими функционально-технологическими характеристиками.

Черный пищевой альбумин по своим функционально-технологическим свойствам уступает светлому, поэтому использование данного вида белка больше связано с повышением биологической ценности мясных фаршей. Из-за особенностей цвета его применяют для придания красной окраски мясной продукции.

Помимо этого, черный пищевой альбумин является важным источником железа и подходит для создания мясной продукции для людей с дефицитом железа.

2.3.2. Молоко и молочная продукция

Молоко и молочные продукты ввиду высокой пищевой ценности нашли широкое применение при производстве мясной продукции. При производстве вареных колбасных изделий, вырабатываемых по национальным и межгосударственным стандартам, молоко или продукция его пере-

работки используется в количестве до 3% к массе основного сырья. Чаще применяется молоко цельное или обезжиренное, обезжиренное сухое, сливки. Белки молока максимально близки по аминокислотному составу мышечной ткани животного и имеют повышенное количество серосодержащих аминокислот.

2.3.3. Животные белки соединительнотканые

По внешнему виду животные соединительнотканые белки представляют собой сухой продукт от белого до светло-коричневого цвета, в зависимости от используемого сырья, однородной консистенции, в виде волокнистой массы или сыпучего мелкого порошка. В зависимости от вида продуктивных животных, из которых их получают, животные белки соединительнотканые подразделяют на говяжьи, свиные и др. или комбинированные (при использовании исходного сырья от двух и более видов продуктивных животных). Для производства животных белков применяют различное сырье: свиную шкуру, говяжий спилок, тримминг и др.

В зависимости от массовой доли белка все соединительнотканые белки классифицируют в соответствии с ГОСТ 33692-2015 «Белки животные соединительнотканые. Общие технические условия». Классификация приведена на рис. 2.2.

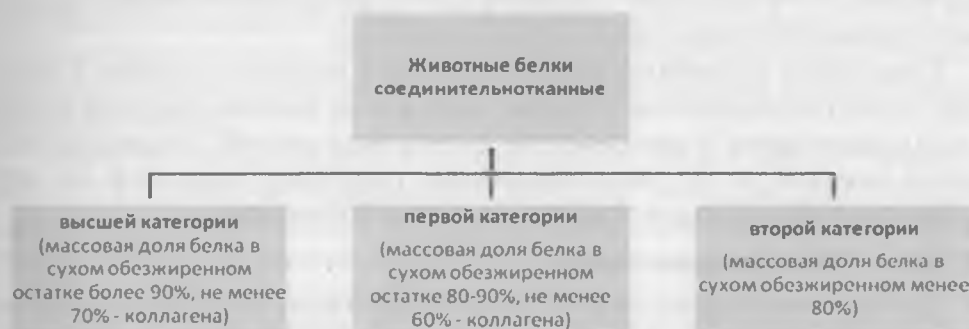


Рис. 2.2. Классификация животных соединительнотканых белков

Животные соединительнотканые белки на 50–70% состоят из коллагена.

Способность к набуханию и удерживанию влаги обуславливает функционально-технологические свойства коллагена как влагосвязывающего вещества. Особенность функциональных свойств коллагена связана с его высокой молекулярной массой и значительным количеством активных полярных групп. Благодаря особой структуре при тепловой обработке коллаген проявляет свойства стабилизатора в системе «вода-жир» и препятствует отделению жира.

Влагосвязывающая способность в холодной воде для соединительнотканых животных белков должна составлять не менее 500%, гелеобразующая – не менее 400%.

По сравнению с растительными белками и полисахаридами животные белки имеют ряд преимуществ:

- нейтральный запах и вкус;
- состав идентичен белкам соединительной ткани мяса;
- стабильные функциональные свойства, которые, как правило, не изменяются в присутствии других рецептурных компонентов – поваренной соли, пищевых фосфатов, ионов одно- и двух валентных металлов и пр.

Существуют различные способы получения животного белка, от которых зависят его характеристики и свойства. Преимущественно механизм получения заключается в гидролизе с последующим гидролизом щелочью и нейтрализацией кислотой. Также применяют методы выделения животного белка при помощи хлорида натрия и последующего центрифугирования и с использованием ферментативного гидролиза.

Благодаря влагосвязывающей и эмульгирующей способности животные соединительнотканые белки нашли широкое применение в мясной промышленности. Введение животных соединительнотканых белков в рецептуры мясных изделий позволяет улучшить консистенцию готовой продукции, предотвратить бульонно-жировые отеки, сократить потери при термической обработке. Важное преимущество использования животных белков – это снижение отделения влаги при хранении мясной продукции в упакованном виде, например под вакуумом.

Существуют различные способы внесения животных белков: в сухом виде, после предварительной гидратации, в виде белково-жировой эмульсии. Их используют в производстве целого ряда мясной продукции: колбасных изделий, в т.ч. эмульгированных (вареных), продуктов из мяса цельнокусковых и реструктурированных, полуфабрикатов.

2.3.4. Растительные белки

Для производства мясной продукции используют различные немясные белковые ингредиенты, в том числе растительного происхождения, которые позволяют скорректировать технологические свойства сырья и улучшить качество готового продукта.

По количеству белка и сбалансированности аминокислотного состава наиболее близки к мясу бобовые растения. Благодаря высокому содержанию белковых веществ, хорошей усвояемости и низкому содержанию жира бобовые культуры являются одним из важнейших источников белка и содержат более сбалансированный по аминокислотному составу белок по сравнению с зерновыми культурами. Кроме того, бобовые культуры богаты целым комплексом жизненно необходимых питательных витаминов, макро- и микроэлементов (калий, витамины группы В, фолиевая кислота и т.д.).

Из продуктов переработки бобовых культур в настоящее время в мясной промышленности наиболее широко используют соевые белковые препараты в виде: изолятов, концентратов и муки (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Функциональные свойства соевых белковых препаратов

Показатель	Значение показателя для соевых белковых препаратов		
	изолят	концентрат	мука
Массовая доля белка, %, не менее	90,0	70,0	50,0
Влагосвязывающая способность, %	500-600	300-400	200-250
Жироэмульгирующая способность, соотношение препарат:вода:масло	1:5:5	1:4:4	1:3:3

Функциональные характеристики и пищевая ценность в сочетании с экономической эффективностью выдвигают соевые белки на одно из первых мест в ряду белковых ингредиентов при производстве мясопродуктов.

В технологии колбасного и полуфабрикатного производства соевые продукты используют при производстве вареных, полукопченых, варенокопченых колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов с дозой внесения гидратированных соевых продуктов от 10 до 25% к массе сырья (ВНИИМПом разработано около 30 ТУ), паштетов – доза внесения соевых продуктов до 30% к массе сырья.

Введение в состав рассолов для шприцевания изолированных соевых белков дает возможность увеличить выход готовой продукции при одновременном улучшении текстуры, нежности и соотношения жир:белок. Однако чрезмерное введение соевого изолята в мясные продукты приводит к появлению постороннего привкуса соевых продуктов и может оказать негативное влияние на органолептические характеристики мясной продукции, в т.ч. вызывать появление гелевых прослоек на срезе цельнокусковых продуктов из мяса.

Одной из главных причин повышенного интереса к соевым белкам являются их высокие функциональные свойства, такие как влагосвязывающая и жироэмульгирующая способности, гелеобразование, позволяющие скорректировать технологические свойства сырья и качество готовых продуктов. Недостатком использования сои является тот факт, что она чаще остальных бобовых вызывает аллергические реакции организма, как детского, так и взрослого. Так как на рынке Таможенного союза действуют ряд законодательных актов, касающихся маркировки генетически модифицированных организмов (ГМО) и продукции, содержащей компоненты, вызывающие аллергию, и ограничивающих применение соевых продуктов, практический интерес вызывает использование белковых препаратов, полученных при переработке гороха.

Таблица 2.2. Сравнительный физико-химический состав бобовых

Бобовая культура	Средняя массовая доля, % к сухому веществу				
	белок	жир	зола	крахмал	клетчатка
Соя	39,0	20,5	5,8	3,0	4,8
Горох	27,8	1,2	3,3	43,2	4,5
Фасоль	24,3	1,8	4,9	47,3	3,8
Чечевица	30,4	1,1	3,3	43,4	3,6

Белки гороха обладают высоким содержанием незаменимых аминокислот: триптофана, лизина, фенилаланина, тирозина и лимитированы лишь по метионину и цистину. Использование гороховых белков в мясной промышленности ограничено в виду специфического запаха и вкуса и невысоких функциональных свойств гороховых белков. В последние годы способы производства продуктов переработки гороха были усовершенствованы и позволили получать гороховые белки с улучшенными вкусовыми и функциональными показателями. Для производства мясных изделий используются гороховая мука, модифицированная гороховая мука и изолят белка гороховой муки. Гороховый белок обладает превосходной способностью к эмульгированию.

Среди бобовых чечевица отличается высоким содержанием белка, уступая по этому показателю только сое. В чечевице содержится низкий уровень антипитательных веществ (олигосахаров, лектинов, ингибиторов трипсина). В производстве мясной продукции используют чечевичную муку, экструдат чечевицы, изолят чечевичного белка, текстураты на основе изолята. Гелеобразующая способность чечевичной муки 1:5-1:7, экструдата чечевицы 1:9-1:11

В южных регионах нашей страны используют такие бобовые, как нут и люпин. Химический состав нута характеризуется высоким содержанием белка – до 30%, жира до 7%, углеводов – до 45%. Нут является источником таких микроэлементов, как железо, цинк, марганец, фосфор, селен. Белки нута отличаются высокой сбалансированностью аминокислотного состава. Нутовая мука, используемая при выработке мясной продукции, обладает следующими функциональными свойствами (в %): водосвязывающая способность – 200; жиросвязывающая способность – 114,5; жироземмульгирующая способность – 56,9.

Продукты переработки сои, пшеницы, гороха применяют в качестве стабилизирующих рецептурных компонентов при производстве фаршевых изделий вареных, полукопченых, варено-копченых и полуфабрикатов в целях:

- улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья (повышение влагосвязывающей и жироземмульгирующей способностей);
- уменьшения термических потерь и увеличения выхода готовой продукции;
- снижения калорийности;
- улучшения органолептических показателей продукта, в том числе улучшения консистенции;
- уменьшения риска возникновения брака, связанного с появлением бульонно-жировых отеков, отделения влаги из продукта в вакуумной упаковке.

Как правило, индивидуальное использование растительных белков при производстве мясных изделий позволяет решить только узкие технологические задачи, а не проблему стабилизации качества продукции в целом. В связи с этим, предпочтительнее использовать смеси функциональных ингредиентов – комплексные функциональные добавки (стабилизаторы)

ры, антиокислители, регуляторы кислотности и др.), что не только облегчает технологический процесс внесения рецептурных компонентов, но и позволяет одновременно достичь целый ряд желаемых качеств продукта (плотной консистенции, отсутствия бульонно-жировых отеков для вареных колбасных изделий или избыточной влаги на срезе цельнокусковых продуктов из мяса, стойкости к процессам окисления, розово-красной окраски готового мясного изделия).

2.3.5. Поваренная соль

Поваренную соль (хлорид натрия, натрий хлористый) подразделяют следующим образом:

– по способу производства: выварочная, каменная, садочная и самосадочная;

– по способу обработки: с добавками и без добавок;

– по качеству: экстра, высшего, первого и второго сортов;

– по гранулометрическому составу – размером частиц для сорта «экстра» и помолов № 0, № 1, № 2, № 3.

Каменная соль – природная соль, получаемая из подземных кристаллических масс, залегающих между пластами горных пород, добываемая шахтным или карьерным способом, содержащая не менее 98,0% хлорида натрия, примеси глиняных пород и органических веществ, определяющие ее цвет, представляющая собой в молотом виде кристаллы от 0,8 мм до 4,5 мм, в немолотом – куски или зерна до 40 мм. Каменная соль обычно имеет примеси магния, кальция и железа, что делает ее малопригодной для производства колбасных изделий.

Самосадочная соль – соль, кристаллизующаяся из рапы озер и лиманов в результате естественного испарения воды под действием солнечной радиации. Самосадочная соль имеет грязно-желтый цвет, нередко в ней имеются примеси ила, магния, сульфатов, что также затрудняет ее использование для посола мясного сырья.

Выварочная соль – поваренная соль, получаемая в результате вываривания в специальных аппаратах искусственных или естественных рассолов, добываемых из недр земли, представляющая собой мелкие кристаллы с содержанием хлорида натрия от 98,0% до 99,8%. Выварочная соль – оптимальная для использования в производстве мясной продукции. В процессе производства выварочную соль очищают от примесей магния.

Основная цель внесение поваренной соли – это придание соленого вкуса, формирование технологических свойств мяса (влагосвязывающая способность, активность воды, pH, липкость и др.), а также обеспечение микробиологической безопасности.

На качество мясной продукции оказывает влияние не только концентрация соли, но и ее характеристики (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Физико-химические показатели соли (ГОСТ Р 51674-2000)

Наименование показателя	Норма в пересчете на сухое вещество для сорта			
	экстра	высшего	первого	второго
Массовая доля хлористого натрия, %, не менее	99,7	98,4	97,7	97,0
Массовая доля ионов кальция, калия, магния, %, не более	0,05	0,50	0,70	1,10
Массовая доля нерастворимого в воде остатка, %	0,03	0,16	0,45	0,85
Массовая доля влаги, % не более:				
выварочной	0,10	0,70	0,70	–
каменной	–	0,35	0,35	0,35
самосадочной и садочной	–	3,20	4,00	5,00
рН раствора	6,5–8,0		Не нормируется	

2.3.6. Сахар

При выработке колбасных изделий и продуктов из мяса используют свекловичный или тростниковый сахар. Сахар является углеводом – сахарозой, представляющим собой дисахарид, состоящий из глюкозы и фруктозы. Поскольку сахароза не сбраживается, а также не обладает восстановительной способностью, ее использование сводится только к достижению требуемых органолептических показателей.

Взамен сахара при производстве мясной продукции может применяться глюкоза. Глюкоза содержится в различных фруктах. Глюкоза, в отличие от сахара, сбраживается и обладает восстановительной способностью, что позволяет достигать лучшего цвета мясного сырья в присутствии нитрита натрия.

В мясной промышленности сахар и глюкозу применяют в сухом виде.

2.3.7. Пряности

Традиционно в рецептурах мясной продукции применялись молотые пряности, такие как кардамон, мускатный орех, черный перец, душистый перец, кориандр, тмин и красный перец.

На все перечисленные выше пряности существуют государственные стандарты, где и отражены основные требования и характеристики. Пряности используют при производстве колбасных изделий для придания им требуемого вкуса и аромата, что достигается благодаря высокому содержанию в них эфирных масел.

Черный перец на предприятия поступает в виде горошка или в молотом виде. В первом случае это шаровидные высушенные зерна диаметром 3–5 мм, черного цвета с коричневым оттенком, с характерным ароматом и острожгучим перечным вкусом. Содержит 1,5% летучих масел и 16% олеорезина (нелетучих эфирных масел).

Белый перец получают из созревших плодов черного перца путем отделения от них наружной темной оболочки. Цвет его слегка желтовато-серый. Белый перец содержит 1,5% летучих масел и 7% олеорезина.

Душистый перец на предприятия поступает в виде горошка или в молотом виде. В первом случае это шаровидные высушенные зерна диамет-

ром 3–8 мм. Высушенные зерна имеют сильный пряный аромат и острый, приятный, слегка жгучий вкус. Цвет темно-коричневый с красноватым или черноватым оттенком.

Красный перец молотый получают путем измельчения сушеного красного стручкового перца. Красный перец делится в зависимости от жгучести на жгучий, среднежгучий и слабожгучий (сладкий). Цвет перца красный разных оттенков, запах должен быть пряным, свойственным красному перцу. Вкус красного перца зависит от жгучести и соответственно может быть жгучим или слабожгучим.

Мускатный орех – плод мускатного дерева. Основным ароматическим вкусовым веществом мускатного ореха является эфирное масло (10–15%). Аромат и вкус у мускатного ореха древесный и сладкий. Вкус несколько жгучий.

Кориандр представляет собой семена однолетнего растения. Кориандр содержит от 0,8–1,5% эфирного масла. Кориандр относится к тем пряностям, которые при сушке приобретают довольно приятный аромат.

Кардамон представляет собой плоды вечнозеленого растения семейства имбирных. Семена содержат большое количество эфирного масла от 4 до 8%. У семян кардамона приятный, слегка напоминающий лимонный привкус аромат и вкус. Благодаря высокому содержанию эфирного масла кардамон очень душист, что делает возможным его использование в маленьких дозировках.

Основная проблема при работе с пряностями – это их высокое микробиологическое обсеменение. Поэтому в последнее время многие технологи отдают предпочтение экстрактам пряностей.

Экстракты пряностей – олеорезины, CO₂-экстракты и др. – нашли широкое применение для производства мясной продукции. Их использование позволяет получить требуемые органолептические характеристики готовой продукции. Экстракты полностью сохраняют вкус и аромат натуральных пряностей. Олеорезины получают после удаления спирта из экстрактов пряностей. Готовый продукт содержит вкусовые компоненты пряностей и 10–25% эфирных масел. CO₂-экстракты получают методом экстрагирования диоксидом углерода. Такой метод позволяет лучше сохранить свойства извлекаемых веществ.

Лук, чеснок. При производстве большого количества ассортимента мясной продукции применяется лук и/или чеснок. Их применение позволяет улучшить органолептические характеристики выпускаемой продукции. Лук и чеснок используются в свежем виде. Допускается их использование в сухом виде.

2.4. Пищевые добавки

2.4.1. Классификация пищевых добавок

За последние десятилетия в мире технологий и ассортимента пищевых продуктов произошли огромные изменения. Появились новые группы продуктов питания (функциональные, лечебные, детские и др.) с новым соста-

вом и свойствами. Изменения привели к упрощению технологий и сокращению производственных циклов, выразились в принципиально новых технологических и аппаратурных решениях.

Эти изменения связаны с пониманием роли питания в жизни человека, взаимосвязи качества пищи и болезней цивилизации, проявлением новых условий и ритма жизни, а также экологических проблем.

Современные технологии производства мясных продуктов предусматривают использование различных пищевых добавок, улучшающих органолептические, структурно-механические и физико-химические показатели готовых продуктов.

Пищевая добавка – любое вещество (или смесь веществ), имеющее или не имеющее собственную пищевую ценность, обычно не употребляемое непосредственно в пищу, преднамеренно используемое в производстве пищевой продукции с технологической целью (функцией) для обеспечения процессов производства (изготовления), перевозки (транспортирования) и хранения, что приводит или может привести к тому, что данное вещество или продукты его превращений становятся компонентами пищевой продукции.

Как показывает производственная практика, применение пищевых добавок жестко ограничено не только законодательными актами, но в большей степени – технологической целесообразностью. Из примерно 240 пищевых добавок с Е-индексами, допущенных для применения в мясной промышленности, лишь около 100–110 представляют какой-либо технологический интерес, при этом, в национальных и межгосударственных стандартах предусмотрено не более 20 различных наименований.

При производстве мясной продукции технологическую целесообразность имеет применение около 50–55 пищевых добавок, обозначаемых Е-индексами, которые относятся к следующим функциональным классам:

- **фиксаторы окраски (Е249–Е252)** – пищевые добавки, предназначенные для стабилизации, сохранения (или усиления) окраски пищевых продуктов. Наиболее широкое распространение получил нитрит натрия для производства колбасных изделий и готовых продуктов из мяса, имеющих характерный розово-красный цвет; нитрит натрия участвует в процессах цвето- и ароматообразования, но самое главное – обеспечивает микробиологическую безопасность продукции, при этом позволяет подавить не только рост патогенных микроорганизмов, но и образование токсинов (например, ботулина);

- **стабилизаторы, эмульгаторы, загустители, регуляторы кислотности (Е401–Е472)** – пищевые добавки, предназначенные для формирования желаемой консистенции продукции. Общее количество добавок этой группы, допущенных для применения в мясной промышленности (а в этой группе большинство добавок не имеет ограничений по видам пищевых продуктов), составляет более 40 Е-индексов. Технологическое значение для изготовления мясных продуктов имеют следующие пищевые добавки: альгинат натрия, каррагинан, камеди (ксантановая, гуаровая, рожкового дерева) и др.;

- **консерванты** (E200-E270) – пищевые добавки, предназначенные для увеличения сроков годности продукции – их применение предусмотрено для поверхностной обработки сырокопченых и сыровяленых колбас, в паштетах или в составе желе, если продукт изготавливается в желе;

- **антиокислители** (E300-E340) – пищевые добавки, предназначенные для замедления процесса окисления и увеличения сроков годности пищевой продукции. Из этого списка наиболее широкое практическое применение в мясной промышленности нашли аскорбиновая кислота и ее производные E300, E301, E315, E316, что связано с их способностью подавлять образование канцерогенных нитрозоаминов при тепловой обработке; соли молочной кислоты (главным образом E325, E326), способные тормозить развитие микробиологической порчи, перспективно применение цитрата натрия (E331) взамен пищевых фосфатов;

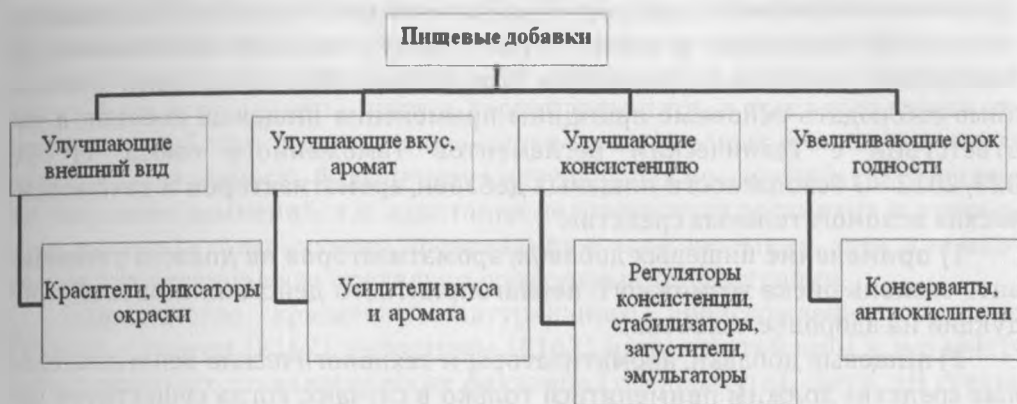


Рис. 2.3. Классификация пищевых добавок

- **усилители вкуса и аромата** (E620 и далее) – пищевые добавки, предназначенные для усиления вкуса и/или модификации природного вкуса и/или аромата пищевых продуктов. Пищевые добавки этой группы не обязательны для использования при выработке мясной продукции. Но в ряде случаев применение этих добавок технологически обосновано, например, при изготовлении мясных изделий из размороженного мясного сырья или из мяса со слишком низким содержанием жировой и соединительной ткани с целью достижения определенного уровня качества готовой продукции. Из добавок этой группы наиболее важное технологическое значение для мясопродуктов имеют E621, E627, E631. Национальные стандарты в качестве усилителя вкуса и аромата разрешают использование только глутамата натрия E621;

- **красители** (E100-E182) – пищевые добавки, предназначенные для придания, усиления или восстановления окраски пищевой продукции: E100, E120, E124, E128, E150, E160, E162, красный рисовый – используются только при изготовлении мясной продукции, вырабатываемой по техническим условиям и стандартам организации. В национальных и межгосудар-

ственных стандартах их использование не разрешено. К пищевым красителям не относится пищевая продукция, обладающая вторичным красящим эффектом, а также красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей пищевой продукции (например, для окрашивания оболочек сыров и колбас, для клеймения мяса, для маркировки сыров и яиц).

Пищевые добавки, используемые в мясной промышленности, служат обеспечению безопасности и улучшению качества продукции. Они выполняют определенные функции по приданию желаемых свойств исходному сырью и готовому продукту.

Современное пищевое законодательство построено на принципах недопущения использования веществ, способных нанести вред здоровью нынешнего и последующих поколений населения. Изменение ассортимента продуктов в сторону увеличения количества используемых немясных ингредиентов неизбежно приводит к ухудшению качества и пищевой ценности мясной продукции. В связи с этим в целях создания качественной и безопасной продукции с высокими потребительскими свойствами необходимо соблюдать основные принципы применения пищевых добавок в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»:

1) применение пищевых добавок, ароматизаторов не должно увеличивать степень риска возможного неблагоприятного действия пищевой продукции на здоровье человека;

2) пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства должны применяться только в случаях, когда существует необходимость совершенствования технологии, а также при необходимости улучшения потребительских свойств пищевой продукции, увеличения сроков их годности, добиться которых иным способом невозможно или экономически не оправдано;

3) применение пищевых добавок и ароматизаторов не должно вводить приобретателя (потребителя) в заблуждение в отношении потребительских свойств пищевой продукции;

4) применение пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств не должно вызывать ухудшения органолептических показателей пищевой продукции;

5) пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства должны применяться при производстве пищевой продукции в минимальном количестве, необходимом для достижения технологического эффекта;

6) не допускается применение пищевых добавок и ароматизаторов для сокрытия порчи и недоброкачества сырья или готовой пищевой продукции и/или их фальсификации, и/или с целью введения в заблуждение приобретателей (потребителей).

2.4.2. Характеристика пищевых добавок

Пищевые красители. Виды и способы их применения. Пищевые красители применяют преимущественно для производства мясной продукции, в рецептуры которой входит значительное количество немясных ингредиентов: белковых препаратов растительного и животного происхождения, пищевых гидроколлоидов (каррагинанов, камедей), крахмал, мука и т.д. Использование в колбасном производстве замороженного сырья после длительного хранения, мяса с повышенным содержанием жировой и соединительной ткани, сырья с признаками PSE и DFD, не позволяет при традиционных способах нитритного посола получить готовые мясные изделия с устойчивым равномерным розовым цветом. В этом случае целесообразно применение красителей.

Натуральные красители (сахарный колер (E150a-d), красный рисовый, кармин (E120), красный свекольный (E162) и др.) – это красящие вещества, выделенные физическим способом из растительных, микробиологических и животных источников. Сырьем для натуральных пищевых красителей могут быть ягоды, цветы, листья, корнеплоды и т.п., в том числе в виде отходов переработки растительного сырья на консервных и винодельческих заводах. Безвредность большинства натуральных красителей, как правило, не вызывает сомнений, т.к. адаптация человеческого организма к природным пищевым компонентам происходила в ходе эволюции, хотя для многих из них установлены предельно допустимые концентрации.

Большинство красителей натурального происхождения: паприка (E160c), бетанин (E162), антоцианы (E163) и др. неустойчивы к воздействию различных технологических факторов (температуры, света, pH среды, окисления) и процесса хранения, что не позволяет получать окраску, характерную для традиционных мясопродуктов.

Современные технологии позволяют получать препараты натуральных пищевых красителей с заданными свойствами и стандартным содержанием основного красящего вещества.

Синтетические пищевые красители – это органические соединения, не встречающиеся в природе, то есть искусственные, получаемые химическим синтезом, применяемые обычно в форме натриевых солей (β -каротин синтетический E160a(i), красный очаровательный AC E129, понсо 4R E124 (пунцовый 4R, кошениловый красный)). Почти все они используются в мировой пищевой промышленности уже десятки лет.

Синтетические пищевые красители, в отличие от натуральных, не обладают биологической активностью и не содержат ни вкусовых веществ, ни витаминов. Красители химического происхождения имеют значительные технологические преимущества по сравнению с натуральными, поскольку менее чувствительны к условиям технологической переработки и хранения, обладают прекрасной растворимостью, а также дают яркие, легко воспроизводимые цвета. Их стоимость гораздо ниже стоимости натуральных красителей, производство не зависит от сезонности, существенно

меньше применяемые дозировки из-за большой концентрации основного красящего вещества.

Синтетические красители можно разделить на идентичные натуральным и не имеющие природных аналогов. К первым относится β -каротин, полученный химическим или микробиологическим путем, ко вторым – целый спектр различных химических красителей. По своему химическому строению синтетический β -каротин полностью соответствует β -каротину, выделенному из моркови и другого растительного сырья.

Из синтетических красителей для мясоперерабатывающей промышленности наибольший интерес представляют красители красной гаммы.

Пищевые добавки, используемые для улучшения консистенции мясной продукции. Стабилизаторы консистенции, используемые в мясной промышленности, можно условно разделить на две группы.

Первая группа – пищевые добавки, не обладающие влагосвязывающей способностью, но повышающие влагосвязывающую способность мышечных белков за счет сдвига рН от изоэлектрической точки белка. Классическим примером являются пищевые фосфаты и цитраты – регуляторы кислотности, увеличивающие рН и повышающие степень гидратации белков мяса.

Ко второй группе стабилизаторов относят пищевые добавки и ингредиенты, которые способны связывать воду за счет набухания или гелеобразования. Прежде всего, это гидроколлоиды (каррагинан, ксантановая камедь, гуаровая камедь и др.), обладающие собственной влагосвязывающей способностью. При этом ошибочно считать, что гидроколлоиды и мясное сырье «работают» изолированно и не влияют на технологические свойства друг друга. Формирование функционально-технологических свойств мясопродуктов зависит от множества факторов, важнейшим из которых является характер взаимодействий всех рецептурных компонентов в мясной системе.

Регуляторы кислотности. Группа пищевых добавок, которые поддерживают оптимальный уровень рН мясной системы в пределах до 5,8–6,2. Это свойство особенно важно в случае использования мяса с признаками PSE, которое имеет низкое значение рН. Это необходимо для повышения влагосвязывания мышечных белков.

В современных технологиях производства мясной продукции в качестве регулятора кислотности для поддержания оптимального уровня рН мясной системы и стабилизатора консистенции применяют пищевые фосфаты. Наиболее широкое распространение получили дифосфаты (пирофосфаты) E451, трифосфаты E452 и полифосфаты E452. Разные фосфорные соли оказывают различное влияние на свойства белковых веществ. Важную роль для направленного изменения белков играет значение рН фосфатов: кислые соли снижают гидратацию белковых веществ, нейтральные не оказывают значительного влияния при их внесении, щелочные существенно сдвигают рН среды в щелочную сторону, тем самым увеличивают гидратацию белков, но способны придать готовому продукту посторонний омыленный вкус.

Пищевые фосфаты, используемые в мясной промышленности, как правило, содержат два или более атома фосфора и могут подразделяться на пиро-, три-, гексамета- и др. Пиро-, и трифосфаты представляют собой твердые кристаллы. Напротив, полифосфаты являются аморфными, стекловидными веществами. При производстве мясной продукции преимущественно используют натриевые формы фосфатов.

Технологическая и экономическая целесообразность применения фосфатов при производстве мясопродуктов подтверждена многолетней практикой их использования. Свойства пищевых фосфатов как стабилизаторов консистенции проявляются за счет их способности:

- увеличивать величину рН мясной системы;
- вызывать диссоциацию актомиозинового комплекса;
- связывать ионы металлов (кальция, магния и т.д.).

Основная роль пищевых фосфатов заключается в повышении уровня рН до 5,8–6,2. Это свойство особенно важно в случае использования мяса с признаками PSE, которое имеет низкое значение рН. Фосфаты обладают буферной способностью – это способность поддерживать постоянный уровень рН системы, даже в случае добавления веществ с различным значением рН. Наилучшими буферными свойствами обладают ортофосфаты. Буферная способность снижается с увеличением длины цепи фосфатных соединений.

Добавление пищевых фосфатов в мясное сырье позволяет:

- регулировать величину рН для достижения максимальной гидратации белка, увеличивать влагосвязывающую способность за счет диссоциации актомиозинового комплекса, сокращать потери при термической обработке, улучшать консистенцию готового продукта, замедлять процессы отделения влаги при хранении, в т.ч. в упаковке;

- улучшать цветовые характеристики и ингибировать окисление жира и гемовых пигментов за счет связывания катализаторов окислительных изменений – двухвалентных металлов;

- замедлять рост микроорганизмов за счет снижения активности воды в мясной продукции, что повышает ее хранимоспособность.

На эффективность фосфатов оказывают влияние ряд технологических факторов – вид, качество и термическое состояние мясного сырья, жесткость воды, присутствие других рецептурных ингредиентов. Так, например, в размороженном мясном сырье целесообразность внесения фосфатов сводится только к повышению рН, так как актомиозиновый комплекс в таком мясе уже разрушен с образованием актина и миозина. Для мяса с пороком PSE внесение фосфатов более эффективно, по сравнению с мясом, имеющим признаки DFD, что связано с уже изначально высоким значением рН DFD мяса. Использование жесткой воды тоже снижает результативность использования фосфатов ввиду связывания фосфатом ионов кальция с образованием нерастворимых веществ. Присутствие рецептурных ингредиентов, представляющих собой кальций- или магнийсодержащие соединения, по той же причине оказывают негативное влияние на функциональные свойства фосфорных солей.

Стабилизаторы консистенции. На функциональные свойства стабилизаторов оказывают влияние источники их выделения, способы получения и условия термической обработки. Большинство стабилизаторов консистенции являются гидроколлоидами и представляют собой смесь молекул с разной молекулярной массой, и ни одна молекула не идентична по своей структуре другой (исключением является целлюлоза). По происхождению гидроколлоиды можно разделить на:

- продукты жизнедеятельности микроорганизмов;
- гидроколлоиды, получаемые при переработке растительного сырья.

К первой группе относятся ксантановая (Е 415) и геллановая (Е418) камедь.

Гидроколлоиды, получаемые из растений, подразделяют на три основные подгруппы:

- экстракты семян растений – галактоманнаны: камедь семян рожкового дерева (Е 410), гуаровая камедь (Е 412);
- экссудаты собственно растений: гуммиарабик (Е414) и др.;
- гидроколлоиды из плодов и овощей: пектины и крахмалы.

К гидроколлоидам, получаемым в результате переработки морских водорослей, относятся каррагинаны (Е 407), альгинаты (Е 401, 402, 404), агар (Е 406) и др.

Современное производство мясных продуктов предусматривает использование гидроколлоидов в следующих целях:

- повышения влагосвязывающей способности фарша или посоленного сырья;
- уплотнения консистенции;
- улучшения нарезаемости продукта;
- исключения образования бульонно-жировых отеков при термической обработке;
- стабилизации внешнего вида продукта при его хранении в вакуумной упаковке за счет снижения выделения влаги;
- снижения калорийности мясной продукции;
- увеличения выхода и снижения себестоимости готовой продукции.

Таким образом, основные свойства гидроколлоидов – влагосвязывающая способность, гелеобразование, эмульгирующие свойства, способность изменять реологические характеристики систем и др. – изначально зависят от размера и химического строения их молекул. Однако из-за неоднородности молекулярного состава большинства коммерческих форм гидроколлоидов их выбор для тех или иных целей при производстве конкретных пищевых продуктов проблематичен без специальных исследований по оценке функционально-технологических свойств.

Одним из наиболее применяемых в мясной промышленности гидроколлоидов остается каррагинан, обладающий высокими влагосвязывающими, стабилизирующими и гелеобразующими свойствами при сравнительно невысоких концентрациях (0,3–1,0%). Как пищевую добавку под индексом Е 407 (согласно европейской системе индексации) его использу-

ют при производстве мясной продукции самостоятельно или в смеси с другими гидроколлоидами. С позиций физиологии питания каррагинаны являются растворимыми балластными веществами, не всасывающимися в желудочно-кишечном тракте человека, но способными уменьшать степень и скорость всасывания других компонентов пищи. Допустимое суточное потребление каррагинанов не ограничено.

Каррагинаны – полисахариды красных морских водорослей *Rhodophyceae*, главным образом из *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina* and *Iridaea*. По органолептическим характеристикам каррагинаны представляют собой желтовато-белый порошок, почти без запаха или с незначительным запахом водорослей, из которых они получены.

В зависимости от особенностей строения различают три основных типа каррагинанов: κ (каппа), ι (йота), λ (лямбда). κ- и ι-Каррагинаны образуют термообратимые гели при охлаждении в присутствии соответствующих катионов. κ-Каррагинан образует прочный прозрачный гель, но не стабильный при замораживании-оттаивании; преобразование свернутой двойной спирали является следствием агрегации спиралей, вызванной K⁺.

Свойства различных типов каррагинана представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Функционально-технологические свойства каррагинанов

Свойства	Тип каррагинана		
	κ	ι	λ
Растворимость	В горячей воде, в холодной воде в присутствии Na ⁺	В горячей воде, в холодной воде в присутствии Na ⁺	В холодной воде
Гелеобразование	Образует прочные гели при добавлении катионов K ⁺	Образует эластичные гели при добавлении катионов или Ca ²⁺	Не образуют гель
Стабильность при замораживании	-	+	+
Синерезис	+	-	-

По степени очистки каррагинаны делятся на очищенные и полуочищенные. Полуочищенный каррагинан состоит приблизительно на 90% из каррагинана и на 10% из целлюлозы морских водорослей. Присутствие целлюлозы и является причиной замутнения раствора каррагинана и получения непрозрачных мутных гелей. Однако мутность геля не является существенной проблемой для изготовления мясной продукции. Более значимым недостатком полуочищенных каррагинанов является их влияние на запах и вкус готовых продуктов.

Каррагинаны нашли применение при изготовлении широкого ассортимента мясных продуктов, в том числе в составе многокомпонентных раскислителей при выработке цельнокусковых и реструктурированных продуктов из говядины, свинины, мяса птицы, рыбы и т.д.

При выборе и использовании смесей гидроколлоидов следует учитывать научные данные об их комбинациях, обладающих синергическим эффектом, представленные ниже.

Комбинации гидроколлоидов, повышающие вязкость:

- карбоксиметилцеллюлоза + гуаровая камедь;
- ксантан + к-каррагинан;
- ксантан + гуаровая камедь;
- карбоксиметилцеллюлоза + гидроксипропилцеллюлоза.

Комбинации гидроколлоидов, повышающие гелеобразование:

- камедь рожкового дерева + к-каррагинан;
- камедь рожкового дерева + ксантан.

Совместное использование гидроколлоидов, основанное на научных знаниях об их свойствах, позволяет находить оптимальные решения технологических задач.

2.5. Упаковка

Под упаковкой понимают изделие, которое используется для размещения, защиты, транспортирования, загрузки и разгрузки, доставки и хранения сырья и готовой продукции.

Упаковка мясной продукции выполняет несколько функций: придание определенной формы мясной продукции, защита мясной продукции от внешних воздействий при хранении и транспортировке, донесение информации о продукции до потребителя.

Основным документом, регламентирующим требования к качеству и безопасности упаковки, упаковочных материалов и укупорочных средств является Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

Безопасность упаковки обеспечивается совокупностью требований к используемым для ее изготовления материалам, контактирующим с пищевой продукцией, в части санитарно-гигиенических показателей, механических показателей, химической стойкости и герметичности.

Важно чтобы при поступлении на мясоперерабатывающие предприятия маркировка упаковки содержала информацию, которая позволит идентифицировать материал, из которого она была изготовлена, а также информацию о возможности ее утилизации и последующего информирования потребителей.

Для упаковки колбасных изделий применяют оболочки.

Колбасная оболочка – натуральная (кишечная) или искусственная оболочка, придающая колбасному изделию определенную форму и выполняющая защитные функции.

В основу классификации колбасных оболочек (рис. 2.4) заложены два параметра: материал, из которого изготовлена колбасная оболочка, и уровень газо- и паропроницаемости.

Натуральные и искусственные оболочки, изготовленные из натуральных материалов, отличаются высоким уровнем паро- и газопроницаемости. Каждый вид оболочек оказывает присущее ему влияние на формирование

заданных качественных характеристик различных колбасных изделий (внешний вид, сроки годности и др.).

Первоначально для изготовления колбасных изделий применялись исключительно натуральные оболочки.

Натуральная (кишечная) оболочка – обработанные и подготовленные отходы пищеварительно-кишечного тракта, полученные при убое скота.

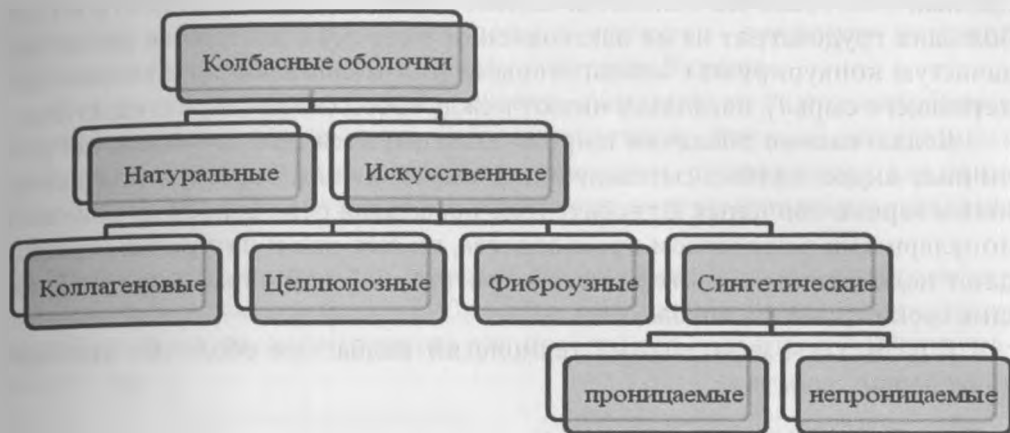


Рис. 2.4. Классификация колбасных оболочек

На смену натуральным оболочкам стали приходиться искусственные оболочки, которые имеют ряд преимуществ (рис. 2.5).

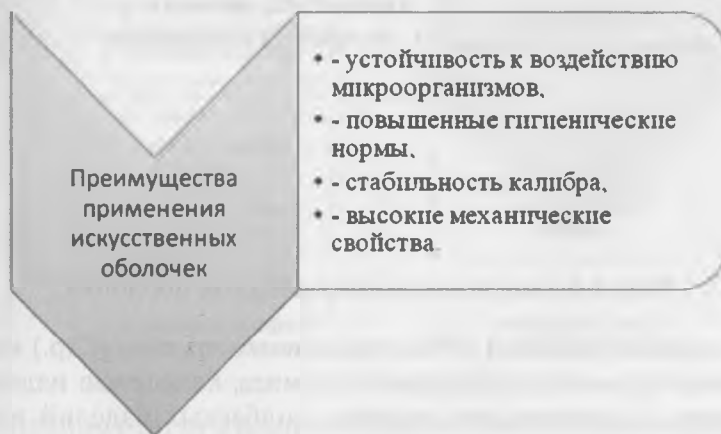


Рис. 2.5. Преимущества искусственных оболочек

Первыми из искусственных оболочек были разработаны оболочки, для производства которых использовалась целлюлоза. В ходе их практического применения обнаружился целый ряд недостатков, попытка устранения которых путем армирования (упрочнения) увенчалась большим успехом.

В 1936 году началось масштабное производство вискозно-армированной (фиброузной) оболочки. Она является идеальным материалом для массового промышленного колбасного производства, поскольку обладает высокой проницаемостью, что дает возможность упаковывать все виды вареных колбас, а также варено-копченые и полукопченые колбасные изделия. Недостаток применения вискозно-армированной оболочки – их стоимость. Данный тип оболочек считается самым дорогим в своем сегменте в силу больших трудозатрат на их изготовление. Поэтому в настоящее время они зачастую конкурируют с коллагеновыми (изготавливаются из коллагенсодержащего сырья), поскольку имеют между собой схожие характеристики.

Коллагеновые оболочки широко используются при производстве различных видов колбас: сырокопченых, сыровяленых, вареных, полукопченых и варено-копченых. Относительно невысокая цена делает их довольно популярными в колбасном производстве, но они, как и натуральные, обладают недостатками – потери массы при термической обработке и небольшие сроки хранения колбас.

С развитием упаковочных технологий колбасные оболочки приобретают новые свойства.

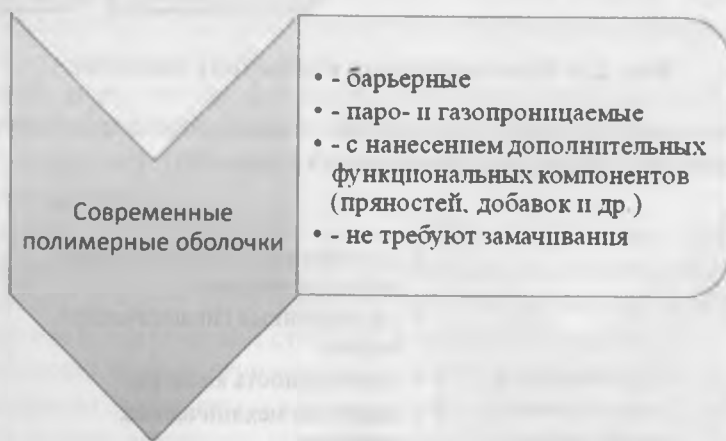


Рис. 2.6. Современные полимерные оболочки

Выбор способа упаковки (оболочки, пленки, пакеты и др.) мясной продукции зависит от ее вида (продукты из мяса, колбасные изделия и т.д.). Так, например, в производстве вареных колбасных изделий в последние годы широко применяют полиамидные непроницаемые оболочки, обладающие высокими барьерными свойствами (устойчивость к внешним воздействиям) и обеспечивающими длительные сроки хранения. Вареные колбасные изделия по национальному стандарту ГОСТ Р 52916-2011, выпускаемые в полиамидных оболочках имеют срок годности 75 суток. Такие оболочки не целесообразно использовать при копчении, так как они препятствуют проникновению копильного дыма, обладающего бактерицид-

ным действием и формирующего характерные органолептические свойства мясных продуктов. Поэтому для производства копченых колбас, особенно с увеличенными сроками годности, предпочтительнее использовать проницаемые оболочки с последующей упаковкой готовой продукции под вакуумом или в условиях модифицированной газовой среды.

Сохранить качество и безопасность готовых продуктов без замораживания и применения химических консервантов и антиокислителей позволяет использование современных способов упаковки – вакуумная упаковка и упаковка в условиях модифицированной газовой среды.

Основная задача вакуумной упаковки – удаление кислорода из объема, в котором находится продукт. Сейчас существует широкий ассортимент материалов с высокими барьерными свойствами, применяемых для вакуумной упаковки. Преимущества и недостатки вакуумирования приведены на рис. 2.7.

Среди таких материалов широкое применение нашли полипропилен, полиамиды с использованием EVON (англ. Ethylene-vinyl alcohol, сополимер этилового и винилового спиртов) для повышения барьерных свойств упаковки и др.



Рис. 2.7. Преимущества и недостатки применения вакуумной упаковки

Перечисленных недостатков вакуумирования, в частности связанных с деформацией продукции, можно избежать за счет применения упаковки в условиях модифицированной газовой среды (МГС).

Впервые использование МГС зарегистрировано в 1927 г. как способ увеличения срока годности яблок, хранившихся в условиях сниженной концентрации кислорода и повышенной концентрации двуокси углерода.

В 30-х годах прошлого столетия модифицированную газовую среду впервые применили для хранения говяжьих полутуш, что позволило вдвое увеличить срок их годности и транспортировать на более дальние расстояния.

В мясной промышленности в качестве компонентов смеси газов используют кислород, углекислый газ и азот. На рис. 2.8 приведены основные характеристики газов, используемых для упаковки.



Рис. 2.8. Газы, используемые для упаковки мясной продукции и их функции

Каждый газ, используемый для упаковки мясной продукции, несет определенные функции. Основные характеристики газов приведены в табл. 2.5.

Из всех перечисленных газов, только двуокись углерода оказывает ингибирующее влияние на микроорганизмы. Одновременно с этим CO_2 воздействует только на аэробные микроорганизмы. Такие бактерии, как *Clostridium perfringens* и *Clostridium botulinum*, не подвержены негативному влиянию углекислого газа, так как развиваются в анаэробных условиях.

CO_2 обладает хорошей растворимостью как в мышечной, так и в жировой ткани. В мышечной ткани растворимость углекислого газа уменьшается со снижением значения pH и увеличением температуры, а в жировой ткани, напротив, с повышением температуры она возрастает. В жировой ткани она первоначально увеличивается, когда температура становится выше 0°C , а затем снижается при более высоких температурах. В связи с этим максимальный бактериостатический эффект двуокиси углерода достигается при низких температурах.

Следует отметить, что при высоких концентрациях CO_2 снижение pH может сопровождаться синерезисом (образование влаги в упаковке) и появлением постороннего привкуса. Поэтому для продуктов с высоким влажностным содержанием процентное содержание углекислого газа в газовой смеси ко-

леблется от 20 до 50%. Кроме того, растворимость CO_2 в продукте приводит к усадке упаковки, в результате чего она теряет привлекательный внешний вид. Этого эффекта можно избежать за счет совместного использования с двуокисью углерода другого газа – азота.

Таблица 2.5. Характеристика газов, используемых для упаковки мясной продукции

Наименование газа	Характеристики и способы воздействия
Азот (N_2)	Инертный газ, в отличие от двуокиси углерода плохо растворяется в воде и жире, не оказывает ингибирующего действия на микроорганизмы и не изменяет цвет мяса. Основная функция данного газа – вытеснение кислорода и заполнение объема упаковки, что препятствует эффекту вакуума при растворении CO_2 . Азот предохраняет жиры от окисления и замедляет рост аэробных микроорганизмов за счет более полного вытеснения кислорода, при этом не адсорбируется на продукте и не оказывает влияния на значение pH. Использование чистого азота для упаковки мясной продукции не нашло широкого применения из-за отсутствия у него бактериостатических свойств, как у углекислого газа, и способности к окислению миоглобина, которой обладает кислород, часто используемый для упаковки сырого мяса
Кислород (O_2)	Катализатор множества химических реакций, в том числе процессов окислительной и микробиологической порчи мяса и мясных продуктов. Однако окисление миоглобина с образованием оксимиоглобина придает красный «свежий» цвет мясу, делает продукт более привлекательным для потенциального покупателя
Углекислый газ (CO_2)	Обладает бактериостатическим действием, подавляя рост аэробных бактерий и плесеней. Характер влияния углекислого газа на рост и развитие микроорганизмов зависит от нескольких факторов, среди которых – концентрация CO_2 , объем заполнения упаковки газом, температура, активность воды, вид микроорганизма и фаза его роста и др. Подавление роста микроорганизмов происходит с увеличением концентрации углекислого газа и понижением температуры хранения продуктов

Для мясных продуктов длительного хранения, содержащих более высокие дозировки поваренной соли, основная цель использования защитных газов сводится к торможению процессов окислительной порчи. Вследствие этого смеси, содержащие кислород, становятся неприменимыми для данных изделий. Таким образом, при производстве колбасных изделий, которые были подвергнуты копчению, наиболее эффективно использовать вакуумную упаковку или бескислородную модифицированную среду.

В настоящее время проводится большое количество исследований по изучению влияния свойств упаковочных материалов, таких как паропроницаемость и структурно-механические характеристики, на сроки годности мясной продукции.

Однако процессы окислительной и микробиологической порчи, отделения влаги, изменения потребительского вида мясной продукции зависят не только от правильного выбора способа упаковки, но и от соотношения в ней защитных газов. Существует достаточно много факторов, формирую-

щих качество и безопасность мясной продукции, среди них – колебания температуры при упаковывании, реализации и хранении; качество упаковочных материалов; высокое содержание свободной влаги в упакованном продукте и др.

Классификация и особенности упаковочных материалов, используемых для консервов, описаны в главе 5.3. «Потребительская и транспортная упаковка для производства консервов».

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные виды мясного сырья, используемого при производстве мясной продукции.
2. Каким может быть термическое состояние мяса, поступающего на переработку?
3. Какие существуют виды субпродуктов? Приведите примеры.
4. Немысные ингредиенты, используемые для производства мясной продукции.
5. Для чего при производстве мясной продукции применяют растительные белки?
6. Назовите функциональные классы пищевых добавок. Приведите примеры пищевых добавок.
7. С какой целью при производстве мясной продукции используют пищевые фосфаты?
8. Назовите виды колбасных оболочек. Чем они отличаются?
9. Современные способы упаковки.
10. Для чего при упаковке мясной продукции используют углекислый газ и кислород?

Список рекомендуемой литературы

1. Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. Биохимия мяса: учебник для техникумов мясной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 351 с.
2. Розанцев Э.Г. Биохимия мяса и мясных продуктов. – М.: Дели принт, 2006, – 214 с.
3. Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. – СПб.: Из-во РАПП, 2008. – 31 с.
4. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.
5. Ланг Б.А., Эффенбергер Г. Колбасные оболочки. Натуральные, искусственные, синтетические. – СПб.: Профессия, 2009. – 256 с.
6. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
7. Перкель Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: Учебное пособие – Кемерово, 2004. – 100 с.
8. Семенова А.А., Насонова В.В., Туниева Е.К., Адылов Ф.В. Способы упаковки мясной продукции: преимущества и недостатки // Мясная индустрия. – 2014. – №1. – С. 52–54.

9. Лисицын А.Б., Туниева Е.К., Горбунова Н.А. Окисление липидов: механизм, динамика, ингибирование // Все о мясе. – 2015. – №1. – С. 10–15
10. Насонова В.В. Использование нитритно-посолочных смесей // Мясная индустрия. – 2015. – № 3. – С. 31–33.
11. Насонова В.В., Голованова П.М., Ревуцкая Н.М. К выбору модифицированной газовой атмосферы в пользу наилучшего сохранения качества полуфабрикатов // Все о мясе. – 2016. – №3. – С. 41–45.
12. Семенова А.А., Насонова В.В., Веретов Л.А., Милеенкова Е.В. Способы увеличения сроков годности мясной продукции // Все о мясе. – 2016. – №5. – С. 32–37.
13. Ревуцкая Н.М., Насонова В.В., Милеенкова Е.В. Упаковка полуфабрикатов: ключевые факторы, определяющие стабильность качества // Все о мясе. – 2018. – №3. – С. 20–23.
14. Туниева Е.К. Поваренная соль – анти- или проокислитель? // Все о мясе. – 2015. – №5. – С. 52–54.
15. Семенова А. А., Туниева Е.К., Адылов Ф.В. Качество и безопасность колбасных изделий, упакованных в модифицированной газовой среде // Мясная индустрия. – 2015. – №1. – С. 9–13.
16. Кузнецова О.А., Юрчак З.А., Туниева Е.К., Старчикова Д. Переходный период: особенности применения технических регламентов ТС в мясной промышленности // Мясная индустрия. – 2015. – №8. – С. 44–47.
17. Семенова А.А., Туниева Е.К. Особенности взаимодействия каррагинана с мышечными белками и фосфатами // Все о мясе. – 2010. – №2. – С. 24–25.
18. Волощенко, Л. В. Возможность использования черного пищевого альбумина в технологии мясных продуктов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №9. – С. 159–162.
19. Волощенко Л.В., Беседина Н.В., Ачкасов Д.М. Сравнительная характеристика функционально-технологических свойств черного и светлого пищевых альбуминов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: мат-лы науч.-практ. конф. в 2 ч. / ДальГАУ. – Благовещенск, 2014 г. – 192 с.

Глава 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

3.1. Основные этапы технологического процесса производства мясной продукции

Технологический процесс производства мясной продукции осуществляется в соответствии с технологической документацией. При этом должны быть соблюдены действующие ветеринарные правила, санитарные правила для предприятий мясной промышленности, Технические регламенты Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Основными этапами технологического процесса производства мясной продукции являются: подготовка мясного сырья и остальных рецептурных ингредиентов, измельчение мясного сырья, приготовление фарша (для колбасных изделий), фасование рецептурных ингредиентов, формование продукции, термическая обработка, контроль качества. Основные этапы технологического процесса производства мясной продукции приведены на рис. 3.1 (подробная информация по технологическим процессам будет представлена в главах, описывающих производство различных видов мясной продукции).

На всех этапах производства мясной продукции должна быть обеспечена прослеживаемость.

3.2. Подготовка пищевых ингредиентов, добавок и материалов

На производство мясной продукции направляются пищевые ингредиенты, добавки и материалы, прошедшие входной контроль. Входной контроль позволяет избежать использования на предприятиях сырья или материалов не соответствующего качества или не пригодных для использования.

Все сыпучие ингредиенты, поступающие на производство (например, крахмал, муку, сахарный песок и т.д.), рекомендуется просеивать. Поварен-

ную соль, поступившую на мясоперерабатывающее предприятие без упаковки, просеивают через сита с магнитоуловителями с целью предотвращения попадания посторонних предметов в мясную продукцию.

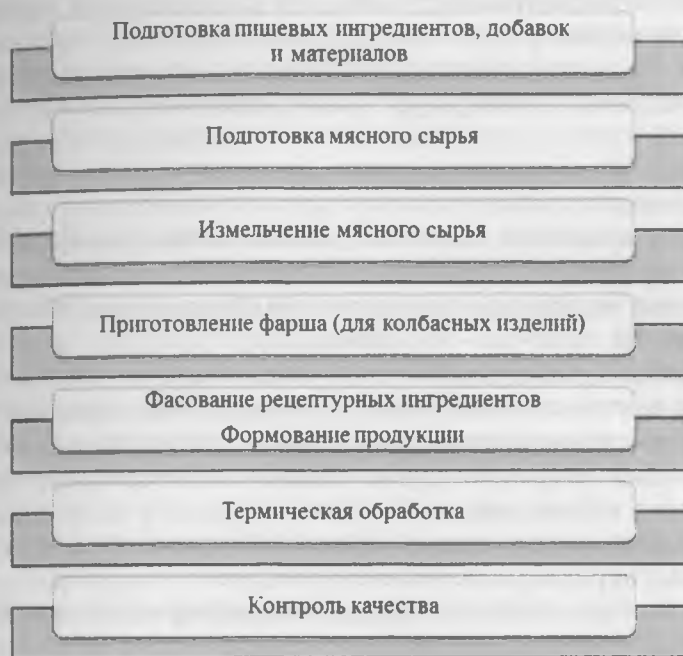


Рис. 3.1. Технологические этапы производства мясной продукции

Нитрит натрия применяется только в виде нитритно-посолочных смесей. Перед поступлением в производство нитритно-посолочную смесь взвешивают в необходимом количестве и расфасовывают из расчета одного замеса.

Все используемые пищевые добавки и пищевые ингредиенты предварительно взвешивают в отдельном помещении на порции, в зависимости от объема используемого оборудования: мешалки, куттера, инжектора и др. Расфасованные порции упаковывают в материалы многоразового или однократного использования и маркируют.

Пряности, поступающие на предприятие в целом виде, перед применением измельчают на измельчителях разных конструкций и просеивают через сита с различными диаметрами отверстий:

– для мускатного ореха и перца душистого размер отверстий составляет не более 0,95 мм;

– для остальных пряностей (перца белого или черного, перца душистого, кардамона, перца красного и кориандра) – не более 0,45 мм.

Учитывая микробиологическую нестабильность пряностей, вместо пряностей чаще используют их экстракты. Дозировка экстрактов пряностей определяется исходя из информации, указанной их производителем в сопроводительной документации.

Овощи перед использованием инспектируют, промывают, очищают и, в случае необходимости, измельчают в соответствии с направлением их дальнейшего использования.

Пищевые ингредиенты, поступающие в замороженном виде (например, замороженный меланж), допускаются к использованию только после размораживания. Размораживание производят в соответствии с установленными требованиями. Температура размороженного меланжа не должна превышать 4 °С.

Подготовка оболочек осуществляется в соответствии с рекомендациями производителя.

Подготовка кишечной оболочки должна быть произведена в отдельном помещении или на специально выделенных участках производственного помещения, отделенных перегородкой. Температура воздуха при подготовке кишечной оболочки – не выше 12 °С.

Натуральную кишечную оболочку рекомендуется замачивать в воде для придания ее стенкам эластичности. Замачиванию подвергают все кишки, как предварительно законсервированные, так и сухие. Соленые кишки перед использованием рекомендуется промыть от соли в проточной воде, а затем замочить в теплой воде на 2–3 часа.

Для проверки целостности оболочки (обнаружения дефектов или отверстий) кишки перед использованием продувают воздухом.

Подготовленные оболочки могут быть подвергнуты предварительному нарезанию. Говяжьи и свиные синюги разрезают на части, мелкие синюги разрезают на две части.

При работе с проходниками их после промывки не разрезают, а перевязывают с одного конца. Проходники в процессе подготовки инспектируют на отсутствие прирезей жира и загрязнений.

Подготовленные оболочки разрезают на требуемые отверстия и с одной стороны на расстоянии около 2 см от края перевязывают шпагатом, учитывая, чтобы концы шпагата были не длиннее 2 см.

С целью повышения производительности труда кишки надевают механическим способом на съемные цевки при использовании специальных машин – кишконадевателей.

Говяжьи кишки и мочевые пузыри рекомендуется продувать сжатым воздухом для повышения фаршеемкости.

Подготовленные кишечные оболочки должны быть использованы в течение 2 часов. Более длительное хранение допустимо, только в случае, если они были законсервированы поваренной солью или отправлены в холодильную камеру.

Искусственные оболочки поступают на предприятия в рулонах.

Искусственную белковую оболочку «белкозин» хранят в сухих, защищенных от солнечного света складских помещениях при температуре от 15 °С до 25 °С, при влажности воздуха не более 57%. Перед использованием оболочку, поступившую в рулонах, разматывают, разрезают на отрезки и замачивают в проточной воде или в растворе поваренной соли.

Целлюлозные оболочки, поступающие в рулонах, предварительно нарезают на отрезки требуемой длины и завязывают с одного конца шпагатом или клипсуют. Перед использованием кратковременно замачивают.

В случае поступления на предприятие полиамидных оболочек в рулонном виде их предварительно нарезают на отрезки требуемой длины и затем замачивают путем проливания воды внутрь рукава.

Полиамидные оболочки могут быть в гофрированном виде. Температура воды и время замачивания оболочек определяется изготовителем упаковочного материала.

В большинстве случаев температура замачивания оболочки составляет от 18 до 25 °С. Продолжительность замачивания – не менее 30 мин для оболочки, нарезанной на отрезки, и не менее 60 мин для оболочки в гофрированном виде. После замачивания, перед использованием необходимо удалить остаточную воду из рукава оболочки.

Подготовку белков животных и растительных осуществляют в соответствии с рекомендациями фирмы-производителя.

Белки животные и растительные могут использоваться как в сухом виде, с добавлением необходимого количества воды непосредственно при фаршеприготовлении, так и в предварительно гидратированном виде. Количество воды, необходимое для гидратации, определяется производителем.

3.3. Подготовка мясного сырья

Мясное сырье поступает на предприятия мясной отрасли в тушах, полутушах, четвертинах и отрубках в парном, охлажденном и замороженном состоянии, а также в виде замороженных блоков. Сырьем для замороженных блоков служит мясо или субпродукты в жилованном или нежилованном виде.

Подготовку мясного сырья, очистку, мойку при необходимости, размораживание проводят в отдельных помещениях, исключая пересечение мясного сырья с готовой продукцией.

Мясное сырье в тушах, полутушах, четвертинах и отрубках осматривают, при необходимости, подвергают дополнительной зачистке (с наружной и внутренней сторон) от загрязнений, остатков шерсти, щетины, диафрагмы и т.п. и/или промывают холодной водопроводной водой температурой не выше 20 °С. При наличии значительных загрязнений допускается санитарная обработка всей поверхности туши горячей водой температурой не выше 50 °С; раствором лактата натрия или калия. После проведения зачистки с мясного сырья срезают клейма и штампы.

Парное мясное сырье незамедлительно направляют на разделку, обвалку и жиловку.

Замороженное мясное сырье в тушах, полутушах, четвертинах, отрубках и блоках размораживают. Допускается использование замороженных блоков из жилованного мясного сырья без предварительного размораживания, при наличии соответствующего оборудования для его переработки.

Размораживание мясного сырья производят в специальных камерах. В качестве теплоносителя используется – воздух, смесь воздуха и пара или жидкость (вода, рассол).

Медленное размораживание проводят при температуре воздуха от 0 до 4 °С, быстрое размораживание – при температуре от 15 до 20 °С. Температура при размораживании мясного сырья в паро-воздушной среде составляет от 15 до 25 °С, а в жидкости (воде или рассоле) – составляет от 4 до 20 °С.

Мясо считается размороженным, когда температура в толще блока находится в пределах 1–3 °С. Время размораживания блоков не должно превышать 40 часов.

После размораживания мясное сырье взвешивают с целью определения потерь мясного сока при размораживании. Размораживать мясное сырье следует медленно, для того чтобы находящаяся в межмышечном пространстве влага поглощалась мышцами. Это позволяет снизить процент потерь мясного сока и улучшить качество мясного сырья.

Рекомендуется после размораживания проводить измерение pH и сортировку мясного сырья на группы (PSE, NOR, DFD), для определения оптимального направления использования.

Поступающее на предприятия мясо в тушах, полутушах и четвертинах рекомендуется размораживать в подвешенном состоянии на подвесных путях в специальных камерах. Камеры должны быть снабжены необходимым оборудованием для отопления, расположенным равномерно по всему помещению.

Блоки мясного сырья, направляемые на размораживание, освобождают от упаковки, затем взвешивают и размещают в один ряд на ярусных стеллажах камер размораживания. При загрузке камеры необходимо оставлять расстояние между блоками. Температура в камере размораживания блоков должна составлять от 18 до 22 °С, относительная влажность не менее 85% и скорость движения воздуха в камере не более 0,6 м/с.

Замороженные блоки из жилованного мясного сырья, которые используются без размораживания, предварительно выдерживают при температуре от 0 до 4 °С в течение 24–48 часов до достижения температуры в толще блока от минус 8 до минус 5 °С, затем их измельчают на специальном оборудовании, предназначенном для работы с замороженным мясным сырьем. Важно контролировать температуру мясного сырья и после измельчения. Она должна составлять не более минус 3 °С. После измельчения блочное мясное сырье направляют на дополнительное измельчение, посол и созревание или сразу на фаршеприготовление.

Хранить размороженное мясо не рекомендуется. После достижения требуемой температуры необходимо отправлять его на переработку.

Разделка. Обвалка. Жиловка мясного сырья. Поступающее на разделку, обвалку и жилровку мясное сырье должно иметь температуру в толще мышц от минус 1,5 до 4 °С (за исключением парного мяса). Полутуши на разделку обычно поступают без вырезки. В случае ее наличия перед тем как начать разделку удаляют вырезку и направляют на производство полуфабрикатов.

Разделка туш, полутуш и четвертин производится с целью их разделения на части – полутуши, четвертины или отруба.

Разделка позволяет дифференцировать различные части туши по качеству и направлению использования.

Главная задача разделки на зарубежных предприятиях – обеспечение максимальной степени реализации мяса в натуральном виде (отрубы, полуфабрикаты, соленые и штучные изделия), что позволяет значительно повысить рентабельность производства. Сырье пониженной сортности, получаемое при разделке, направляют на нужды колбасного производства.

Температура в помещении, где производят разделку, обвалку и жиловку мясного сырья должна быть не более 12 °С и относительная влажность воздуха 75%. В случае производства продукции длительных сроков годности целесообразно понизить температуру в производственных помещениях до 4 °С.

Разделка полутуш, четвертин может быть произведена как в горизонтальном, так и вертикальном виде. На предприятиях отрасли превалирует горизонтальная разделка, несмотря на имеющиеся преимущества вертикального способа разделки мясного сырья.

Традиционная разделка говяжьих полутуш предусматривает разделку на семь или четыре части. При поступлении говядины в четвертинах, производится их разделка на отруб.

Свиные полутуши, поступающие на разделку, делят на три части: передний отруб, средний отруб, тазобедренный отруб.

В настоящее время предприятия могут самостоятельно определять оптимальное количество частей, получаемых при разделке, в зависимости от следующих факторов:

- ассортимента выпускаемой мясной продукции предприятия;
- рынка сбыта (торговые сети или НогеСа);
- стоимости сырья.

После разделки мясное сырье направляется на обвалку.

Обвалка – это отделение мышечной, соединительной и жировой тканей от костей вручную с помощью специальных ножей.

Способ обвалки на предприятии выбирается в зависимости от его мощности:

- потушный (обваливает один рабочий);
- дифференцированный (каждый рабочий выполняет свою операцию).

Качество обвалки контролируется путем определения остаточного количества мышечной ткани на кости. Не допускается наличия в обваленном мясе срезанных участков хряща, кости или надкостницы.

После обвалки мясное сырье, в случае необходимости, направляется на жиловку.

Жиловка – это удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, соединительно-тканых пленок, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, а также кровяных сгустков и мелких косточек и разделение мясного сырья в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей. При жиловке мясного сырья межмышечный жир не удаляют.

У говядины и баранины удаляют покровный жир, толщиной свыше 1,0 см.

У свинины удаляют хребтовый и боковой шпик, который снимают перед обвалкой и разделкой или, если он не был снят, допускается снимать шпик в процессе жиловки.

Существует несколько способов жиловки, которые различаются видами получаемого жилованного мяса (содержанием жировой и соединительной тканей). Предприятие в зависимости от выпускаемого ассортимента выбирает наиболее подходящий способ.

Жиловка может быть проведена на один, два или три сорта: высший, первый, второй.

Для говядины наиболее рациональной является жиловка на 2 сорта:

- выделение мяса высшего сорта (мышечная ткань без видимых включений соединительной и жировой ткани);

- объединение первого (мышечная ткань с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 6%) и второго сортов (мышечная ткань с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 20%) (колбасная).

Жиловка мяса на один сорт не считается рентабельной.

В течение смены не менее 3-х раз проводят визуальный контроль качества жиловки, обращая внимание на содержание жировой и соединительной тканей.

Массовую долю жировой и соединительной ткани в жилованном мясе вычисляют в процентах по следующей формуле:

$$A = M/M_1 \cdot 100,$$

где M – масса жировой и соединительной ткани, кг; M_1 – масса средней пробы, кг.

3.4. Измельчение и посол мясного сырья

Жилованное мясное сырье измельчают, взвешивают и подвергают посолу в производственных помещениях при температуре воздуха не выше 4 °С и относительной влажности не выше 70%.

Посол мяса – обработка мяса поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему липкости, пластичности, влагоудерживающей способности, обеспечения надлежащих органолептических показателей готового продукта и устойчивости при хранении.

В состав посолочной смеси входят поваренная соль и нитрит натрия. Для продуктов из мяса в состав посолочной смеси могут входить сахара, аскорбиновая кислота и другие компоненты рассола или натирочной смеси.

3.4.1. Посолочные ингредиенты

Поваренная соль (хлорид натрия, натрий хлористый) – вкусовой ингредиент с консервирующим действием, предназначенный для применения в производстве мясной продукции, для придания технологических свойств мясному сырью и соленого вкуса готовым продуктам.

Технологические показатели мяса при посоле зависят от химического состава соли. Так, высокое содержание ионов металлов в соли способно не-

гativamente сказаться на влагосвязывающей и жирозмульгирующей способности – в результате снижения эффективности пищевых фосфатов, используемых при изготовлении колбасных эмульсий. При наличии высокого содержания солей кальция и магния фосфаты связывают эти металлы и выпадают в осадок. Кроме того, ионы металлов инициируют процессы окисления и провоцируют образование белого налета на поверхности колбасных изделий.

Немаловажной характеристикой соли является значение pH, так как оно может оказывать влияние на изменение pH мясного фарша и конечно-го продукта. Также от уровня pH соли могут зависеть функциональные характеристики пищевых добавок и ингредиентов – растительных и животных белков, полисахаридов и т.д.

Нитритно-посолочная смесь. Для производства мясной продукции разрешено использовать нитрит натрия только в виде нитритно-посолочной смеси с содержанием нитрита натрия не более 0,9%. Добавление нитрита натрия в чистом виде или в виде растворов не допускается, так как. Связано это с тем, что работа с нитритом в чистом виде или в виде растворов представляет опасность и может стать причиной массового отравления людей нитритом. Использование нитрита в составе посолочной смеси позволяет контролировать внесение нитритов в мясные изделия, и существенно облегчается процесс их внесения. Кроме того, при использовании посолочной смеси достигается отсутствие чистого нитрита натрия на предприятиях, что максимально снижает возможность отравления им.

Нитрит натрия (пищевая добавка фиксатор окраски E250) – натриевая соль азотистой кислоты, преимущественно получаемая из оксидов азота, которые поглощаются щелочным раствором; образованный осадок выпаривают и охлаждают, в результате чего нитрит кристаллизуется в виде белого порошка.

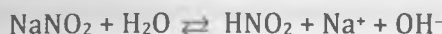
Основная роль нитрита натрия заключается в цветообразовании. Столетиями для переработки мяса использовали не нитрит натрия, а нитрат натрия (селитра), из которого под действием нитрифицирующих микроорганизмов образовывается нитрит. Однако превращение нитратов в нитриты представляет собой трудно контролируемый процесс, в связи с чем при использовании нитратов есть вероятность получения готовой продукции с дефектами цвета. Поэтому в настоящее время в технологической практике используют нитритно-посолочные смеси.

Применение пищевой добавки нитрита натрия (E250) в производстве мясной продукции в России разрешено Техническим регламентом Таможенного союза 029/2012 «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Остаточное содержание нитрита натрия не должно превышать 50 мг/кг продукта.

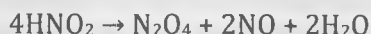
Нитрит натрия обеспечивает розовую окраску мясных изделий. При добавлении нитрита происходит восстановление оксида азота (NO_2) до окиси азота (NO) – очень реакционно-способного газа и сильного окисли-

теля. Образовавшийся оксид азота вступает в реакцию с мышечным белком – миоглобином, в результате чего образуется соединение – нитрозомиоглобин (90%) и нитрозогемоглобин (10%) – за счет взаимодействия оксида азота с пигментом мышц и крови гемоглобином. Реакция цветообразования обратима в процессе посола, так как нитрит натрия – нестойкое соединение, может переходить в нитрат в процессе хранения.

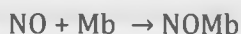
Таким образом, механизм формирования розовой окраски мясной продукции представлен цепочкой химических реакций. После добавления в фарш или кусковое мясное сырье нитрит натрия гидролизуется в присутствии воды до азотистой кислоты:



Образованная азотистая кислота восстанавливается под действием редуцирующих веществ (аскорбиновая кислота или ее производные, сахара и др.) до оксида азота.



Оксид азота взаимодействует с гемсодержащим белком мяса миоглобином, в результате чего образуется пигмент нитрозомиоглобин.



Под действием высоких температур при дальнейшей тепловой обработке нитрозомиоглобин теряет свою белковую часть и преобразуется в нитрозомиохромаген, имеющий розовую окраску.

Валентность железа влияет на окраску гема, от которого зависит цвет миоглобина. Нативный миоглобин имеет красный цвет за счет наличия в геме двухвалентного железа. В результате окисления железа до трехвалентного происходит изменение окраски до коричневой разных оттенков. Миоглобин легко соединяется с кислородом без окисления гема с образованием оксимиоглобина (рис. 3.2). Однако длительное воздействие кислорода инициирует окисление миоглобина до метмиоглобина серо-коричневого цвета. Миоглобин способен взаимодействовать не только с кислородом и оксидом азота, но и с другими газами – оксидом углерода, сероводородом.



Рис. 3.2. Соединения, образующиеся в результате взаимодействия миоглобина с газами

Количественное соотношение миоглобина, оксимиоглобина и метмиоглобина определяет цвет мяса. Основными факторами, влияющими на процесс цветообразования мясной продукции под действием технологических процессов, являются: количество миоглобина; дозировка нитрита натрия и равномерность его распределения в нитритно-посолочной смеси и, следовательно, в фарше; продолжительность выдержки в посоле; наличие кислорода и света; температура и pH; скорость нагрева продукта; способ копчения; присутствие пищевых фосфатов. Оптимальным значением pH для образования оксида азота из нитрита натрия является 5,3, однако при данном уровне pH влагосвязывающая способность белков минимальна ввиду приближения к изоэлектрической точке мышечных белков. В связи с этим наиболее приемлемым значением pH мясной системы, необходимым для формирования цвета и высокого уровня влагосвязывающей способности мясной системы, является pH 5,6–5,8.

Технологический процесс производства мясной продукции должен обеспечивать равномерное распределение нитрита, что является одним из условий правильного развития процесса цветообразования в мясной системе. Дефицит нитрита натрия приводит к недостатку образующейся окиси азота, который вступает в реакцию со всеми имеющимися в мясе молекулами миоглобина, а его избыток может привести к негативным последствиям для здоровья.

Помимо цветообразования нитрит натрия проявляет свойства консерванта в отношении анаэробной бактерии *Clostridium botulinum*, сальмонелл, стафилококков. Данное свойство нитрита сравнимо с бактериостатическим действием поваренной соли в количестве 6%. Консервирующее действие нитрита усиливается в присутствии поваренной соли и аскорбиновой кислоты или ее производных. Нитрит натрия является важнейшим барьером, обеспечивающим стойкость фарша к развитию микробиальной порчи после его набивки в оболочку, до термической обработки и на первых ее стадиях. Барьерные свойства нитрита натрия особенно важны при производстве сырокопченых и сыровяленых колбасных изделий и продуктов из мяса, которые не подвергаются термической обработке. Исключение или сокращение нитрита в этих продуктах может привести к микробиологическим рискам.

Еще одно немаловажное свойство нитрита – участие в формировании вкуса и аромата. Образование аромата связано с многочисленными химическими реакциями компонентов мяса с нитритом или оксидом азота. Среди образующихся веществ известны альдегиды, инозин, гипоксантин, серосодержащие соединения, придающие готовой продукции запах «ветчинности».

Нитрит натрия обладает антиокислительным действием в результате реакции с ионами металлов, главным образом с ионами железа, меди, что делает их неактивными в качестве катализатора для окисления липидов. Однако в мясной продукции антиокислительную ролью нитрита можно пренебречь, так как основная его часть расходуется на процессы цветообразования. Для выполнения различных функций требуется определенное ко-

личество нитрита натрия, для ароматообразования достаточно 2–3 г/100 кг сырья, для цветообразования – 3–5 г/100 кг сырья, для подавления развития нежелательной микрофлоры – 8–15 г/100 кг сырья.

Допустимая суточная доза (ДСД) нитрита согласно данным ФАО/ВОЗ составляет 0,00007 г/кг массы тела человека. Механизм токсического действия нитрита в организме человека заключается во взаимодействии с гемоглобином крови, последующем окислении двухвалентного железа и в образовании метмиоглобина, не способного связывать и переносить кислород. Однако в незначительных дозировках нитрит натрия используется в медицине как сосудорасширяющее (в т.ч. входит в состав нитроглицерина) и бронхолитическое средство, снимает спазмы кишечника, а также – как антидот при отравлении цианидами. Допустимая дозировка и область применения нитратов и нитритов в мясной продукции представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Гигиенические нормативы применения нитритов и нитратов в мясной продукции

Пищевая добавка	Мясная продукция	Максимальный уровень в продукции
Нитрат калия (E252), нитрат натрия (E251) – по отдельности или в комбинации в пересчете на NaNO_3 (остаточные количества)	Колбасы и мясные продукты соленые, вареные, копченые; консервы мясные	250 мг/кг
Нитрит калия (E249), нитрит натрия (E250) – по отдельности или в комбинации в пересчете на NaNO_2 (остаточные количества)	Колбасы и мясные продукты сырокопченые, солено-копченые, вяленые	50 мг/кг
	Колбасы вареные и другие вареные мясные продукты	50 мг/кг
	Консервы мясные	50 мг/кг

Аскорбиновая кислота и ее производные. Существенное снижение синтеза нитрозосоединений может быть достигнуто путем добавления к пищевым продуктам или в процессе их производства аскорбиновой кислоты или ее производных, являющихся своего рода гарантией отсутствия нитрозаминов в готовых мясных продуктах.

Кроме того, аскорбиновую кислоту и ее производные (E300, E301, E315, E316) используют для более полного расхода нитрита натрия на цветообразование, что способствует максимальному эффекту от его применения и сокращает остаточное содержание в готовом продукте. Аскорбиновая кислота оказывает благоприятное действие на процессы цветообразования в мясной системе, увеличивая восстановительный потенциал системы и предохраняя нитрозопигменты от окисления. В присутствии аскорбиновой кислоты количество прореагировавшего нитрита натрия значительно увеличивается, а его остаточное содержание – снижается. За счет своих восстановительных свойств аскорбиновая кислота вступает в реакцию с азотистой кислотой, полученной из нитрита в мясной системе. В результате этой реакции образуется окись азота, вода и дегидрат аскорбиновой кисло-

ты. При этом одна грамм-молекула аскорбиновой кислоты теоретически вступает в реакцию с двумя грамм-молекулами нитрита.

Помимо участия в цветообразовании аскорбиновая кислота и ее производные являются антиокислителями. Рекомендуемая дозировка аскорбиновой кислоты составляет 40–60 г на 100 кг фарша. Превышение дозировок на 20–30% не отражается на интенсивности и устойчивости окраски колбасных изделий, а также на остаточном содержании нитрита. Увеличение дозировки в 2–3 раза может вызвать проокислительный эффект с изменением типичной окраски мясных продуктов до появления зеленых оттенков.

При приготовлении рассолов одновременная закладка нитрита натрия и аскорбиновой кислоты недопустима во избежание интенсивного распада нитрита. При приготовлении многокомпонентных рассолов аскорбиновую кислоту добавляют в последнюю очередь, непосредственно перед использованием рассола. Однако внесение пищевых фосфатов позволяет стабилизировать эту реакцию, поэтому в случае использования пищевых фосфатов аскорбиновую кислоту и ее производные не обязательно вносить в последнюю очередь. Кроме того, зачастую на предприятиях используют комплексную смесь, в которой уже содержатся аскорбиновая кислота или ее производные, пищевые фосфаты и другие компоненты. Использование таких рассольных препаратов в виде комплексных пищевых добавок облегчает технологический процесс, исключая необходимость расфасовки отдельных посолочных ингредиентов. При этом аскорбинат натрия медленнее взаимодействует с нитритом натрия, поэтому его использование в составе композиций для приготовления рассолов предпочтительнее. Аскорбинаты натрия легко взаимодействуют с кислородом воздуха и защищают пигменты от окисления.

В последнее время интерес стали представлять антиокислители, полученные с применением технологии мицеллирования на наноуровне. Наночастицы (пищевые мицеллы) являются носителями активных веществ и состоят из ядра и оболочки. Ядро формируется из одного или более активных ингредиентов, оболочка – из системы поверхностно-активных веществ (солюбилизаторов), которые растворимы в воде, в жире, стабильны к воздействию температур и изменению pH среды. В каждой мицелле диаметром 30 нм заключено строго одинаковое количество молекул активного вещества.

Использование мицеллированной аскорбиновой кислоты позволяет сократить количество ее внесения по сравнению с традиционными формами, за счет ее способности создавать оптимальные условия цветообразования для нитрита натрия, что может позволить сократить дозы его внесения за счет более полного расхода, обеспечить устойчивую равномерную окраску, высокую антиокислительную активность.

Нельзя не отметить, что зачастую в качестве стабилизатора цвета и антиокислителя в составе комплексных пищевых добавок (в том числе предназначенных для изготовления цельнокусковых продуктов из мяса), производители пищевых смесей используют эриторбат (изоаскорбат) натрия.

При этом согласно Техническому регламенту Таможенного союза 029/2013 «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» эриторбат натрия может применяться только для изготовления мясной продукции из измельченного мяса, и его максимальная дозировка внесения строго регламентируется.

Для уменьшения остаточного нитрита в мясной продукции используют различные редуцирующие добавки: глюконо-дельта-лактон (E575), пищевые кислоты: молочную (E270), лимонную (E330), натриевые соли лимонной (цитрат E331) и янтарной (E363) кислот, лактаты (E325). Использование натриевых солей считают предпочтительнее соответствующих кислот, т.к. реакция между кислотами и нитритом протекает очень быстро, при этом возможны потери оксида азота. Солей добавляют на 0,01–0,02% больше, чем кислот.

Сахара (сахароза, глюкоза (декстроза), мальтоза, лактоза) обладают восстанавливающими свойствами, за счет которых способны поглощать кислород и предохранять мясную систему от обесцвечивания. Глюкоза обладает восстановительной способностью, поэтому в ее присутствии нитрит менее интенсивно окисляется и цвет мяса более стабильный. При кратковременном посоле рекомендуется применять глюкозу и другие моносахариды, при длительном – сахарозу, которая под действием микроорганизмов и ферментов образует глюкозу и фруктозу. Кроме этого, использование сахаров позволяет смягчить вкус солоноватости мясных продуктов. Сахара также могут использоваться в качестве носителей вкусоароматических веществ, например, экстрактов пряностей.

3.4.2. Физико-химические и биохимические изменения при посоле

В результате посола происходят физико-химические (набухание и гидратация белков) и биохимические изменения (протеолиз белков, гидролиз жиров, углеводов; торможение распада АТФ). Протекание этих процессов обуславливает формирование основных технологических характеристик мясного сырья (влагосвязывающей, жироземულიрующей способности и т.д.; рис. 3.3).

Существуют различные теории, объясняющие влияние соли на ВСС мяса. Согласно одной из них ион хлора, присоединяясь к белкам мяса, способствует увеличению отрицательного заряда, который отталкивает белки друг от друга, что приводит к их набуханию. Увеличение пространства между белками способствует взаимодействию воды с полярными боковыми цепями аминокислот и формированию ион-дипольных связей с поверхностью белка. Кроме того, неполярные боковые цепи отталкивают молекулы воды. Таким образом, эти две силы в сочетании создают напряжение, которое позволяет увеличить количество воды, связываемой белком, а также обеспечить более прочное удерживание воды в процессе посола мяса, что способствует сокращению термопотерь.

Еще одно объяснение влияния поваренной соли на изменение ВСС заключается в смещении изоэлектрической точки при насыщении белков

ионами хлора. В результате этого увеличивается интервал между рН мяса и рН изоэлектрической точки белков, что способствует увеличению заряда белка и, как следствие, его способности удерживать воду. Изоэлектрическая точка белка – уровень рН, при котором белок нейтрален, т.е. не имеет заряда и не способен вступать в химические взаимодействия с другими молекулами, в т.ч. связывать молекулы воды.



Рис. 3.3. Изменения при посоле

Основными миофибриллярными белками мышечной и соединительной тканей, отвечающими за формирование физико-химических характеристик мяса, являются миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин и др.

В мышечной ткани преобладает миозин (более 40% от суммы мышечных белков). Важная особенность миозина заключается в его способности связываться с актином (около 15% мышечных белков) с образованием актомиозина.

Поваренная соль тормозит процесс расщепления АТФ, ингибирует ассоциацию актина и миозина, что позволяет сохранить на высоком уровне гидратацию белков и их высокую влагосвязывающую способность.

Кроме того, в процессе посола происходит гидролиз белков и липидов мясного сырья, в результате чего формируется аромат и вкус готового продукта. Причем для длительного посола, характерного для изготовления продуктов из мяса и сыровяленых колбас, повышается степень гидролиза составляющих мясного сырья.

Гидролитический распад белка сопровождается образованием пептидов и аминокислот, ряд которых выступает в качестве естественных вкусоароматических веществ (глутаминовая кислота и др.), а также участвует в формировании в процессе технологической обработки соединений, ответственных за аромат и вкус готовой мясной продукции. Среди таких веществ – серосодержащие соединения, меркаптаны, глутатион и др.

На формирование вкуса и аромата мясной продукции оказывают влияние и химические изменения жира при посоле. В результате гидролиза жи-

ров при посоле происходит образование свободных жирных кислот, которые также участвуют в формировании специфического аромата соленых продуктов из мяса.

Таким образом, формирование вкусоароматических соединений при посоле представляет собой совокупность сложных биохимических процессов.

На окисление жиров при посоле влияет целый ряд факторов, зависящих как от используемого мясного сырья и его свойств, так и от параметров обработки. Окисление липидов может инициироваться биохимическими изменениями мышц мяса, предубойным стрессом животных, электрической стимуляцией туши, воздействием света, температуры и воды, окислительных ферментов и металлов и пр. Самоокисление жиров ускоряют температура, наличие кислорода в окружающей среде, свет, особенно ультрафиолетовый, а также ионизирующие излучения. Активными катализаторами этого процесса являются металлы переменной валентности (железо, медь). Кроме того, даже вид мяса может быть фактором, обуславливающим скорость окислительных процессов. Так, говядина и баранина, которые содержат больше насыщенных жиров, являются более стойкими к окислению липидов, чем свинина и мясо индейки, которые содержат больше ненасыщенных жиров. Кроме того, исследования, проведенные рядом ученых, показали, что липиды свиного фарша с более высоким значением pH менее подвержены окислению, чем с низким pH, также обнаружено, что pH 6,1 и выше позволяет достичь максимального ингибирования окисления.

В процессе переработки мяса сбалансированная окислительная система разрушается под действием технологических факторов – измельчения, посола и термической обработки. При измельчении мяса происходит смешивание липидов и катализаторов окисления, которые могут контактировать с кислородом.

Несмотря на комплексное и многостороннее исследование процесса посола, влияние хлорида натрия на химические изменения жиров до настоящего времени оставляет большое количество вопросов, а имеющиеся данные в отношении характера действия поваренной соли на гидролиз и окисление липидов, а также механизмов этих изменений весьма противоречивы. Однако большинство исследователей считают, что соль обладает проокислительным эффектом, и объясняют его влиянием соли на гемовые пигменты, содержащие трехвалентное железо и являющиеся наиболее активными инициаторами окисления липидов.

Важную роль при посоле мясного сырья играют микробиологические процессы, связанные в первую очередь с бактериостатическим действием хлорида натрия. Внесение соли сопровождается увеличением осмотического давления, в результате происходит обезвоживание клеток, в т.ч. микробных клеток, и они погибают. Кроме того, поваренная соль угнетает ферментативную активность микроорганизмов.

Однако поваренная соль не уничтожает микрофлору полностью, даже при высоких дозировках, используемых при производстве сырокопченых и

сыровяленых продуктов (до 5,0%). При 10%-ной концентрации соли большинство гнилостных микроорганизмов погибают. Однако кокки способны размножаться даже при 15%-ной концентрации хлорида натрия. Посол мяса только задерживает рост бактерий, поэтому даже в процессе длительно-го посола общее количество микроорганизмов постепенно увеличивается. Кроме того, некоторые бактерии способны адаптироваться к высоким дозировкам хлорида натрия.

По устойчивости к соли микроорганизмы подразделяют на:

- галофильные микроорганизмы (их доля в общем количестве микроорганизмов обычно составляет не более 10%);
- галотолерантные (около 85% от общего количества микрофлоры);
- галофобные (не более 5% от общего количества микрофлоры).

Галофильная микрофлора выдерживает концентрацию поваренной соли до 16% и представлена главным образом микрококками, стафилококками.

Галотолерантные микроорганизмы выдерживают концентрацию поваренной соли до 10%, отвечают за образование запаха. К галотолерантным следует отнести и некоторые патогенные микроорганизмы, например листерии.

Галофобные микроорганизмы (гнилостная микрофлора) выдерживают концентрацию поваренной соли до 5% и при такой концентрации поваренной соли погибают.

Более низкие значения pH мяса способствуют снижению устойчивости бактерий к соли. При добавлении нитрита натрия консервирующее действие при посоле усиливается.

Подавление жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов при посоле мяса происходит еще и за счет развития молочнокислых микроорганизмов, являющихся антагонистами гнилостной микрофлоры. Молочнокислые бактерии образуются в результате длительного посола, используя для своей жизнедеятельности сахара и продукты распада углеводов, выделяя при этом молочную, уксусную и другие карбоновые кислоты. В результате накопления кислот происходит снижение уровня pH, что угнетает развитие гнилостной микрофлоры. Кроме того, при снижении величины pH ускоряются процессы цветообразования, в частности преобразование нитрита натрия в оксид азота. Нельзя не отметить и влияние молочнокислых микроорганизмов в формировании аромата и вкуса «ветчинности» мясной продукции длительного посола в результате образования карбоновых кислот в качестве продуктов их жизнедеятельности.

Влияние микрофлоры на формирование вкуса и запаха готовой продукции не ограничивается только выработкой карбоновых кислот, так как в результате образования микробиальных ферментов происходит гидролиз белков и жиров. Продукты их гидролиза накапливаются в соленом мясе, способствуя образованию вкусоароматических веществ в процессе дальнейшей технологической обработки.

Таким образом, микробиологические процессы под действием хлорида натрия развиваются в нескольких направлениях (рис. 3.4):

- подавление микрофлоры в результате увеличения осмотического давления;
- развитие молочнокислых микроорганизмов – как антагонистов гнилостной микрофлоры;
- изменение ферментативной активности микроорганизмов;
- снижение pH в результате образования продуктов жизнедеятельности бактерий – карбоновых кислот и ускорение цветообразования;
- образование вкусоароматических веществ и их предшественников в результате гидролиза белка и жира под действием микробных ферментов.



Рис. 3.4. Влияние посола мяса на микрофлору

3.4.3. Посол мясного сырья для колбасных изделий

Для посола мясного сырья, предназначенного для производства колбасных изделий, используют соль в виде нитритно-посолочной смеси, которая вносится в измельченное мясо в процессе фаршесоставления. Для взаимодействия хлорида натрия с белками мяса и изменения их свойств необходимо выдержать мясное сырье определенное время (табл. 3.2). Продолжительность посола и равномерность распределения посолочных ингредиентов зависит от степени измельчения мясного сырья, а также от необходимой глубины протекания биохимических изменений для формирования технологических характеристик мяса, в т.ч. липкости и пластичности.

Количество добавляемой поваренной соли при посоле мяса зависит от вида мясной продукции (табл. 3.3.)

Таблица 3.2. Продолжительность посола мясного сырья для колбасных изделий

Степень измельчения мяса	Продолжительность посола, ч, для колбасных изделий		
	вареных	полукопченых и варено-копченых	сырокопченых и сыровяленых
2-3 мм	6-12	-	-
16-25 мм (шрот)	12-24	24-48	48-72
В кусках	-	48-72	72-120

Таблица 3.3. Количество поваренной соли для изготовления различных видов колбасных изделий

Дозировка поваренной соли в различных видах колбасных изделий, %		
вареные	полукопченые и варено-копченые	сырокопченые и сыровяленые
2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-4,0

3.4.4. Посол мясного сырья для продуктов из мяса

Посол выполняет важную технологическую функцию при производстве цельнокусковых продуктов из мяса. В процессе посола происходит диффузионный обмен, изменение консистенции мяса, формирование цвета, аромата и вкуса мясной продукции. Степень выраженности этих изменений зависит от продолжительности посола.

Различают различные способы посола при производстве мясной продукции:

- сухой посол – нанесение посолочной смеси на поверхность сырья;
- мокрый посол – погружение сырья в рассол;
- смешанный посол – сочетание сухого и мокрого посола.

3.4.5. Диффузионные процессы при посоле и способы их интенсификации

При посоле мяса проникновение соли происходит двумя путями:

- осмотически через мембраны и перепонки, покрывающие внешнюю поверхность обрабатываемого участка ткани;
- через систему микро- и макрокапилляров, пронизывающих ткань во всех направлениях.

Волокна мышц представляют собой вытянутые многоядерные клетки толщиной $(10-100) \cdot 10^{-6}$ м. Их плазматическая мембрана – сарколема – имеет толщину $(60-100) \cdot 10^{-10}$ м. Мышечные клетки представляют собой миофибриллы, окруженные саркоплазмой. При выдержке мяса в рассоле проникновение хлорида натрия происходит в основном по рыхлой соединительной ткани. Поваренная соль постепенно заполняет пространство эндомизия миомера и окружает мышечные волокна. При этом часть ионов хлорида натрия через сарколемму проникают в мышечные волокна. Перегородки миомеров задерживают распределение поваренной соли.

Принимая во внимание, что мышечная ткань представляет собой коллоидно-капиллярно-пористую систему, для описания диффузионного процесса при посоле к ней можно применить 2-й закон Фика:

$$\frac{dC}{d\tau} = D \frac{\partial^2 C}{\partial h^2},$$

где C – концентрация вещества в данной точке; τ – длительность диффузии; D – коэффициент диффузии; h – расстояние от границы раздела в системе.

При этом продолжительность процесса накопления соли в продукте до заданной концентрации можно выразить следующим образом:

$$\tau = \frac{ah^2}{D \lg \frac{C_p}{C_h}},$$

где τ – длительность процесса посола, с; h – путь проникновения от границы раздела системы рассол-ткань, м; D – коэффициент проникновения посолочных веществ в животную ткань, $\text{м}^2\text{с}^{-1}$; C_p – концентрация соли в рассоле в момент времени τ , %; C_h – концентрация соли в мясе на глубине h , %; a – коэффициент равный 0,108.

Таким образом, ускорение процесса проникновения посолочных веществ можно достичь за счет увеличения разности концентраций соли в рассоле и мясе. Дополнительное ускорение диффузионного процесса можно достичь с использованием температурного градиента. Так, например исследования, проведенные во ВНИИМПе, позволили установить, что при увеличении температуры рассола до 50 °С процесс посола окорока можно сократить в 15 раз. В настоящее время в соответствии с законодательством Таможенного союза выдержка мяса при посоле проводится в помещениях с температурой воздуха не выше плюс 4 °С, за исключением применения в процессе посола технологического оборудования со встроенной системой охлаждения, что исключает возможность применения высоких температур при посоле мясного сырья.

Особенности структуры мышечной ткани определяют более быстрое проникновение соли вдоль направления волокон, чем поперек. В результате при посоле перемещение хлорида натрия происходит преимущественно по межволоконному пространству мышечной ткани. Кроме того, на характер распределения посолочных ингредиентов оказывают влияние морфологические особенности тканей. Количественное соотношение между проницаемостью мышечной, соединительной и жировой тканей выражается как 8:3:1.

На скорость проникновения посолочных ингредиентов оказывает влияние стадия автолиза и термическое состояние мяса. Так, мышечная ткань в состоянии окоченения плохо доступна для проникновения соли. В период разрешения окоченения проницаемость ткани увеличивается за счет расслабления волокон и их деструкции. Увеличению проницаемости способствует процесс замораживания/размораживания мяса. Образующиеся кристаллы льда при замораживании нарушают клеточную структуру

мышечной ткани, в результате посолочные ингредиенты проникают внутрь размороженной ткани быстрее, чем охлажденной.

Факторы, влияющие на проницаемость тканей

↓
Стадия автолиза

↓
Термическое состояние

↓
Морфологические особенности

Современные технологические приемы позволяют сократить продолжительность посола мясного сырья от нескольких дней до нескольких часов (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Способы интенсификации посола

Шприцевание рассолами осуществляется при давлении нагнетания рассола 0,3–3,0 МПа с применением специальных устройств – многоигольчатых иньекторов (рис. 3.6), имеющих в качестве насадок полые перфорированные иглы или иглы с центральным отверстием. Более высокое давление может привести к разрыву мышечной ткани, неравномерному распределению рассола, ухудшению внешнего вида продукта из-за образования отверстий на месте проколов. Как правило, внутренний диаметр игл 1,5 мм, а внешний – 3 мм; шаг введения игл – 10–30 мм. Большое значение при иньекции имеют такие характеристики, как расстояние между отверстиями перфорированной иглы и иглами в многоигольчатой насадке. А.С. Большаков, В.Г. Боресков и др. установили, что оптимальным расстоянием между отверстиями перфорированной иглы является 20 мм, при этом давление шприцевания должно быть в пределах $(1,0-1,5) \cdot 10^5$ Па.

Существуют иньекторы, предназначенные в т.ч. для шприцевания отрубов на кости, – это иньекторные аппараты с телескопическими, отклоняющимися иглами или спрей-иньекторы.

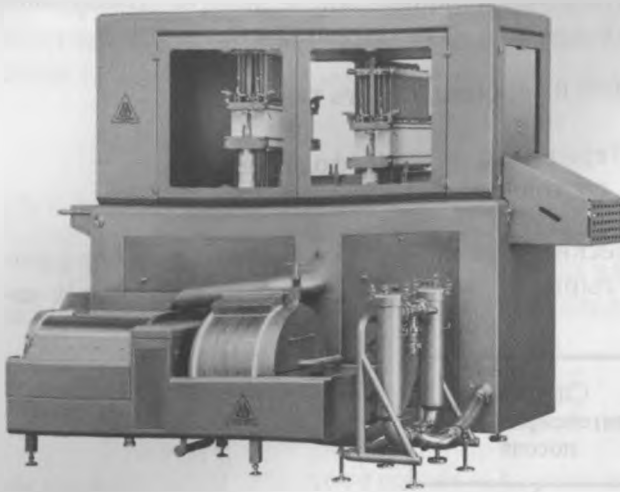


Рис. 3.6. Многоигольчатый инъектор

ходят в рассол, практически минимизируется.

С разработкой метода шприцевания получило распространение использование многокомпонентных рассолов (рис. 3.7). Такие рассолы представляют собой растворенные в воде посолочные ингредиенты – нитритно-посолочная смесь, аскорбиновая кислота или ее производные, пищевые фосфаты или цитраты, сахара, а также различные функциональные пищевые добавки и ингредиенты – растительные и/или животные белки, полисахаридные гелеобразователи – каррагинан, камеди, крахмал и другие вещества.

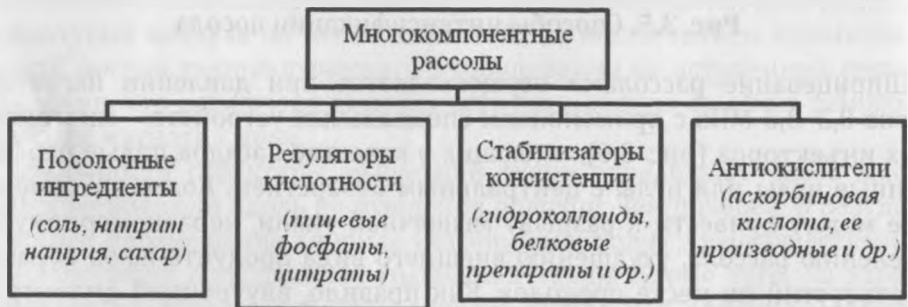


Рис. 3.7. Состав многокомпонентных рассолов

В настоящее время на рынке пищевых добавок представлен широкий ассортимент смесей для шприцевания мяса, которые различаются как по характеру составляющих компонентов, так и по уровню дозировки, обеспечивающей необходимый эффект. К сожалению, при разработке таких смесей производители иногда рекомендуют применение пищевых добавок в количествах, не оправданных с точки зрения технологического эффекта и экономических показателей.

Использование способа шприцевания имеет свои преимущества и недостатки. В первую очередь, нельзя не отметить ускорение процесса посола с использованием многоигольчатого инъецирования: рассол проникает сразу внутрь мясного сырья, что позволяет избежать длительной его выдержки в рассоле. Кроме того, в результате шприцевания количество белковых и минеральных веществ, которые пере-

Так, например, анализ рынка рассольных препаратов позволил выявить следующие недостатки:

- зачастую один и тот же рассольный препарат используют для разных уровней шприцевания, что может привести к получению продуктов нестабильного качества, а также продуктов с заметными изменениями органолептических свойств;

- рекомендуемые дозировки добавок разных фирм для одного и того же уровня шприцевания колеблются в широких пределах, в связи с чем возникают вопросы, связанные с экономической целесообразностью применения того или другого рассольного препарата;

- при выборе составляющих рассольного препарата производители не учитывают синергические и антагонистические особенности проявления функциональных свойств различных компонентов.

В связи с этим при выборе компонентов для рассольного препарата важен комплексный подход, включающий не только изучение характеристик отдельных ингредиентов, но и влияние на их свойства многочисленных технологических факторов, в т.ч. концентрации поваренной соли, pH, температуры, присутствия других рецептурных ингредиентов и др.

Использование многокомпонентных рассолов позволяет решить целый ряд технологических задач: проникновение и распределение посолочных ингредиентов, замедление процессов окислительной и микробиологической порчи, формирование органолептических характеристик, получение плотной консистенции, снижение потерь при термической обработке, увеличение выхода готовой продукции за счет увеличения количества вводимого рассола до 80-100%.

Недостатком использования игольчатых инъекторов является забивание игл, особенно при использовании многокомпонентных рассолов, содержащих высокомолекулярные вещества – белковые препараты, крахмал и др., набухающие в воде.

Известно, что распределение белковых препаратов в мышечной ткани происходит значительно медленнее, чем неорганических веществ – соли, фосфатов и др., которые хорошо растворяются в воде, что облегчает их проникновение в мышечные волокна. Высокомолекулярные соединения не проникают внутрь мышечных волокон, а скапливаются в межволоконном пространстве, что впоследствии при неправильно выбранной рецептуре рассола, а также параметрах шприцевания и последующего массирования может привести к образованию на срезе готового продукта гелевой сетки в виде «елочки», что оказывает негативное влияние на потребительские характеристики продукта.

Многих недостатков игольчатого инъектирования позволяет избежать использование струйного способа шприцевания, осуществляемого под высоким давлением – до $300 \cdot 10^2$ кПа. Применение струйного инъектирования обеспечивает более равномерное распределение рассола по сравнению с многоигольчатым.

В 80-е годы прошлого века работами проф., д.т.н. Г.Е. Лимонова была доказана перспективность применения *виброобработки мясного сырья и фарша*, показана возможность увеличения выхода готовой продукции, улучшения органолептических характеристик, ускорения технологического процесса производства мясных продуктов. Однако из-за сложностей конструктивного исполнения, высокой металлоемкости и др. отечественное технологическое оборудование для вибрационной обработки мясного сырья не получило широкого внедрения.

Дополнительными способами интенсификации посола являются *электростимуляция* – воздействие на мясо импульсов переменного тока (40–2000 В). Электростимуляция и электромассирование ускоряет проникновение посолочных ингредиентов в мясное сырье. Установлено, что накопление поваренной соли в окороках, выработанных из электростимулированной свинины выше в 1,2–1,23 раза для охлажденного мяса и в 1,16–1,20 раз для парного мяса, чем без электрообработки. Принцип электростимуляции основан на сокращении запасов энергии в мышцах в виде АТФ за счет искусственно вызываемого сокращения мышц под действием электрического тока. В результате электростимуляции увеличивается скорость гликолиза интенсифицируются ферментативные процессы, укоряются процессы созревания. За счет разрыхления миофибрилл посолочные ингредиенты проникают в толщу мяса с большей скоростью.

Еще один способ интенсификации процесса проникновения и распределения посолочных ингредиентов – это биохимический метод обработки мяса перед посолом. Принцип метода заключается в *использовании протеолитических ферментов* для размягчения мясного сырья. С этой целью преимущественно, используются ферментные препараты животного (пепсин, трипсин, химотрипсин и др.) и растительного (папаин, бромелин и др.) происхождения.

3.4.6. Измельчение мясного сырья

После посола, в случае его использования, мясное сырье направляется на приготовление фарша – измельчение мясного сырья и последующее перемешивание всех рецептурных ингредиентов.

Степень измельчения сырья зависит от вида и рецептуры изготавливаемого продукта. Размер кусков мяса может быть от 4 мм до 25 мм и более или продукт может быть полностью гомогенизирован.

В зависимости от вида выпускаемого колбасного изделия и его рецептуры происходит подбор необходимого оборудования.

Для измельчения мясного сырья при производстве колбасных изделий используют волчок, для некоторых колбас – куттер.

Подготовка шпика. Важным рецептурным ингредиентом при производстве колбасных изделий – является шпик. Перед его использованием, снимают шкуру (если она не была снята ранее) и направляют его на измельчение.

Снятие шкурки может быть произведено вручную или при помощи специального оборудования. Использование специальных машин позволяет ускорить процесс и повысить качество выполняемой операции (снизить количество прирезей на снятой шкурке).

Шпик, грудинка и другое жирсырье могут быть использованы в качестве структурного компонента. В этом случае они нарезаются на кусочки определенной формы и размера на шпигорезках.

3.5. Приготовление фарша

Приготовление фарша для производства колбасных изделий осуществляют на специализированном оборудовании: куттере, мешалке, эмульсаторе и др.

Перед приготовлением фарша все ингредиенты взвешивают согласно рецептуре, в соответствии с которой вырабатывается колбасное изделие. При разработке рецептуры в первую очередь учитывается достижение оптимального соотношения между главными составными частями колбасных изделий – белком, жиром и водой.



Рис. 3.9. Куттер

видные ножи. Ножи куттера вращаются с большой скоростью на валу. Принцип измельчения мяса на куттере представляет собой процесс резания, сопровождающийся значительным смещением слоев тканей мясного сырья относительно друг друга. В процессе куттерования происходит разрушение клеточной структуры используемого сырья и образование новой вязко-пластичной структуры, так необходимой для получения в дальнейшем продукта высокого качества.

Предварительно подготовленные и взвешенные рецептурные ингредиенты смешивают в куттере или мешалке, в зависимости от вида колбасы. При производстве вареных колбасных изделий используют куттер (рис. 3.9), предпочтительнее использовать вакуумный куттер.

При производстве полукопченых, варено-копченых или сырокопченых колбасных изделий может быть использован как куттер, так и мешалка (рис. 3.10).

Режущий механизм куттера представлен набором ножей различного вида и количества. Наиболее часто используются серпо-



Рис. 3.10. Фаршемешалка

Продолжительность измельчения рецептурных компонентов на куттере зависит от нескольких факторов: вида используемого сырья, содержания соединительной и жировой тканей, емкости чаши, количества ножей в куттере, скорости оборотов ножей. В среднем процесс фаршесоставления составляет около 10 минут.

Колбасный фарш может иметь однородную или неоднородную структуру в зависимости от вида вырабатываемого колбасного изделия. Фарш неоднородной структу-

ры содержит включения кусочков жирсырья, например шпика или грудинки или других рецептурных ингредиентов, например пищевых ингредиентов немясного происхождения – сыра, овощей, орехов и т.д. Мясные или немясные ингредиенты, используемые для получения характерного рисунка на разрезе колбасы, могут быть различной формы и размера.

Приготовление фарша для бесструктурных колбасных изделий может осуществляться в мешалке. В этом случае использование машин тонкого измельчения обязательно.

Фаршесоставление для колбасных изделий с различными пищевыми структурными ингредиентами на разрезе проводится в два этапа.

Первый этап соответствует указанному выше (этапу приготовления фарша для бесструктурных колбас), затем происходит добавление структурных рецептурных ингредиентов, и в режиме перемешивания осуществляется их равномерное распределение.

При фаршеприготовлении для полукопченых и варено-копченых колбасных изделий мясное сырье измельчают на волчках с разным диаметром отверстий.

Измельчение сырья на волчке не позволяет добиться полного разрушения структуры тканей мясного сырья, поэтому применение данного вида измельчительного оборудования возможно, только когда предусмотрено дополнительное измельчение на машинах более тонкого измельчения или когда не требуется получение гомогенной массы.

Использование волчка при производстве полукопченых и варено-копченых колбас позволяет сохранить структуру клеток, что в дальнейшем способствует более интенсивному влагообмену. При использовании волчка необходимо контролировать температуру, поскольку возможен нагрев мясного сырья. После измельчения мясное сырье отправляется в мешалку для перемешивания всех рецептурных ингредиентов.

3.6. Формование продукции

Подготовленный фарш для производства колбасных изделий или мясное сырье для производства продуктов из мяса направляют на формование – этап придания формы выпускаемой продукции.

Наполнение оболочек (или других форм) фаршем при производстве колбасных изделий выполняют ручным или механизированным способом. Поскольку ручная формовка требует больших трудозатрат, в большинстве случаев используют механизированную формовку с помощью шприцев.

Шприцы бывают периодического и непрерывного действия; по принципу воздействия на подготовленный фарш различают поршневые шестеренчатые, эксцентриково-лопастные, винтовые и шнековые шприцы (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Шприцы:

а – поршневой; *б* – шнековый

Оболочки, которые прошли предварительную подготовку в соответствии с рекомендациями производителей, надевают на цевки шприцев и наполняют фаршем. Цевки представляют собой (рис. 3.12) металлические трубки с коническим расширением на конце, которым прикрепляются к патрубку шприца. Диаметр цевки должен соответствовать диаметру оболочки.

Плотность набивки фарша в оболочку зависит от вида используемой оболочки, а также вида колбасного изделия. Вареные колбасные изделия шприцуют с наименьшей плотностью набивки, чтобы избежать разрыва оболочки при нагревании фарша. Копченые колбасные изделия, изготавли-

ваемые по действующим стандартам, шприцуют с меньшей плотностью, поскольку в процессе последующей сушки объем батонов сильно уменьшается.



Рис. 3.12. Цевки колбасных шприцев

При загрузке фарша в шприц необходимо избегать образования воздушных прослоек в фарше, которые сохраняются в фарше при набивке оболочки и в дальнейшем приводят к дефектам готовой продукции. Во избежание попадания воздуха в фарш шприцы работают под вакуумом.

На крупных предприятиях фарш подается по трубопроводу или с использованием гидравлических загрузчиков-опрокидывателей.

После формования подготовленные колбасные изделия направляют на осадку или непосредственно на термическую обработку.

Осадка колбасных изделий проводится с целью подсушивания оболочки, восстановления связей между составными частями фарша, которые были нарушены в процессе шприцевания. В процессе осадки фарш приобретает плотную структуру, происходят процессы, обеспечивающие получение стабильного цвета фарша, оболочка подсушивается, что позволяет лучше ложиться дыму при последующей термической обработке.

Осадку проводят в камерах с температурой не превышающей 4 °С и относительной влажности воздуха 80–85%. Продолжительность осадки зависит от вида колбасного изделия.

При производстве вареных колбасных изделий проводится кратковременная осадка до 2 часов.

Для полукопченых и варено-копченых колбас требуется более длительная осадка около 6 часов.

Технология производства сырокопченых и сыровяленых колбас предусматривает наиболее длительную осадку – в течение нескольких суток.

3.7. Термическая обработка

Термическая обработка – это процесс доведения мясной продукции до кулинарной готовности, является одним из основных процессов производства мясной продукции.

Наиболее распространенные виды термической обработки: обжарка, варка, копчение, сушка, охлаждение. Вид термической обработки зависит от вида продукции. Различные способы термической обработки отличаются характером нагрева, видом используемого оборудования, продолжительностью и т.д.

Обжарка – горячее копчение при определенном температурном режиме с целью коагуляции белков поверхностного слоя и кишечной оболочки, стерилизации оболочки, закрепления окрашивания продукта с помощью нитрита и обработки продукта и оболочки продуктами неполного сгорания древесины.

В процессе обжарки происходят процессы стабилизации окраски фарша, протекающие автолитические процессы становятся наиболее активными, происходит гидролитический распад основных веществ – белков, жиров. Температура продукта после обжарки составляет около 40–50 °С. Во время обжарки важно не понижать температуру, что негативно отразится на процессе цветообразования. Продолжительность обжарки зависит от вида колбасного изделия и диаметра. В случае загрузки в камеру продукции с влажной поверхностью батонов, необходимо сначала подсушить поверхность при температуре 20–40 °С и лишь после этого начинать обжарку.

Обжарочные камеры могут быть с разным обогревом. Наиболее распространены газовый и электрический обогрев. Дым получают при сжигании опилок. Для получения дыма высокого качества важно тщательно отбирать опилки.

После обжарки, при ее использовании, колбасные изделия или продукты из мяса подвергают варке.

Варка – тепловая обработка горячей водой, паровоздушной смесью или острым паром, в результате чего получается готовый к употреблению продукт.

Колбасные изделия и продукты из мяса варят при температуре 75–85 °С. Готовность продукции определяют по температуре в центре изделия. Температура в толще батона или продукта после варки должна составлять 70±2 °С. Достижение указанных температур позволяет обеспечить готовность продукта.

В процессе нагрева белки денатурируются. Автолитические процессы останавливаются, поскольку ферменты, имеющие белковую природу и принимающие участие в автолитических процессах, разрушаются в температурном диапазоне от 60 °С до 70 °С. Применение температур 75–85 °С обеспечивает микробиологическую стабильность готового продукта. При термической обработке погибает до 99% вегетативных форм микроорганизмов. При длительном нагреве денатурированные белки способны к агрегированию. В результате этого уже происходит не внутримолекулярное, а только межмолекулярное взаимодействие.

За счет денатурации и коагуляции мышечных белков в процессе варки происходит образование новой структуры – упругого каркаса, в ячейках которого задерживается вода с растворенными в ней питательными веществами, что обеспечивает высокий выход вареной продукции. Увеличение температуры и длительности нагрева ускоряет коагуляцию белков.

Необходимо учитывать, что структурно-механические характеристики продукта после термической обработки имеют прямую зависимость от свойств фарша, а именно его состава, степени измельчения мясного сырья,

водосвязывающей способности и количества белка в рецептуре. Поэтому важно контролировать качество фарша и изменять его характеристики в зависимости от характеристик готового продукта. В настоящее время существует большое количество IT-программ, позволяющих прогнозировать качество готового продукта в зависимости от функционально-технологических характеристик фарша.

Варка оказывает важное воздействие на белки соединительной ткани – коллаген, особенно при его большом содержании в рецептуре продукта. Стоит учитывать это при варке продуктов с высоким содержанием соединительной ткани.

Варка колбасных изделий может быть осуществлена в термокамерах или в котлах при температуре греющей среды (пар, вода) 75–80 °С и относительной влажности 100% до достижения температуры в центре батона 70–72 °С.

Варку колбасных изделий в варочных котлах с горячей водой или острым паром в последние годы применяют все реже. Ее используют только на экспериментальных предприятиях или предприятиях невысокой мощности.

В последние годы более распространена варка в термокамерах, как наиболее экономичная и менее трудоемкая. Процесс варки должен проходить под постоянным контролем и при обязательном фиксировании температурных изменений, т.к. повышенная температура варки приводит к дефектам готовой продукции (лопается оболочка, особенно белковая, образуются жировые и бульонные отеки, фарш в колбасе становится сухим и рыхлым).

При проектировании камер учитывают, чтобы подача пара осуществлялась равномерно. Количество рам, одновременно загружаемых в камеру, определяется уже исходя из размера камеры. Температура в камере перед загрузкой продукции составляет около 100 °С, а во время варки снижается до 75–85 °С.

Продолжительность варки зависит от нескольких факторов:

- диаметр батона продукта;
- вид мясной продукции;
- группа мясной продукции;
- вид используемой оболочки;
- температура продукции перед термической обработкой.

Существуют способы, которые могут ускорить процесс варки, хотя широкого применения они не нашли. Скорость варки можно увеличить использованием электротокков высокой или сверхвысокой частоты.

Охлаждение. После окончания термической обработки (варки) необходимо произвести охлаждение продукции. Охлаждение необходимо во избежание микробиологической порчи продукции и снижения потерь вареных колбасных изделий. Колбасные изделия подвергают охлаждению в два этапа. В первую очередь охлаждают с использованием холодной воды, а затем уже проводят охлаждение воздухом в специальных камерах. Использование воды для охлаждения колбасных изделий позволяет снизить потери массы за счет испарения.

На охлаждение продукция направляется на тех же рамах, на которых проводилась термическая обработка. Колбасные изделия охлаждают под душем водопроводной водой с температурой от 10 °С до 15 °С. Время охлаждения зависит от нескольких факторов:

- диаметра батона;
- вида продукции;
- вида оболочки.

Затем продукция на рамах отправляется в камеру охлаждения, откуда уже - на упаковку и реализацию. Температура продукции, поступающей в реализацию, должна быть в диапазоне от минус 1,5 °С до 6 °С.

Современное оборудование позволяет проводить обжарку, варку и охлаждение в одной универсальной камере.

Копчение. Обжарка колбасных изделий и продуктов из мяса коптильным дымом от неполной сухой перегонки древесины с целью придания продуктам специфического запаха, вкуса, цвета, повышения стойкости при хранении и частичного удаления влаги. Копчению подвергают ряд колбасных изделий и продуктов из мяса, например, сырокопченые, полукопченые, варено-копченые и др.

В процессе копчения происходит накопление коптильных веществ, содержащихся в дыме сначала на поверхности изделия, а затем по всему объему продукта. Поэтому важно контролировать качество используемого древесного сырья для получения дыма.

Вкус и аромат мясной продукции, подвергнутой копчению, зависят от летучих веществ, которые оседают на поверхности продукции.

Одновременно с приобретением характерного цвета, аромата и вкуса продукция, подвергнутая копчению, становится более устойчивой к микробиологической и окислительной порче. Микробиологическая стабильность продукции обеспечивается наличием в составе дыма веществ, обладающих бактерицидным действием. Наличие в составе дыма фенолов и их производных обеспечивает предотвращение окислительных процессов.

Копчение может быть как горячим, так и холодным. При горячем способе копчения температура составляет от 35 °С до 50 °С, при холодном от 18 °С до 25 °С.

Важно придерживаться установленных температурных режимов при копчении. Повышение температуры копчения не приведет к ускорению процесса копчения, а только будет способствовать свертыванию белков и запеканию продукции.

Продолжительность копчения зависит от нескольких факторов:

- диаметра батона;
- вида мясной продукции;
- скорости проникновения коптильных веществ в продукт;
- температуры копчения.

Продукция подвергается копчению в стационарных коптильных камерах или автокоптилках.

При копчении большую роль имеет качество коптильного дыма, которое зависит в большей степени от используемых древесных пород сжигаемого сырья (опилок, стружки, щепы, брусков). Это связано не только с ароматом готовой продукции, но и с теплотворной способностью. Так, древесина более плотной структуры, содержит больше горючего материала, чем древесина менее плотной структуры.

Дрова по теплотворной способности можно разделить на следующие группы, приведенные на рис. 3.13.

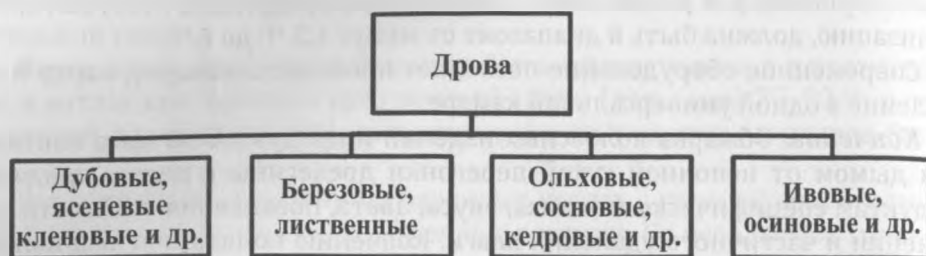


Рис. 3.13. Классификация дров по теплотворной способности

Наибольшую ценность для использования представляют дрова ольхи, бука, дуба и можжевельника. Установлено, что даже от небольшого количества можжевельника колбаса приобретает приятный запах. Кроме этого, ольха и розовый бук содержат красящий пигмент, который окрашивает колбасу в ярко-розовый цвет.

В колбасном производстве нельзя употреблять смолистые сосновые дрова. Березовые дрова пригодны без коры.

Сушка. Сушке подвергают сырокопченые, варено-копченые и полукопченые колбасные изделия и продукты из мяса.

Цель сушки – понизить содержание влаги в продукте и увеличить относительное содержание поваренной соли и коптильных веществ в колбасных изделиях и продуктах из мяса (сырокопченных, полукопченных, варено-копченных) для увеличения продолжительности хранения.

Снижение влажности продукта позволяет увеличить его сроки годности. Вследствие разности парциальных давлений водяных паров в воздухе и на поверхности продукта имеет место процесс парообразования на поверхности продукта, отвод образующихся паров во внешнюю среду (внешняя диффузия) и перенос влаги от центра к поверхности продукта (внутренняя диффузия) вследствие появления градиента влажности за счет парообразования и уноса водяных паров с поверхности.

Скорость внутреннего переноса влаги зависит от структуры фарша. Более тонкое измельчение фарша вызывает замедление переноса влаги и обезвоживания колбасы.

Интенсивное обезвоживание поверхностного слоя, например, за счет повышения температуры или снижения относительной влажности воздуха

приводит к его чрезвычайному уплотнению, снижению скорости переноса влаги через него к поверхности и падению скорости сушки. В результате появляется дефект – закал колбас, при котором поверхностный слой становится более жестким и темным.

В процессе сушки сырокопченой и сыровяленой продукции происходит не только обезвоживание продукта, но и гидролитические процессы, наблюдается распад белков и жировых веществ, происходит рост микроорганизмов в фарше. Именно в результате происходящих во время сушки процессов изделия приобретают такой насыщенный вкус и аромат.

Колбасные изделия сушат в сушильных камерах при температуре 12 °С и относительной влажности воздуха 75%. В обязательном порядке проводят контроль режима сушки, для чего в камере устанавливают термометры и психрометры или термографы и гигрографы.

В табл. 3.4 приведены основные процессы, протекающие на технологических этапах производства мясной продукции.

Таблица 3.4. Основные процессы, протекающие на технологических этапах производства мясной продукции

Технологический этап	Вид мясной продукции	Процессы
Подготовка мясного сырья	колбасные изделия, продукты из мяса	разделка, обвалка и жиловка мясного сырья
Посол	колбасные изделия, продукты из мяса	повышение функционально-технологических свойств мясного сырья формирование запаха и вкуса предотвращение роста микроорганизмов
Фаршесоставление	колбасные изделия	получение стабильной эмульсии (для вареных колбасных изделий) достижение оптимального соотношения белка:жира:воды
Формовка	колбасные изделия, продукты из мяса	придание формы
Осадка	колбасные изделия	восстановление структуры фарша подсушивание оболочки уплотнение фарша за счет созревания мышечной ткани (для сырокопченых и сыровяленых колбас)
Термическая обработка Обжарка	колбасные изделия, продукты из мяса	доведение продукта до кулинарной готовности подсушивание поверхности оболочки увеличение прочности структуры фарша повышение прочности колбасной оболочки стабилизация окраски фарша повышение устойчивости к микроорганизмам приобретение специфического вкуса и запаха копченых веществ
Варка		уничтожение патогенной и условно-патогенной микрофлоры

Технологический этап	Вид мясной продукции	Процессы
Копчение		доведение продукта до кулинарной готовности формирование вкуса и аромата денатурация белков приобретение специфического вкуса и запаха коп- тильных веществ повышение устойчивости к микроорганизмам увеличение прочности структуры стабилизация окраски
Охлаждение	колбасные изделия, продукты из мяса	увеличение интенсивности теплоотдачи и скорости снижения температуры предотвращение развития микроорганизмов
Сушка	колбасные изделия, продукты из мяса	завершение формирования монолитной структуры увеличение содержания соли и копильных веществ (повышение устойчивости к действию гнилостной микрофлоры) формирование насыщенного вкуса и запаха увеличение сухих питательных веществ в единице массы продукта

3.8. Контроль качества готовой продукции

Изготовитель в процессе производства продукции осуществляет контроль на всех технологических этапах. На предприятии действует программа производственного контроля, согласно которой проводятся регулярные исследования используемого сырья, готовой продукции, оборудования и т.д. по показателям безопасности и качества. Готовая продукция, прошедшая контроль на соответствие установленным требованиям, направляется на упаковку.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое разделка и обвалка мяса?
2. Как происходит оценка контроля жиловки?
3. Какие операции включает этап посола мясного сырья.
4. Какие основные биохимические процессы происходят во время посола?
5. Какое влияние на микрофлору мяса оказывает поваренная соль?
6. Какая из тканей более проницаема при посоле: мышечная, соединительная или жировая?
7. Какие виды посола используют для изготовления продуктов из мяса?
8. Технологические приемы, позволяющие сократить этап посола мясного сырья.
9. Для чего при производстве продуктов из мяса используют массажер и тумблер?
10. Что такое струйный способ введения посолочных ингредиентов?
11. Состав и преимущества использования многокомпонентных рассолов.
12. Допускается ли использование нитрита натрия в чистом виде? Почему?

13. Какова роль миоглобина в формировании цвета мясной продукции?
14. Для чего при производстве продуктов из мяса используют аскорбиновую кислоту или ее производные?
15. Оборудование для приготовления фарша и формование мясных изделий.
16. Почему нельзя допускать перегрев фарша при куттеровании?
17. Цель проведения осадки.
18. Виды термической обработки, применяемой при производстве мясной продукции.
19. Как проверяют готовность вареной продукции. От каких факторов зависит продолжительность варки мясной продукции.
20. Обжарка и копчение: что общего и в чем различия.
21. От каких факторов зависит продолжительность копчения?

Список рекомендуемой литературы

1. Розанцев, Э.Г. Биохимия мяса и мясных продуктов. – М. ДеЛи принт, 2006. – 214 с.
2. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Борисков Г.В., Жаринов А.И. и др. Технология мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
3. Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. – СПб.: Из-во РАПП, 2008. – 31 с.
4. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.
5. Перкель Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: Учебное пособие. Т.П. Перкель – Кемерово, 2004. – 100 с.
6. Борисенко Л.А., Борисенко А.А., Брацихин А.А. Биотехнологические основы интенсификации производства мясных соленых изделий. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 163 с.
7. Кудряшов Л.С. Созревание и посол мяса. – Кемерово: Изд-во «Кузбасвуиздат», 1992. – 206 с.
8. Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. Биохимия мяса: учебник для техникумов мясной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 351 с.
9. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др. Теория и практика переработки мяса. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
10. Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Черкашина Н.А. Основы современных технологий переработки мяса. – М., 1997. – 179 с.
11. Конников, А. Г. Технология колбасного производства. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 519 с.
12. Лаврова Л.П., Крылова В.В. Технологии колбасных изделий. – М.: «Пищевая промышленность», 1975. – 344 с.

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Колбасные изделия относятся к мясной продукции, которая обладает повышенным спросом у потребителей. За последние годы наметилась стагнация в данном секторе производства. Однако, несмотря на это, производство колбасных изделий в 2017 году составило 2,3 млн тонн.

Колбасные изделия должны производиться в соответствии с требованиями существующих Технологических регламентов Таможенного союза по национальным (ГОСТ Р) или межгосударственным (ГОСТ) стандартам или по техническим условиям (ТУ) или стандартам организаций (СТО).

Колбасное изделие – мясная продукция, изготовленная из смеси измельченных мясных и немясных ингредиентов, сформованная в колбасную оболочку, пакет, форму, сетку или иным образом, подвергнутая или не подвергнутая тепловой обработке до готовности к употреблению.

Национальные и межгосударственные стандарты на колбасные изделия могут быть двух видов: технические условия или общие технические условия. По стандартам вида технических условий в обязательном порядке должны соблюдаться требования ГОСТа или ГОСТ Р в части используемого сырья и ингредиентов, а также органолептические и физико-химические требования к выпускаемой продукции. Стандарты вида общих технических условий появились достаточно недавно. Производство колбасных изделий по ним не предусмотрено, поскольку они не содержат ассортимента. Однако изготовители мясной продукции должны руководствоваться требованиями, указанными в них при разработке своей документации (ТУ или СТО). В стандартах вида общих технических условий приведены требования к классификации продукции, относящейся к определенной группе, указаны требования к пороговым значениям по пищевой ценности.

4.1. Классификация колбасных изделий

В настоящее время колбасные изделия, как и все виды мясной продукции, классифицируют на мясные и мясосодержащие в соответствии с требованиями действующего ГОСТ 31921-2014 «Продукция мясной промыш

ленности. Порядок присвоения групп». Одновременно с этим, колбасные изделия классифицируют по следующим признакам: технология изготовления, особенности тепловой обработки. Классификация колбасных изделий приведена на рис. 4.1.

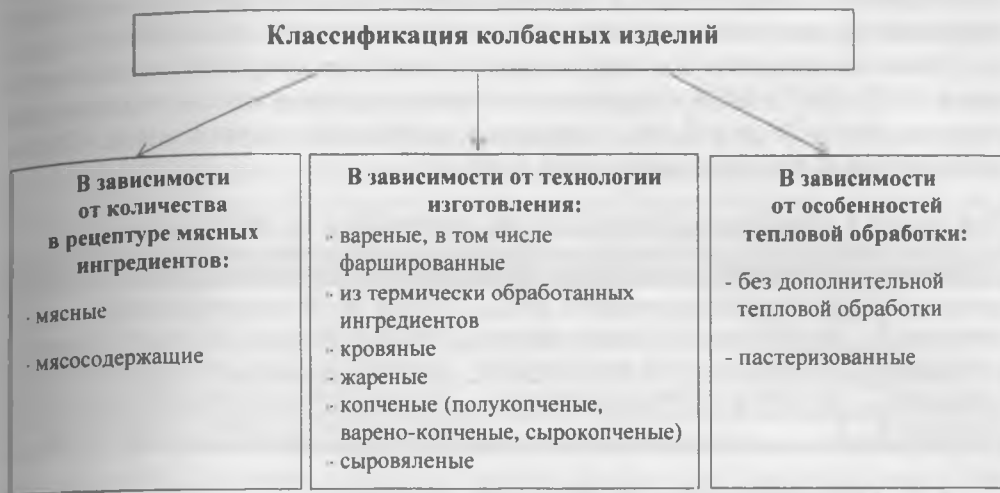


Рис. 4.1. Классификация колбасных изделий

Производство вареных колбасных изделий в общем объеме выпускаемых колбасных изделий составляет до 60%. К вареным колбасным изделиям относят: вареные колбасы, сосиски, сардельки, шпикачки, колбасный хлеб, фаршированные колбасы.

Большое количество различных видов колбасных изделий включает в себя группа колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов. Основное ее отличие от других групп состоит в том, что при производстве используются предварительно термически обработанные ингредиенты (вареные или бланшированные). К колбасным изделиям из термически обработанных ингредиентов относят паштеты, ливерные колбасы, холодцы и студни.

К кровяным колбасным изделиям, относятся колбасы, которые изготавливают с использованием пищевой крови или продуктов ее переработки, что определяет насыщенный цвет готового продукта: от темно-красного до темно-коричневого.

Группа жареных колбас появилась недавно. Раньше жареные колбасы были отнесены к полукопченым колбасам. Жареные колбасы в процессе термической обработки подвергаются жарке.

Копченые колбасные изделия при изготовлении подвергаются копчению. К данной группе колбас относят: полукопченые, варено-копченые и сырокопченые колбасы.

Сыровяленые колбасные изделия – это колбасные изделия, технология изготовления которых включает в себя осадку и длительную ферментацию.

Дополнительно к приведенной выше классификации некоторые колбасные изделия также классифицируют по категориям. Классификацию по категориям колбасных изделий осуществляют в зависимости от содержания мышечной ткани в продукте. Колбасные изделия классифицируют по категориям в соответствии с требованиями, указанными в соответствующих межгосударственных стандартах на определенный вид колбас.

Категории вареных и полукопченых колбасных изделий в соответствии с ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Общие технические условия» и ГОСТ 34162-2017 «Изделия колбасные полукопченые. Общие технические условия» приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Категории вареных и полукопченых колбасных изделий

Категория	Вареные колбасные изделия	Полукопченые колбасные изделия
категории А	более 60,0% мышечной ткани	свыше 80,0% мышечной ткани
категории Б	от 40,0% до 60,0% включительно	свыше 60,0% до 80,0% включительно
категории В	от 20,0% до 40,0% включительно	свыше 40,0% до 60,0% включительно
категории Г	от 5,0% до 20,0% включительно	свыше 20,0% до 40,0% включительно
категории Д		свыше 5,0% до 20,0% включительно

4.2. Производство колбасных изделий

4.2.1. Сырье и материалы

Для выработки колбасных изделий используют мясное сырье в жилованном виде, предварительно подготовленное в соответствии с рецептурой продукта. Наиболее часто используется:

- говядина жилованная высшего сорта (без видимых включений соединительной и жировой тканей или с их массовой долей не более 3%) первого сорта (не более 6%); второго сорта (не более 20%); жирная (не более 35%); колбасная (не более 12%); односортная (не более 10%);

- телятина жилованная высшего сорта; первого сорта;

- свинина жилованная нежирная (с массовой долей жировой ткани не более 10%); полужирная (от 30% до 50%); жирная (от 50% до 85%); колбасная (не более 60%); односортная (не более 55%);

- баранина жилованная первого сорта (не более 6%); односортная (с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 20%); жирная (не более 35%);

- конина жилованная высшего сорта (с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 3%); первого сорта (не более 6%); второго сорта (не более 20%); жирную (не более 35%); односортная (не более 12%) конский подгривный жир;

- буйволятина, мясо яков жилованные высшего сорта (без видимых включений соединительной и жировой ткани); первого сорта (не более 6%); второго сорта (не более 20%);

- субпродукты мясные обработанные (языки говяжьи и свиные, обрезки мясную свиную и говяжью, шкуру свиную, мясо голов и др.);

- жир-сырец говяжий, свиной, конский и бараний (подкожный и курдючный);

- шпик (хребтовый, боковой), грудинку свиную, обрезки шпика и др.

В качестве пищевых ингредиентов для производства колбасных изделий часто используют яйца куриные пищевые или меланж яичный мороженый или яичный порошок; молоко сухое обезжиренное, цельное и питьевое; сливки из коровьего молока и сухие; широко используют немясные ингредиенты, богатые белком: белки животные (белки соединительнотканые свиные или говяжьи, белки молочные, плазму или альбумины крови и др.) и белки растительные (соевые, гороховые и др.). Также в рецептуры колбасных изделий входят: сливочное или растительное масло; сыры; крахмал картофельный или кукурузный; мука пшеничная хлебопекарная; соль поваренная пищевая; посолочные смеси (поваренная соль, фиксатор окраски E250); сахар-песок или глюкоза; чеснок свежий, сушеный, консервированный поваренной солью, замороженный измельченный и др. В последние годы, учитывая жесткую конкуренцию среди производителей, а также их желание производить отличную от других продукцию, при производстве колбасных изделий стали применяться различные овощи, фрукты и сухофрукты. Все чаще можно встретить продукцию, произведенную с добавлением орехов (фисташки и др.).

К традиционным молотым пряностям в производстве колбасных изделий можно отнести перец черный или белый; перец душистый; перец красный молотый; кориандр; орех мускатный; кардамон. Более эффективным считается применение экстрактов пряностей, что позволяет повысить точность дозировки, снизить микробильную обсемененность продукции, обеспечить более выраженные и стойкие вкусоароматические свойства продукта в процессе его хранения и реализации. Зачастую технологом вместо индивидуальных пряностей и добавок удобнее использовать пряные смеси вкусоароматические или фосфатсодержащие. Допустимо применение коптильных ароматизаторов.

В настоящее время согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 029/2012, регулирующему применение пищевых добавок в мясной промышленности, разрешены около 240 пищевых добавок. Технологический интерес представляют лишь 107 пищевых добавок.

При производстве мясной продукции по национальным стандартам или межгосударственным стандартам вида технических условий предусмотрено применение около 20 пищевых добавок.

Среди них: фиксатор цвета и окраски, антиокислители, стабилизаторы (E250, E252, E450, E451, E452, E330, E621, E331, E300, E325, E326, E339, E262, E304, E306).

Пищевые добавки применяют индивидуально или в составе комплексных пищевых добавок: нитрит натрия (фиксатор окраски E250) – в составе посолочных смесей; кислоту аскорбиновую и натрий аскорбиновокислый (антиокислители E300, E301); пищевые фосфаты (стабилизаторы, регуля-

торы кислотности Е339, Е450, Е451 Е452); цитрат натрия (регулятор кислотности Е331); лактат натрия или лактат калия (регуляторы кислотности Е325, Е326); глутамат натрия (усилитель вкуса Е621); пищевые красители (Е120, Е124, Е160, Е162, Е163, красный рисовый и др.). Стоит отметить, что в России пищевые красители не входят в перечень разрешенных пищевых добавок для национальных стандартов на производство мясной продукции из-за отсутствия методов контроля их использования.

К вспомогательным материалам при выработке колбасных изделий относят натуральные и искусственные оболочки: кишки обработанные говяжьи (черевы, круга, синюги, проходники, пузыри мочевые, пищеводы); свиные (гузенки, черевы, пузыри мочевые); бараньи (черевы, синюги); оболочки белковые, полиамидные, целлюлозные и др.; и различные упаковочные материалы: пленочные многослойные материалы, полимерные многослойные пленки (ламинаты), многослойные термоформуемые пленки, пакеты из многослойной термоусадочной пленки, многослойные пакеты для вакуумной упаковки, пакеты из ламинатов, жесткие лотки.

При производстве колбасных изделий не допускается использовать следующее сырье:

- мясное сырье, замороженное более одного раза;
- шпик, грудинку свиную, свинину жирную с признаками окислительной порчи (пожелтением, осаливанием, прогорканием);
- мясо, заметно изменившее цвет на поверхности.

4.2.2. Измельчение и посол мясного сырья

Жилованное мясное сырье измельчают, взвешивают и подвергают посолу в производственных помещениях при температуре воздуха не выше 12 °С и относительной влажности не выше 70%.

В зависимости от вида колбасных изделий посол производят:

- в кусках (массой до 1 кг);
- в шроте (измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 16–25 мм);
- в мелкоизмельченном состоянии (измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2–6 мм).

Мясное сырье, предусмотренное для рисунка структурных колбасных изделий, рекомендуется солить сразу в требуемом измельчении.

Посол мясного сырья для последующего применения при производстве колбасных изделий осуществляют одним из следующих способов:

- посолочной смесью (в сухом виде без или с добавлением воды);
- сухой поваренной солью (без или с добавлением нитрита натрия в составе посолочной смеси);
- концентрированным раствором поваренной соли (без или с добавлением нитрита натрия в составе посолочной смеси).

Посолочную смесь в сухом виде вносят в предварительно подготовленное и взвешенное в необходимом количестве мясное сырье. Затем мяс-

ное сырье с посолочной смесью перемешивают в мешалках различных конструкций. Длительность перемешивания мелкоизмельченного мяса с посолочной смесью составляет 4–5 мин, мяса в кусках или шроте – 3–4 мин. Посоленное мясо выдерживают в различных емкостях, допущенных для контакта с пищевыми продуктами, при температуре в помещении от 0 до 4 °С и относительной влажности 85%. Соблюдение температурных режимов при посоле позволяет в дальнейшем получить продукцию высокого качества.

В неохлаждаемых помещениях допускается производить выдержку мяса в созревателях, снабженных охлаждаемой рубашкой. При этом температура мясного сырья должна находиться в пределах от 0 до 4 °С.

Подготовка и посол шпика. Посол свиного шпика производят в пластинах, предварительно охлажденных до температуры от 0 до 4 °С, поваренной солью в количестве 2,5–5% к массе шпика с последующей выдержкой в течение 7–10 суток при температуре 0–4 °С. Допускается посол шпика рассолом с массовой долей поваренной соли 10% в количестве 40–50% к массе сырья в течение 5–7 суток.

Подготовка и посол субпродуктов. Языки свиные и/или говяжьи, очищенные от ороговевшей слизистой оболочки, промывают от кровоподтеков и загрязнений в проточной воде с температурой не выше 15 °С. После чего, подготовленные языки шприцуют рассолом в количестве 20–25% к массе сырья, укладывают в емкости для посола, заливают рассолом, оставшимся от шприцевания, и выдерживают в течение 24–36 часов при температуре от 0 до 4 °С.

Подготовленные и посоленные языки загружают в котлы и варят в воде при соотношении 1:3 и температуре 95 °С до готовности в течение 40–60 минут, в зависимости от массы кусков. После варки языки охлаждают в холодной проточной воде или на стеллажах до температуры не выше 8 °С.

Процесс посола языков может быть совмещен с варкой (рекомендуется при использовании неочищенных языков). При этом в котлы для варки языков заливают воду, добавляют посолочные ингредиенты (соль, сахар), перемешивают, добавляют посолочную смесь и вновь тщательно перемешивают.

4.2.3. Приготовление фарша для колбасных изделий

Предварительно посоленное мясное сырье (говядину, свинину, баранину и т.д.) измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–6 мм.

При производстве колбасных изделий со структурными компонентами (например, с крупными включениями шпика, мясного сырья и др.) их не измельчают на волчке. Шпик, предварительно охлажденный до температуры 0–4 °С, измельчают на шпигорезках, либо охлажденный от минус 2 до минус 4 °С, – на куттере.

Вареные соленые языки измельчают на шпигорезке или на куттере на кусочки размером не более 6 мм.

Для приготовления фарша мясное сырье, пищевые ингредиенты и добавки, пряности, воду (лед) взвешивают в соответствии с рецептурой, с

учетом добавленной при посоле посолочной смеси, или поваренной соли, или рассола.

Фарш для вареных колбасных изделий рекомендуется готовить на куттере в две стадии. При использовании вакуумных куттеров вакуум при куттеровании должен составлять не менее $1,5 \cdot 10^4$ Па (80–85% или минус 0,80–0,85).

На первой стадии производят обработку нежирного мясного сырья (согласно рецептуре) с добавлением посолочной смеси и поваренной соли, части воды и/или льда, пищевых фосфатов. Первая стадия позволяет повысить функционально-технологические свойства мясного сырья. Оптимальная температура сырья на первой стадии обработки – от 3 до 5 °С. Куттерование проводится в течение 5–7 минут.

На второй стадии обработки вводят жиросодержащее сырье (полужирную свинину, обрезь свиную, жирную свинину или жирную говядину), оставшуюся часть воды (льда) и обрабатывают в течение 3–5 минут, постепенно добавляя (при использовании) кровь пищевую, сливочное масло, пряности, сухое молоко, а за 2–3 минуты до конца обработки добавляют крахмал или пшеничную муку, аскорбинат натрия (или аскорбиновую кислоту).

Измельченные щекловину или обрезки шпика добавляют на второй стадии обработки сырья.

Сливки вносят на первой стадии обработки сырья, добавляя 1,5% поваренной соли к массе сливок.

При использовании нефосфатсодержащих пряных смесей их вводят на стадии внесения натуральных пряностей, а при использовании фосфатсодержащих пряных смесей их добавляют в куттер на стадии обработки нежирного сырья.

Все белковые рецептурные ингредиенты добавляют при приготовлении фарша на первой стадии обработки сырья.

В зависимости от состава сырья и согласно рецептуре количество воды (льда) при приготовлении фарша вареных колбасных изделий составляет от 15% до 40% к массе куттеруемого мясного сырья. При использовании искусственных газо-, паро-, влагонепроницаемых оболочек количество добавляемой воды уменьшают на величину потерь влаги при термической обработке (5–10%).

При изготовлении колбасных изделий с неоднородной структурой (например, с видимыми включениями различных структурных компонентов) фарш готовят в два этапа: приготовление тонкоизмельченного фарша в соответствии с выше описанным порядком внесения ингредиентов; перемешивание тонкоизмельченного фарша с заранее подготовленными компонентами, добавляемыми для образования характерной структуры (рисунка), до их равномерного распределения по всей массе фарша.

Куттерование должно не только обеспечить необходимую степень измельчения мяса, но и связать такое количество воды, которое гарантирует получение продукта высокого качества.

Важно не допускать перегрева мясного сырья при куттеровании, т.к. нагрев фарша приводит к снижению функциональных свойств белка и, как следствие, снижению влагосвязывающей способности фарша, что в дальнейшем негативно отражается на качестве готового продукта (снижение выхода, ухудшение консистенции, снижение органолептических характеристик продукта). Во избежание перегрева фарша при куттеровании добавляют чешуйчатый лед, заменяя им часть воды.



Рис. 4.2. Эмульсификатор

После куттера фарш для вареных колбасных изделий с однородной структурой может быть дополнительно обработан на машинах тонкого измельчения непрерывного действия – эмульсификаторах (рис. 4.2). При использовании эмульсификатора длительность процесса куттерования сокращают.

При изготовлении фаршированных колбасных изделий фарш готовят в два этапа: приго-

товление тонкоизмельченного фарша в соответствии с вышеописанным порядком внесения ингредиентов, с последующим добавлением части рецептурных ингредиентов (например: субпродукты, мясное сырье и др.) в режиме перемешивания. Необходимо все крупноизмельченные ингредиенты равномерно распределить по всему тонкоизмельченному фаршу.

На этапе перемешивания (в куттере или мешалке) вносят следующие предварительно подготовленные и измельченные компоненты, предусмотренные рецептурами: язык и грудинку; шпик (приготовление фарша вареных колбасных изделий с неоднородной структурой может быть закончено на стадии приготовления тонкоизмельченного фарша. В этом случае для получения кусочков шпика или жира-сырца необходимого размера, за 0,5–1,0 мин до окончания куттерования вносят шпик (жир), предварительно охлажденный до температуры не выше минус 2 °С и нарезанный на полосы длиной 20–30 см и шириной 5–6 см, и продолжают обработку до получения кусочков требуемого размера и их равномерного распределения в фарше), фисташки, свинину полужирную, жир-сырец.

При производстве вареных колбасных изделий количество воды (льда), вносимой на этапе куттерования, должно соответствовать рецептуре и виду колбасного изделия.

Температура готового фарша должна быть не выше 14 °С. Для снижения температуры фарша рекомендуется частичная или полная замена воды

льдом (снегом), в зависимости от типа измельчителя, продолжительность измельчения, температуры сырья и других факторов.

Готовый фарш подают на формование по трубам, спускам, в ковшах, тележках или другим предназначенным для данной операции средствам.

Фарш для производства полукопченых и варено-копченых колбасных изделий может быть изготовлен как из охлажденного или размороженного мясного сырья, так и из замороженного мясного сырья.

Фаршеприготовление при производстве полукопченых и варено-копченых колбасных изделий осуществляется в мешалках или на куттере.

Фаршеприготовление при производстве копченых колбас (полукопченых, варено-копченых, сырокопченых, сыровяленых колбасных изделий) осуществляется в мешалках или на куттере.

4.2.4. Подготовка оболочек и формование

Наполнение оболочек фаршем в процессе выработки колбасных изделий производят с помощью шприцев или вручную.

Рекомендуется проводить формовку батонов на шприцах с применением вакуумирования. Глубина вакуумирования (не менее 80%, или минус 0,8) и давление нагнетания должно обеспечивать плотную набивку фарша.

Для производства колбасных изделий используют натуральные и искусственные оболочки.

Наполнение искусственных оболочек фаршем производят с переполнением по диаметру в соответствии с рекомендациями фирм-производителей оболочки, во избежание брака готовой продукции. В зависимости от давления нагнетания рекомендуемый уровень перенаполнения фаршем составляет для полимерных оболочек от 6% до 50%.

При ручной вязке фарш отжимают внутрь батона и прочно завязывают конец (концы) оболочки, делая петлю для навешивания на палку. Вязку батонов (товарные отметки) производят шпагатом из лубяных волокон или нитками. При вязке батонов в искусственных полимерных оболочках шпагат необходимо предварительно замачивать.

При наличии клипсатора концы батонов могут закрепляться металлическими скобами с наложением петли или без нее. Клипсы должны обеспечивать надежный зажим концов батона.

Из батонов в натуральной и искусственной белковой оболочках удаляют воздух, попавший при формовании вместе с фаршем. Для этого производят прокол оболочки (штриковку). При производстве колбасных изделий в искусственных полимерной и целлюлозной оболочках штриковку батонов не производят.

Для сосисок используют цевки диаметром от 11 до 18 мм, для сарделек и шпикачек – диаметром от 22 до 30 мм.

Сосиски, сардельки, шпикачки в искусственных оболочках формируют с перенаполнением по калибру в соответствии с рекомендациями фирм-производителей. Рекомендуемый калибр наполнения составляет от 0,50 до 2 мм в зависимости от вида оболочки.

Оболочку с сосисочным фаршем откручивают батончиками с помощью специальных приспособлений или вручную или перевязывают нитками на автоматах. Сардельки (шпикачки) отделяют одну от другой перевязыванием оболочки с фаршем нитками на перевязывающих автоматах различных конструкций, или тонким шпагатом вручную, или с использованием клипсаторов. Сардельки и шпикачки могут откручиваться вручную так же, как и сосиски.

Сосиски, сардельки и шпикачки навешивают на тонкие палки с интервалами между батончиками во избежание слипания, помещают на рамы и направляют на термическую обработку. Рекомендуется сырые батончики в белковой оболочке навешивать на палки, образуя петли длиной по две штуки. На каждую раму с сырыми сосисками, сардельками и шпикачками прикрепляют паспорт (ярлык, этикетку), с указанием наименования продукта, даты, часа выработки, фамилии ответственного за процесс формования.

Осадку и термическую обработку проводят в зависимости от вида выпускаемых колбасных изделий.

4.3. Особенности производства отдельных видов колбас

4.3.1. Вареные колбасные изделия

Изготовление вареных колбасных изделий из парного мяса. Для производства вареных колбасных изделий сырьем, обладающим наилучшими функционально-технологическими свойствами, является мясо в парном состоянии. Мясо в парном состоянии имеет высокий уровень рН и высокую влагосвязывающую и жироземмулирующую способность. Мясо сохраняет свойства парного в течение 3 ч (свинина), 3–5 ч (говядина, баранина) после убоя, что существенно затрудняет его использование, т.к. возникает необходимость его быстрой переработки. Посол парного мяса солью в количестве 2,0–2,5% замедляет развитие гликолиза, препятствует ассоциации актина и миозина, что позволяет сохранить высокие технологические показатели мясного сырья. Посоленный фарш выдерживают в течение 12–24 ч при температуре (2 ± 2) °С и направляют для изготовления вареных колбасных изделий. Стабилизировать свойства мяса после убоя на длительное время возможно путем замораживания предварительно посоленного парного мяса.

Посол парного мяса имеет как преимущества, так и недостатки (рис. 4.3).

Преимущества: при посоле парного мяса рН и влагосвязывающая способность сохраняются на высоком уровне, снижаются потери массы при обвалке, увеличивается выход готовой продукции. Кроме того, использование парного мяса позволяет сократить технологический процесс, снизить затраты на холодильное оборудование, а также энергозатраты.

Недостатки: задержка технологических операций по переработке парного мяса приводит к тому, что оно утрачивает свои положительные качества в связи с наступлением периода посмертного окоченения. В результате образования молочной кислоты рН мяса приближается к изоэлектрической точке белков, происходит ассоциация актина и миозина, снижа-

ется влагосвязывающая и жирозэмульгирующая способность белков. В связи с этим одним из недостатков использования парного мяса является необходимость его посола в кратчайшие сроки.

Посол парного мяса	
Преимущества	Недостатки
✓ Высокий уровень рН, ВСС, ЖЭС	✓ Короткий период переработки
✓ Сокращение технологического процесса	✓ Невыраженный аромат и вкус готового продукта
✓ Снижение затрат на холодильное оборудование	✓ Ускорение окислительных процессов из-за высокой температуры

Рис. 4.3. Преимущества и недостатки использования парного мяса для посола

Мясное сырье в парном виде направляется на фаршесоставление сразу после разделки, обвалки и жиловки минуя стадию посола.

Изготовление вареных колбасных изделий. Наиболее узнаваемыми являются вареные колбасные изделия, которые изготавливают по национальному стандарту – ГОСТ Р 52196-2011 (37 наименований): колбасы «Докторская», «Молочная», «Говяжья», «Любительская», «Телячья», «Диабетическая», «Русская», «Чайная»; сосиски «Молочные», «Русские», «Сливочные», сардельки «Свиные», шпикачки «Москворецкие», колбасный хлеб «Ветчинный» и др.

Данные колбасные изделия должны вырабатываться строго с соблюдением требований ГОСТ Р 52196-2011, по рецептурам, указанным в технологической инструкции к стандарту.

Вареное колбасное изделие – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления тепловой обработке, включающей подсушку, обжарку и варку или только варку.

Технологический процесс производства вареных колбасных изделий (вареных колбас, сосисок, сарделек, шпикачек, мясных хлебов) соответствует общим технологическим подходам (рис. 4.4).

Входной контроль, приемку сырья и материалов, разделку, обвалку, жиловку, измельчение и посол мясного сырья, подготовку пищевых ингредиентов и добавок, пряностей и оболочек, приготовление фарша производят в соответствии с существующими подходами.

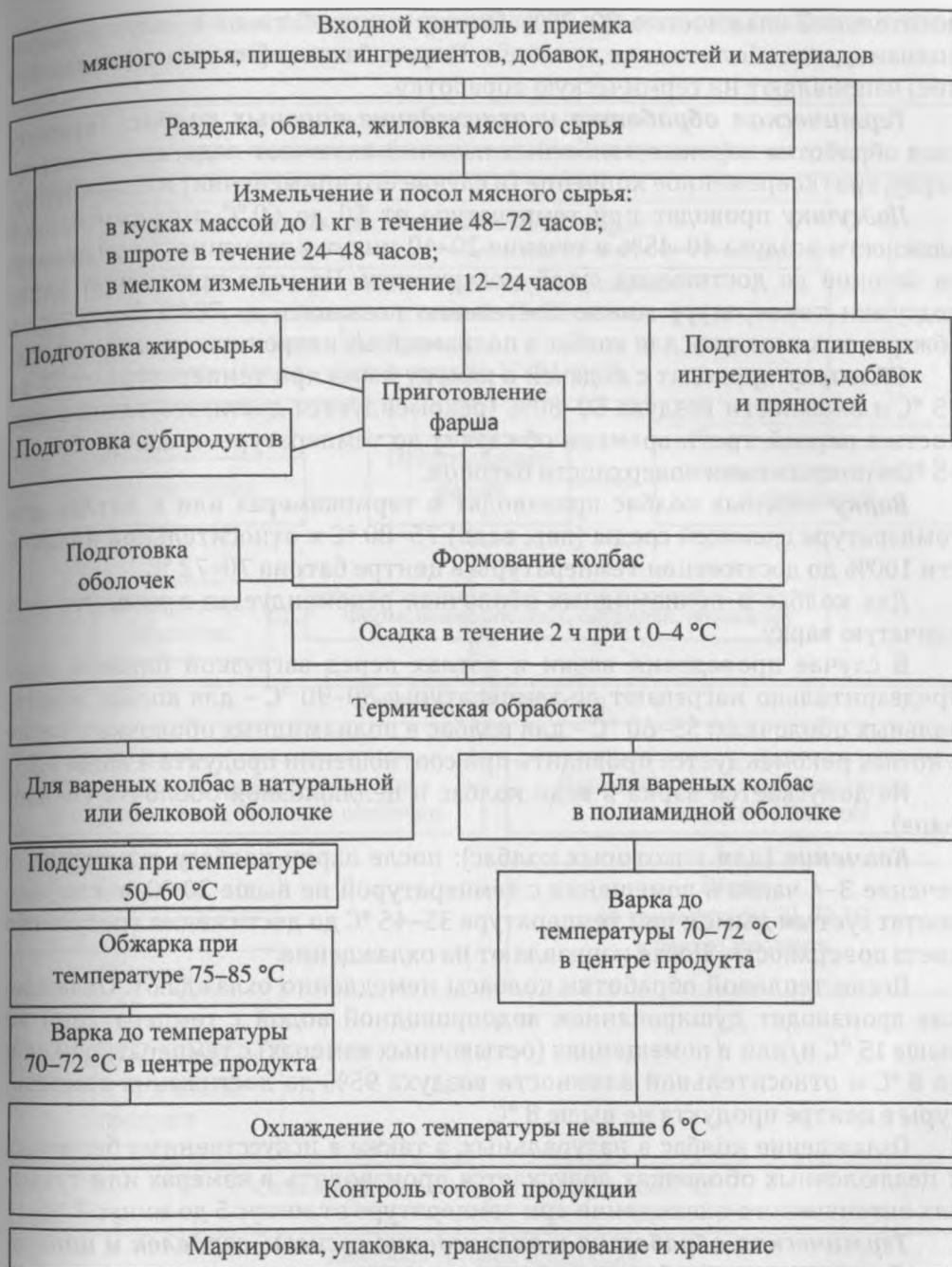


Рис. 4.4. Технологическая схема производства вареных колбасных изделий

В случае формования вареных колбас без применения вакуумирования сырые батоны рекомендуется подвергать кратковременной осадке (для уплотнения фарша) до 2 ч в помещениях с температурой от 0 до 4 °C и от-

носительной влажностью 80–85%. Осадку сырых батонов в искусственных полиамидных оболочках не проводят. Сырые батоны (после осадки или без нее) направляют на термическую обработку.

Термическая обработка и охлаждение вареных колбас. Термическая обработка вареных колбасных изделий включает подсушку, обжарку, варку, кратковременное копчение (в случае его применения) и охлаждение.

Подсушку проводят при температуре от 50 до 60 °С и относительной влажности воздуха 40–45% в течение 20–40 минут в зависимости от диаметра батонов до достижения сухой поверхности. По мере протекания цикла подсушки температуру можно постепенно повышать до 70 °С. Подсушка и обжарка исключаются для колбас в полиамидных непроницаемых оболочках.

Обжарку проводят с подачей в камеру дыма при температуре от 75 до 85 °С и влажности воздуха 50–80% (рекомендуется достигать такой влажности в первой трети времени обжарки) до температуры в центре батона 45 °С и покраснения поверхности батонов.

Варку вареных колбас производят в термокамерах или в котлах при температуре греющей среды (пар, вода) 75–80 °С и относительной влажности 100% до достижения температуры в центре батона 70–72 °С.

Для колбас в полиамидных оболочках рекомендуется проводить ступенчатую варку.

В случае проведения варки в котлах перед загрузкой батонов воду предварительно нагревают до температуры: 80–90 °С – для колбас в натуральных оболочках; 55–60 °С – для колбас в полиамидных оболочках. Варку в котлах рекомендуется проводить при соотношении продукта и воды 1:5.

Не допускается варка в воде колбас в целлюлозной оболочке (целлофане).

Копчение (для некоторых колбас): после варки колбасу охлаждают в течение 3–4 часов в помещении с температурой не выше 20 °С, после чего коптят густым дымом при температуре 35–45 °С до достижения требуемого цвета поверхности. После направляют на охлаждение.

После тепловой обработки колбасы немедленно охлаждают. Охлаждение производят душированием водопроводной водой с температурой не выше 15 °С и/или в помещениях (остывочных камерах) с температурой от 0 до 8 °С и относительной влажности воздуха 95% до достижения температуры в центре продукта не выше 8 °С.

Охлаждение колбас в натуральных, а также в искусственных белковых и целлюлозных оболочках допускается производить в камерах или туннелях интенсивного охлаждения при температуре от минус 5 до минус 7 °С.

Термическая обработка и охлаждение сосисок, сарделек и шпикачек. Термическая обработка сосисок, сарделек и шпикачек включает те же операции, что и производство колбас: подсушку, обжарку, варку, копчение (при необходимости) и охлаждение (рис. 4.5).

Подсушку производят при температуре 45–55 °С и относительной влажности воздуха 40–45% до достижения сухой поверхности. По мере протекания цикла подсушки температуру можно постепенно повышать до

65–75 °С. Подсушка и обжарка исключаются для сосисок, сарделек и шпикачек в полиамидной непроницаемой оболочке.

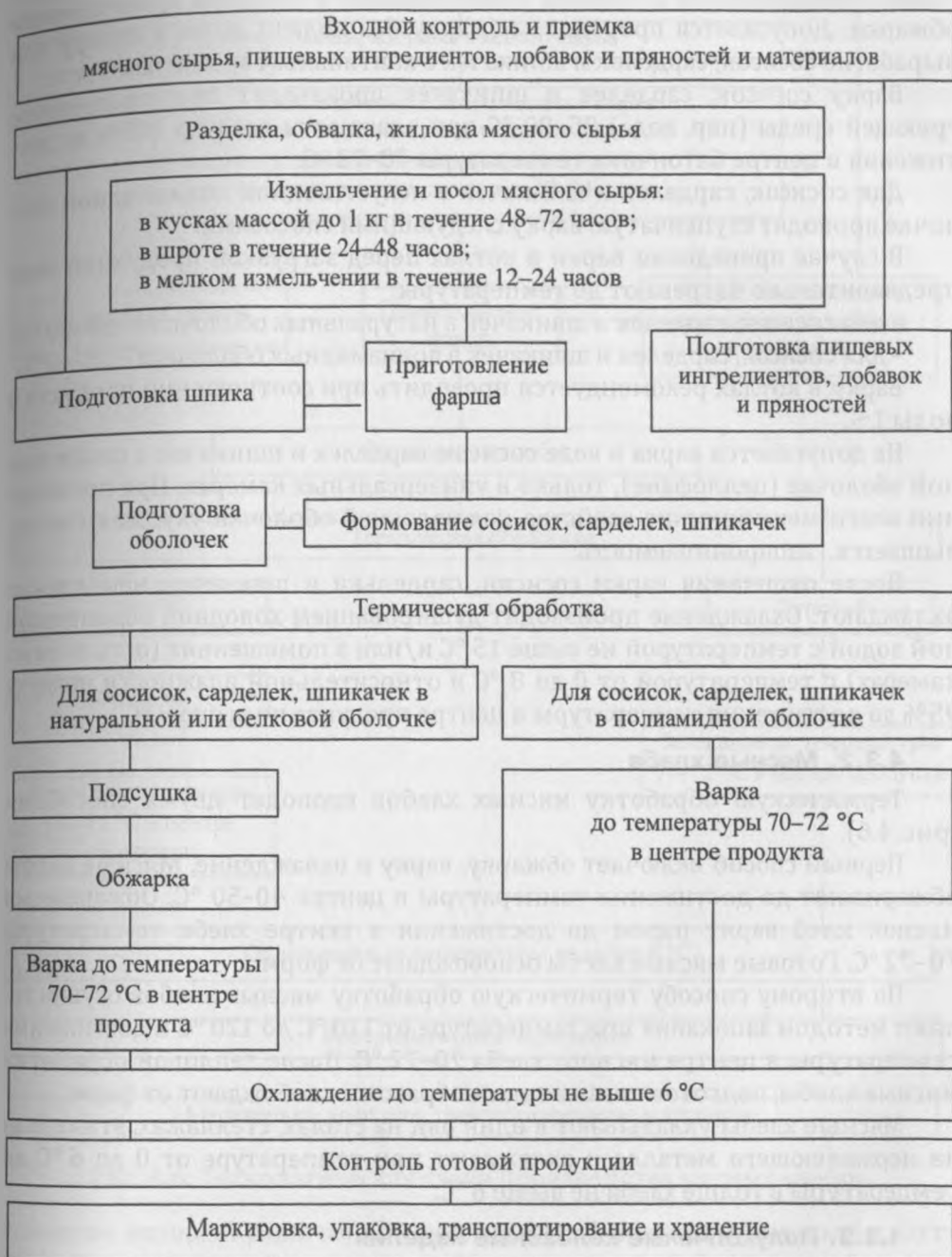


Рис. 4.5. Технологическая схема производства сосисок, сарделек и шпикачек

Обжарку производят с подачей дыма при температуре 65–75 °С и влажности воздуха 50–80% до достижения требуемого цвета поверхности батончиков. Рекомендуется достигать такой влажности в первой трети времени обжарки. Допускается проводить обжарку без подачи дыма в камеру при выработке сосисок, сарделек и шпикачек с коптильным ароматизатором.

Варку сосисок, сарделек и шпикачек производят при температуре греющей среды (пар, вода) 75–80 °С при влажности воздуха 100% до достижения в центре батончика температуры 70–72 °С.

Для сосисок, сарделек и шпикачек в искусственной полиамидной оболочке проводят ступенчатую варку следующими способами.

В случае проведения варки в котлах перед загрузкой продукции воду предварительно нагревают до температуры:

- для сосисок, сарделек и шпикачек в натуральных оболочках – 80–90 °С;
- для сосисок, сарделек и шпикачек в полиамидных оболочках – 55–60 °С

Варку в котлах рекомендуется проводить при соотношении продукта и воды 1:5.

Не допускается варка в воде сосисок, сарделек и шпикачек в целлюлозной оболочке (целлофане), только в универсальных камерах. При поглощении влаги механические свойства целлюлозной оболочки ухудшаются, повышается газопроницаемость.

После окончания варки сосиски, сардельки и шпикачки немедленно охлаждают. Охлаждение производят душированием холодной водопроводной водой с температурой не выше 15 °С и/или в помещениях (остывочных камерах) с температурой от 0 до 8 °С и относительной влажности воздуха 95% до достижения температуры в центре продукта не выше 8 °С.

4.3.2. Мясные хлеба

Термическую обработку мясных хлебов проводят двумя способами (рис. 4.6).

Первый способ включает обжарку, варку и охлаждение. Мясные хлеба обжаривают до достижения температуры в центре 40–50 °С. Обжаренный мясной хлеб варят паром до достижения в центре хлеба температуры 70–72 °С. Готовые мясные хлеба освобождают от форм.

По второму способу термическую обработку мясных хлебов осуществляют методом запекания при температуре от 110 °С до 120 °С и достижения температуры в центре мясного хлеба 70–72 °С. После тепловой обработки мясные хлеба, подготовленные таким образом, освобождают от форм.

Мясные хлеба укладывают в один ряд на столах, стеллажах, этажерках из нержавеющей металла и охлаждают при температуре от 0 до 6 °С до температуры в толще хлеба не выше 6 °С.

4.3.3. Полукопченые колбасные изделия

Полукопченые колбасные изделия занимают прочную позицию в объеме производства колбасных изделий. С 2013 года действует межгосударственный стандарт ГОСТ 31785-2012 «Полукопченые колбасы. Технические

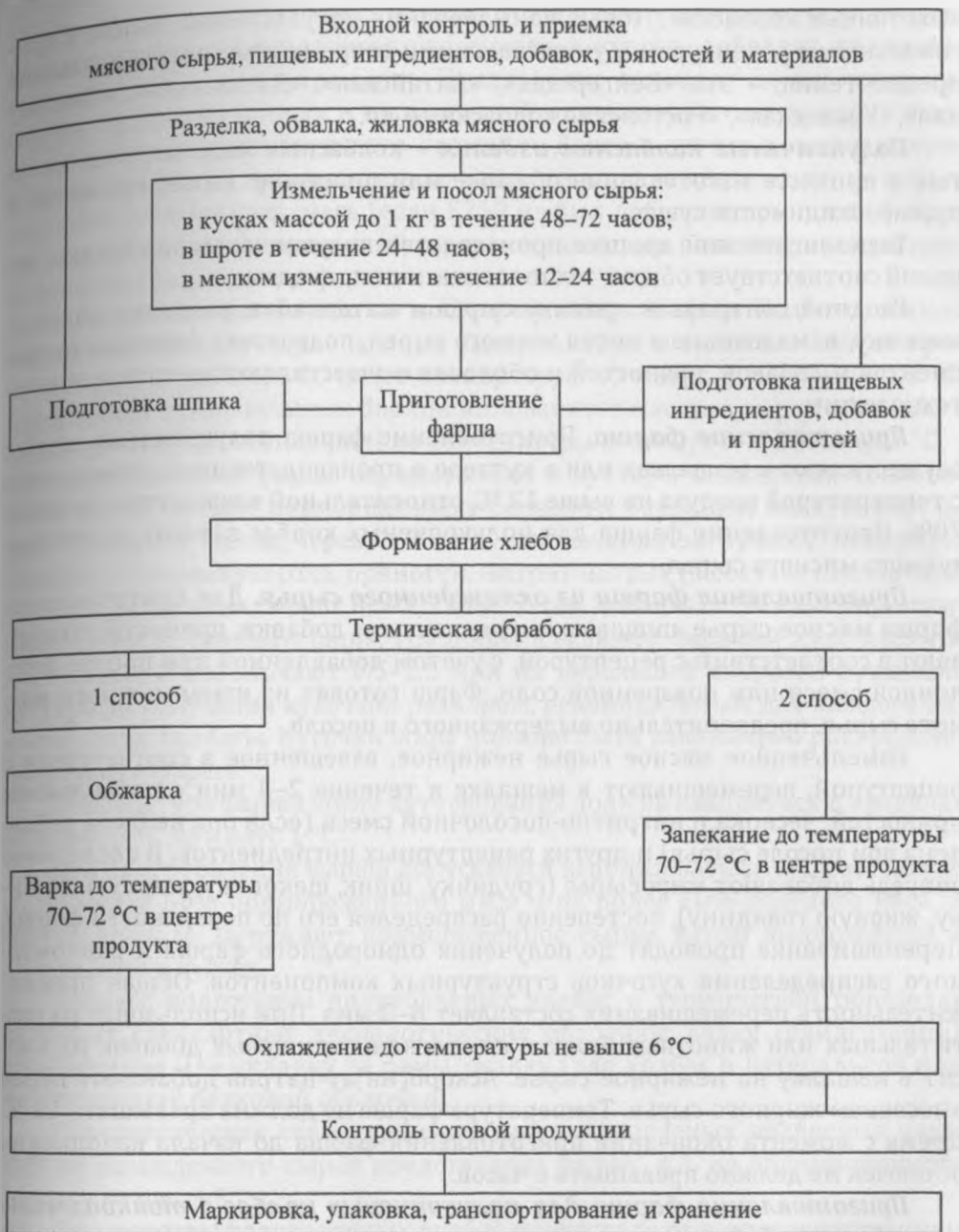


Рис. 4.6. Технологическая схема производства мясных хлебов

условия», который включает 29 наименований полукопченых колбас. Чуть меньше половины ассортимента – 11 наименований, были разработаны в советский период и входили в ГОСТ 16351-86 «Полукопченые колбасы. Технические условия». Это такие колбасы, как «Краковская», «Одесская»,

«Охотничьи колбаски». Новые наименования полукопченых колбас с оригинальными рецептурами, учитывающими современные потребительские предпочтения, – это «Венгерская», «Алтайская», «Застольная», «Пикантная», «Уральская», «Ростовские колбаски» и др.

Полукопченые колбасные изделия – колбасные изделия, подвергнутые в процессе изготовления обжарке или подсушке, варке, копчению и при необходимости сушке.

Технологический процесс производства полукопченых колбасных изделий соответствует общим технологическим подходам.

Входной контроль и приемку сырья и материалов, разделку, обвалку, жиловку, измельчение и посол мясного сырья, подготовку пищевых ингредиентов и добавок, пряностей и оболочек осуществляют по традиционной технологии.

Приготовление фарша. Приготовление фарша полукопченых колбас осуществляют в мешалках или в куттере в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70%. Приготовление фарша для полукопченых колбас зависит от используемого мясного сырья.

Приготовление фарша из охлажденного сырья. Для приготовления фарша мясное сырье, пищевые ингредиенты и добавки, пряности взвешивают в соответствии с рецептурой, с учетом добавленной при посоле посолочной смеси или поваренной соли. Фарш готовят из измельченного мясного сырья, предварительно выдержанного в посоле.

Измельченное мясное сырье нежирное, взвешенное в соответствии с рецептурой, перемешивают в мешалке в течение 2–3 мин с добавлением пряностей, чеснока и нитритно-посолочной смеси (если она не была добавлена при посоле сырья) и других рецептурных ингредиентов. В последнюю очередь добавляют жирсырье (грудинку, шпик, щековину, жирную свинину, жирную говядину), постепенно распределяя его по поверхности фарша. Перемешивание проводят до получения однородного фарша и равномерного распределения кусочков структурных компонентов. Общая продолжительность перемешивания составляет 6–8 мин. При использовании растительных или животных белков, комплексных пищевых добавок их вносят в мешалку на нежирное сырье. Аскорб(ин)ат натрия добавляют перед внесением жирного сырья. Температура фарша не должна превышать 12 °С. Время с момента окончания приготовления фарша до начала наполнения оболочек не должно превышать 6 часов.

Приготовление фарша для полукопченых колбас с тонкоизмельченной основой. Фарш готовят в мешалке или в куттере.

Первый способ. В мешалку закладывают и перемешивают предварительно подготовленное нежирное мясное сырье, тонкоизмельченную основу (предварительно подготовленную), нитритно-посолочную смесь (на несоленое сырье), пряности или экстракты пряностей и перемешивают в течение 2–3 мин. Затем вносят жирсырье и продолжают перемешивать до равномерного распределения ингредиентов в фарше.

Второй способ. В куттере готовят тонкоизмельченную основу или закладывают ранее приготовленную основу в куттер, добавляя предварительно замороженное жирсырье. Измельчение проводят до размеров кусочков, предусмотренных в нормативной документации на вырабатываемую колбасу соответствующего названия. Далее в куттер в режиме перемешивания вносят предварительно измельченное на волчке мясное сырье, нитритно-посолочную смесь (если Е250 не был добавлен при посоле), пряности или экстракты пряностей и перемешивают до равномерного распределения ингредиентов в фарше.

Приготовление фарша из подмороженного сырья. Подготовленное жилованное мясное сырье и шпик замораживают в емкостях или на противнях слоем не более 10 см до температуры от минус 8 °С до минус 3 °С. Переработку замороженных блоков жилованного мясного сырья проводят с предварительным отеплением до температуры от минус 8 °С до минус 3 °С.

Приготовление фарша осуществляют в куттере, закладывая тонкоизмельченную основу, подмороженные говядину, баранину, мясную обрезь, мясо говяжьих голов. Через 1–2 мин измельчения загружают нежирную свинину, поваренную соль, пряности, нитрит натрия (в составе посолочной смеси) и далее измельчают 0,5–1,5 мин. Затем добавляют полужирную свинину, жирную свинину, шпик, грудинку, щековину, бараний жир, мясо голов свиных и измельчают 0,5–1,5 мин на небольшой скорости вращения куттера до получения кусочков размером, рекомендуемым для каждого наименования колбасы. Кусочки жира должны быть равномерно распределены по массе фарша.

Температура фарша после куттерования должна находиться в пределах от минус 3 °С до минус 1 °С.

Для приготовления фарша допускается использовать смесь, состоящую из не менее 50% подмороженного мяса и не более 50% соленого мяса. В куттер вначале загружают подмороженное сырье, затем выдержанное в посоле мясо в кусках.

Процесс подготовки полукопченых колбас к термической обработке включает стандартные технологические операции: вязку (клипсование), навешивание или укладку на рамы, осадку (для колбас в натуральной или искусственной белковой оболочке).

Технологическая схема производства полукопченых колбасных изделий из охлажденного сырья представлена на рис. 4.7, из подмороженного сырья – на рис. 4.8.

Формование полукопченых колбас осуществляют в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70% в целом аналогично производству вареных колбас.

Осадка. Батоны с фаршем полукопченых колбас перед термической обработкой подвергают осадке с целью уплотнения фарша, подсушивания оболочки, равномерного распределения рецептурных ингредиентов. Важно не исключать процесс осадки при производстве полукопченых колбасных изделий.

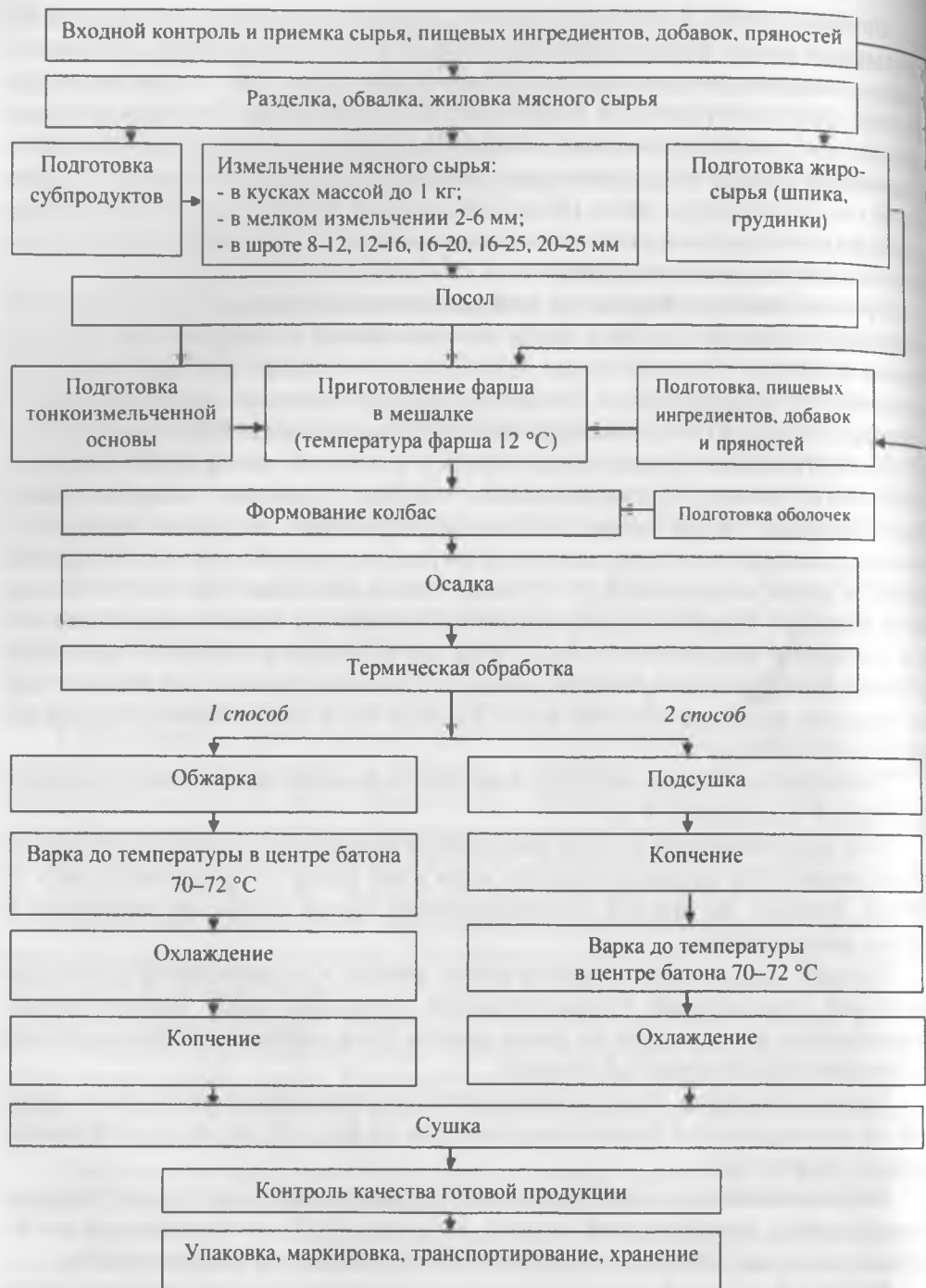


Рис. 4.7. Технологическая схема производства полукопченых колбасных изделий из охлажденного сырья

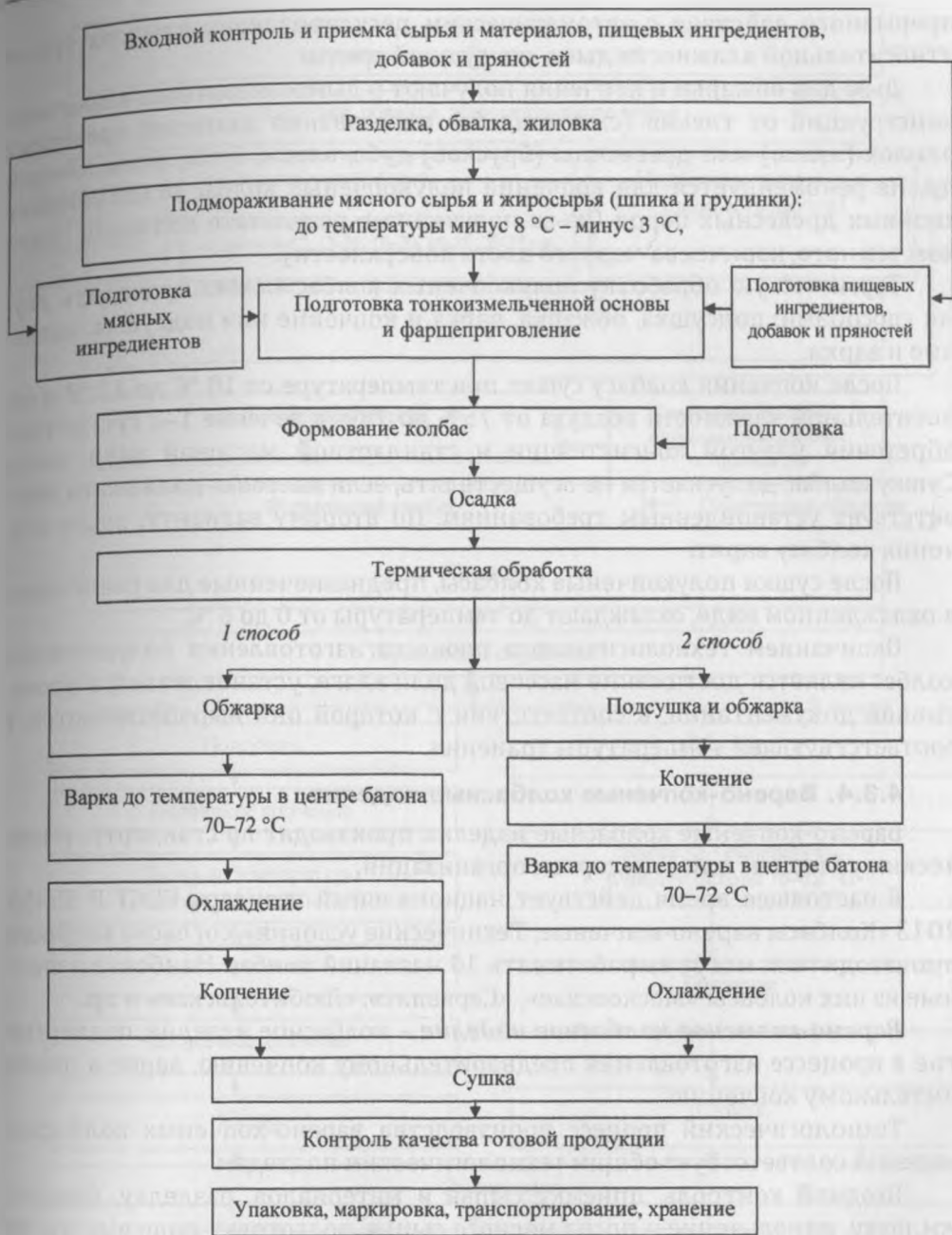


Рис. 4.8. Технологическая схема производства полукопченых колбас из подмороженного сырья

Процесс термической обработки полукопченых колбасных изделий проводят в стационарных обжарочных, варочных и коптильных камерах, или комбинированных (универсальных) камерах, или термоагрегатах не-

прерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности дымо-воздушной среды.

Дым для обжарки и копчения получают в дымогенераторах различных конструкций от тления (сжигания без образования пламени) древесных опилок (щепы) или древесины (брусков) дуба, ольхи, бука, липы, клена и др. Не рекомендуется для копчения полукопченых колбас использование хвойных древесных пород (из-за получения в результате копчения слишком темного, коричнево-черного цвета поверхности).

Термическую обработку полукопченых колбас можно проводить двумя способами: подсушка, обжарка, варка и копчение или подсушка, копчение и варка.

После копчения колбасу сушат при температуре от 10 °С до 12 °С и относительной влажности воздуха от 75% до 78% в течение 1–2 сут. до приобретения упругой консистенции и стандартной массовой доли влаги. Сушку колбас допускается не осуществлять, если массовая доля влаги соответствует установленным требованиям. По второму варианту, после копчения колбасу варят.

После сушки полукопченые колбасы, предназначенные для реализации в охлажденном виде, охлаждают до температуры от 0 до 6 °С.

Окончанием технологического процесса изготовления полукопченых колбас является достижение массовой доли влаги, установленной в нормативной документации, в соответствии с которой они вырабатываются, и соответствующей температуры хранения.

4.3.4. Варено-копченые колбасные изделия

Варено-копченые колбасные изделия производят по стандарту, техническим условиям или стандартам организаций.

В настоящее время действует национальный стандарт ГОСТ Р 55455-2013 «Колбасы варено-копченые. Технические условия», согласно которому производители могут вырабатывать 10 названий колбас. Наиболее известные из них колбасы «Московская», «Сервелат», «Любительская» и др.

Варено-копченое колбасное изделие – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления предварительному копчению, варке и дополнительному копчению.

Технологический процесс производства варено-копченых колбасных изделий соответствует общим технологическим подходам.

Входной контроль, приемку сырья и материалов, разделку, обвалку, жиловку, измельчение и посол мясного сырья, подготовку пищевых ингредиентов и добавок, пряностей и оболочек осуществляют по традиционной технологии. Технологическая схема производства варено-копченых колбасных изделий представлена на рис. 4.9.

Формование. Формование варено-копченых колбас осуществляют в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70%.

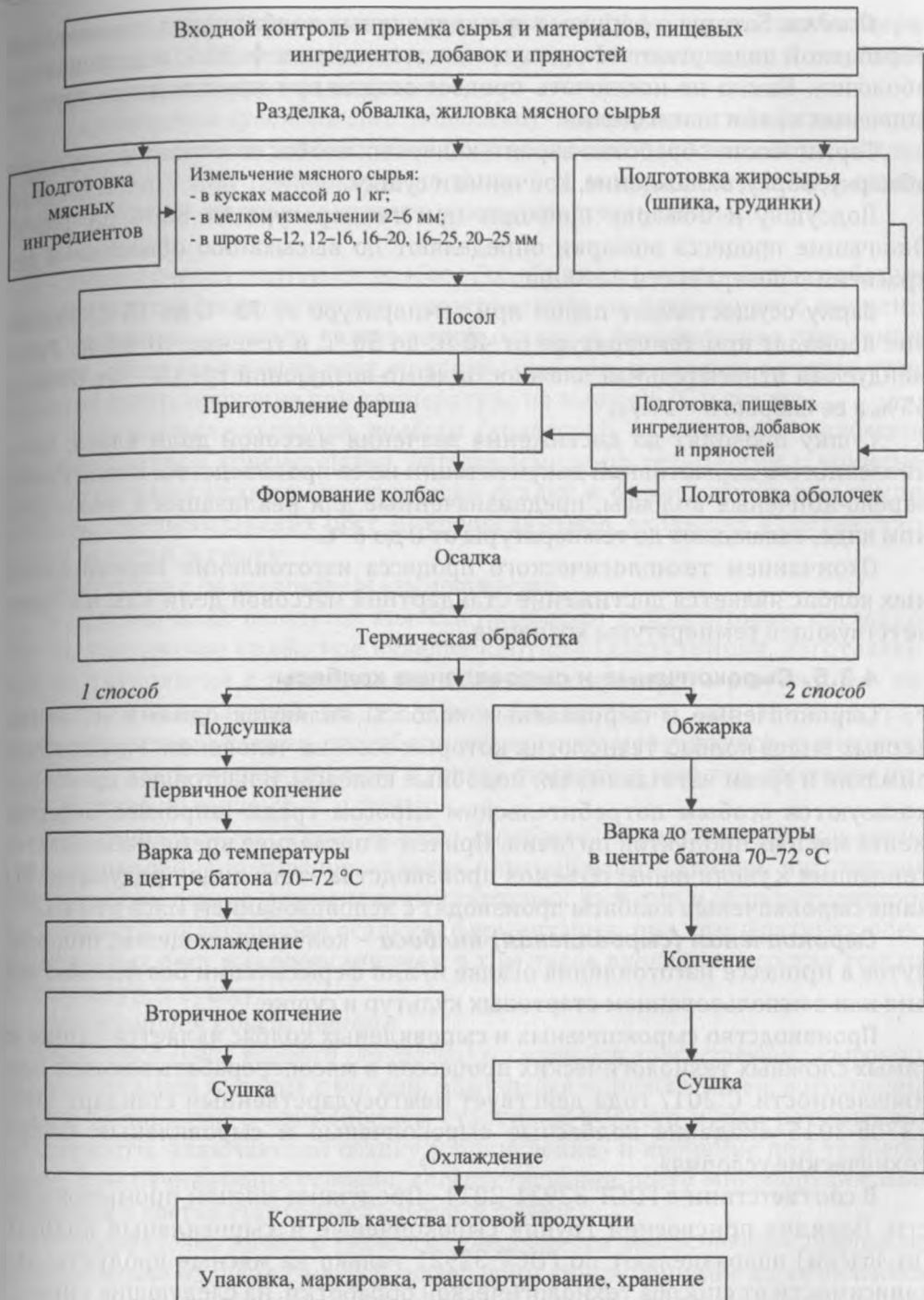


Рис. 4.9. Технологическая схема производства варено-копченых колбас

Осадка. Батоны с фаршем варено-копченых колбас перед термической обработкой подвергают осадке с целью уплотнения фарша, подсушивания оболочки. Важно не исключать процесс осадки при производстве варено-копченых колбасных изделий.

Термическая обработка варено-копченых колбас включает подсушку и обжарку, варку, охлаждение, копчение и сушку.

Подсушку и обжарку проводят при температуре от 80 °С до 100 °С. Окончание процесса обжарки определяют по высуханию оболочки и покраснению поверхности батонов.

Варку осуществляют паром при температуре от 73 °С до 75 °С. Копчение проводят при температуре от 40 °С до 50 °С в течение 48 часов. Рекомендуемая относительная влажность дымо-воздушной среды – от 60% до 65%, а ее скорость – 1 м/с.

Сушку проводят до достижения значения массовой доли влаги, установленного в нормативной документации на ее производство. После сушки варено-копченые колбасы, предназначенные для реализации в охлажденном виде, охлаждают до температуры от 0 до 6 °С.

Окончанием технологического процесса изготовления варено-копченых колбас является достижение стандартной массовой доли влаги и соответствующей температуры хранения.

4.3.5. Сырокопченые и сыровяленые колбасы

Сырокопченые и сыровяленые колбасы являются одними из самых первых видов колбас, технология которых освоена человеком. Уже древние римляне и греки изготавливали подобные колбасы. В настоящее время они пользуются особым потребительским спросом среди широкого ассортимента мясных продуктов питания. Причем в последнее время наблюдается тенденция к увеличению объемов производства этого вида продукции. Все чаще сырокопченые колбасы производят с использованием мяса птицы.

Сырокопченая (сыровяленая) колбаса – колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке и/или ферментации без использования или с использованием стартовых культур и сушке.

Производство сырокопченых и сыровяленых колбас является одним из самых сложных технологических процессов в мясоперерабатывающей промышленности. С 2017 года действует межгосударственный стандарт ГОСТ 33708-2015 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые. Общие технические условия».

В соответствии с ГОСТ 32921-2014 «Продукция мясной промышленности. Порядок присвоения групп» сырокопченые и сыровяленые колбасы (колбаски) подразделяют по ГОСТ 32921 только на мясные продукты, и в зависимости от способа технологической обработки, на следующие типы:

сухие

– **сырокопченая сухая колбаса (колбаска):** сырокопченое колбасное изделие твердой, плотной консистенции, изготовленное по технологии,

включающей осадку при температуре не выше 6 °С, копчение при температуре не выше 22 °С и продолжительную сушку, без применения стартовых культур и регуляторов кислотности;

– *сыровяленая сухая колбаса (колбаска)*: сыровяленое колбасное изделие твердой, плотной консистенции, изготовленное по технологии, включающей осадку при температуре не выше 6 °С и продолжительную сушку, без применения стартовых культур и регуляторов кислотности;

полусухие

– *сырокопченая полусухая колбаса (колбаска)*: сырокопченое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур, включающей осадку и ферментацию при температурах, обеспечивающих рост микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, копчение при температуре не выше 26 °С и сушку;

– *сыровяленая полусухая колбаса (колбаска)*: сыровяленое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур, включающей осадку и ферментацию при температурах, обеспечивающих рост микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, и сушку;

полусухие с регулятором кислотности

– *сырокопченая полусухая колбаса (колбаска)* с регулятором кислотности: сырокопченое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и регуляторов кислотности, включающей осадку и/или ферментацию при температурах, обеспечивающих условия, способствующие росту молочнокислых микроорганизмов, в том числе входящих в состав стартовых культур, копчение при температуре не выше 26 °С и сушку;

– *сыровяленая полусухая колбаса (колбаска)* с регулятором кислотности: сыровяленое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и/или регуляторов кислотности, включающей осадку и ферментацию при температурах, обеспечивающих рост микроорганизмов, в том числе входящих в состав стартовых культур, и сушку;

мажущейся консистенции

– *сырокопченая колбаса (колбаска) мажущейся консистенции*: сырокопченое колбасное изделие с мягкой, мажущейся консистенцией, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и/или регуляторов кислотности, включающей осадку (подкисление) и копчение при температурах, обеспечивающих условия, способствующие росту микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, и сушку;

– *сыровяленая колбаса (колбаска) мажущейся консистенции*: сыровяленое колбасное изделие с мягкой, мажущейся консистенцией, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и/или регуляторов кислотности, включающей осадку (подкисление) при температурах, обеспечивающих условия, способствующие росту микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, и сушку.

Технологический процесс производства сырокопченых и сыровяленых колбасных изделий соответствует общим технологическим подходам.

Входной контроль и приемку сырья и материалов, разделку, обвалку, жилровку, измельчение и посол мясного сырья, подготовку пищевых ингредиентов и добавок, пряностей и оболочек осуществляют по традиционной технологии, однако следует иметь в виду, что для изготовления сырокопченых и сыровяленых колбас (колбасок) не допускается применять:

- мясо убойных (сельскохозяйственных и промысловых) животных и птицы, замороженное более одного раза, сомнительной свежести и несвежее;
- мясо быков, хряков, баранов, козлов и тощее;
- свинины (в т.ч. шпика, грудинки) с признаками окислительной порчи жировой ткани (пожелтение, осаливание, прогоркание).

Приготовление фарша. Приготовление фарша для сырокопченых и сыровяленых колбас осуществляют в мешалке (из выдержанного в посоле мясного сырья) или в куттере (из подмороженного сырья) в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70%.

Приготовление фарша из охлажденного сырья. Для приготовления фарша мясное сырье, пищевые ингредиенты и добавки, пряности взвешивают в соответствии с рецептурой, с учетом добавленной при посоле посолочной смеси или поваренной соли. Перед приготовлением фарша в мешалке выдержанные в посоле куски говядины, свинины и конины, а также жир-сырец говяжий измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–4 мм.

Измельченное мясное сырье нежирное, взвешенное в соответствии с рецептурой, перемешивают в мешалке в течение 2–3 мин с добавлением пряностей, чеснока и нитритно-посолочной смеси (если она не была добавлена при посоле сырья) и других рецептурных ингредиентов. В последнюю очередь добавляют жирсырье (грудинку, шпик, щековину, жирную свинину, жирную говядину), постепенно распределяя их по поверхности фарша. Перемешивание проводят до получения однородного фарша и равномерного распределения кусочков структурных компонентов. Общая продолжительность перемешивания составляет 6–8 мин.

При использовании растительных или животных белков, комплексных пищевых добавок, их вносят в мешалку на нежирное сырье. Аскорб(ин)ат натрия добавляют перед внесением жирного сырья. Если используют в рецептурах белковые препараты, то перемешивание ведут в следующей последовательности; измельченные говядину, нежирную свинину, конину говяжье или свиное сердце, вареную свиную шкуру перемешивают в мешалке в течение 5–7 мин с добавлением гидратированного соевого белка или геля (если они используются), комплексных пищевых добавок, чеснока (если он используется), нитрита натрия. Затем последовательно добавляют в мешалку муку или крахмал (если они используются), полужирную, жирную свинину, жирную говядину, грудинку свиную, шпик свиной, жир-сырец говяжий и продолжают перемешивать еще в течение 3 мин до получения

однородного фарша с равномерно распределенными в нем кусочками грудинки, шпика, полужирной и жирной свинины, жирной говядины или жира-сырца говяжьего, сердца.

Общая продолжительность перемешивания фарша в мешалке составляет 8–10 мин.

Рекомендуется готовый фарш выдерживать в емкостях слоем не более 25 см в течение суток при температуре от 0 до 4 °С для его созревания.

Температура фарша не должна превышать 12 °С. Время с момента окончания приготовления фарша до начала наполнения оболочек не должно превышать 6 часов.

Приготовление фарша из подмороженного сырья. Технология облегчает механизацию процесса приготовления сырокопченой колбасы и позволяет использовать поточно-механизированные линии. При этой технологии жилованное говяжье и свиное мясо (куски по 400–600 г) и полосы шпика (размером примерно 12×30 см) замораживают в стандартных емкостях (размером 35×350×150 мм), противнях или на специальных стеллажах в морозильной камере при температуре минус 10–18 °С. Замораживают до температуры минус 2–5 °С в центре куска или блока. Шпик можно замораживать до температуры минус 10–12 °С. Допускается замораживание мяса до более низкой температуры. В этом случае перед измельчением мясо следует поместить на 12–18 ч в камеру с температурой 2–4 °С или на одни сутки с температурой 2–4 °С.

Фарш готовят на поточно-механизированных линиях или куттере, предназначенном для измельчения мороженого мяса. Подмороженное мясо и шпик в соответствии с рецептурой загружают в куттер в следующем порядке: говядину жилованную, соль, нитритно-посолочную смесь, сахара, пряности и специи. После измельчения крупных кусков говядины примерно через 0,5–1,5 мин загружают свинину и куттеруют в течение 1–2 мин до получения равномерно измельченного мяса, затем добавляют шпик и куттеруют еще 0,5–1,5 мин. Общая продолжительность измельчения от 2 до 5 мин в зависимости от конструкции куттера, количества ножей и вида колбас.

Конец куттерования определяют по рисунку фарша, при котором мелкие, сравнительно однородные по величине кусочки шпика, размером, рекомендуемым для каждого вида колбасы, равномерно распределены в мясной части фарша.

Фарш после куттерования должен иметь температуру от 1 до 5 °С. Коэффициент загрузки сырья в куттер 0,4–0,5.

Допускается для приготовления фарша использовать смесь, состоящую из не менее 50% подмороженного мяса и не более 50% соленого мяса. При этом шпик и грудинку обязательно подмораживают до температуры 2–5 °С.

В куттер вначале загружают подмороженное сырье, предварительно измельченное на машине для резки мороженых блоков на куски толщиной 20–50 мм, затем – выдержанное в посоле мясо в кусках. Куттерование продолжают до получения кусков размером 10–15 мм. При куттеровании говя-

дины добавляют соль, нитрат натрия, специи, пряности, затем загружают не мороженное, выдержанное в посоле мясо в кусках и куттеруют до получения кусков размером 5–10 мм. Шпик закладывают равномерно по всей площади чаши куттера. Продолжительность измельчения шпика 0,5–1,0 мин. Общая продолжительность куттерования 1,5–2,5 мин в зависимости от количества установленных ножей и наименования колбасы.

Приготовление фарша с использованием стартовых культур

Сырокопченые и сыровяленые колбасы относят к группе ферментированных мясopодуKтов, сохраняющих в процессе производства нативные свойства сырья. Они обладают высокой биологической ценностью благодаря отсутствию термической обработки, что обеспечивает условия для обогащения их различными добавками, в том числе и чувствительными к действию повышенных температур.

Наличие молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий (пробиотиков), в том числе внесенных в виде бактериальных препаратов (стартовых культур), и продуктов их метаболизма, в присутствии ряда пребиотиков, позволяет еще в большей степени повысить биологическую ценность. Пониженная влажность делает их своеобразными концентратами с высоким содержанием полноценных белков и жиров. Пониженные значения показателей pH и активности воды позволяют обеспечить высокую стойкость продукта к микробной порче и повышенные сроки хранения даже при обычных значениях температуры.

Согласно ГОСТ 33708-2015 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые. Общие технические условия» *стартовая культура* – это чистая культура или бактериальный препарат специально подобранных отдельных штаммов живых микроорганизмов, а также смесей штаммов в питательных средах, использованных для их выращивания, либо суспензии вегетативных клеток без или со средой культивирования, приготовленные на специализированных предприятиях и предназначенные для прямого внесения в мясное сырье.

С практической точки зрения использование стартовых культур в технологии ферментированных продуктов предпочтительнее, так как это позволяет улучшить качество и безопасность конечной продукции, а также стандартизировать технологический процесс производства. Высокая антагонистическая активность стартовых культур обеспечивает санитарное качество продукта. С самого начала работ по внедрению стартовых культур (1970-е) в промышленность стало очевидно, что их внесение предупреждает размножение патогенных микроорганизмов (листерий, золотистого стафилококка, кишечной палочки, кампилобактера и др.).

В настоящее время на российском рынке наблюдается увеличение объема сырокопченых и сыровяленых колбас, выработанных с применением стартовых культур. Это обусловлено следующими причинами:

- оснащение предприятий климокамерами;
- повышение культуры производства;

- расширение рынка стартовых культур (появляется возможность выработки колбас с различной скоростью ферментации, различной биохимической направленностью);

- использование стартовых культур позволяет получить продукт, близкий по вкусу и консистенции к традиционным сырокопченым колбасам.

Требования к стартовым культурам:

- штаммы должны быть преимущественно изолированы из известных объектов без применения каких-либо биотехнологических воздействий на микроорганизм. Наряду с происхождением штамма должен быть известен способ селекции (индуцированный мутагенез, адаптация к определенным факторам, генно-инженерные манипуляции, в том числе самоклонирование, и др.) этих микроорганизмов;

- штамм должен иметь номенклатурное название, которое приводится в соответствие с кодами современной международной классификации и должно включать обозначение рода, вида и штамма;

- штамм должен быть депонирован в национальных или международных коллекциях микробных культур Российской Федерации на условиях контрольного хранения;

- штаммы должны принадлежать к видам, имеющим документированную историю применения в пищу человеком, не должны обладать факторами патогенности, токсигенности и вызывать заболевания у людей и теплокровных животных;

- штаммы должны иметь изученный профиль антибиотикорезистентности в отношении современных применяемых в медицине антибиотиков и не обладать антибиотикорезистентностью трансмиссивного типа;

- не должны обладать способностью к транслокации в лимфоузлы, паренхиматозные органы кровью человека и теплокровных животных, обладающих иммунодефицитностью;

- не должны обладать способностью образовывать новые метаболитические продукты или избыток известных продуктов в количествах, способных вызывать побочные эффекты;

- не должны ингибировать рост представителей нормальной резидентной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека и теплокровных животных.

За достижение результатов созревания сырокопченных колбас отвечают разные виды бактерий. За снижение уровня pH, образование текстуры и подавление нежелательной флоры отвечают молочнокислые бактерии (*Pediococcus*, *Lactobacillus* или др.). Для образования и сохранения цвета наиболее важны штаммы семейства *Micrococaceae* - они обладают способностью расщеплять нитрат (или нитрит, окисленный до нитрата), что способствует цветообразованию; также они способствуют образованию каталазы или псевдокаталазы, которые расщепляют H_2O_2 и, таким образом, предотвращают побледнение сырокопченной колбасы. Для образования вкуса и аромата чаще всего используют штаммы родов *Lactobacillus*,

Pediococcus, Micrococcus, Staphylococcus. Отдельные штаммы комбинируются так, чтобы обеспечить все три основных процесса во время созревания сырокопченых колбас.

Видовой и качественный состав стартовых культур разнообразен и зависит от технологической направленности. В стартовых культурах для получения комплексного технологического эффекта используются денитрифицирующие и кислотообразующие бактерии совместно. В качестве денитрифицирующих и ароматобразующих микроорганизмов в основном используются стафилококки, а в качестве кислотообразующих – педиококки и лактобациллы.

Введение стартовых культур на первых этапах куттерования позволяет в более короткий срок понизить pH до необходимых значений. Более быстрое снижение pH важно не только для торможения роста гнилостной микрофлоры, оптимум развития которой находится в диапазоне pH 7,0–7,4, но и оказывает существенное влияние на скорость сушки. Величина pH в интервале, близком к изоэлектрической точке белков мяса (5,1–5,3) создает лучшие условия для снижения водосвязывающей способности, позволяет соответственно ускорить процессы созревания и сушки, является оптимальной для образования нитрозопигментов, ответственных за формирование окраски готовых колбасных изделий.

Процесс изготовления сырокопченых колбас с введением стартовых культур быстрого созревания сокращается до 18–21 суток, поэтому они более распространены и востребованы в промышленной практике, т.к. на производство со стартовыми культурами медленного созревания затрачивается на 5–7 суток больше.

Однако к недостаткам стартовых культур, предназначенных для быстрого созревания колбас, можно отнести наличие кислого привкуса в готовом продукте, а также возможность плесневения оболочки при задержке или недостаточной интенсивности копчения. Но всего этого можно избежать при правильном использовании стартовых культур и соблюдении всех пунктов рецептуры.

Активная дискуссия идет по поводу применения препарата глюконодельта-лактона (ГДЛ) как альтернативного варианта стартовым культурам

ГДЛ вызывает отклонения в органолептических характеристиках сырокопченых колбас (особенно при отсутствии контроля pH исходного мясного сырья): во вкусе (горький и кислый привкус), в цвете (нетипичный сине-красный цвет в результате слишком быстрого образования кислоты). В результате быстрого снижения pH фарш заметно уплотняется и усложняется процесс наполнения оболочек (необходимо строго контролировать продолжительность периода времени от приготовления фарша до формирования – не более 45 минут). Необходимо проводить осадку батонов с ГДЛ при более низкой температуре, чем при созревании колбас со стартовыми культурами (повышенные температуры чрезмерно ускоряют образование глюконовой кислоты). ГДЛ разлагается под действием гетерофермента

тивных молочнокислых бактерий, всегда присутствующих в сырье, с образованием неприятного кислого привкуса. Подавление глюконовой кислотой роста микрофлоры, чувствительной к рН, не так сильно, как молочной и уксусной кислотами, выделяемыми стартовыми культурами. Чрезмерное понижение рН и колебания температур хранения сырокопченых колбас могут привести к появлению крошливой консистенции продукции.

Технологическая схема производства сырокопченых колбасных изделий представлена на рис. 4.10.

Формование сырокопченых и сыровяленых колбас осуществляют в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70% в целом аналогично производству варено-копченых колбас. Оболочки наполняют фаршем гидравлическими шприцами, обычно применяемыми при производстве сырокопченых колбас. Набивка должна быть полной.

При изготовлении колбасы на поточно-механизированной линии фарш из куттера-смесителя с помощью разгрузочного устройства автоматически передается в вакуум-пресс, из которого после соответствующего уплотнения и вакуумирования происходит наполнение фаршем передвижных полых цилиндров (емкостью 60 л). Эти цилиндры с фаршем специальным механизмом устанавливаются у рабочих мест шприцовщиков.

Процесс подготовки колбас к термической обработке включает стандартные технологические операции: вязку (клипсование), навешивание или укладку на рамы, осадку.

Процесс термической обработки включает осадку, копчение и сушку для сырокопченых колбас и осадку и сушку для сыровяленых колбас.

Осадку. Батоны с фаршем колбас подвергают осадке с целью уплотнения фарша, подсушивания оболочки, равномерного распределения рецептурных ингредиентов. Осадку колбасных изделий проводят в климатической камере с регулируемым температурным режимом, влажностью и скоростью движения воздушного потока. Осадка сырокопченых колбас длится 5–7 суток при температуре 2–4 °С, относительной влажности $87 \pm 3\%$ и скорости движения воздушного потока 0,1 м/с. В первые сутки батоны колбас должны висеть на расстоянии не менее 10 см друг от друга, в последующем батоны сдвигают. По окончании осадки колбасная оболочка подсыхает, фарш принимает упругую плотную консистенцию и ярко-красный цвет.

Во время созревания сырокопченых колбас происходят три основных параллельных и взаимосвязанных процесса: снижение уровня рН благодаря расщеплению сахаров и следующее за этим упрочнение текстуры и подавление нежелательной флоры; образование цвета, благодаря разложению нитрата (нитратредуктаза) и сохранение цвета благодаря расщеплению перекиси водорода H_2O_2 (образованными каталазой и псевдокаталазой); образование вкуса и аромата продуктов, которые формируются в основном за счет активности липолитических и протеолитических ферментов. Они протекают одновременно или поочередно, и тесно взаимосвязаны.

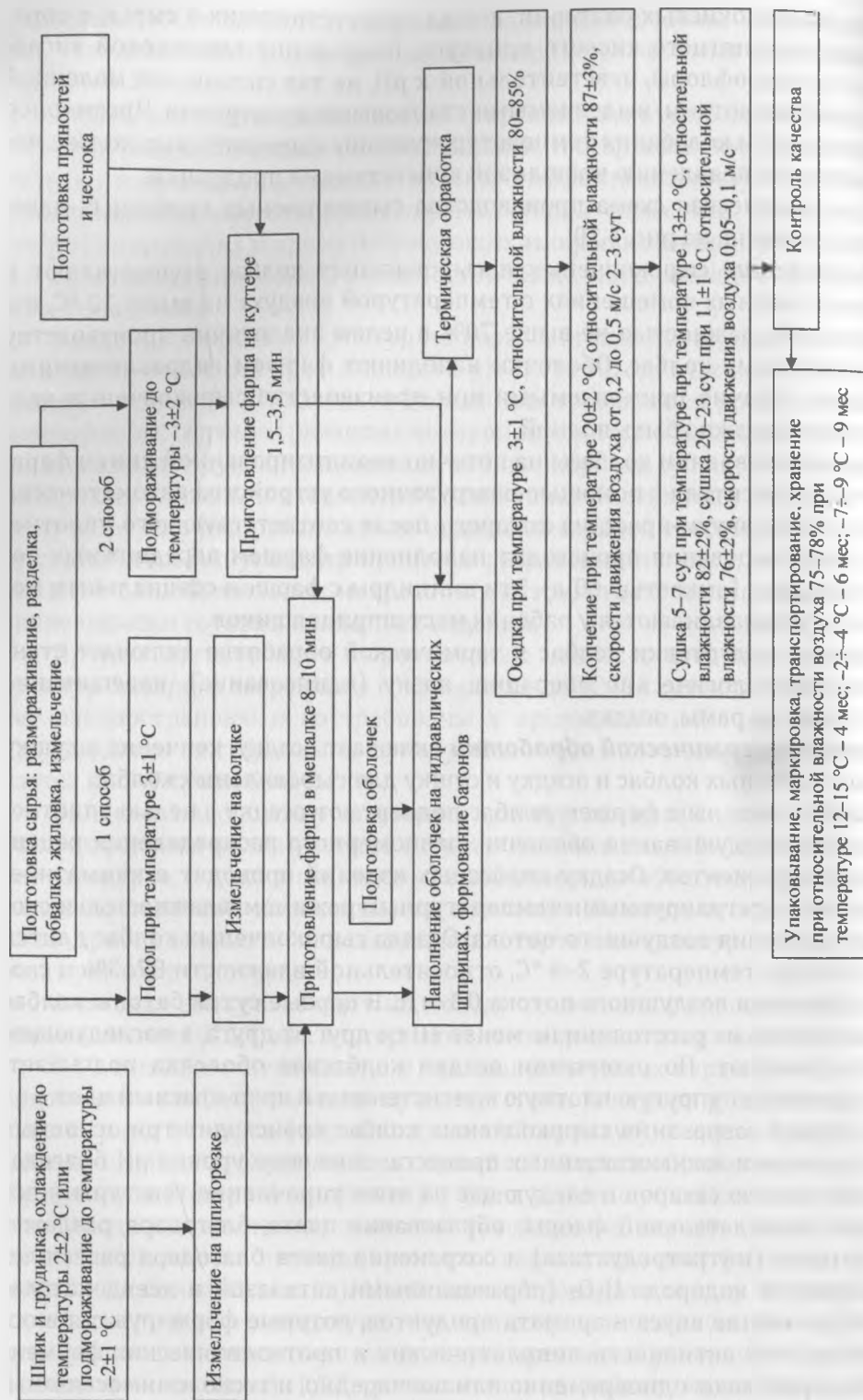


Рис. 4.10. Технологическая схема производства вакуумированных колбасных изделий

Изменения в протекании одного процесса вызывают изменения в протекании другого. Основа важных преобразований в сырокопченых и сыровяленых колбасах – реакции под действием ферментов мяса и ферментов, выработанных микроорганизмами.

Копчение колбасных изделий проводят в стационарных копильных камерах, или комбинированных (универсальных) камерах, или термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности дымо-воздушной среды.

Дым для копчения получают в дымогенераторах различных конструкций от тления (сжигания без образования пламени) древесных опилок (щепы) или древесины (брусков) дуба, ольхи, бука, липы, клена и др. Не рекомендуется для копчения колбас использование хвойных древесных пород (из-за получения в результате копчения слишком темного, коричнево-черного цвета поверхности).

Копчение длится 2–3 суток при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 74–80% и скорости движения воздушного потока 0,2–0,5 м/с.

Сушка. Сырокопченую колбасу после копчения, сыровяленую после осадки сушат 5–7 суток при $(13 \pm 2)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха $(82 \pm 3)\%$ и скорости его движения 0,05–0,1 м/с. Далее сушку проводят при $(11 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(77 \pm 3)\%$ до достижения стандартной влажности продукта.

Параметры технологического процесса производства сырокопченой колбасы без и с использованием стартовых культур представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2. Основные параметры технологического процесса производства сырокопченой колбасы

Основные процессы производства	Сырокопченая колбаса	
	из охлажденного и подмороженного сырья	с использованием стартовых культур
Выдержка мяса в посоле	5–7 суток при 2–4 °С	не производится
Выдержка фарша перед шприцеванием	1 сутки при 2–4 °С	не производится
Осадка	5–7 суток при 2–4 °С	
Копчение	2–3 суток при $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$	1–2 суток при $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$
Сушка	25–30 суток при 10–12 °С и влажности $(77 \pm 3)\%$	а) 5–7 суток при $(13 \pm 2)^\circ\text{C}$ и влажности воздуха $(82 \pm 3)\%$ б) 17–20 суток при $(11 \pm 2)^\circ\text{C}$ и влажности воздуха $(77 \pm 3)\%$
Всего	45–50 суток	30–35 суток

Производственные дефекты и причины их возникновения представлены в табл. 4.3.

Таблица 4.3. Производственные дефекты сырокопченых колбас и причины их возникновения

Вид дефекта	Причины возникновения
Морщинистость оболочки	Нарушение режимов сушки (повышение температуры, снижение относительной влажности воздуха)
Загрязнение оболочки сажей	Копчение батонов с влажной поверхностью; использование влажных опилок или древесины смолистых пород
Уплотнение поверхностного слоя, образование пустот внутри батона	Чрезмерное испарение воды с поверхности батонов в результате нарушения режимов копчения и сушки (чрезмерный сухой воздух и высокая скорость его циркуляции)
Неравномерный или слишком темный цвет поверхности	Высокая продолжительность копчения или чрезмерно высокая температура копчения
Слизь и плесень на оболочке	Недостаточная обработка батонов дымом; нарушение режимов сушки и хранения (слишком высокая температура и относительная влажность воздуха)
Неудовлетворительное окрашивание (бледный цвет)	Старая посолочная смесь; недостаточная выдержка мяса в посоле; низкая температура при выдержке мяса на созревании; хранение колбас при слишком низкой температуре
Серые пятна на разрезе	Выдержка фарша и батонов на созревание в слишком сухом помещении, на сквозняках; слишком высокая температура копильного дыма
Прогорклый вкус	Слишком высокая температура копильного дыма; перегрев фарша при измельчении мяса на мясорубке; хранение колбас при высокой температуре либо в светлом помещении; слишком долгий период хранения колбас

4.3.6. Колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов

Колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов занимают в общем производстве колбасных изделий не больше 15%, несмотря на довольно широкий ассортимент колбас в данной группе.

Колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов - колбасное изделие, изготовленное из смеси измельченных мясных и немясных ингредиентов, в рецептуру которого входят вареные или бланшированные мясные ингредиенты, подвергнутые последующей тепловой обработке до готовности к употреблению.

Виды колбасных изделий, которые относятся к данной группе, приведены на рис. 4.11.



Рис. 4.11. Виды колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов

Основным отличием данной группы колбасных изделий является то, что при их производстве существует этап предварительной тепловой обработки (бланширование или варка) мясных ингредиентов с последующим доведением продукта до готовности.

Технологический процесс производства колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов предусматривает следующие технологические операции: приемка, разделка, обвалка, жиловка, измельчение и посол мясного сырья, предварительная термическая обработка мясного сырья и субпродуктов, подготовка пищевых ингредиентов, добавок, пряностей и материалов, приготовление фарша, формование, термическая обработка, упаковка, маркировка и приемка. Технологические схемы производства паштетов, ливерных колбас, студней и холодцов приведены на рис. 4.12–4.14.

В настоящее время существуют стандарты по производству всех групп колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов: ГОСТ Р 55334-2012 «Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия», ГОСТ Р 54646-2011 «Колбасы ливерные. Технические условия», ГОСТ 32784-2014 «Холодцы и студни. Технические условия».

Сырье и материалы. Субпродукты (обрезь мясная, диафрагма, мясо голов, языки, срезки мяса с языков, почек говяжьих, бараньих, конских, печень, мозги, сердца говяжьих, свиные, бараньи, конские, шкурка свиная, щекovina свиная, межсосковая часть свиная) являются основными мясными ингредиентами, которые используют при производстве колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов.

Также при производстве колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов могут быть использованы все виды жилованного мясного сырья (говядина, свинина, баранина и др.). Целесообразно для данной группы продукции применение мясного сырья с наибольшим содержанием соединительной и жировой тканей.

Данный вид колбас отличается повышенным содержанием жира, поэтому большую роль играет жировое сырье: жир-сырец свиной или говяжий; жир свиной топленый пищевой; шпик (хребтовый, боковой), обрезки шпика.

В качестве пищевых ингредиентов используется тоже сырье, что в других видах колбасных изделий. Стоит отметить, что спектр пряностей, используемых в производстве колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов, значительно шире, чем в других видах колбасных изделий. Используют не только перец черный или белый, мускат или кардамон, но также и перец красный, корицу и другие виды.

Из пищевых добавок применяют различные эмульгаторы, структурообразователи. Важным фактором является то, что в производстве данной группы продукции не используют нитрит натрия. В связи с этим широко применяют пищевые добавки для увеличения срока годности продукции: консерванты, соли пищевых кислот и антиокислители.

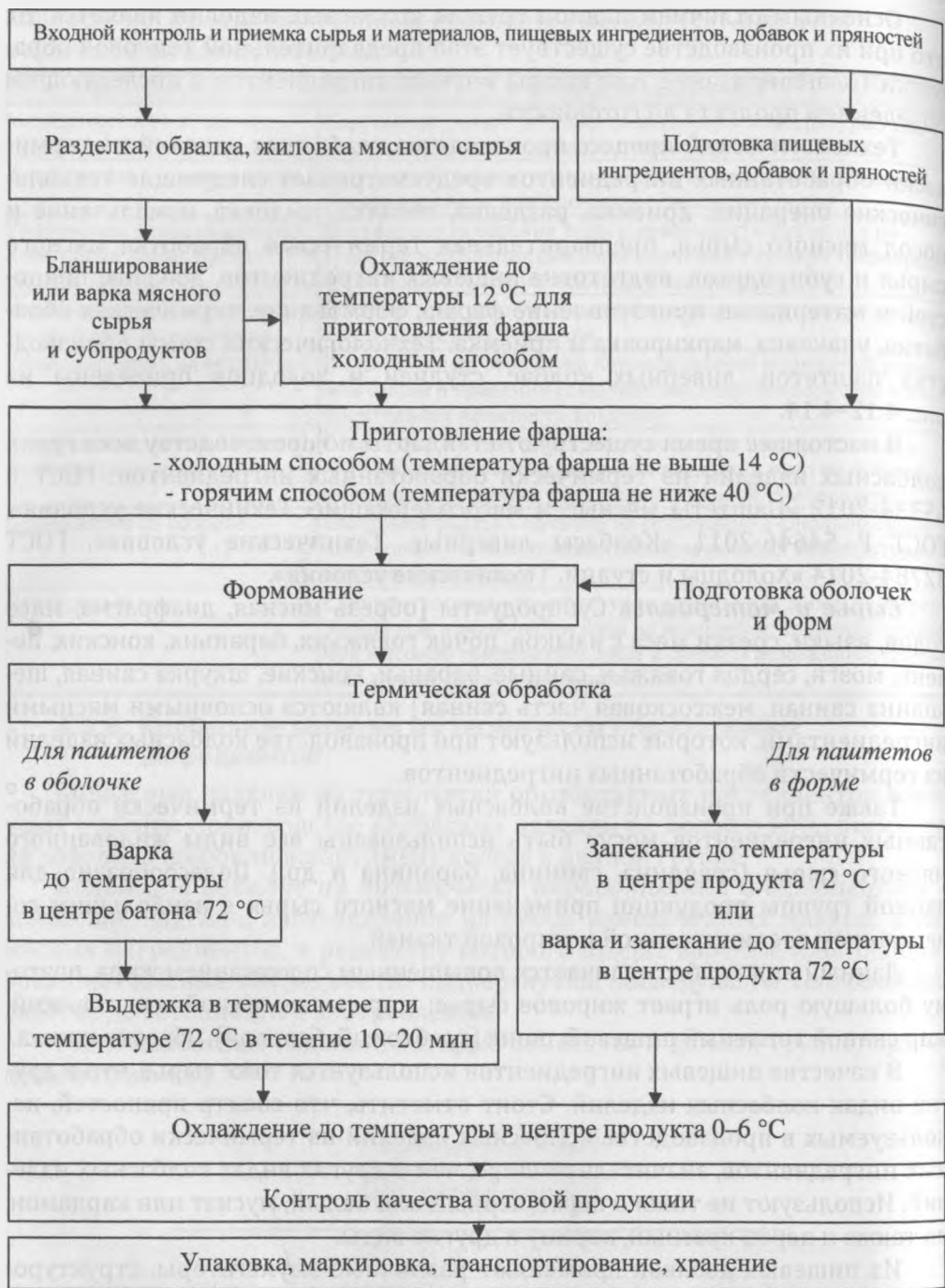


Рис. 4.12. Технологическая схема производства паштетов

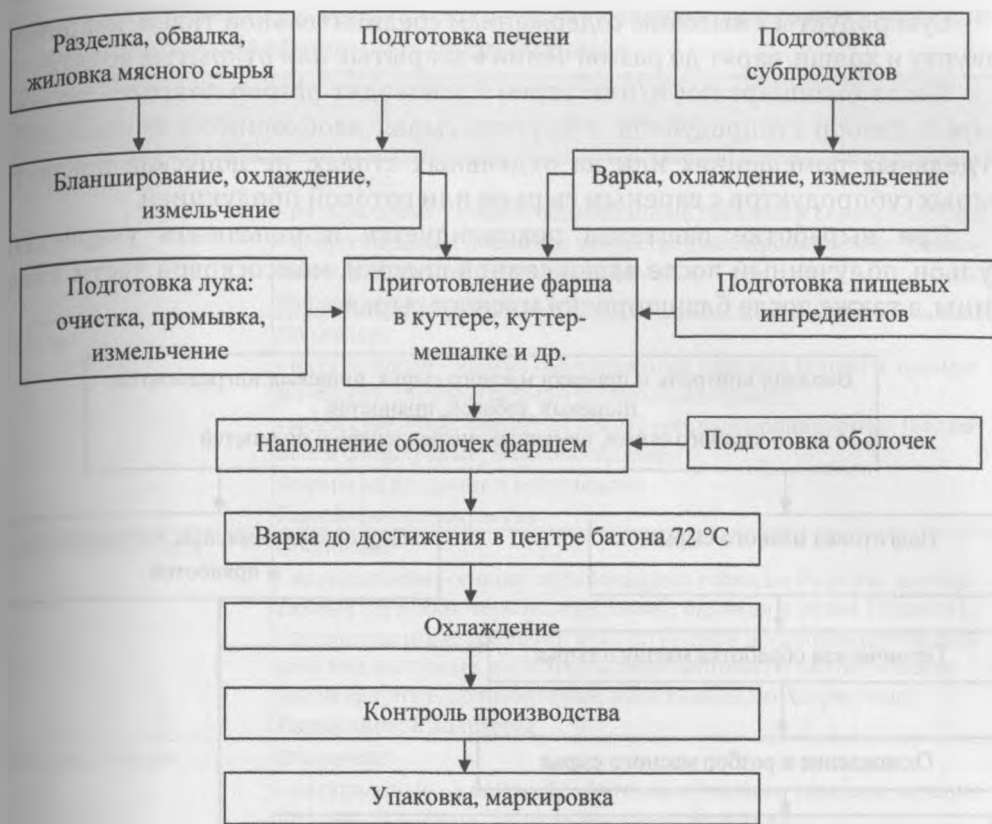


Рис. 4.13. Технологическая схема производства ливерных колбас

Для производства колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов применяют различные виды упаковки, приведенные в табл. 4.4.

Подготовка мясных ингредиентов для производства колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов. Качество данной группы продукции во многом зависит от подготовки субпродуктов и мясного сырья. Зачистку, промывку и сортировку сырья проводят в отдельных производственных помещениях. Важно исключить контакт сырого сырья (мясного сырья и субпродуктов) с вареным или с готовой продукцией.

Мясное сырье и субпродукты подвергают термической обработке – варят и/или бланшируют. При варке и/или бланшировании мясное сырье и субпродукты предварительно разбирают и подвергают термической обработке – каждый вид сырья отдельно или группируют в типовые группы.

Мясное сырье (говядина, свинина и др.) и субпродукты (щекovina, печень) нарезают на куски массой 300–800 г, затем отправляют на бланширование и/или варку.

Жирсырье (шпик, обрезки шпика, свинину жилованную жирную, жирсырец свиной, щекovину свиную) бланшируют в котле непродолжительный период времени.

Субпродукты с высоким содержанием соединительной ткани, например, шкуру и хрящи, варят до размягчения в закрытых или открытых котлах.

После бланшировки и /или варки производят разбор подготовленного сырья. Разбор субпродуктов и другого сырья необходимо производить в отдельных помещениях или на отдельных столах, не допуская контакта сырых субпродуктов с вареным сырьем или готовой продукцией.

При выработке паштетов рекомендуется использовать упаренный бульон, полученный после варки свиной шкурки, межсосковой части, говядины, а также после бланшировки мясного сырья.

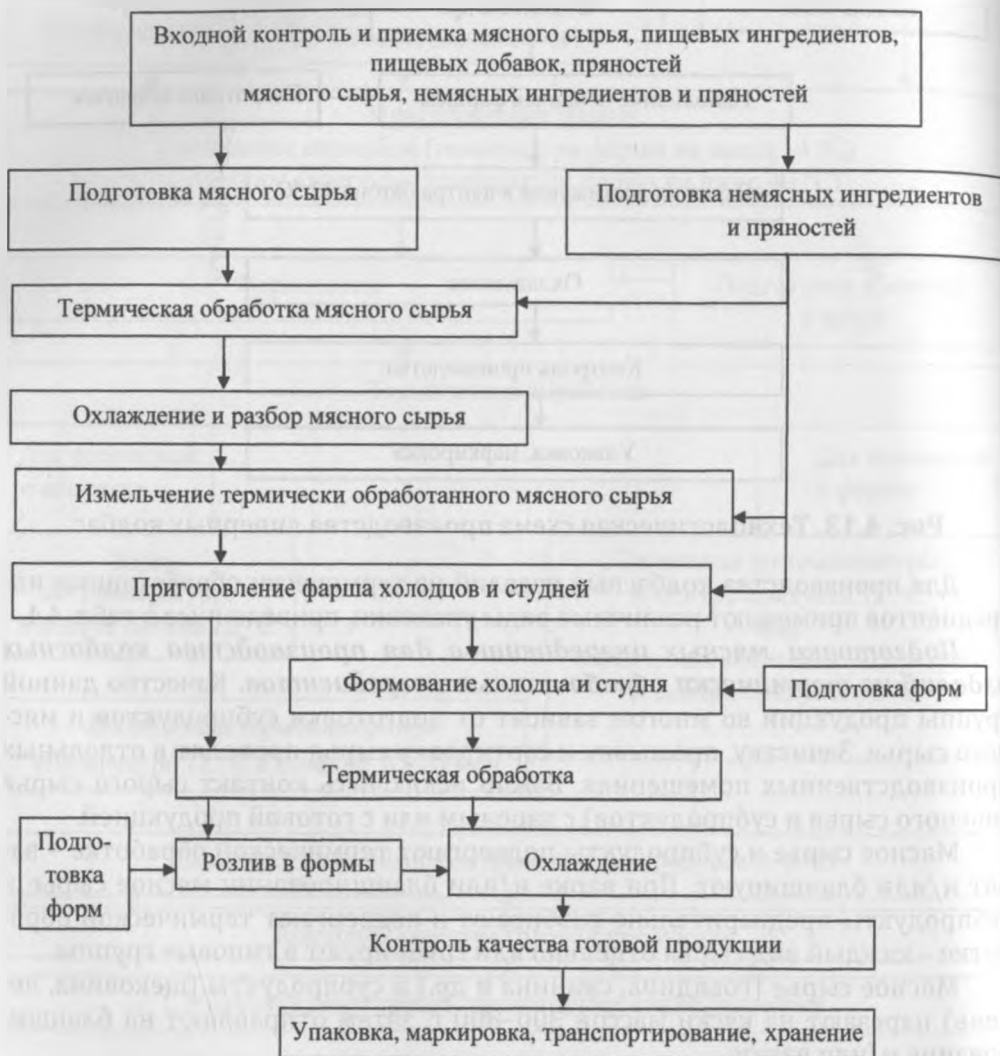


Рис. 4.14. Технологическая схема производства холодцов и студней

Таблица 4.4. Оболочки, используемые для упаковки колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов

Вид колбасного изделия из термически обработанных ингредиентов	Вид упаковки
Паштеты	Оболочки: - натуральные – кишки обработанные говяжьи и свиные черевы; - искусственные: оболочки искусственные проницаемые (белковые и фиброзные) и полиамидные; Формы из различных материалов
Зельцы	Оболочки: - натуральные – кишки обработанные говяжьи (синюги, пузыри мочевые); свиные (пузыри мочевые, желудки); - искусственные: оболочки искусственные проницаемые (белковые и фиброзные) и полиамидные; Формы из различных материалов Парафиновое покрытие
Ливерные колбасы	Оболочки: - натуральные – кишки обработанные говяжьи (черевы, круга); свиные (гузенки, черевы, кудрявки); бараньи и козы (синюги); - искусственные: оболочки искусственные проницаемые (белковые, целлюлозные, вискозно-армированные) и синтетические (полиэфирные, полиамидные, поливинилиденхлоридные); Парафиновое покрытие
Холодцы, студни	Оболочки: - натуральные – кишки обработанные говяжьи (синюги, пузыри мочевые.); свиные (пузыри мочевые, желудки); - искусственные: оболочки искусственные проницаемые (белковые и фиброзные) и полиамидные; Формы из различных материалов

При использовании свиных голов после тщательной зачистки их отправляют на посол. Посол свиных голов можно производить несколькими способами: путем непосредственного введения шприцовочного рассола в толщу мышечной ткани или путем заливки и выдержке в рассоле.

При производстве зельцев допускается головы варить без проведения операции по предварительному посолу. В этом случае поваренная соль добавляется непосредственно в воду при их варке.

Приготовление фарша и формование. Приготовление фарша при производстве колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов осуществляют в мешалке или куттере, добавляя ингредиенты, приведенные на рис. 4.15.

Фарш для колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов может быть изготовлен двумя способами: холодным и горячим:

- *холодный способ*: подготовленное мясное сырье и субпродукты, предварительно сваренные и/или баланшированные, охлаждают и измельчают на волчке. Затем измельченное мясное сырье и субпродукты смешивают с

остальными рецептурными ингредиентами (вода (бульон), соль, пищевые ингредиенты, пищевые добавки, пряности и т.д.) в куттере или мешалке и измельчают до получения однородной мазеобразной массы. Температура готового фарша не должна превышать 14 °С. Готовый фарш немедленно направляется на формование.



Рис. 4.15. Используемые ингредиенты при производстве колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов

– *горячий способ*: включает обработку печени (сырой или предварительно бланшированной) до получения однородной массы. Полученную однородную массу выгружают из куттера и закладывают горячее вареное коллагенсодержащее сырье, вносят часть воды или бульона в горячем виде и обрабатывают до получения однородной массы. Затем добавляют жиросодержащее сырье в горячем виде и продолжают обрабатывать до получения эмульсии. В подготовленную эмульсию вносят предварительно подготовленную печень и остальные рецептурные ингредиенты. Температура готового фарша должна быть не ниже 40 °С. Готовый фарш немедленно направляют на формование.

Наполнение оболочек фаршем проводят с применением шприцев различных конструкций.

Наполнение форм проводят путем предварительной их обработки жиросырьем, а затем заполнения фаршем с помощью шприцев или вручную, не допуская наличия крупных пор и пустот. Формы изготавливают из нержавеющей металла или термоустойчивых полиамидных материалов, из ламината, или пластиковых, или керамических, или других материалов.

Термическая обработка колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов зависит от выбранной упаковки. Термическая обработка продукции в оболочке включает варку. Термическая обработка продукции в форме может быть осуществлена путем запекания форм или варки форм.

Готовая продукция направляется на охлаждение до достижения температуры от 0 до 6 °С.

Контроль качества. После отбора проб для проведения органолептической оценки и получения положительных результатов продукция отправляется на реализацию. Исследование химических показателей, микробиологических, токсикологических, радиологических осуществляется в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной на предприятии, выпускающем продукцию.

4.3.7. Кровяные колбасные изделия

Кровяные колбасы занимают незначительную долю в общем объеме производства колбасных изделий.

Кровяные колбасные изделия вырабатываются по национальному стандарту – ГОСТ Р 54670-2011 «Колбасы кровяные. Технические условия».

Кровяная колбаса – колбасное изделие, изготовленное с добавлением пищевой крови и/или продуктов ее переработки и имеющее цвет на разрезе от темно-красного до темно-коричневого.

Технологический процесс производства кровяных колбасных изделий предусматривает следующие технологические операции: приемку, разделку, обвалку, жиловку, измельчение мясного сырья, подготовку пищевых ингредиентов, подготовку крови пищевой, подготовку добавок, пряностей и материалов, приготовление фарша, формование, термическую обработку, упаковку, маркировку и приемку. Технологическая схема производства кровяных колбас приведена на рис. 4.16.

Сырье и материалы. Для производства кровяных колбас, в основном, применяют кровь пищевую, форменные элементы и следующее мясное сырье:

- говядину жилованную с различным содержанием соединительной и жировой тканей. Как правило, рекомендуется использовать сырье с наибольшим содержанием жировой и соединительной тканей;

- свинину жилованную с различным содержанием жировой и соединительной тканей;

- баранину жилованную, конину жилованную и оленину жилованную применять возможно, однако используют довольно редко ввиду ограниченности ресурсов;

- жировое сырье: жир-сырец свиной или говяжий; жир свиной топленый пищевой; шпик (хребтовый, боковой), обрезки шпика;

- субпродукты мясные обработанные (обрезь мясная, диафрагма, мясо голов, языки, срезки мяса с языков, почек говяжьих, бараньих, конских, печень, мозги, сердца говяжьих, свиные, бараньи, конские, шкурка свиная, щекovina свиная, межсосковая часть свиная).

Из пищевых ингредиентов используют: крахмал картофельный не ниже первого сорта; муку пшеничную хлебопекарную не ниже первого сорта; крупу манную; крупы; морковь столовую свежую; лук репчатый свежий и сушеный жареный; соль поваренную пищевую; сахар-песок или глюкозу.

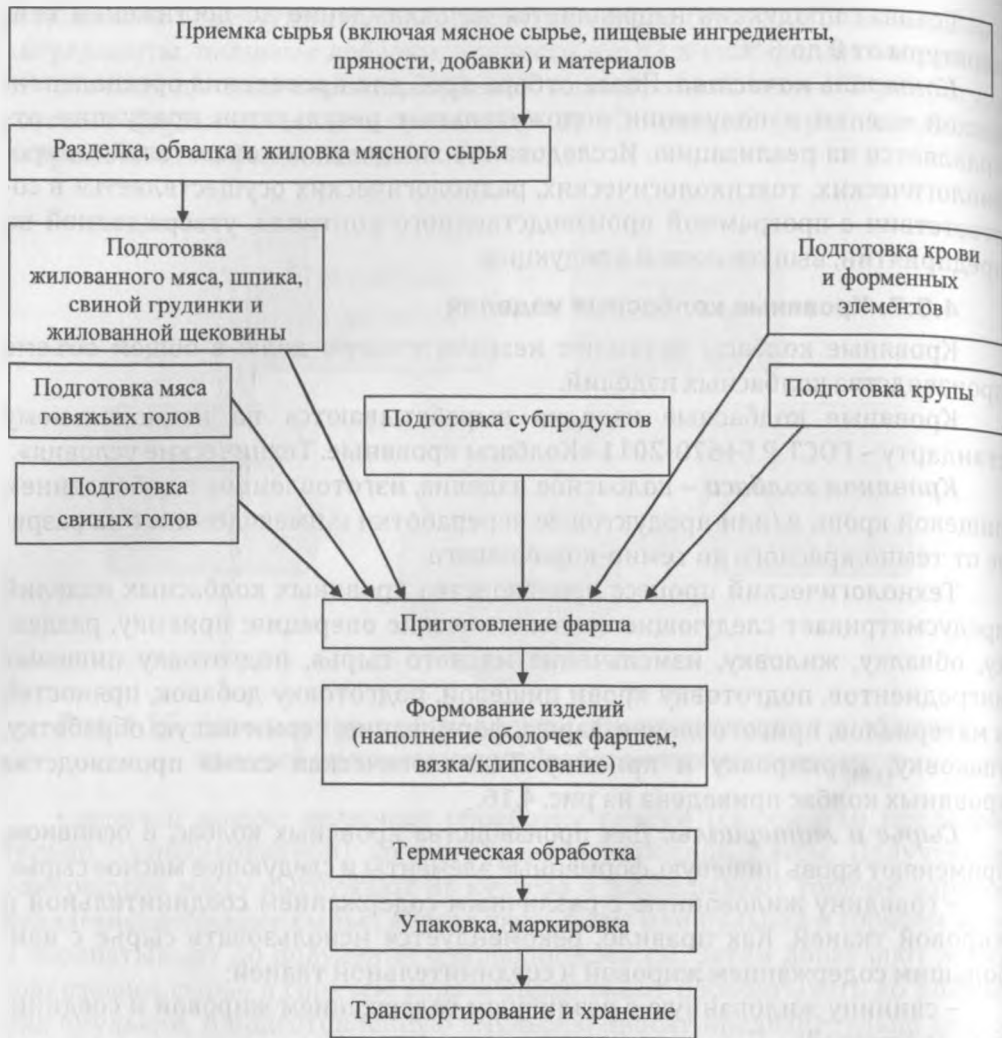


Рис. 4.16. Технологическая схема производства кровяных колбас

При производстве кровяных колбас используют различные крупы. Существующие рецептуры кровяных колбас включают перловую, ячневую, гречневую или пшеничную крупу.

К традиционным молотым пряностям в производстве кровяных колбасных изделий можно отнести перец черный или белый, перец красный молотый, перец душистый, кориандр, корицу, горчицу, орех мускатный, гвоздику, имбирь и др.

Из пищевых добавок применяют различные эмульгаторы, структурообразователи, а также пищевые добавки, способствующие увеличению срока годности продукции: консерванты, соли пищевых кислот и антиокислители. Кровяные колбасы имеют небольшой срок хранения ввиду использования крови в большом количестве. Поэтому при их производстве исполь-

зуют пищевые добавки увеличивающие срок хранения (регуляторы кислотности, например, ацетат натрия).

Подготовка мясных ингредиентов и пищевых ингредиентов для производства кровяных колбас. В основном отличий в подготовке мясных ингредиентов и пищевых ингредиентов при производстве кровяных колбас нет.

Субпродукты могут быть использованы как в сыром виде, так и после бланшировки и/или варки.

Мясо говяжьих голов измельчают на волчке с диаметром 2–3 мм после промывки, очистки от загрязнений, кровоподтеков и мелких косточек.

Свиные головы могут быть использованы как целиком, так и после обвалки и жиловки. Свиные головы, очищенные от загрязнений, кровоподтеков, остатков щетины и мелких косточек, тщательно промытые водой, загружают в котлы и варят в воде до готовности. После варки и охлаждения мясо отделяют от костей. Второй способ подготовки свиных голов заключается в проведении следующих операций: обвалка свиных голов, жиловка, варка, охлаждение и измельчение.

Языки целые очищают от ороговевшей слизистой оболочки, промывают от загрязнений в холодной воде.

Сердце, освобожденное от сердечной сумки, после удаления кровеносных сосудов разрезают вдоль, делают несколько продольных и поперечных разрезов, удаляют сгустки крови и промывают водой.

Почки, освобожденные от жировой и фиброзной оболочки, зачищают от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Почки разрезают на две части и вырезают внутренние разветвления сосудов и жировые прослойки. Затем их промывают и замачивают на 1,5–2 часа.

Печень говяжью и/или свиную освобожденную от кровеносных сосудов, лимфатических узлов и желчных протоков промывают.

Подготовленные и промытые субпродукты солят или варят.

Для производства кровяных колбас применяют кровь пищевую дефибринированную или стабилизированную. Могут быть использованы форменные элементы крови, которые предварительно разбавляют водой или бульоном в соотношении 1:1. Кровь и форменные элементы крови используют в колбасном производстве не позднее чем через 24 ч с момента получения их в цехе первичной переработки скота при условии их хранения при температуре не выше 4 °С.

Подготовка круп заключается в пропускании их через магнитный сепаратор во избежание попадания в готовый продукт посторонних предметов. Крупы используют в готовом виде, поэтому их необходимо отварить. Перед варкой крупы промывают, затем засыпают в котел с кипящей водой и варят до готовности.

Приготовление фарша и формование. Перечень используемых ингредиентов при производстве кровяных колбас приведен на рис. 4.17. В первую очередь загружают в куттер или мешалку кровь, затем добавляют мясное сырье, пищевые ингредиенты и бульон.



Рис. 4.17. Сырье, используемое при производстве кровяных колбасных изделий

Приготовление фарша для кровяных колбас может быть произведено двумя способами: холодным и горячим:

– *холодный способ*: в куттер или другое оборудование для измельчения периодического действия закладывают кровь или форменные элементы и измельчают, затем добавляют остальные подготовленные рецептурные ингредиенты и куттеруют. При производстве кровяных колбас со структурными ингредиентами их вносят в последнюю очередь в режиме перемешивания;

– *горячий способ*: используют горячее вареное мясное сырье и субпродукты, которые предварительно варят (бланшируют) в котлах. Далее добавляют остальные рецептурные ингредиенты фарша, включая сваренную кровь. Температура фарша должна быть не ниже 50 °С.

Наполнение оболочек фаршем проводят с применением шприцев различных конструкций. После наполнения батоны незамедлительно направляют на термическую обработку.

Термическая обработка кровяных колбас зависит от выбранной упаковки. Термическая обработка продукции в оболочке включает варку. Варку кровяных колбас производят до 72 °С. Готовая продукция направляется на охлаждение до достижения температуры от 0 до 6 °С.

Контроль качества. После отбора проб для проведения органолептической оценки и получения положительных результатов продукция отправляется на реализацию. Исследование химических, микробиологических, токсикологических, радиологических показателей осуществляется в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной на предприятии, выпускающем продукцию.

4.3.8. Жареные колбасные изделия

Жареные колбасные изделия вынесены в отдельную группу колбасных изделий относительно недавно. В общем объеме колбасных изделий их доля незначительна, несмотря на то что эти колбасы соответствуют одному тренду, наметившемуся в производстве пищевой продукции, – снижению содержания пищевых добавок. Жареные колбасные изделия возможно выработать без использования пищевых добавок.

Жареные колбасы (10 названий) вырабатывают по межгосударственному стандарту ГОСТ 31501-2012 «Колбасы жареные. Технические условия». Наиболее яркой колбасой из данного вида является «Украинская жареная».

Технологический процесс производства жареных колбасных изделий предусматривает следующие технологические операции: приемка, разделка, обвалка, жиловка, измельчение и посол мясного сырья, подготовка пищевых ингредиентов, добавок, пряностей и материалов, приготовление фарша, формование, термическая обработка, упаковка, маркировка и приемка. Технологическая схема производства жареных колбасных изделий приведены на рис. 4.18.

Сырье и материалы. Для производства жареных колбасных изделий в основном применяют следующее мясное сырье:

- говядину жилованную с различным содержанием соединительной и жировой тканей;
- свинину жилованную с различным содержанием жировой и соединительной тканей;
- баранину жилованную, конину жилованную и оленину жилованную с различным содержанием соединительной и жировой тканей (используют редко ввиду ограниченности ресурсов);
- жировое сырье: жир-сырец свиной или говяжий; жир свиной топленый пищевой; шпик (хребтовый, боковой), обрезки шпика;
- субпродукты мясные обработанные (обрезь мясную, печень, шкурку свиную, щековину и др.).

Из пищевых ингредиентов используют: крахмал картофельный, муку пшеничную, крупу, лук репчатый, чеснок, соль поваренную пищевую, сахар-песок или глюкозу, пряности.

Применяют пищевые добавки, способствующие увеличению срока годности продукции: консерванты, соли пищевых кислот, антиокислители. При производстве жареных колбасных изделий не используют фиксатор окраски – нитрит натрия.

Приготовление фарша и формование. Фарш для жареных колбас готовят в производственных помещениях с температурой воздуха не выше 12 °С, относительной влажностью не выше 70%. Для приготовления фарша используют мешалку. При приготовлении фарша измельченное мясное сырье, пищевые ингредиенты, добавки и пряности взвешивают в соответствии с рецептурой.

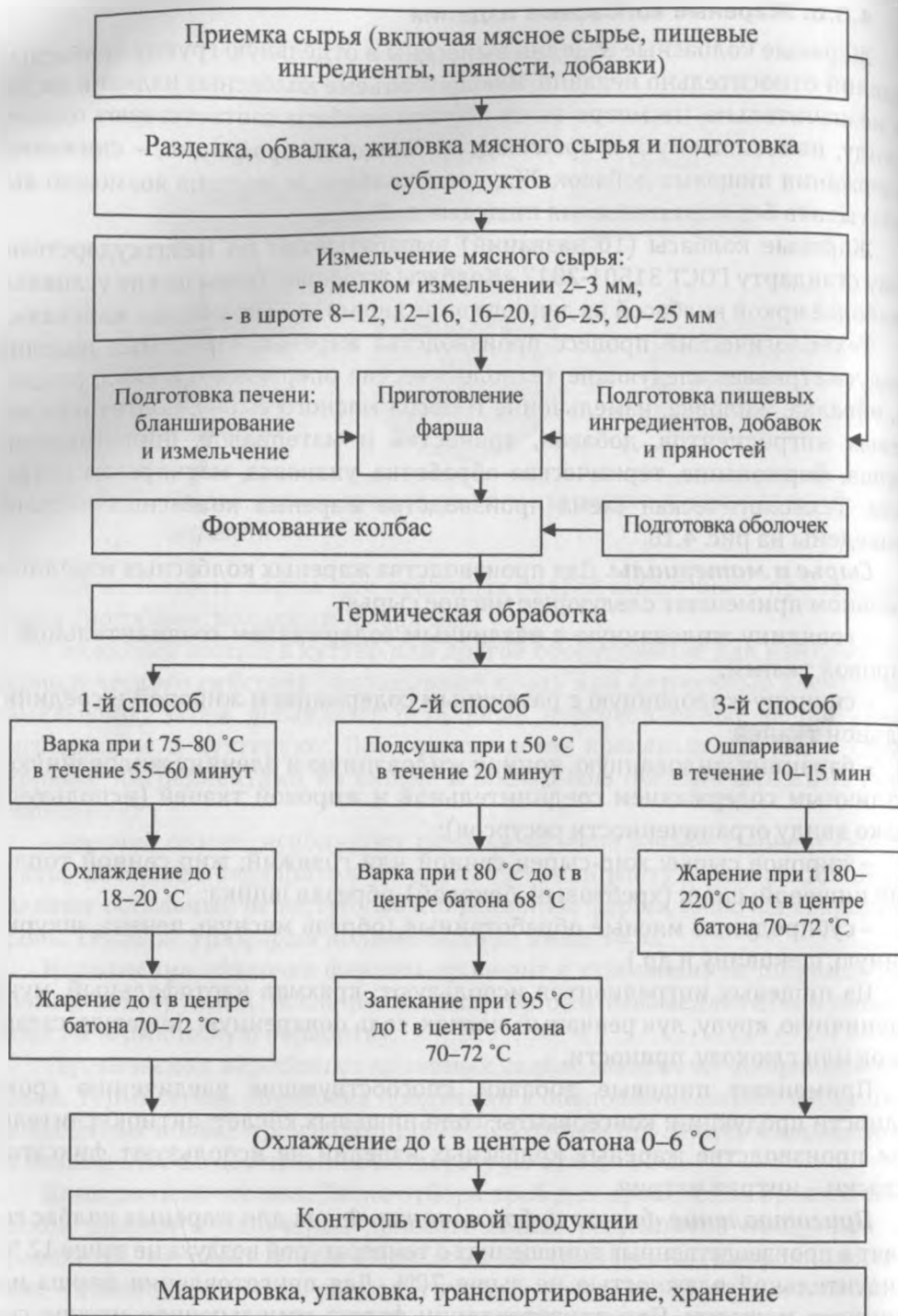


Рис. 4.18. Технологическая схема производства жареных колбас

Вначале в мешалку загружают нежирное мясное сырье, соль и пряности и перемешивают в течение 2 минут. Затем добавляют свинину полужирную и перемешивают 1,5–2 мин. В конце процесса приготовления фарша добавляют жирное сырье и репчатый лук, перемешивают. Время приготовления фарша составляет не более 7 минут. Температура фарша должна составлять не более 12 °С.

Межгосударственный стандарт включает ряд рецептур жареных колбас с печенью. При приготовлении фарша для жареных колбас с печенью последнюю бланшируют и охлаждают. В мешалку печень добавляют в самом конце фаршеприготовления, после внесения жирного сырья. Общая продолжительность перемешивания фарша составляет 3,5–5 мин. Температура готового фарша составляет не более 12 °С.

Наполнение оболочек фаршем проводят с применением шприцев различных конструкций.

Наполнение форм производят путем предварительной их обработки жиром. Затем формы заполняют фаршем с помощью шприцев или вручную, не допуская наличия крупных пор и пустот.

Формы могут изготавливаться из нержавеющей стали или термостойких полиамидных материалов, ламината или пластиковых или из керамических или других материалов, разрешенных к применению,

Термическая обработка жареных колбасных изделий включает жарку. Термическую обработку жареных колбас можно проводить одним из трех способов:

Первый способ: Батоны, варят острым паром или в воде при 75–80 °С в течение 55–60 минут. После варки колбаса остывает до 18–20 °С, после чего ее жарят. В процессе жарки батоны необходимо переворачивать. Жарку проводят в течение 1,5 часов до температуры в центре батона 70–72 °С.

Второй способ: Батоны подсушивают в течение 20 мин, после чего их жарят и затем запекают до 70–72 °С в центре батона.

Третий способ: Батоны укладывают на противни, которые предварительно смазывают топленым пищевым жиром, и жарят в шкафах или на плитах различных конструкций. В течение жарки необходимо удалять скопившийся жир с противня.

Готовая продукция направляется на охлаждение до достижения температуры от 0 до 6 °С.

Контроль качества. После отбора проб для проведения органолептической оценки и получения положительных результатов продукция отправляется на реализацию. Исследование химических, микробиологических, токсикологических, радиологических показателей осуществляется в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной на предприятии, выпускающем продукцию.

4.4. Виды порчи колбасных изделий при хранении

К основным видам порчи колбасных изделий относят кислое брожение, плесневение, изменение цвета, прогоркание, гниlostное разложение. Часто порча проявляется комплексно.

Кислое брожение вызывается микроорганизмами, разлагающими углеводы (микро- и стрептококки, лактобациллы, микробы из семейства кишечных бактерий) с образованием кислот. Этот вид порчи отмечается обычно в вареных и ливерных колбасах с наличием растительных добавок или печеночной ткани. В сырокопченых колбасах этот вид порчи отмечается, когда созревание производят быстро и интенсивно, а также при наличии большого содержания сахара в фарше колбас с созреванием при повышенной температуре. Специфический кислый запах обнаруживается сразу после разламывания или разрезания колбас. К появлению кислого брожения приводят охлаждение и хранение колбас при повышенных температурах, недостаточное охлаждение готовой продукции. При обнаружении этого вида порчи продукцию направляют на технические цели.

Плесневение колбасных изделий вызывается развитием различных видов микроскопических грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Cladosporium* и др. Некоторые виды микроскопических грибов могут образовывать микотоксины. Этот вид порчи колбасных изделий обычно появляется при нарушении режимов хранения продукции, особенно повышения относительной влажности и температуры воздуха, уменьшении скорости воздухообмена в помещениях, где хранятся колбасы, и превышении сроков хранения.

Плесневение колбас обычно начинается с поверхности и может проникать в глубокие слои продукта. На начальных стадиях плесень не оказывает существенного влияния на продукцию, позднее нарушается целостность колбасной оболочки и микроскопические грибы поражают глубокие слои с изменением консистенции, цвета и запаха колбас. На поздних стадиях поражения плесенью происходит изменение цвета, запаха и вкуса продукции.

Выделение и кристаллизация поваренной соли на поверхности колбас может напоминать тонкий налет плесени. Наличие соли не является препятствием для реализации колбас на общих основаниях.

Изменение цвета колбасных изделий может происходить по различным причинам: микробиологическим или физико-химическим.

В сырокопченых колбасах на оболочке и под ней можно обнаружить **черные пятна**, причиной появления которых может быть применение аскорбиновой кислоты и ее солей (форма пятен неправильная). Понижение содержания или прекращение использования аскорбиновой кислоты предотвращает эти нежелательные явления. Черные пятна могут возникнуть при совместной переработке замороженного и охлажденного сырья, когда в процессе копчения и сушки происходят неравномерные биохимические процессы. Путем выравнивания температуры сырья, поступающего на обработку, достигается предотвращение черного или темно-коричневого ок-

рашивания сырокопченых колбас. Потемнение этого вида изделий может отмечаться при использовании мяса темного цвета, сильно обезвоженного сырья, а также при нарушении режимов сушки – при повышенной скорости воздухообмена и относительной влажности воздуха производственных помещений менее 75%.

Ослизнение колбасных изделий проявляется в виде серовато-белого налета. Этот дефект отмечается по причине нарушения условий хранения колбас с конденсированием влаги на их поверхности. Серовато-белый налет имеет специфический затхлый запах, толщина его зависит от экспозиции содержания продукта в неблагоприятных условиях.

Прогоркание колбас и копченостей отмечается при применении сырья (шпика) с признаками прогоркания, а также в случаях нарушения условий и сроков хранения колбасных изделий. Продукция с такими изменениями не допускается к реализации.

Гнилостное разложение колбас является сложным процессом, в котором участвуют многие виды микроорганизмов: кокковые формы, протейнолитические бактерии – сенная палочка, микробы рода псевдомонас и др. Оно сопровождается появлением дурнопахнущих веществ в результате разложения белков, жиров и углеводов. Гнилостное разложение быстрее захватывает всю массу продуктов, в которых содержится много влаги. Его возникновению способствует нарушение режимов подготовки сырья, механической и тепловой обработки, хранения готовой продукции.

4.5. Упаковка колбасных изделий

Готовые колбасные изделия направляют на упаковку или контроль качества и затем в реализацию. Колбасные изделия могут быть упакованы под вакуумом или в модифицированную газовую атмосферу.

Колбасные изделия, направляемые на упаковывание под вакуумом или в модифицированную газовую атмосферу, должны иметь температуру в толще изделий от 0 до 6 °С.

Важно выдерживать временные рамки после производства продукции до ее упаковывания. Срок хранения продукции с момента окончания технологического процесса изготовления до начала процесса упаковывания не должен превышать 2 часа, включая время (не более 30 мин) ее нахождения в упаковочном отделении.

Не допускается упаковывание под вакуумом или в среде инертных газов колбасных изделий с нарушенной оболочкой, или имеющих на ней загрязнения, или хранившихся при температуре ниже 0 °С и выше 8 °С.

Колбасные изделия могут быть упакованы как в виде батонов, так и в виде порционной или сервировочной нарезки.

4.6. Контроль качества колбасных изделий

Каждая партия колбасных изделий перед реализацией проходит процедуру контроля качества. Органолептические показатели определяют в каждой партии колбасных изделий.

Порядок и периодичность контроля показателей качества и безопасности готовой продукции определяет изготовитель.

При наличии разногласий по составу используемого сырья проводят идентификацию сырьевого состава продукта методом микроструктурного анализа.

4.7. Транспортирование и хранение колбасных изделий

Колбасные изделия выпускают в реализацию, транспортируют и хранят при температуре в центре батона от 0 °С и до 6 °С включительно, в условиях, обеспечивающих безопасность и сохранность их качества.

Вопросы для самопроверки

1. По какому критерию колбасные изделия классифицируют на категории?
2. Какие преимущества использования экстрактов пряностей по сравнению с пряностями?
3. Что такое шрот?
4. При какой температуре допускается выдерживать мясо в посоле?
5. От чего зависит продолжительность выдержки мяса в посоле?
6. Какие преимущества и недостатки посола парного мяса?
7. На какой стадии куттерования обрабатывают жирное мясное сырье?
8. Последовательность операций технологических этапов измельчения, посола и приготовления фарша производства структурных колбас (с неоднородной структурой).
9. Отличия в схемах производства вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий.
10. Как проводят формовку колбасных изделий во избежание дефектов готовой продукции.
11. Что такое штриковка, для каких видов оболочек используют?
12. До какой температуры в центре батона проводят варку колбасных изделий?
13. Особенности технологических этапов производства колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов.

Список рекомендуемой литературы

1. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Борисков Г.В., Жаринов А.И. и др. Технология мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
2. Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. – СПб.: Из-во РАПП, 2008. – 31 с.
3. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.
4. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Л.С. Кудряшов, Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
5. Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Черкашина Н.А. Основы современных технологий переработки мяса. – М., 1997. – 179 с.

6. Конников, А. Г. Технология колбасного производства. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 519 с.
7. Лаврова Л.П., Крылова В.В. Технологии колбасных изделий. – М.: «Пищевая промышленность», 1975. – 344 с.
8. Прянишников В.В., Ильтяков В. Современные технологии сырокопченых колбас с применением стартовых культур. // Мясная индустрия. – 2011. – №10. – С. 30–32.
9. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас [Электронный ресурс]: Ю. А. Полтавская, М. Б. Ребезов, А. А. Соловьева, Е. А. Паульс, О. В. Зинина, Б. К. Асенова // Молодой ученый, 2014. – №9. – С. 193-196. – URL <https://moluch.ru/archive/68/11523/> (дата обращения: 04.02.2019).
10. Семенова А.А., Насонова В.В., Минаев М.Ю. и др. Роль стартовых культур в производстве сырокопченых и сыровяленых колбас // Все о мясе. – 2012. – № 3. – С. 13–19.
11. Семенова А.А., Минаев М.Ю., Кровопусков Д.Е. Требования к стартовым культурам, применяемым в мясной промышленности // Все о мясе. – 2012. – № 5. – С. 44–46.
12. Соловьева А.А., Зинина О.В., Ребезов М.Б., Лакеева М.Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности // Сборник научных трудов SWorld. 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 84–88.

Глава 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА

5.1. Классификация продуктов из мяса

Продукты из мяса занимают довольно большую часть в общем объеме производства мясной продукции. Многие потребители данную группу мясной продукции считают наиболее ценной.

Действующий межгосударственный стандарт устанавливает основные подходы при классификации продуктов из мяса. ГОСТ 34159-2017 «Продукты из мяса. Общие технические условия».

Продукт из мяса – мясная продукция, изготовленная из различных частей туши, подвергнутых посолу и тепловой обработке или без тепловой обработки до готовности к употреблению.

Существуют несколько принципов, используемых при классификации продуктов из мяса. В зависимости от содержания мясных ингредиентов продукты из мяса подразделяют на группы (мясные и мясосодержащие) и классифицируют по следующим признакам: технологии изготовления, виду используемого мясного сырья, технологии подготовки мясного сырья, содержанию мышечной ткани. Классификация продуктов из мяса представлена на рис. 5.1.

5.2. Технология изготовления продуктов из мяса

Продукты из мяса могут быть цельнокусковыми, ветчинными и фаршированными.

Цельнокусковые продукты из мяса изготавливают из различных частей туши (полутуши) в виде отрубов или отдельных мышц или кусков мяса. Наиболее известными и любимыми потребителем из данной группы являются «Окорок тамбовский», «Окорок воронежский» и т.п.

Ветчинные продукты из мяса изготавливают из бескостного мяса, выделенного от различных частей туш (полутуш), которое подвергается в процессе приготовления разной степени измельчения. В настоящее время наиболее популярны ветчины, сделанные по ГОСТ. По межгосударственному стандарту ГОСТ 31790-2012 «Продукты из свинины вареные. Технические

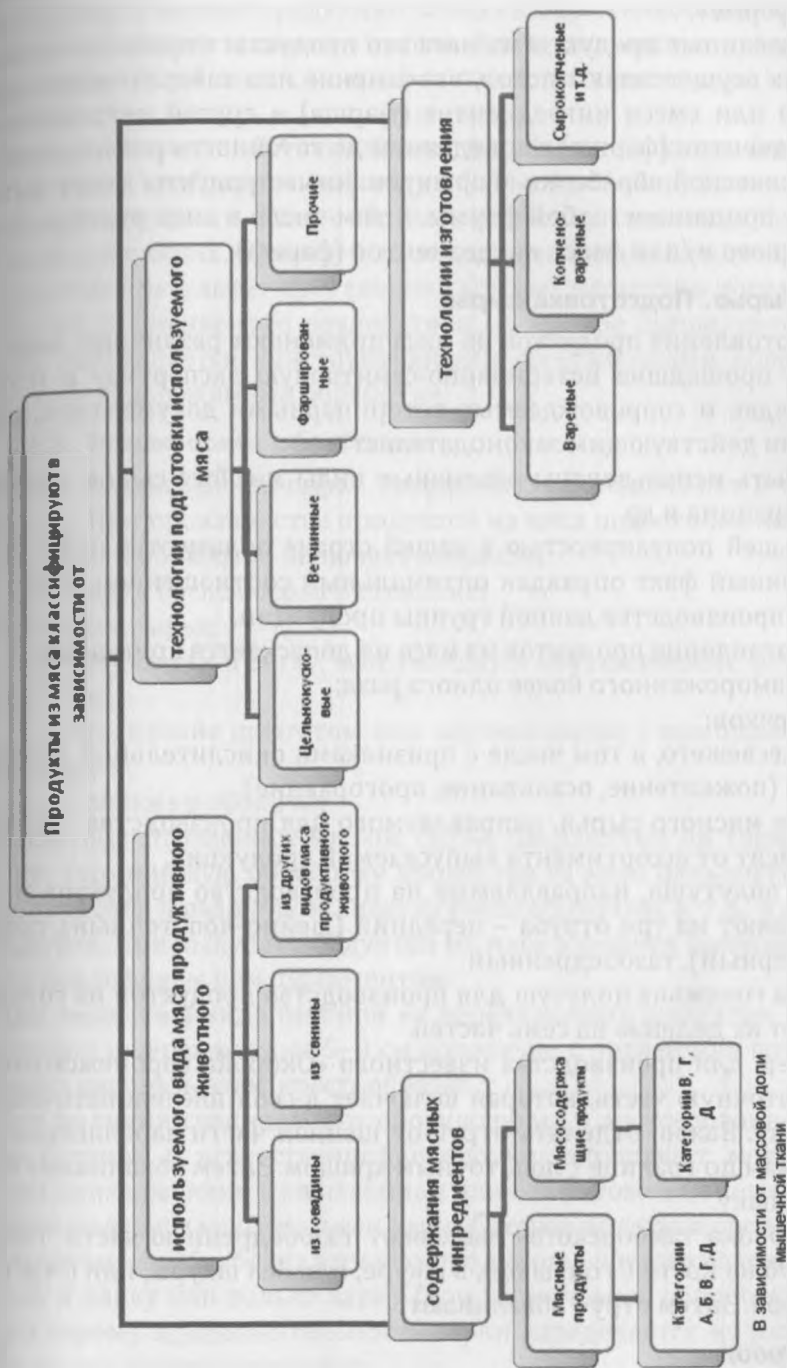


Рис. 5.1. Классификация продуктов из мяса

условия» изготавливают «Ветчину для завтрака», «Ветчину в оболочке» и «Ветчину в форме».

Фаршированные продукты из мяса это продукты в процессе производства которых осуществляют посол, наполнение или заворачивание одного ингредиента или смеси ингредиентов (фарша) в другой ингредиент или смесь ингредиентов (фарша) с доведением до готовности различными способами термической обработки. Фаршированные продукты могут быть изготовлены с приданием любой формы, в том числе в виде рулетов, с чередованием одного и/или смеси ингредиентов (фарша).

5.2.1. Сырье. Подготовка сырья

Для изготовления продуктов из мяса применяют различные виды мясного сырья, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу в установленном порядке и сопровождаемые ветеринарными документами, предусмотренными действующим законодательством.

Могут быть использованы различные виды мясного сырья – свинина, говядина, баранина и др.

Наибольшей популярностью в нашей стране пользуются продукты из свинины. Данный факт оправдан оптимальным соотношением «цена – качество» при производстве данной группы продукции.

Для изготовления продуктов из мяса не допускается применение:

- мяса, замороженного более одного раза;
- мяса хряков;
- мяса несвежего, в том числе с признаками окислительной порчи жировой ткани (пожелтение, осаливание, прогоркание).

Разделка мясного сырья, направляемого для производства продуктов из мяса, зависит от ассортимента выпускаемой продукции.

Свиные полутуши, направляемые на производство продуктов из свинины, разделяют на три отруба – передний (шейно-лопаточный), средний (спинно-реберный), тазобедренный.

Разделка говяжьих полутуш для производства продуктов из говядины предполагает их деление на семь частей.

Например, для производства известного «Окорока воронежского» выделяют лопаточную часть, которая включает в себя плечелопаточный отруб и голяшку. Важно отделять отруб от шейной части параллельно шейным позвонкам по границе с лопаточным хрящом. Затем обваливают отруб удаляют голяшку.

Для «Окорока тамбовского» выделяют тазобедренную часть. Тазобедренный отруб на кости с голяшкой, в шкуре, или без шкуры, или с частично снятой шкурой. Затем отруб обваливают.

5.2.2. Посол

Выделенные мясные куски направляют на посол.

При производстве цельнокусковых продуктов из мяса посол выполняет важную технологическую функцию. В процессе посола происходит диф-

фузионный обмен, изменение консистенции мяса, формирование цвета, аромата и вкуса мясной продукции. Степень выраженности этих изменений зависит от продолжительности посола. Для производства продуктов из мяса применяют сухой посол, мокрый посол, в т.ч. шприцевание мяса или смешанный посол.

Предложенные в п. 3.4 способы интенсификации посола (массирование, тендеризация, тумблирование) могут быть скомбинированы для увеличения их эффективности. Таким образом, возможно сочетание биотехнологических, механических и физических методов воздействия одновременно.

Конечный результат протекания сложных процессов посола во многом зависит от применяемого воздействия на мясное сырье, которое в свою очередь определяется конструктивными особенностями оборудования и используемыми режимами обработки.

5.2.3. Термическая обработка

После посола мясное сырье направляют на подготовку к термической обработке. При производстве продуктов из мяса подготовка мясного сырья к термической обработке включает операции:

- промывку после посола и стекание;
- обрядку сырья;
- набивку сырья в сетку, или укладку в металлические формы, или заворачивание;
- подпетливание шпагатом или подвешивание с помощью металлических крючков;
- формование в оболочку.

После подготовленное мясное сырье направляют на термическую обработку. Термическую обработку продуктов из мяса цельнокусковых можно производить в различном виде: формах, оболочках и т.д., в зависимости от продукта. При выпуске продуктов из мяса в формах допускается выстилать их целлофаном или пергаментом.

При выпуске в виде батонов их перевязывают шпагатом продольно с двух сторон и через каждые 5–8 см поперечно с петлей для подвешивания, в пузырях перевязывают крестообразно.

При наличии специального оборудования и маркированной оболочки концы батонов в искусственной оболочке закрепляют металлическими скобами или скрепками с наложением или без наложения петли.

Рекомендуемая максимальная длина батонов не должна превышать 50 см.

Термическая обработка вареных продуктов из мяса включает подсушку, обжарку и варку или только варку (при термической обработке в воде или острым паром). Продолжительность варки определяется из расчета 55 мин на 1 кг массы единицы продукта.

Термическая обработка продуктов из мяса в формах может быть произведена в котлах или в стационарных камерах:

- в котлах – металлические формы загружают в котлы. Варку осуществляют из расчета 55 мин на 1 кг массы продукта в форме до достижения температуры в толще продукта 70–72 °С;

- в стационарных камерах или термоагрегатах – обработку осуществляют при этой температуре из расчета 50–60 мин на 1 кг массы продукта в форме до достижения температуры в толще продукта 70–72 °С.

После термической обработки продукты из мяса направляют на охлаждение.

Продукты в оболочке охлаждают под душем или в емкостях холодной водопроводной водой в течение 10–20 мин. Затем в камерах воздушного или гидроаэрозольного охлаждения при температуре 0–4 °С, или в туннелях интенсивного охлаждения при температуре от минус 5 °С до минус 7 °С, или в других аналогичных устройствах.

Продукты в форме в горячем виде подпрессовывают и опрокидывают форму над ванной для слива бульона и жира. Затем изделия в металлических формах направляют на охлаждение до температуры в толще продукта не выше 6 °С.

Охлажденную форму опускают на несколько минут в горячую воду, затем опрокидывают над столом и продукт выпадает.

Продукты без пакета освобождают от пленки, зачищают от застывших бульона и жира, отбраковывают плохо спрессованные изделия. Готовое изделие заворачивают в чистые салфетки из целлофана или из других упаковочных материалов.

Термическая обработка копчено-вареных продуктов из мяса предусматривает копчение и последующую варку до достижения температуры в толще продукта 70–72 °С, запеченных – запекание при температуре 120–150 °С, сырокопченых – копчение и сушку.

После окончания термообработки всю продукцию подвергают обрядке – удаляют бахромки, подтеки жира. Отсортировывают продукцию с дефектами качества, отбирают пробы для анализа.

Готовая продукция отправляется на упаковку, маркировку, контроль качества и хранение.

Для реализации не допускаются продукты из мяса со следующими дефектами:

- с загрязнением на поверхности продукта;
- с влажной поверхностью продукта (кроме продуктов из мяса, упакованных в паро-, газонепроницаемые материалы под вакуумом или в модифицированной атмосфере);
- с выхватами мяса, слоя жира и шпика с поверхности продукта (для продуктов из свинины), с неровными краями, имеющими бахромки;
- с остатками щетины (для продуктов из свинины в шкуре);
- с рыхлой консистенцией и/или с немонолитной структурой продукта, распадающейся на куски при снятии оболочки, пленки, сетки, шпагата и/или при нарезании;

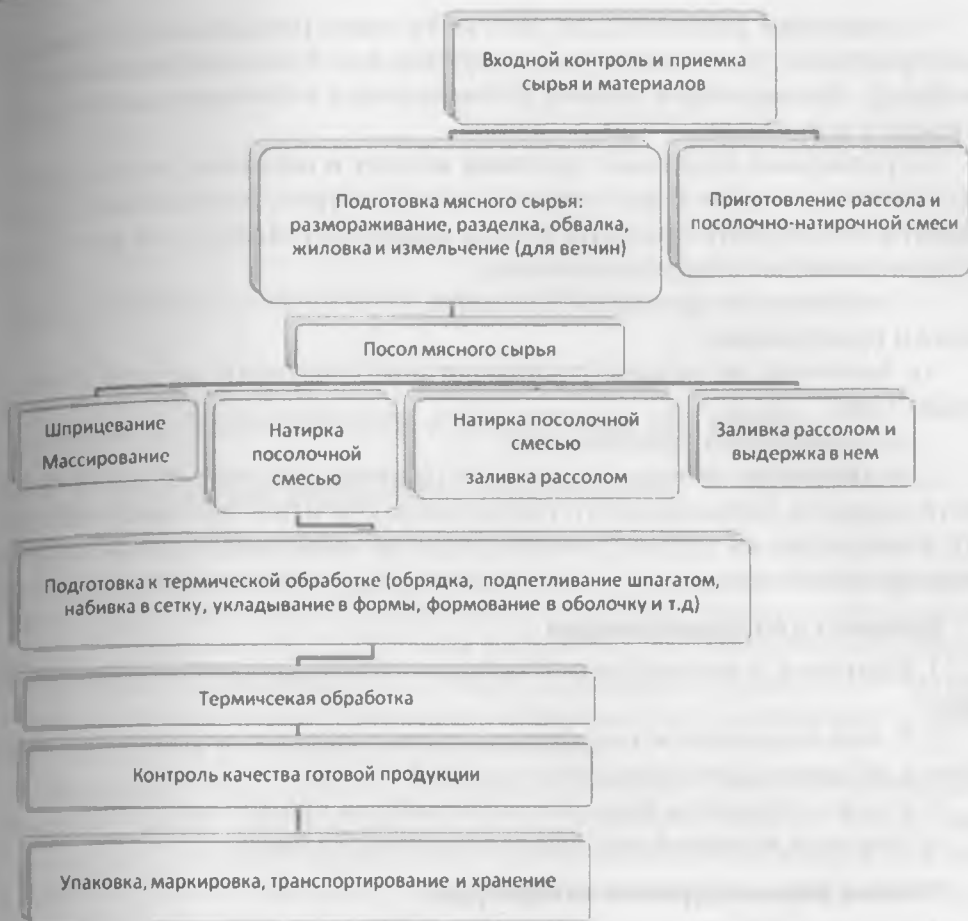


Рис. 5.2. Технологическая схема производства продуктов из мяса

– со слипами, наплывами фарша (для ветчинных и фаршированных продуктов из мяса);

– с наличием значительного количества бульона, желе, жира (бульонно-жировые оттеки – для продуктов из мяса, изготовленных в оболочке, пакетах, формах), превышающего нормы, установленные изготовителем по согласованию с заказчиком;

– с наличием крупных пустот на разрезе размером более 5 мм (кроме мелкой пористости, которая не является дефектом);

– с наличием пятен на разрезе, цвет которых не свойственен доброкачественному продукту из мяса;

– с измененным цветом мышечной ткани и жира (шпики);

– с лопнувшей оболочкой, пленкой, сеткой и/или поломанные;

– с нарушением целостности упаковки (для продукции, упакованной под вакуумом или в модифицированной атмосфере);

– с наличием значительных количеств влаги (конденсата) в упаковке (для продукции, упакованной под вакуумом или в модифицированной атмосфере), превышающих нормы, установленные изготовителем по согласованию с заказчиком;

– с размерами отдельных кусочков мясных и немясных ингредиентов, не соответствующими более чем в 1,5 раза размерам, установленным в документе, по которому продукты из мяса были изготовлены (для ветчинных и фаршированных продуктов из мяса);

– с посторонним привкусом и запахом, в том числе с признаками осаливания и прогоркания;

– с наличием на разрезе поверхностного уплотненного слоя (закала) свыше 3 мм;

– с посторонними включениями.

Для продуктов из мяса допускается наличие рисунка сетки на поверхности продукта (образованного при формовании и/или тепловой обработке), в том числе на шкуре (для продуктов из свинины), а также наличие сетки кровеносных сосудов на шкуре (для продуктов из свинины).

Вопросы для самопроверки

1. Критерии, в соответствии с которыми классифицируют продукты из мяса?

2. В чем заключается подготовка мясного сырья к термической обработке для производства продуктов из мяса?

3. В чем особенность термической обработки продуктов в форме?

4. Назовите возможные дефекты продуктов из мяса.

Список рекомендуемой литературы

1. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Борисков Г.В., Жаринов А.И. и др. Технология мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.

2. Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. – СПб.: Из-во РАПП, 2008. – 31 с.

3. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.

4. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.

5. Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Черкашина Н.А. Основы современных технологий переработки мяса. – М., 1997. – 179 с.

6. Конников, А.Г. Технология колбасного производства. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 519 с.

Глава 6. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА

6.1. Основные термины и определения

Консервирование пищевых продуктов – это 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. Существуют четыре основных принципа консервирования – биоиз, анабиоз, ценоанабиоз и абиоз (см. Приложение 1 «Термины и определения»).

Консервы (от лат. *conservo* – сохраняю) **мясные и мясосодержащие** – пищевой продукт из мясного или мясосодержащего сырья в герметично укупоренной потребительской таре, подвергнутый стерилизации или пастеризации, обеспечивающей его микробиологическую стабильность и безопасность.

В основе теплового консервирования лежит абиотический способ подавления и уничтожения микроорганизмов или торможения и прекращения биохимических процессов, происходящих в продукте под действием ферментов, за счет тепла, переданного продукту. Различают следующие способы теплового консервирования: пастеризация и стерилизация.

Пастеризация – тепловая обработка продукта в герметично укупоренной потребительской упаковке при температуре, не превышающей 100 °С, в течение времени, достаточного для обеспечения соответствующей промышленной стерильности продукта.

Стерилизация – тепловая обработка продукта в герметично укупоренной потребительской упаковке при температуре выше 100 °С в течение времени, достаточного для обеспечения соответствующей промышленной стерильности продукта.

Промышленная стерильность – отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, а также микроорганизмов и микробиальных токсинов, опасных для здоровья человека.

Промышленно стерильные консервы – консервы в герметичной потребительской упаковке, удовлетворяющие требованиям промышленной стерильности. В зависимости от способа тепловой обработки и требований промышленной стерильности консервы из мяса подразделяют на группы А – стерилизованные и Д – пастеризованные консервы.

Самым промышленно распространенным способом теплового консервирования является стерилизация.

Из истории. Способ консервирования с помощью стерилизации возник на рубеже 18–19 вв. В 1795 году во Франции был объявлен конкурс на лучший способ длительного хранения продуктов. Победителем на этом конкурсе оказался парижский повар и кондитер Николя Франсуа Анпер. Произведенные им опыты доказали, что в течение 8 месяцев прекрасно сохранились мясо с подливкой, крепкий бульон, молоко, зеленый горошек, бобы, вишни, абрикосы. В 1809 году ему присудили государственную премию и удостоили почетного звания «Благодетель человечества». Общество поощрения национальной промышленности наградило Анпера золотой медалью. Он изготoвил первые в мире консервы.

И все же первое время консервы не пользовались во Франции большой популярностью. В Англии поклонников консервов было намного больше. Англичане приобрели патент и начали производить консервы по методу Анпера, и уже с 1826 года английская армия получала в довольствие мясные консервы.

Первый консервный завод появился в России в 1870 году в Санкт-Петербурге. Основным заказчиком и потребителем консервов была армия. В Петербурге выпускали пять видов консервов: жареная говядина (или баранина), рагу, каша, мясо с горохом и гороховая похлебка.

Основные термины и определения консервной промышленности приведены в Приложении 1 «Термины и определения».

6.2. Классификация консервов

Консервы по виду тепловой обработки подразделяют на стерилизованные и пастеризованные.

Стерилизованные консервы – мясные и мясосодержащие консервы с не лимитируемой кислотностью группы А в герметичной потребительской упаковке, подвергнутые тепловой обработке – стерилизации, гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении и реализации в течение длительного срока годности при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Консервы группы А – консервы, удовлетворяющие следующим микробиологическим требованиям промышленной стерильности:

- количество спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы *B. subtilis* – не более 11 клеток в 1 г (см³) продукта;

- отсутствие спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы *B. cereus* и/или *B. polytuxa* в 1 г (см³) продукта;

– количество клеток мезофильных клостридий должно быть не более 1 клетки в 1 г (см^3) продукта. При этом выявленные мезофильные клостридии не должны относиться к *C. botulinum* и/или *C. perfringens*;

– отсутствие неспорообразующих микроорганизмов, в т.ч. молочнокислых и/или плесневых грибов и/или дрожжей.

Консервы вырабатывают в потребительской упаковке из всех видов материалов.

Пастеризованные консервы – мясные и мясосодержащие консервы группы Д в герметичной потребительской таре, подвергнутые тепловой обработке – пастеризации, гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении и реализации в течение ограниченного срока годности при температуре от 0 до 5 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Консервы группы Д – консервы, удовлетворяющие следующим микробиологическим требованиям промышленной стерильности:

– количество спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) должно быть не более 2×10^2 КОЕ/г (см^3) продукта;

– отсутствие бактерий группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г продукта;

– отсутствие спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы *B. cereus* в 1 г продукта;

– отсутствие сульфитредуцирующих клостридий в 0,1 г продукта;

– отсутствие *S. aureus* и др. коагулазоположительных стафилококков в 1 г продукта;

– отсутствие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл в 25 г продукта.

Консервы вырабатывают в потребительской упаковке из всех видов материалов.

Консервы, как и другую продукцию мясной промышленности, по содержанию мясных ингредиентов в рецептуре продукта подразделяют на мясные и мясосодержащие.

В соответствии с ГОСТ 34177-2017 «Консервы мясные. Общие технические условия» и ГОСТ 32245-2013 «Консервы мясосодержащие. Общие технические условия» мясные и мясосодержащие консервы по технологии производства подразделяют на 8 ассортиментных групп (рис. 6.1):

– **кусковые консервы** – консервы, изготовленные из ингредиентов, измельченных на кусочки массой от 30 до 120 г, тушеные в собственном соку, соусе, бульоне или желе;

– **рубленые консервы** – консервы, изготовленные из ингредиентов, измельченных на кусочки размером от 16 до 25 мм;

– **фаршевые консервы** – консервы, изготовленные из измельченных ингредиентов с размером частиц от 3 до 5 мм, или формованные изделия из фарша, сохраняющие форму при извлечении из банки. К формованным изделиям из фарша относят сосиски, фрикадельки и др.;

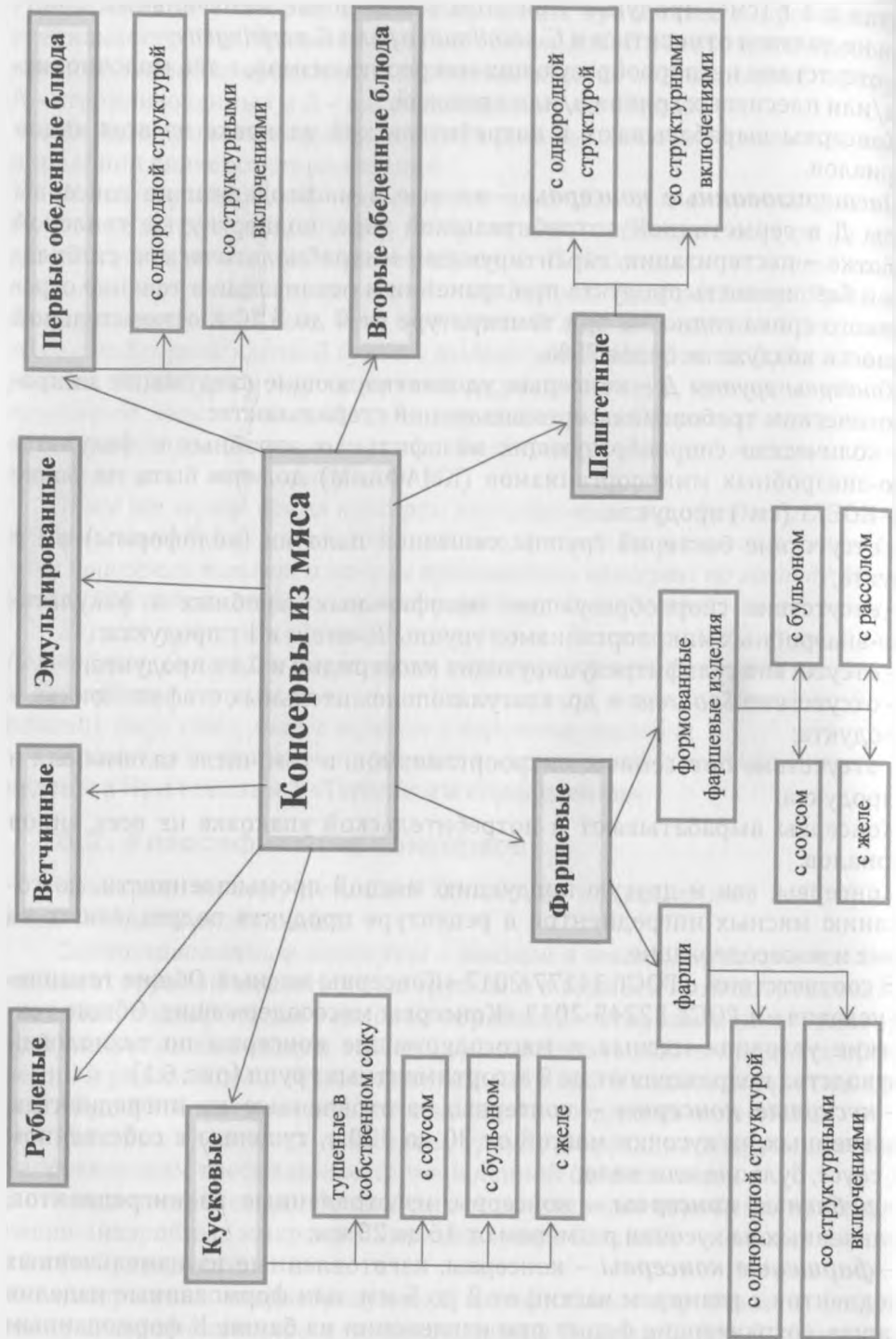


Рис. 6.1. Ассортиментные группы консервов

- **паштетные консервы** – консервы, изготовленные в виде вязкопластичной измельченной массы с размером частиц от 0,3 до 0,5 мм, с однородной структурой или со структурными включениями. К включениям относят кусочки мяса, печени, грибов, орехов и т.п.;

- **ветчинные консервы** – консервы, изготовленные из выдержанных в посоле мясных ингредиентов, измельченных на куски массой от 50 до 300 г, и немясных ингредиентов, в виде монолитной структуры с желе, сохраняющей форму при извлечении из банки и поддающейся нарезке на ломтики;

- **эмульгированные консервы** – консервы, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов, в виде густой эмульгированной текучей массы;

- **первые обеденные блюда** – консервы в виде первых обеденных блюд с однородной структурой или со структурными включениями, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов с добавлением приправ;

- **вторые обеденные блюда** – консервы в виде вторых обеденных блюд с гарнирами или в перемешанном состоянии, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов с добавлением приправ.

Мясосодержащие консервы разделяют на мясорастительные и растительно-мясные по общему содержанию мясных ингредиентов в рецептуре продукции (рис. 6.2). Так, к мясорастительным относят консервы, изготовленные с использованием ингредиентов растительного происхождения, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов свыше 30%, до 60% включительно. К растительно-мясным относят консервы, изготовленные с использованием ингредиентов растительного происхождения, в рецептуре которых массовая доля мясных ингредиентов свыше 5% до 30% включительно. Мясорастительные и растительно-мясные консервы подразделяют по виду основного используемого растительного сырья на консервы с крупами, бобовыми, овощами, макаронными изделиями, а также с белковыми ингредиентами растительного и животного происхождения, пищевыми добавками эмульгирующего и стабилизирующего действия. Последние вырабатывают с соусом, бульоном или желе.

6.3. Сырье и материалы для производства консервов

Мясное сырье, используемое для производства консервов, поступает на переработку в охлажденном или замороженном термическом состоянии. Сырье подразделяют на традиционное и нетрадиционное. Классификация видов мясного сырья приведена на рис. 6.3.

Сырье животного происхождения, используемое для изготовления консервов, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям соответствующих Технических Регламентов (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»). Сырье животного происхождения должно сопровождаться ветеринарными документами в соответствии с действующим законодательством государства.

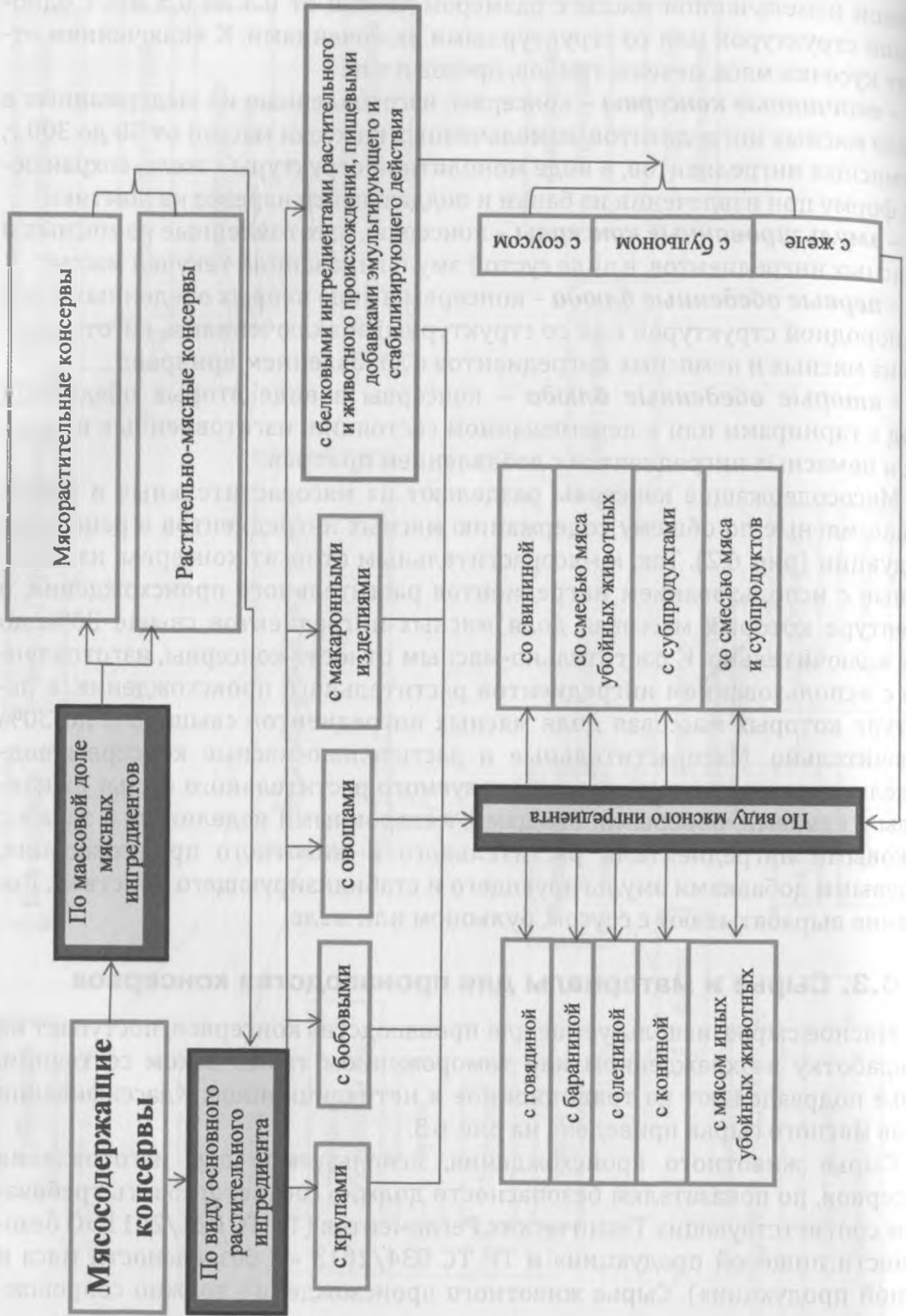


Рис. 6.2. Классификация мясосодержащих консервов

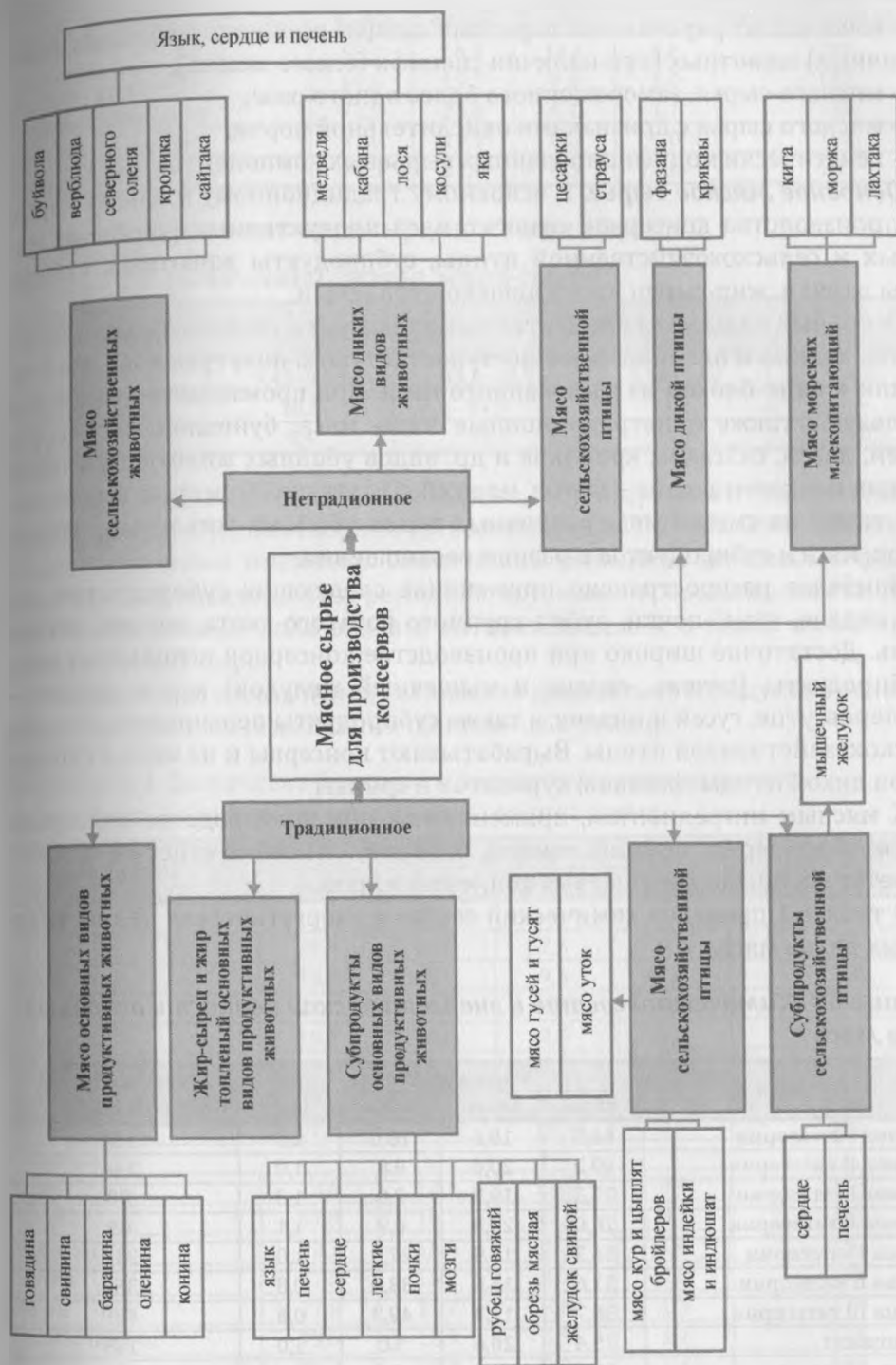


Рис. 6.3. Виды мясного сырья для производства консервов

Не допускается применение:

- мяса некастрированных взрослых самцов всех видов убойных (продуктивных) животных (при наличии специфического запаха);
- мясного сырья, замороженного более одного раза;
- мясного сырья с признаками окислительной порчи;
- генетически модифицированных сырьевых компонентов.

Основное мясное сырье. К основному традиционному мясному сырью для производства консервов относят мясо продуктивных (убойных) животных и сельскохозяйственной птицы, субпродукты животных, субпродукты птицы, жир-сырец и жир пищевой топленый.

Основные виды мяса продуктивных животных – говядина, свинина, баранина, конина и оленина. Мясо поступает в тушах, полутушах и четвертинах или в виде блоков из жилованного мяса. При производстве консервов используют также и нетрадиционные виды мяса: буйволов, верблюдов, оленей, лосей, сайгаков, кроликов и др. видов убойных животных, а также морских млекопитающих – китов, моржей и лахтаков. Консервы вырабатывают также из смесей мяса различных видов убойных животных, субпродуктов, мяса и субпродуктов в разном соотношении.

Наиболее распространено применение следующих субпродуктов: печень, сердце, язык, почки, рубец крупного рогатого скота, легкие, мясная обрезь. Достаточно широко при производстве консервов используют мясо и субпродукты (печень, сердце и мышечный желудок) кур и цыплят – бройлеров, уток, гусей и индеек, а также субпродукты перечисленной выше сельскохозяйственной птицы. Вырабатывают консервы и из мяса и субпродуктов дикой птицы: фазанов, куропаток и кряквы.

К мясным ингредиентам, применяемым при производстве консервов, относят жир-сырец говяжий, свиной, бараний, олений и конский, а также соответствующие виды пищевых топленых жиров.

В табл. 6.1 приведен химический состав и энергетическая ценность основных видов мяса.

Таблица 6.1. Химический состав и энергетическая ценность основных видов мяса

Вид мяса	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белки	жиры	зола	
Говядина I категории	64,5	18,6	16,0	0,9	187
Говядина II категории	69,2	20,0	9,8	1,0	144
Телятина I категории	77,3	19,7	2,0	1,0	90
Телятина II категории	78,0	20,4	0,9	1,1	89
Свинина I категории	54,3	16,9	27,8	1,0	316
Свинина II категории	51,6	14,6	33,0	0,8	355
Свинина III категории	38,7	11,4	49,3	0,6	489
Мясо поросят	75,4	20,6	3,0	1,0	109
Баранина I категории	67,6	16,0	15,3	0,8	203
Баранина II категории	69,3	20,2	9,0	0,9	164

Вид мяса	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белки	жиры	зола	
Ягнятина	68,9	16,2	14,1	0,8	192
Конина I категории	69,6	19,5	9,9	1,0	167
Конина II категории	73,9	20,9	4,1	1,1	120
Оленина I категории	71,0	19,5	8,5	1,0	155
Оленина II категории	73,3	21,0	4,5	1,2	125

Химический состав жира-сырца приведен в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Химический состав жира-сырца

Жир-сырец	Массовая доля, %			
	влаги	жира	белка	зола
Говяжий	9,45–9,96	88,6–88,9	1,16–1,62	0,35
Бараний	10,5	87,9	1,6	–
Свиной	6,4	92,2	1,35	0,05

Жиры пищевые топленые животные, используемые в технологии консервов, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25292-2017 «Жиры животные топленые пищевые. Технические условия». Основными физико-химическими показателями, регламентируемыми требованиями стандарта, являются массовые доли влаги и антиокислителей, а также величина кислотного числа жира.

Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов основных видов продуктивных животных приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.3. Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов сельскохозяйственных животных

Продукты	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белки	жиры	зола	
Бараньи					
Легкое	79,3	15,6	2,3	0,8	83
Мозги	78,9	9,7	9,4	1,5	123
Печень	71,2	18,7	2,9	1,4	101
Почки	79,7	13,6	2,5	1,2	77
Рубец	82,7	11,5	4,0	0,4	82
Сердце	78,5	13,5	3,5	1,1	86
Язык	67,9	12,6	16,1	0,9	195
Говяжьи					
Вымя	72,6	12,3	13,7	0,8	173
Головы	67,8	18,1	12,5	0,7	185
Калтыки	72,3	15,6	10,0	1,4	152
Легкое	77,5	15,2	4,7	1,0	103
Мозги	77,6	11,7	8,6	1,3	124
Мясная обреза	73,5	18,9	5,5	1,2	125
Печень	71,7	17,9	3,7	1,4	105
Почки	79,0	15,2	2,8	1,1	86

Продукты	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белки	жиры	зола	
Рубец	80,0	14,8	4,2	0,5	97
Селезенка	77,9	16,4	2,4	1,5	87
Сердце	77,5	16,0	3,5	1,0	96
Уши	69,8	25,2	2,3	0,7	122
Хвост мясокостный	71,2	19,7	6,5	0,8	137
Язык	68,8	16,0	12,1	0,9	173
Свиные					
Легкое	78,6	14,8	3,6	1,0	92
Мозги	79,1	10,5	8,6	1,0	119
Мясная обрезь	50,2	15,3	33,1	0,7	359
Ножки	60,2	23,5	15,6	0,7	234
Печень	71,3	18,8	3,8	1,4	109
Почки	77,5	15,10	3,6	1,2	92
Сердце	76,2	16,2	4,0	1,0	101
Уши	60,9	21,0	14,1	0,7	211
Хвост мясокостный	43,2	16,8	39,4	0,6	422
Язык	65,1	15,9	16,0	0,9	208

Химический состав и энергетическая ценность мяса сельскохозяйственной птицы приведены в табл. 6.4.

Таблица 6.4. Химический состав и энергетическая ценность мяса сельскохозяйственной птицы

Продукт	Категория	Массовая доля, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
		вода	белки	жиры	углеводы	зола	
Бройлеры (цыплята)	I	63,8	18,7	16,1	0,5	0,9	183
	II	67,7	19,7	11,2	0,5	0,9	127
Гуси	I	45,0	15,2	39,0	-	0,8	412
	II	54,4	17,0	27,7	-	0,9	317
Гусята	I	53,4	16,6	28,8	-	0,8	326
	II	65,1	19,1	14,6	-	1,0	326
Индейки	I	57,3	19,5	22,0	-	0,9	276
	II	64,5	21,6	12,0	0,8	1,1	197
Индюшата	I	68,0	18,5	11,7	0,6	0,9	182
	II	71,2	21,7	5,0	0,6	1,0	134
Куры	I	61,9	18,2	18,4	0,7	0,8	241
	II	69,1	21,2	8,2	0,6	0,9	161
Перепелки	I	63,1	18,2	17,3	0,4	1,0	230
Утки	I	45,6	15,8	38,0	-	0,6	405
	II	56,7	17,2	24,2	-	0,9	287
Утята	I	56,0	16,0	27,2	-	0,8	309
	II	60,3	18,0	20,7	-	1,0	258

Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов сельскохозяйственной птицы приведены в табл. 6.5.

Таблица 6.5. Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов сельскохозяйственной птицы

Продукт	Массовая доля, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белки	жиры	углеводы	зола	
Печень цыплят-бройлеров	72,9	20,6	3,7	1,5	1,3	122
Сердце цыплят-бройлеров	72,4	17,3	8,3	0,9	1,1	148
Мышечный желудок цыплят-бройлеров	73,3	20,7	4,0	0,8	1,2	122
Печень кур	70,9	20,4	5,9	1,4	1,4	140
Сердце кур	72,0	15,8	10,3	0,8	1,1	159
Мышечный желудок кур	70,9	21,0	6,4	0,6	1,1	130

Химический состав мяса нетрадиционных видов сельскохозяйственных и диких животных и птицы, морских млекопитающих приведен в табл. 6.6.

Таблица 6.6. Химический состав мяса нетрадиционных видов сельскохозяйственных и диких животных и птицы, морских млекопитающих

Вид мяса	Массовая доля, %			
	вода	белки	жиры	зола
Бельволятина I категории	66,8	19,0	13,2	1,0
Бельволятина II категории	72,3	20,8	5,8	1,1
Вельблужатина I категории	70,7	18,9	3,4	1,0
Вельблужатина II категории	73,0	19,7	6,2	1,1
Мясо северного оленя	71,6	22,3	5,2	0,9
Мясо кролика	65,3	20,7	12,9	1,1
Мясо косули	71,8	21,1	6,0	1,1
Мясо лося	75,8	21,4	1,7	1,1
Мясо сайгака	64,0	21,2	13,7	1,1
Мясо яка	75,3	20,0	3,5	1,2
Мясо кенгуру	75,2	21,4	2,4	1,0
Мясо африканского страуса	76,0	21,6	1,2	1,2
Мясо бизона	74,8	21,0	3,0	1,2
Мясо овцебыка	75,8	19,0	4,0	1,2
Мясо кабана	58,9	19,5	20,7	0,9
Мясо бурого медведя	69,8	20,1	8,7	1,4
Мясо моржа	76,4	21,6	0,7	1,3
Мясо лахтака	71,1	22,3	5,3	1,3
Мясо нерпы	38,6	15,0	45,8	0,6
Мясо серого кита	76,4	21,0	1,4	1,2
Мясо кряквы	73,4	22,6	3,1	0,9

Прочее животное сырье. При производстве мясных и мясосодержащих консервов находит применение молоко и молочные продукты, яйца куриные и продукты яичные жидкие и сухие. По безопасности и качеству продукты должны соответствовать требованиям соответствующей нормативной документации.

К мясным ингредиентам относят продукты переработки коллагеносодержащего сырья мясной промышленности: желатин, препараты животных белков.

Животные белки вырабатывают из различного сырья: свиной шкурки, соединительной ткани, плазмы свиной или говяжьей крови и т.д. Животные белки могут использоваться при производстве консервов для стабилизации пищевой и биологической ценности, улучшения органолептических свойств, усиления мясного вкуса и снижения себестоимости мясных продуктов.

Основное растительное сырье. В технологии мясных и мясосодержащих консервов используют овощи, крупы, макаронные изделия, грибы, бобовые и др. виды растительного сырья, а также пряности (рис. 6.4). К основным видам овощей, широко используемым в технологии мясных и особенно мясорастительных и растительно-мясных консервов, относят лук репчатый, морковь столовую, чеснок, картофель, капусту, грибы, перец сладкий, баклажаны, кабачки, томаты, огурцы и т.д. Большинство овощей и все грибы могут быть использованы в свежем, замороженном или высушенном виде.

Крупы используют для производства мясорастительных, растительно-мясных консервов и вторых обеденных блюд. Химический состав круп приведен в табл. 6.7.

Таблица 6.7. Химический состав круп

Крупы	Массовая доля, %						
	влага	белки	жиры	моно- и дисахариды	крахмал	клетчатка	зола
Рисовая	14,0	7,0	1,0	0,7	70,7	0,4	0,7
Гречневая	14,0	12,6	3,3	1,4	60,7	1,1	1,7
Перловая	14,0	9,3	1,1	0,9	65,6	1,0	0,9
Ячневая	14,0	10,0	1,3	1,1	65,2	1,4	1,2
Пшено	14,0	11,5	3,3	1,7	64,8	0,7	1,1
Манная	14,0	10,3	1,0	0,3	67,4	0,2	0,5
Овсяная	12,0	11,0	6,1	0,9	48,8	2,8	2,1

Крупы, поступающие на производство, не должны иметь склеенных ядер и ядер, покрытых плесенью, посторонних запахов и привкусов прогорклости. Крупы должны содержать не менее 98–99% доброкачественных зерен.

Крахмал, мука и макаронные изделия. Крахмалы – картофельный, пшеничный, кукурузный или рисовый, а также муку пшеничную используют в технологии паштетов, фаршевых консервов и при приготовлении соусов. Мука и крахмал легко поглощают запахи, поэтому их хранят в отдельных складских помещениях.

Макаронные изделия применяют для производства первых и вторых обеденных блюд, растительно-мясных и мясорастительных консервов.

Они должны быть изготовлены из муки твердой пшеницы. Массовая доля влаги в изделиях не должна превышать 13%.

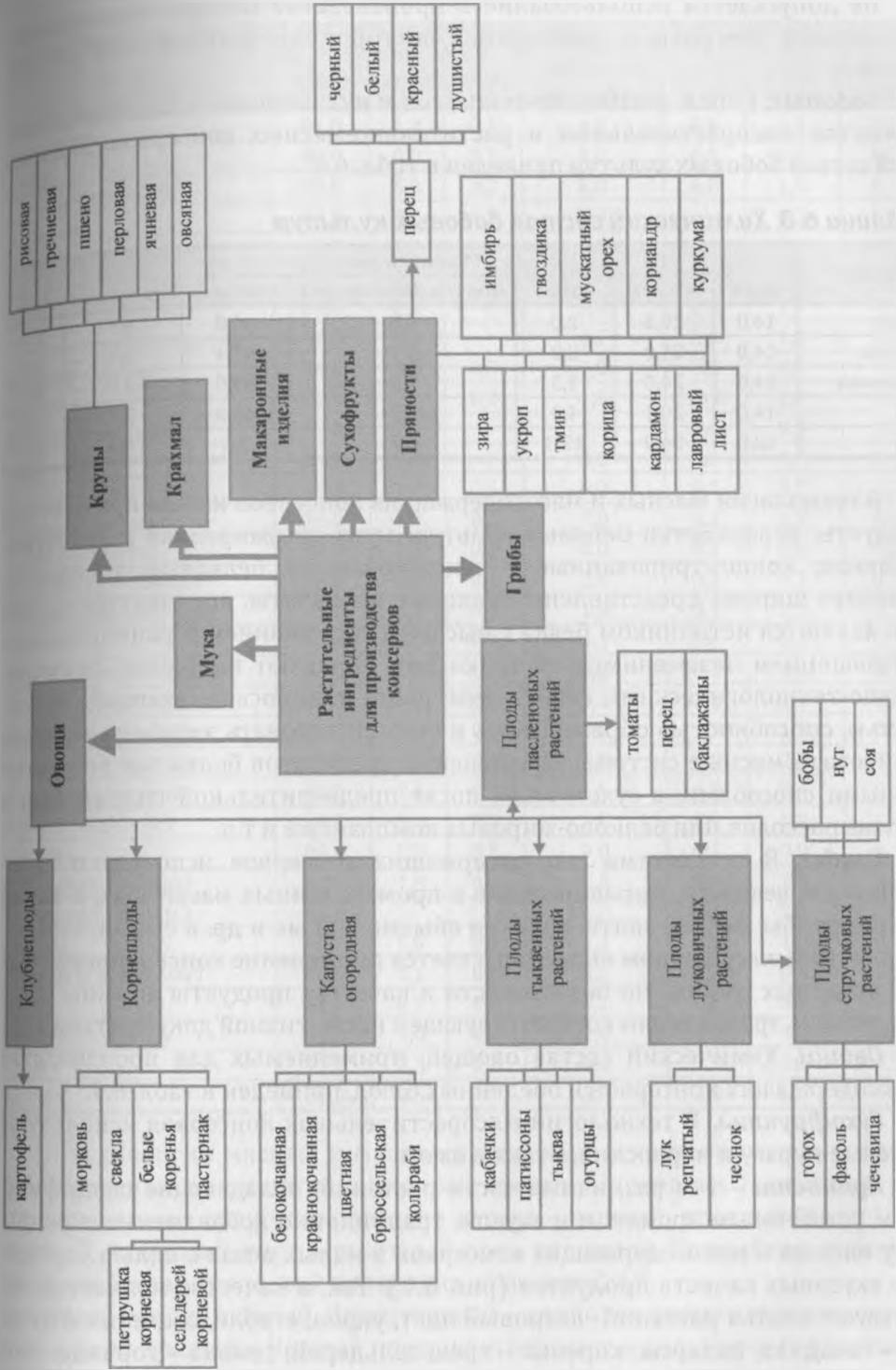


Рис. 6.4. Растительные ингредиенты для производства консервов

Не допускается использование в производстве макаронных изделий, зараженных плесенью и дрожжами, с посторонним затхлым или кислым запахом.

Бобовые. Горох, фасоль, чечевица, соя и нут широко используют в производстве мясорастительных и растительно-мясных консервов. Химический состав бобовых культур приведен в табл. 6.8.

Таблица 6.8. Химический состав бобовых культур

Продукт	Массовая доля, %						
	вода	белки	жиры	моно- и дисахариды	крахмал	клетчатка	зола
Горох	14,0	20,5	2,0	4,6	44,0	5,7	2,8
Фасоль	14,0	21,0	2,0	3,2	43,4	3,9	3,6
Чечевица	14,0	24,0	1,5	2,9	39,8	3,7	2,7
Нут	14,0	20,1	4,3	3,2	43,2	3,7	3,0
Соя	12,0	34,9	17,3	5,7	3,5	4,3	5,0

В технологии мясных и мясосодержащих консервов нашли применение продукты переработки бобовых культур: мука обезжиренная и текстурированная, концентрированные и изолированные белковые препараты. Наиболее широко представлены белковые препараты, полученные из сои. Они являются источником белка с высоким содержанием и рациональным соотношением незаменимых аминокислот, обладают высокими функционально-технологическими свойствами: водо- и жиросвязывающей способностью, способностью образовывать и стабилизировать эмульсии и структурировать мясные системы. Применение препаратов белка сои возможно разными способами: в сухом виде; после предварительной гидратации; в составе рассолов или белково-жировых композиций и т.п.

Грибы. В технологии мясосодержащих консервов используют шампиньоны и вешенки, выращиваемые в промышленных масштабах, а также лесные грибы: белые, опята, лисички обыкновенные и др. в сыром, замороженном или высушенном виде. Допускается применение консервированных или отварных грибов. По безопасности и качеству продукты должны соответствовать требованиям соответствующей нормативной документации.

Овощи. Химический состав овощей, применяемых для производства мясосодержащих консервов и обеденных блюд, приведен в табл. 6.9.

Сухофрукты. В технологии мясорастительных консервов используют сушеные курагу и чернослив, а также изюм.

Пряности - это различные части растений, обладающие специфическим, устойчивым ароматом и вкусом, традиционно добавляемые в рецептуру мясных и мясосодержащих консервов в малых дозах с целью улучшения вкусовых качеств продуктов (рис. 6.4.). Так, в качестве пряностей используют листья растений - лавровый лист, укроп; стебли, соцветия и бутоны - гвоздика, каперсы; корни - хрен, сельдерей; семена - горчица, мускатный орех; плоды - перец, тмин, ваниль, анис и их части.

Таблица 6.9. Химический состав овощей

Продукт	Массовая доля, %						
	влаги	белка	жира	моно- и ди-сахаридов	крах-мала	клет-чатки	орган. кислот
Баклажаны	91,0	1,2	0,1	4,2	0,9	1,3	0,2
Бобы	80,0	6,0	0,1	2,0	6,5	2,0	0,2
Горошек зеленый	80,0	5,0	0,2	6,0	6,8	1,0	0,1
Кабачки	93,0	0,6	0,3	4,9	-	0,3	0,1
Капуста белокочанная	90,0	1,8	0,1	4,6	0,1	1,0	0,3
Капуста брюссельская	86,0	4,8	-	5,4	0,5	1,0	0,3
Капуста кольраби	85,0	2,8	-	7,4	0,5	1,7	0,1
Капуста краснокочанная	91,0	0,8	-	4,7	0,5	1,3	0,2
Капуста цветная	90,0	2,5	0,3	4,0	0,5	0,9	0,1
Картофель	76,0	2,0	0,4	1,3	15,0	1,0	0,2
Лук зеленый (перо)	93,0	1,3	-	3,5	Сл.	0,9	0,2
Лук порей	88,0	2,0	-	6,5	Сл.	1,5	0,1
Лук репчатый	86,0	1,4	-	9,0	0,1	0,7	0,2
Морковь красная	88,0	1,3	0,1	7,0	0,2	1,2	0,3
Морковь желтая	89,0	1,3	0,1	6,0	0,2	0,8	0,2
Овощи (грунтовые)	95,0	0,8	0,1	2,5	0,1	0,7	0,1
Овощи (парниковые)	96,0	0,7	0,1	1,8	0,1	0,5	0,1
Патиссоны	92,0	0,6	0,1	4,1	Сл.	1,3	0,1
Пе́рец зеленый сладкий	92,0	1,3	Сл.	5,2	0,1	1,4	0,1
Пе́рец красный сладкий	90,0	1,3	Сл.	5,2	0,1	1,4	0,1
Пе́рушка (зелень)	85,0	3,7	0,4	6,8	1,2	1,5	0,1
Пе́рушка (корень)	83,0	1,5	0,6	6,5	4,0	2,4	0,1
Пастернак (корень)	83,0	1,4	Сл.	6,5	4,0	2,4	0,1
Ревень (черешки)	91,5	0,7	0,1	2,5	Сл.	1,8	1,0
Свекла	86,0	1,5	0,1	9,0	0,1	0,9	0,1
Сельдерей (корень)	83,0	1,3	0,3	5,5	0,6	1,0	0,1
Сельдерей (зелень)	85,0	-	-	2,0	-	1,0	-
Спаржа	92,7	1,9	0,1	2,3	0,9	1,2	0,1
Томаты (грунтовые)	92,0	1,1	0,2	3,5	0,3	0,8	0,8
Укроп	86,5	2,5	0,5	4,1	Сл.	3,5	0,1
Фасоль (стручок)	90,0	3,0	0,3	2,0	1,0	1,0	0,1
Хрен	77,0	2,5	0,4	4,6	3,0	2,8	0,2
Чеснок	80,0	6,5	-	3,2	2,0	0,8	0,1

В технологии мясных и мясорастительных консервов используют как традиционные, так и нетрадиционные специи и пряности. К наиболее распространенным пряностям относят перцы – черный, красный, белый, душистый, лавровый лист, мускатный орех, кардамон. Подробная информация о свойствах пряностей приведена в разделе 2.3.7.

Перец черный и белый. Перец черный – наиболее известная и широко используемая пряность. Черный перец употребляют и цельными горошинами, и молотым – как отдельную приправу, так и в самых различных смесях.

3. *основные* – порционирование, фасование рецептурных смесей или рецептурных ингредиентов, герметизация потребительской упаковки, стерилизация или пастеризация, первая и вторая сортировки, упаковка. Технологические схемы приведены на рис. 6.5–6.14.

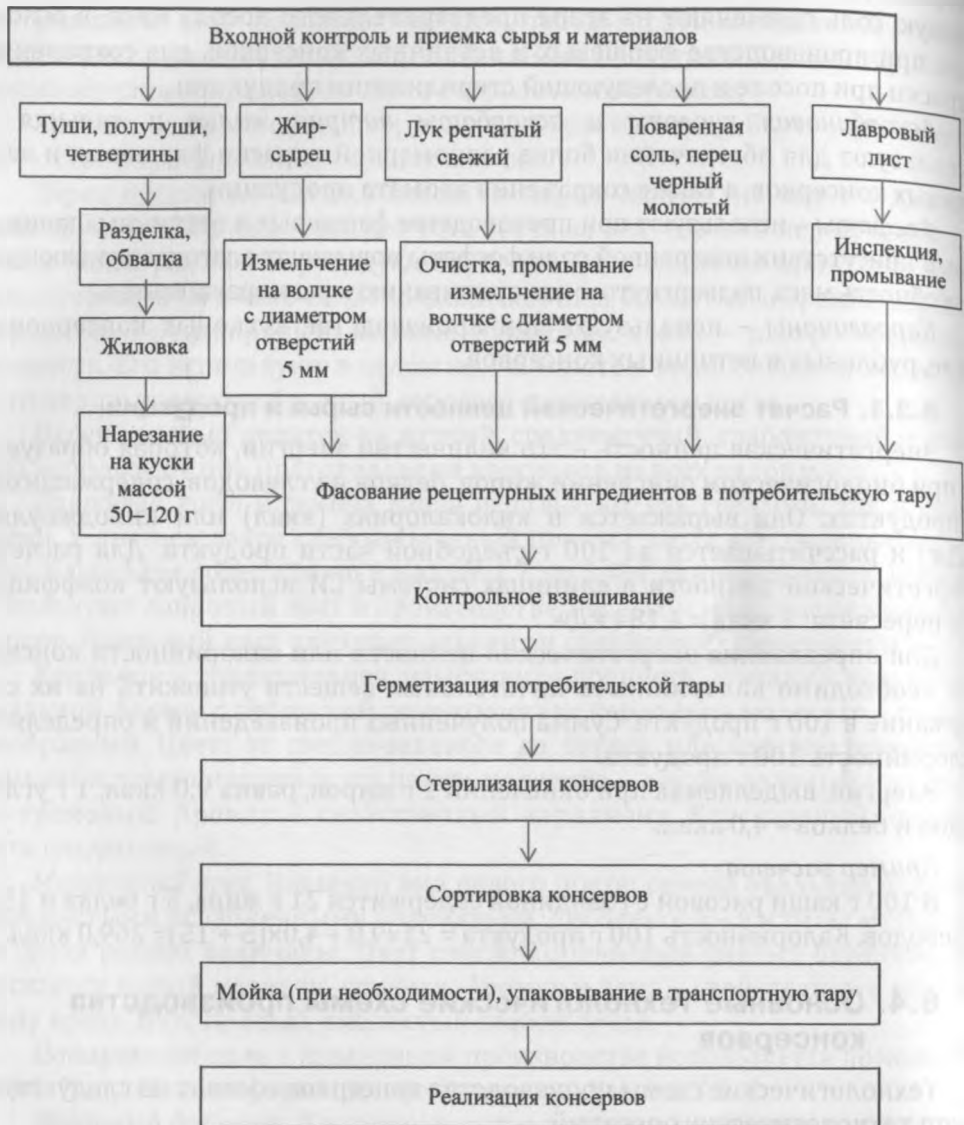


Рис. 6.5. Технологическая схема производства мясных кусковых консервов тушеных в собственном соку (на примере консервов «Говядина тушеная высший сорт», «Баранина тушеная высший сорт», «Конина тушеная высший сорт» и «Оленина тушеная высший сорт» по ГОСТ Р 32125 Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия)

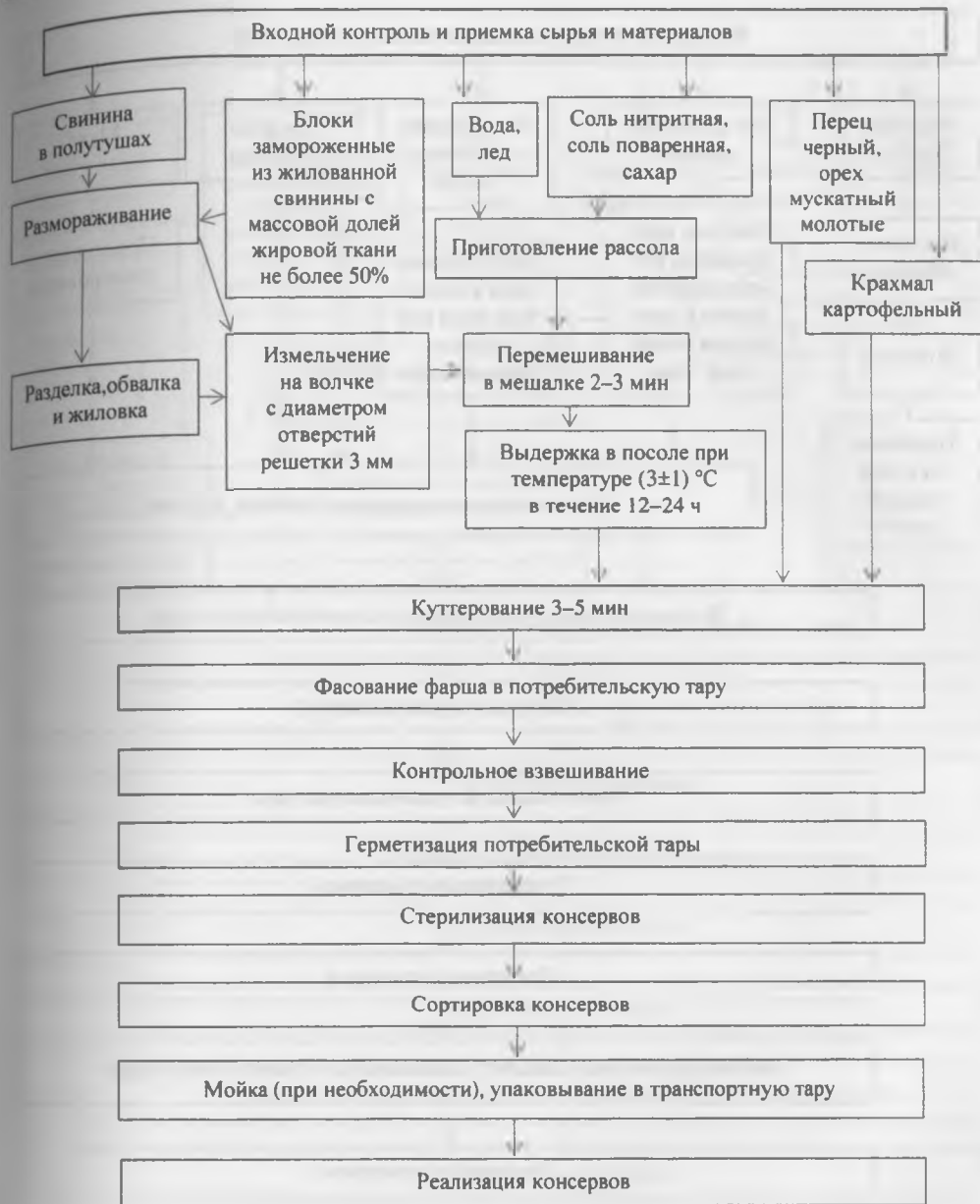


Рис. 6.6. Технологическая схема производства мясных фаршевых консервов (на примере консервов «Фарш сосисочный» по ГОСТ 31499-2012 Консервы мясные фаршевые. Технические условия)

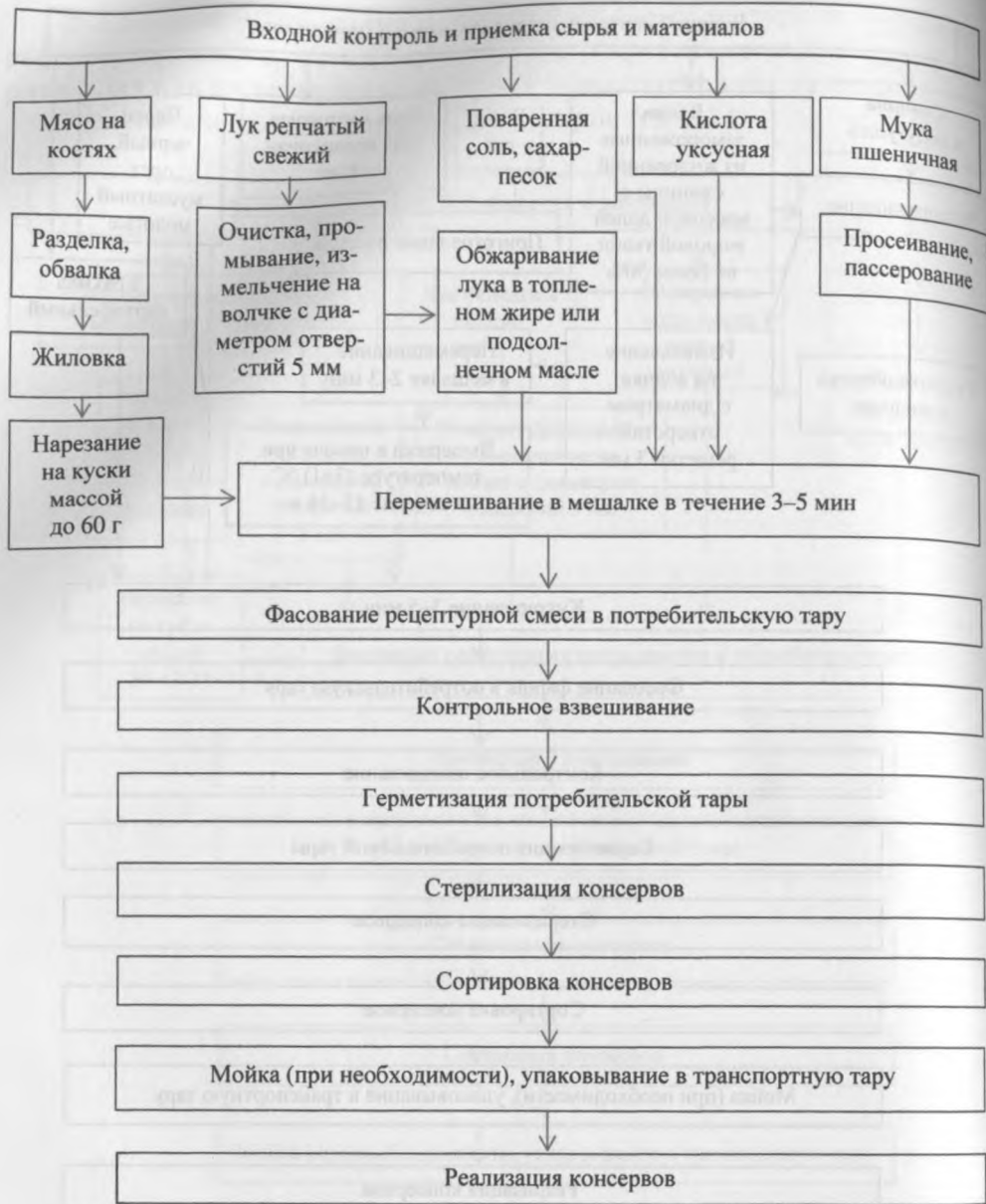


Рис. 6.7. Технологическая схема производства мясных кусковых консервов в соусе (на примере консервов «Говядина в белом соусе» и «Баранина в белом соусе» по ГОСТ Р 55759-2013 Консервы мясные кусковые. Технические условия)

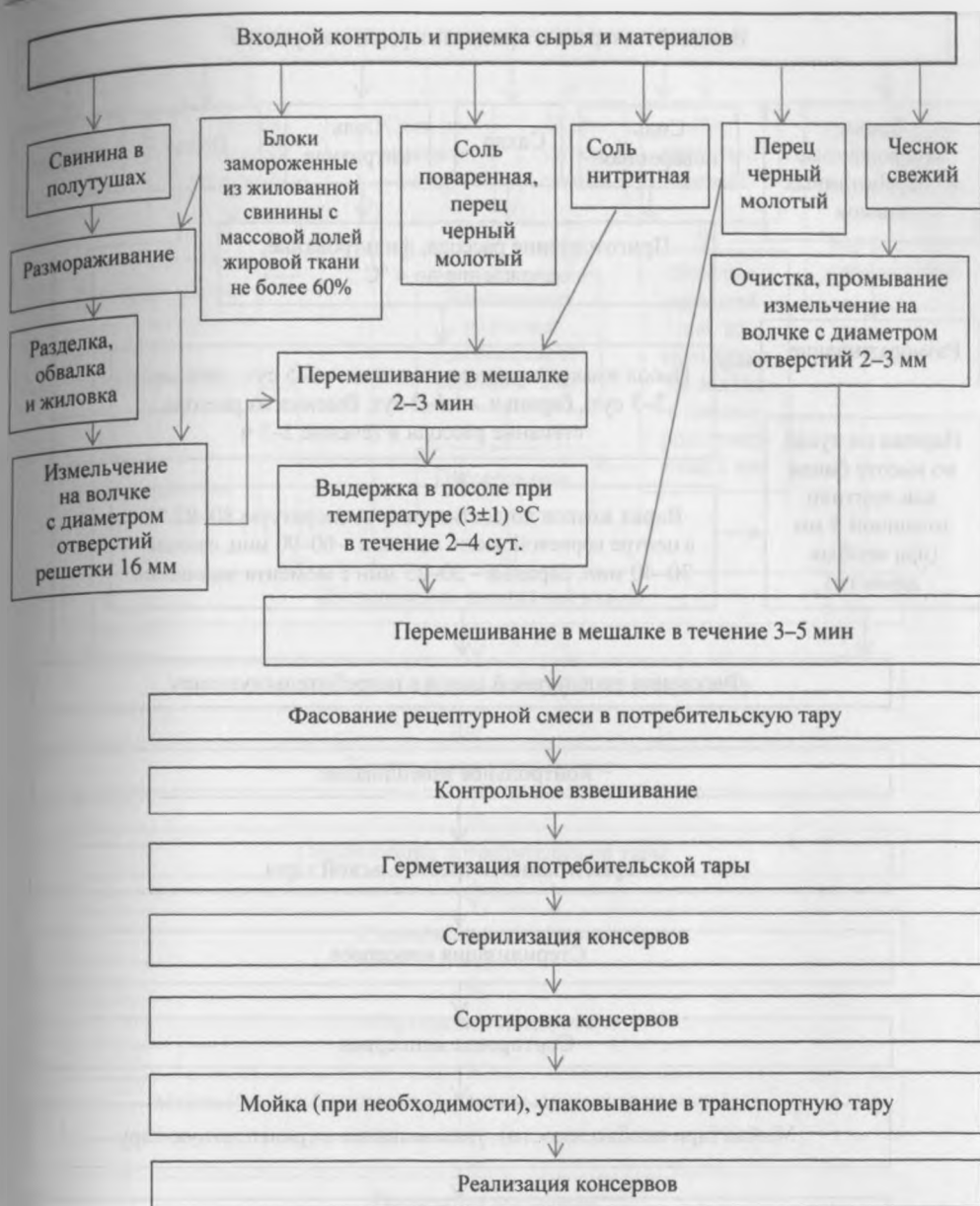


Рис. 6.8. Технологическая схема производства мясных рубленых консервов (на примере консервов «Свинина пряная» по ГОСТ 31478-2012 Консервы мясные рубленые. Технические условия)

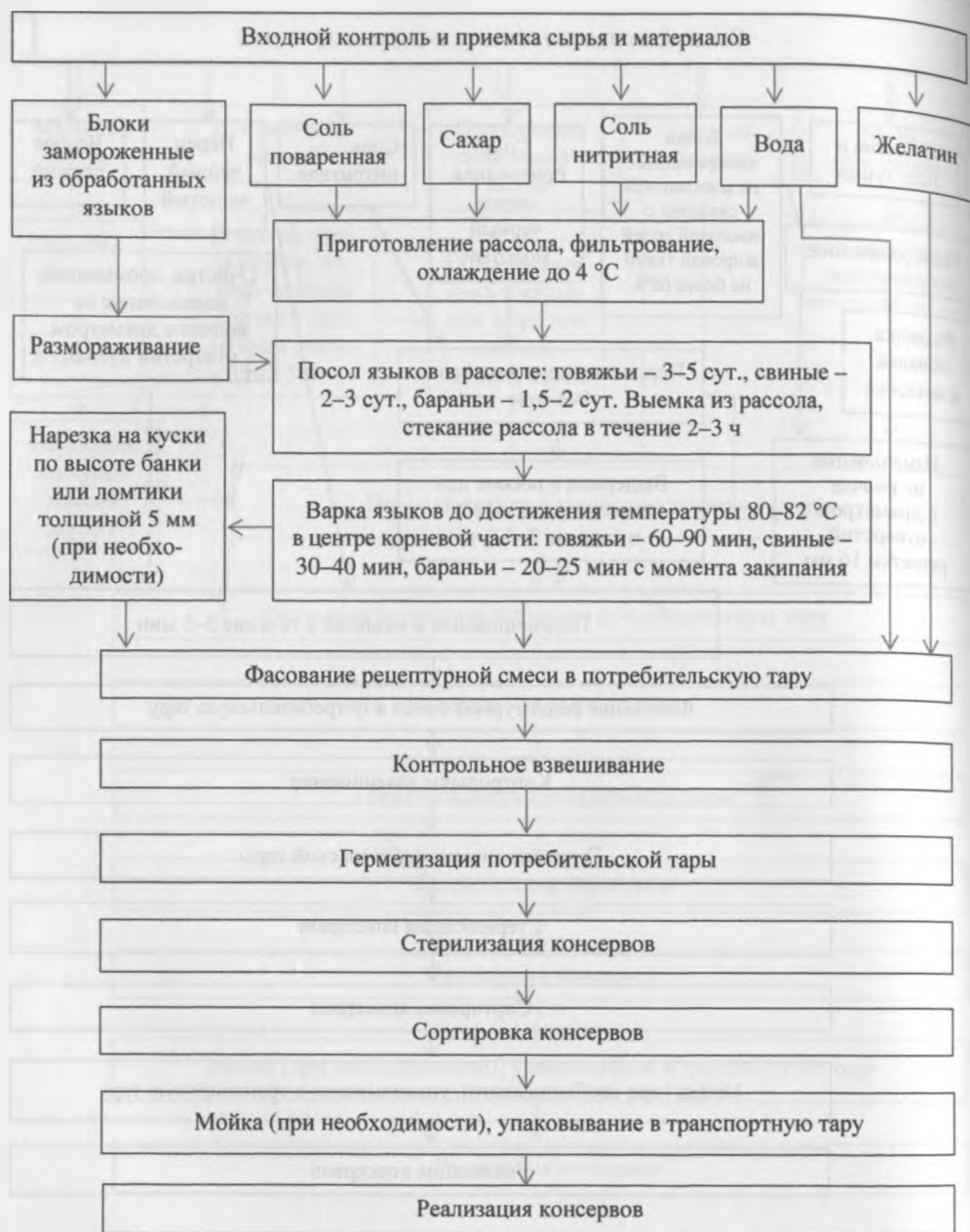


Рис. 6.9. Технологическая схема производства мясных кусковых консервов в желе (на примере консервов «Языки в желе» по ГОСТ Р 55477-2013 Консервы мясные из субпродуктов. Технические условия)

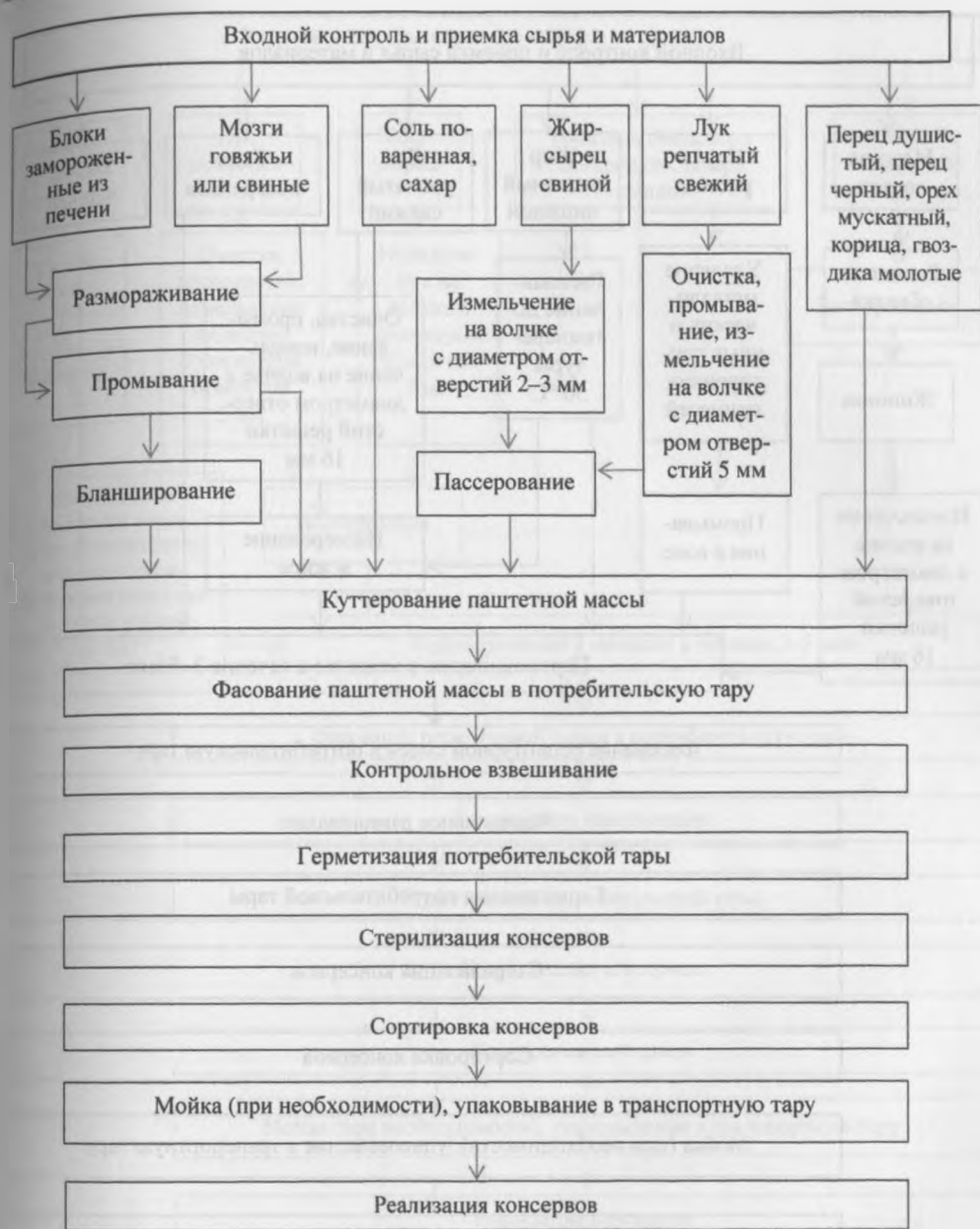


Рис. 6.10. Технологическая схема производства паштетов (на примере консервов «Паштет печеночный со свиным жиром» по ГОСТ Р 55336-2013 Консервы мясные паштетные. Технические условия)

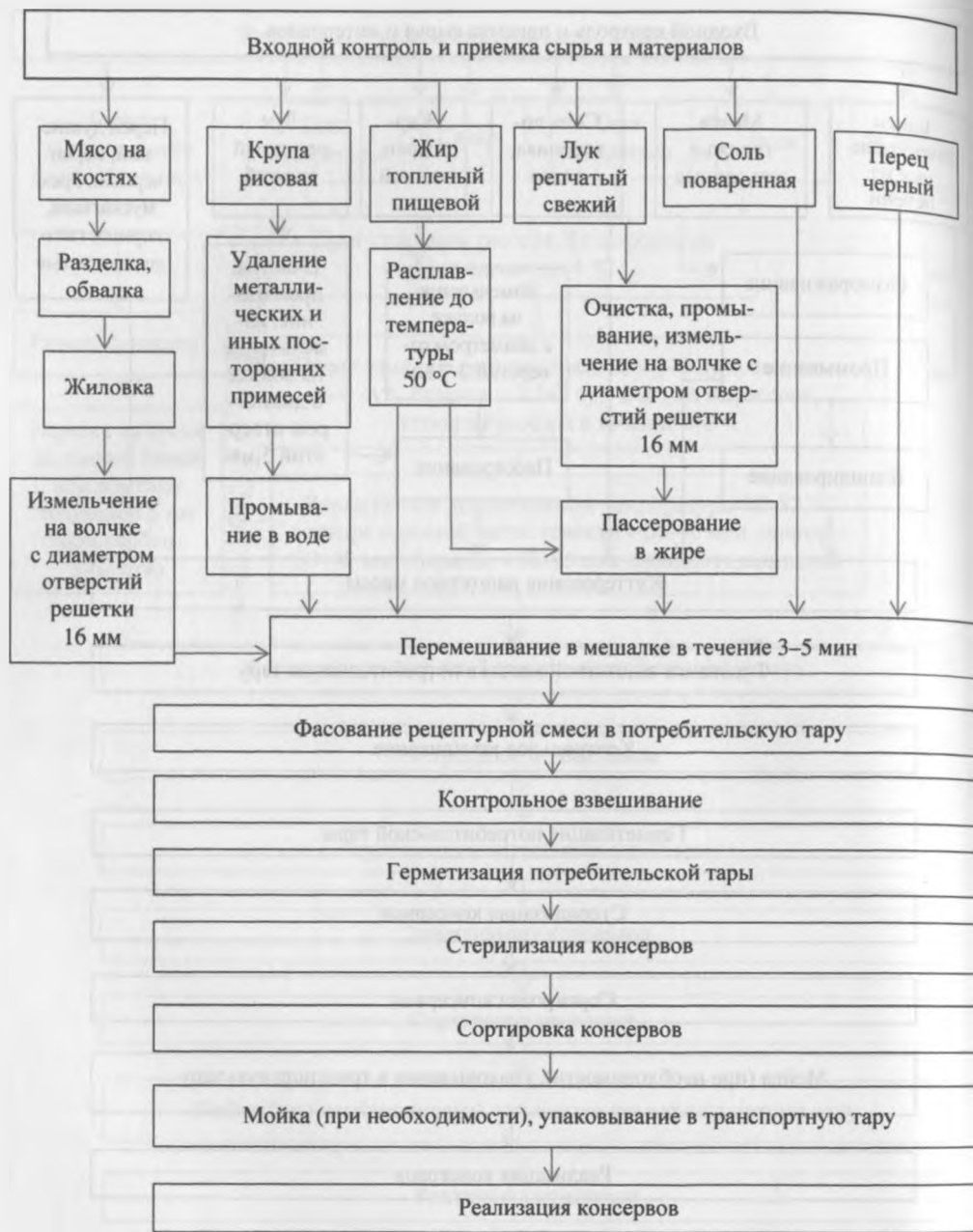


Рис. 6.11. Технологическая схема производства мясорастительных консервов с говядиной и крупой (на примере консервов «Каша рисовая с говядиной» по ГОСТ Р 55332-2012 Консервы мясорастительные. Технические условия)

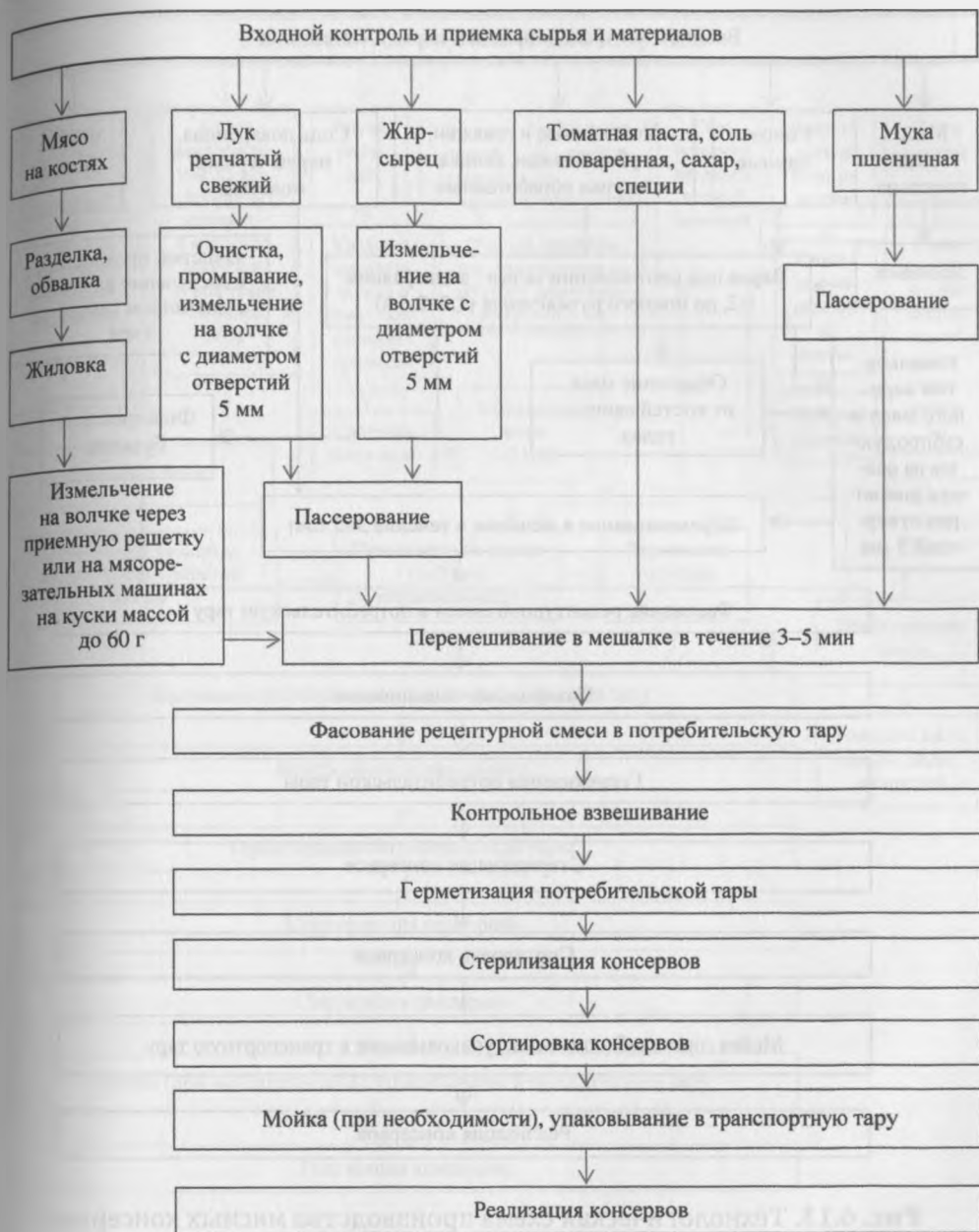


Рис. 6.12. Технологическая схема производства мясных консервов «Гуляш» (на примере консервов по ГОСТ Р 55759-2013 Консервы мясные кусковые. Технические условия)

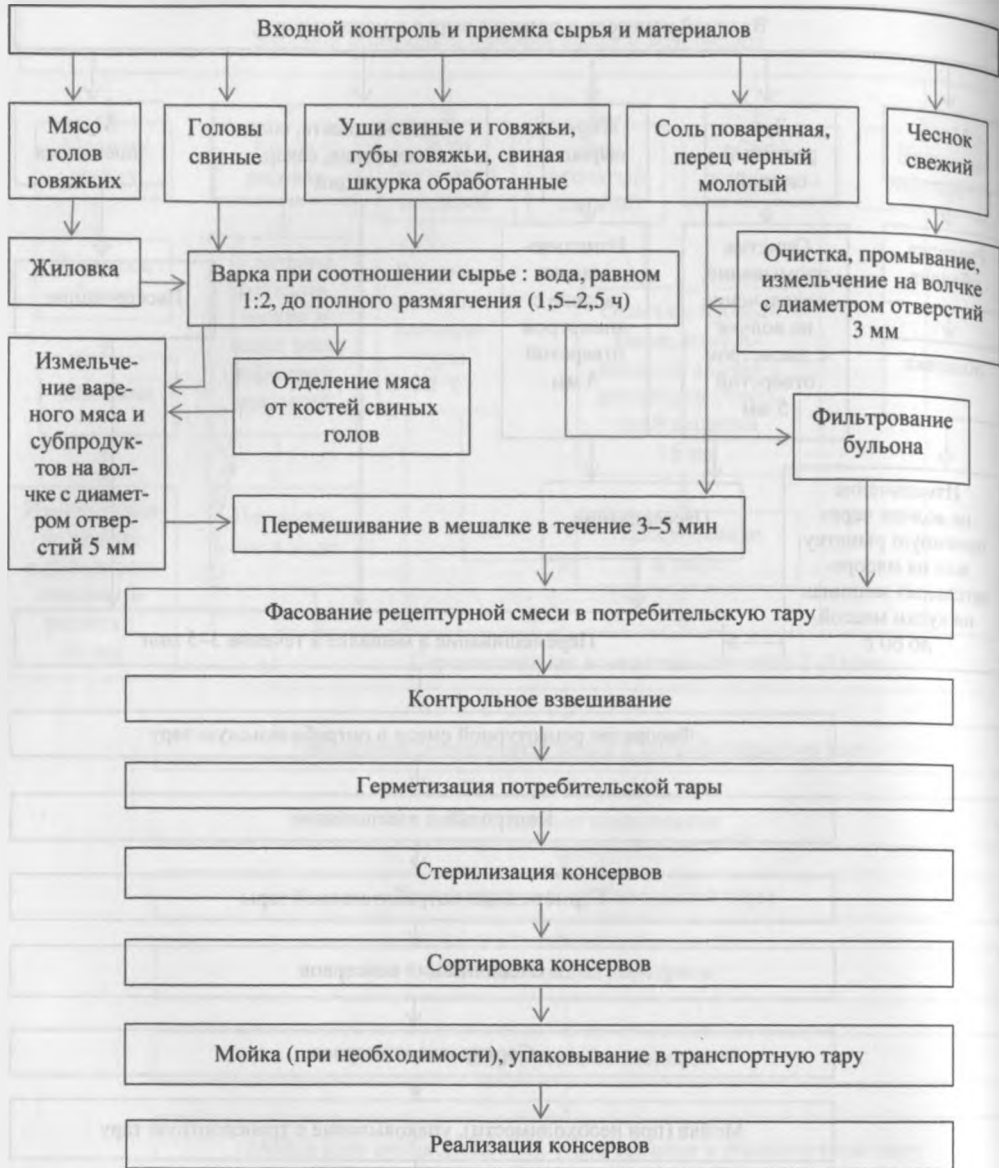


Рис. 6.13. Технологическая схема производства мясных консервов из субпродуктов «Зельц закусочный» по техническим условиям

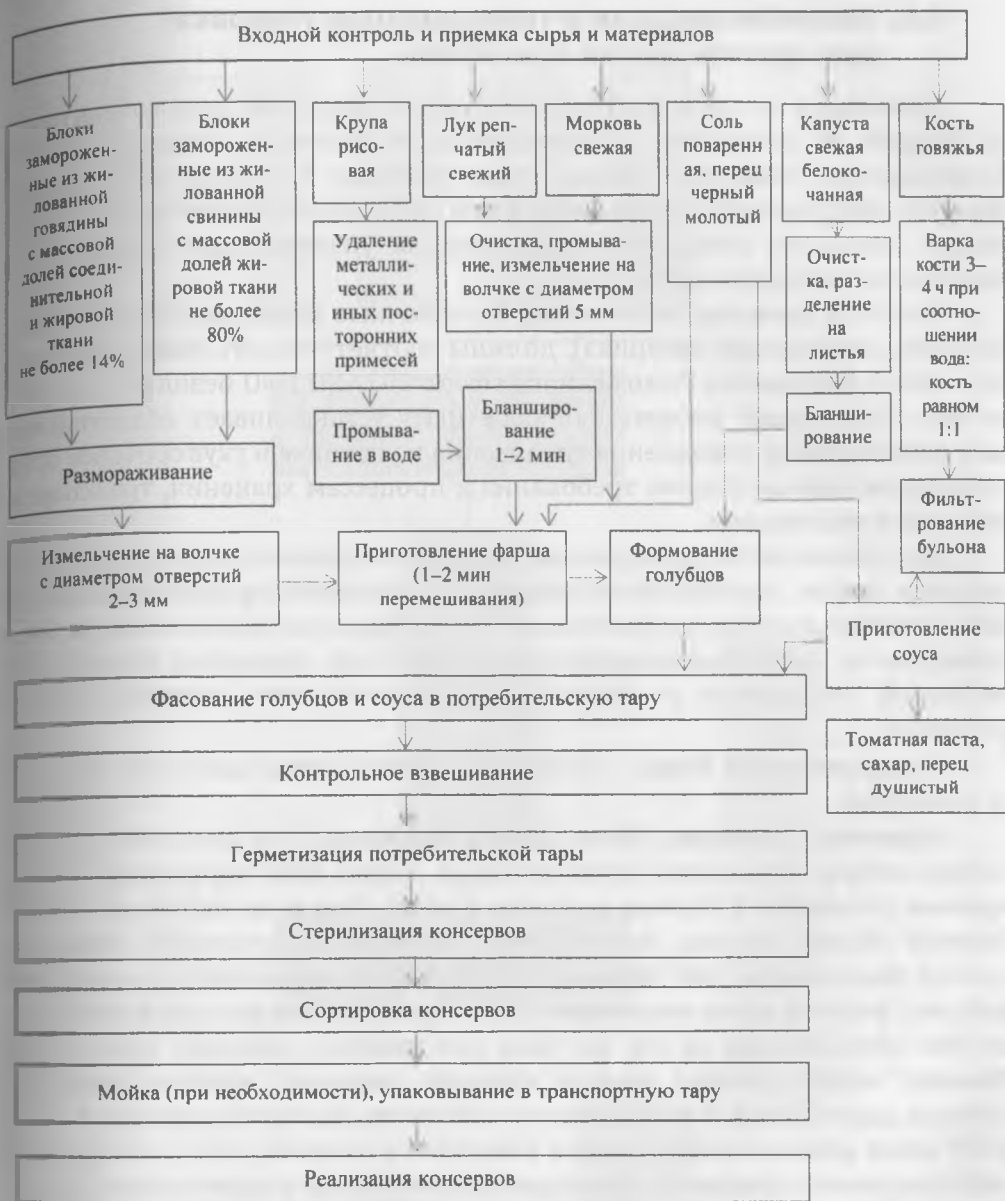


Рис. 6.14. Технологическая схема производства мясорастительных консервов «Голубцы» (на примере консервов «Голубцы с говядиной и свининой» по ГОСТ Р 55333-2012 Консервы мясорастительные. Технические условия)

6.5. Потребительская и транспортная упаковка для производства консервов

Упаковка, в которую фасуется продукт на предприятии-изготовителе и в которой он поступает к потребителю, относится к потребительской. Транспортная упаковка – разные виды упаковок, в которые упаковывают продукт, фасованный в потребительскую тару, для выполнения транспортных и складских операций. Классификация упаковок для производства консервов приведена на рис. 6.15.

Все типы упаковок, в том числе укупорочные средства (крышки и пленочный полимерный материал), должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки». Настоящий технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к упаковке и укупорочным средствам и связанные с ними требования к процессам хранения, транспортирования и утилизации.

Для производства консервов используют потребительскую упаковку из металла, стекла, многослойных полимерных и комбинированных материалов, которые должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, иметь требуемые показатели механической прочности, обладать химической стойкостью и обеспечивать герметичность потребительской упаковки.

Металлические банки – банки для производства консервов из жести и алюминия.

Страницы истории. Банки из пищевой жести для производства консервов изобрел английский механик Питер Дюран. Эта тара была намного прочнее стеклянной. Первые жестяные банки делали из простого железа. Металл быстро ржавел, места пайки, в которой использовался свинцовый припой, были опасны для здоровья, каждая банка вырезалась вручную, швы паялись, после чего все нагревалось. Консервы были крайне тяжелыми, неудобно открывались, но все же были значительно надежнее стеклянных. Немного позже простое железо заменили листовой жостью, покрытой тонким слоем олова. Олово позволяло избежать быстрой коррозии. В 1817–1819 годах Дюран наладил выпуск консервов в Америке, где в помощь этой идее специально придумали станки по изготовлению и герметизации банок. Вместо 5–6 банок в час, изготавливаемых одним рабочим в Англии, американские станки могли производить их сотнями.

На сегодняшний день банки из жести и алюминия изготавливают двух типов, в зависимости от конструкции: *сборные* и *цельные*. Сборные банки состоят из 3-х частей: корпуса с продольным швом и двух концов (крышки и донышка). Цельные банки состоят из двух частей: корпуса с донышком, выштампованных из целого листа жести, и крышки. Сборные банки из жести могут быть круглыми и прямоугольными, их изготавливают с паяным и сварным продольным швом. Банка с паяным швом была традиционной

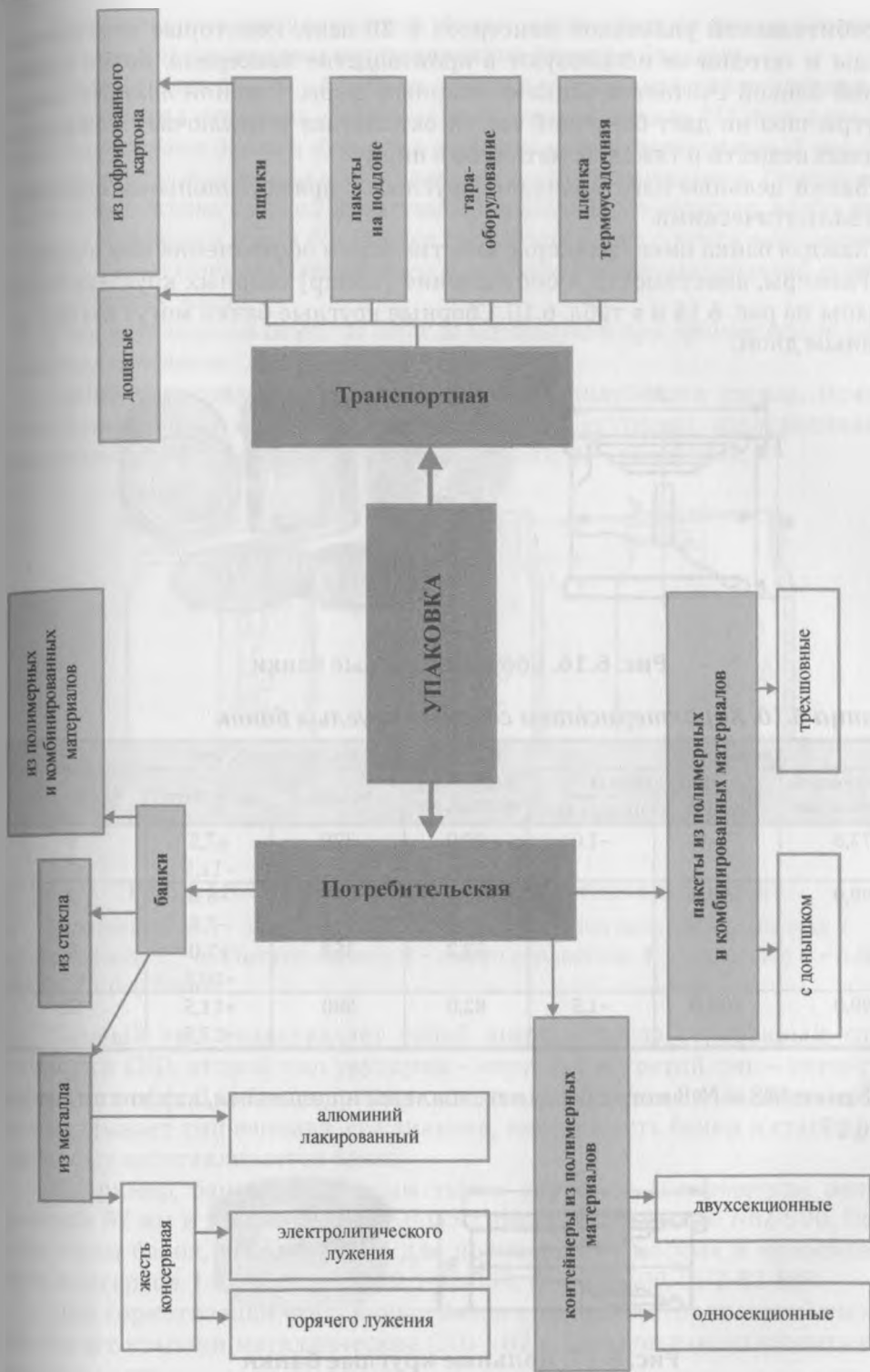


Рис. 6.15. Классификация упаковки для производства консервов

потребительской упаковкой консервов в 20 веке, некоторые консервные заводы и сегодня ее используют в производстве консервов. Более экологичной банкой считается банка со сварным швом. Сварной лакированный изнутри шов не дает баночной жести окисляться и исключает попадание вредных веществ и тяжелых металлов в пищу.

Банки цельные изготавливают круглыми, прямоугольными, овальными и эллиптическими.

Каждая банка имеет размеры, вместимость и обозначение или номер.

Размеры, вместимость и обозначение (номер) сборных круглых банок указаны на рис. 6.16 и в табл. 6.10. Сборные круглые банки могут быть с зауженным дном.



Рис. 6.16. Сборные круглые банки

Таблица 6.10. Характеристики сборных круглых банок

Внутренний номин. d , мм	Диаметр, мм		Высота наружная макс. H , мм	Вместимость, см ³		Обозначение банки (№)
	Наружный D			номин.	пред. откл.	
	номин.	пред. откл.				
72,8	76,0	-1,0	95,0	370	+7,5 -11,5	9
99,0	103,0		40,4	250	+5,0 -7,5	3
			53,2	353	+7,0 -10,5	
99,0	103,0	-1,5	82,0	580	+11,5 -17,5	12

Банки №3 и №8 могут быть изготовлены и цельными, как это видно на рис. 6.17.

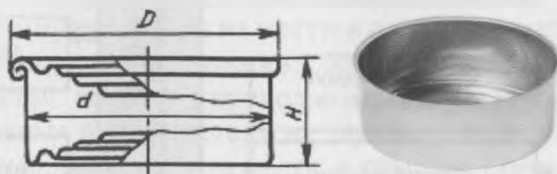


Рис. 6.17. Цельные круглые банки

Герметизацию металлических банок осуществляют металлическими крышками, поступающими на предприятие вместе с банками.

Стеклянные банки – банки из стекла для производства консервов.

Страницы истории. Для консервирования к началу XIX века использовали стеклянные банки и бутылки, которые имели значительный вес, были хрупкими, что требовало особой аккуратности в обращении. Стекло получило новую жизнь с новой технологией совместного отжига, когда нагреваются половинки тары до мягкого состояния и прессуются в специальных формах. Такое стекло более прочное и не боится механизированной погрузки и конвейерных линий.

Наиболее широко банки из стекла используют при производстве плодово-овощных консервов.

Банки изготовляют из бесцветного или полубелого стекла. Венчики горловины банок в зависимости от способа укупорки изготавливаются различных типов: I – обкатной, II – обжимный, III – резьбовой.

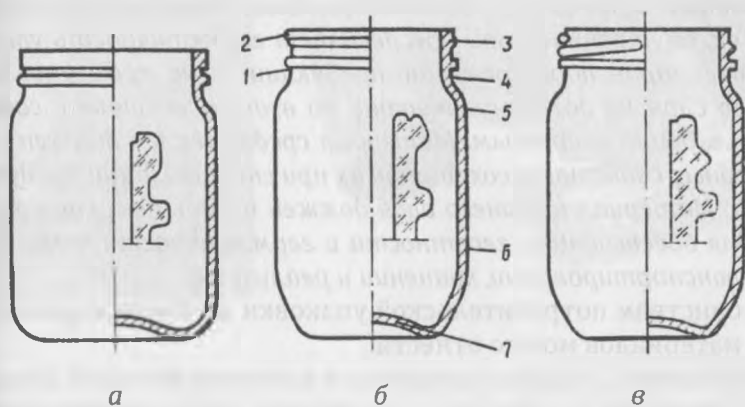


Рис. 6.18. Строение и типы венчика стеклянной банки:

а – обкатной тип; б – обжимной тип; в – резьбовой тип венчика горловины; 1 – шейка горловины; 2 – венчик горловины; 3 – торец горловины; 4 – горловина; 5 – плечико банки; 6 – дно банки

Первый тип представляет собой широко распространенный способ укупорки СКО, второй тип укупорки – евро-кап и третий тип – евро-твист или твист-офф. Для банок принято следующее условное обозначение, которое указывает тип венчика, его диаметр, вместимость банки и стандарт, по которому изготавливается банка.

Например, банка с обкатным типом укупорки, с диаметром венчика равным 82 мм и вместимостью 500 см³ имеет обозначение I-82-500. Основные типы банок, используемые для производства мясных и мясосодержащих консервов: I-82-350, I-82-500, I-82-650, III-2-82-500, III-2-82-600.

Для герметизации стеклянных банок с венчиком горловины I типа используют крышки металлические СКО I-82 с резиновыми уплотнительными кольцами.

Потребительская упаковка из комбинированных и полимерных материалов. К комбинированным материалам относят многослойные материалы, средним слоем в которых является алюминиевая фольга, например ламистер и стералкон. Средним слоем в полимерных материалах является высокобарьерный полимер, например EVON или BONYL, или иной материал, по своим барьерным свойствам не уступающий алюминиевой фольге.

Упаковки могут быть полужесткими (банки, одно- и многосекционные контейнеры) и мягкими (пакеты с донышком и без донышка).

Страницы истории. Потребительская упаковка из полимерных материалов впервые стала применяться в начале 60 годов XX века. Страной-родоначальником новой упаковки были США, однако первой страной, освоившей производство консервированной продукции в новой упаковке, стала Япония. Япония сегодня – мировой лидер – производитель продукции в новой полимерной потребительской упаковке.

Полимерные материалы имеют, как правило, три основных слоя: внутренний, средний и внешний. Каждый из слоев выполняет определенные функции. Так, внутренний слой обеспечивает герметичность упаковки при производстве, транспортировании продукции и ее хранении; материал внутреннего слоя не должен вступать во взаимодействие с содержимым упаковки, т.е. быть инертным. Материал среднего слоя должен иметь высокие барьерные свойства и сохранять их при стерилизации продукции и при ее хранении. Материал внешнего слоя должен иметь высокие прочностные свойства для обеспечения целостности и герметичности тары при производстве, транспортировании, хранении и реализации.

К достоинствам потребительской упаковки из комбинированных и полимерных материалов можно отнести:

- эффективность защиты продукта от действия внешней среды;
- биологическую инертность – отсутствие взаимодействия компонентов продукта с материалом упаковки;
- более высокую скорость прогрева и охлаждения в сравнении, особенно со стеклянными банками той же вместимости, как следствие, более короткую стадию стерилизации консервов и большую сохранность пищевой ценности продукции;
- совмещение технологических операций наполнения и герметизации упаковки на одном оборудовании и сокращение производственной площади;
- высокую способность расширяться при росте давления внутри упаковки и сжиматься до исходного объема при снижении давления при тепловой обработке консервов без ухудшения товарного вида продукции;
- сокращение складских площадей для хранения потребительской упаковки и транспортных расходов по ее доставке;
- простоту вскрытия упаковки, меньшую ее массу.

Сроки годности консервов в такой потребительской упаковке аналогичны срокам годности продукта в металлических и стеклянных банках.

Основные виды материалов, используемые для производства, и их некоторые свойства, приведены в табл. 6.11.

Формы потребительской упаковки из комбинированных и полимерных материалов приведены на рис. 6.19.



а



б



в



г



д



Рис. 6.19. Упаковка из комбинированных и полимерных материалов:

а – баночки различной вместимости из стералкона и ламистера; б – пакеты трехслойные; в – пакеты с донышком (дой-пак); г – баночки из многослойных сополимеров; д – одно- и двухсекционные контейнеры из многослойных сополимеров

Герметизацию банок из ламистера и стералкона осуществляют с помощью крышки из аналогичного материала или алюминиевой платинкой методом термозапаивания. Герметизацию контейнеров из полимерных материалов осуществляют пленочным многослойным полимерным материалом методом термозапаивания, герметизацию пакетов осуществляют термозапаиванием боковых поверхностей пакета.

Таблица 6.11.

PEТ	Полиэтилентерефтолат используется в качестве верхнего слоя комбинированных и полимерных материалов, рабочая температура от 70 до 150 °С.
Ny	Нейлон фирмы Дюпон, рабочая температура 60–130 °С, используется как средний слой многослойных полимеров.
EVONH	Сополимер этилена и винилового спирта, обладает отличными барьерными свойствами и используется как средний слой многослойных полимеров. Специфическая конфигурация молекулы EVONH придает полимеру уникальные барьерные свойства, в том числе по отношению к кислороду, а также другим газам. По проницаемости материал приближается к алюминию той же толщины.
BONYL	Термостойкий двухосноориентированный нейлон, выдерживающий нагрев при 140 °С в течение 4 ч, используется в качестве среднего слоя многослойных полимеров.
PP	Полипропилен обладает теплостойкостью (135 °С), используется в качестве внутреннего герметизирующего слоя или верхнего слоя пластиковых формочек из многослойных полимеров.
HDPE	Полиэтилен высокой плотности обладает высокой теплостойкостью (120 °С) и используется во внутреннем слое многослойных полимеров.
PVDC	Поливинилдихлорид обладает высокими барьерными свойствами и используется в среднем слое многослойных полимеров.
Al	Алюминиевая фольга обладает самыми высокими барьерными свойствами и используется в среднем слое комбинированных материалов.

6.5.1. Предварительная обработка металлических, стеклянных банок и металлических крышек

Потребительскую упаковку и крышки хранят на поддонах или штабелем в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях с относительной влажностью воздуха не более 75% при температуре не ниже 4 °С. Не допускается хранение упаковки в одном помещении с материалами, вызывающими коррозию металла и загрязнение упаковки. При хранении металлических и стеклянных банок на поддонах в вертикальном положении каждый ряд их перекладывается горизонтальными прокладками (картонными, пластмассовыми или алюминиевыми). Допускается хранение банок в горизонтальном положении без прокладок и поддонов.

Допускается хранение банок на открытых площадках под навесом не более 5 месяцев.

Сортировка. При сортировке металлических банок и крышек удаляют деформированные единицы, с неправильной подвивкой краев, с наличием гофр, царапин, задиров на внутренней и наружной поверхностях, с ржавчиной, трещинами и др. дефектами, осматривают состояние продольного и поперечного швов.

Уплотнительная паста, нанесенная на крышки и донышки, должна образовывать равномерный непрерывный слой без припусков, пузырей и натеков.

Порожние сборные металлические банки выборочно или в потоке контролируют на герметичность с помощью воздушно-водяных или иных тестеров.

При сортировке стеклянных банок отбирают «бой», банки с трещинами, насечками, подпрессовкой на кончике горла, стрелками на дне и другими де-

фектами. Банки поворачивают дном вверх и встряхивают для удаления возможных осколков стекла, внутреннюю поверхность банки обрабатывают скатым воздухом в течение 2–3 с под давлением воздуха 0,1–0,3 МПа. Процесс удаления осколков может быть механизирован и осуществлен на конвейере.

Санитарная обработка металлических и стеклянных банок. Проверенные на герметичность металлические банки подвергают мойке горячей водой и стерилизации острым паром. Температура горячей воды должна быть не ниже 80 °С. Обрабатывают банки острым паром в течение 10–15 с, при условии подачи воды и пара на внутреннюю поверхность банок. В банках не должна оставаться вода (от мытья или попаривания), что достигается соответствующим положением их перед фасовкой, при котором из банки вода полностью стекает.

Стеклянные банки после сортировки моют на машинах или вручную. Банки промывают 2%-ным щелочным раствором и дважды горячей водой: первый раз при температуре воды 60–65 °С и давлении струи 0,3 МПа, второй раз при температуре воды 80–85 °С.

Загрязненную стеклотару предварительно замачивают в растворе, состоящем из смеси моющих средств, в течение 2–3 мин при температуре 50–60 °С.

Подаваемые на участок фасовки металлические и стеклянные банки не должны иметь остатков конденсата или воды.

Подготовка крышек. Металлические крышки к стеклянным банкам с уплотнительными прокладками (резиновые кольца) укладывают вразброс в металлические сетки внутренней стороной кверху и обрабатывают острым паром. После санитарной обработки крышки можно хранить не более 10 мин. В случае более длительного хранения крышки необходимо подвергать вторичной обработке.

Металлические крышки к металлическим банкам подвергают стерилизации в автоклавах только при производстве пастеризованных консервов.

6.6. Подготовка сырья для производства консервов

Обработка мяса и субпродуктов. В консервном производстве применяют охлажденное и замороженное мясное сырье. Для изготовления консервов не допускается мясо, дважды замороженное, мясо хряков и бугаев (быков), свинина с желтеющим при варке шпиком.

Размораживание мясного сырья. Замороженное мясное сырье в тушах, полутушах, четвертинах и блоках предварительно размораживают. Цель размораживания – таяние кристаллов льда и восстановление первоначальных свойств мяса. Мясу передается тепло от окружающей среды для повышения его температуры от первоначальной (минус 18 °С) до минус 1 °С. Контролируемые параметры: температура среды, скорость подачи среды в камеру размораживания и относительная влажность среды. Средой для размораживания может быть воздух, паро-воздушная смесь или вода. Последнюю применяют для размораживания субпродуктов.

Размораживание проводят в специальных камерах, оборудованных подвесными путями для размещения туш и полутуш или стеллажами для размещения мелких отрубов и блоков. Камеры должны быть оборудованы системами обогрева, циркуляции и кондиционирования воздуха. В зависимости от параметров подаваемой среды на размораживание процесс может быть медленным, ускоренным и быстрым. Параметры быстрого размораживания приведены в табл. 6.12.

Таблица 6.12. Режимы размораживания мяса

Туши, полутуши и четвертины	<p>Температура воздуха (20 ± 2) °С, относительная влажность воздуха не менее 90%, скорость движения воздуха у бедер полутуш от 0,2 до 1,0 м/с</p> <p>Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха от 0,2 до 0,5 м/с составляет для:</p> <p>говяжьих полутуш массой 110 кг – не более 30 ч; свиных полутуш массой до 45 кг – не более 24 ч; бараньих туш массой до 30 кг – не более 15 ч.</p> <p>Продолжительность размораживания при скорости движения воздуха от 0,5 до 1,0 м/с составляет для:</p> <p>говяжьих полутуш массой 110 кг – не более 24 ч; свиных полутуш массой до 45 кг – не более 18 ч; бараньих туш массой до 30 кг – не более 10 ч.</p>
Блоки из мяса и субпродуктов	<p>Температура воздуха (20 ± 2) °С, относительная влажность воздуха не менее 85% и скорость движения воздуха в грузовом объеме камеры не более 0,6 м/секунду.</p> <p>Продолжительность размораживания блоков составляет не более 40 ч.</p>

Размораживание необходимо проводить правильно, по разработанным режимам, чтобы получить мясо, по своим свойствам близкое к охлажденному. Полностью восстановить первоначальные технологические свойства мяса при размораживании невозможно вследствие изменений, произошедших при замораживании и последующем хранении.

Туши, полутуши и четвертины после размораживания еще раз осматривают и проводят дополнительную зачистку (сухую или мокрую). При сухой зачистке с наружной и внутренней поверхности туши удаляют кровяные сгустки, побитости, кровоподтеки, бахрому, ветеринарные клейма, остатки шерсти (особенно для мелкого рогатого скота) и другие загрязнения. При мокрой зачистке туши, полутуши или четвертины обмывают водой температурой 40 °С под давлением $(1,5-2,0) \times 10^5$ Па с помощью специальных ручных щеток для снижения общей микробиальной обсемененности сырья на 60–90%.

Полутуши, предназначенные для производства пастеризованных консервов, фламбируют пламенем газовой горелки в течение 15–20 с. Допускается после разделки полутуши на части обрабатывать их горячим воздухом в специальной машине при температуре 120 °С в течение 60–90 с, или при температуре 90–95 °С в течение 6–8 мин. Эти меры обеспечивают уменьшение содержания микроорганизмов на поверхности мяса в 1,5 раза.

Поступающее на разделку, обвалку и жиловку мясо должно иметь температуру в толще мышц от минус 1 до 4 °С.

Полутуши обычно поступают в переработку без вырезки. В случае поступления полутуш с вырезкой ее перед разделкой удаляют и направляют на производство полуфабрикатов или в реализацию.

Разделка мясных туш, полутуш и четвертин. Разделка туши или полутуши – это ее расчленение на отдельные части (отрубы) по анатомическому признаку, чтобы облегчить последующее отделение мяса от костей. Разделку и последующие обвалку и жиловку проводят на конвейерных или стационарных столах.

Процесс разделки говяжьих полутуш предусматривает их разделение на отрубы: лопаточную, шейную, спинно-реберную, грудную, поясничную, крестцовую и тазобедренную. При поступлении в переработку говядины в виде четвертин их разделяют на отрубы и подвергают обвалке. Передняя четвертина включает шейную, лопаточную, спинно-реберную и грудную части. Задняя четвертина включает поясничную часть, тазобедренную с крестцом и пашину. Удельный вес передней четвертины составляет ориентировочно 55%, задней – 45% от массы туши.

Разделку свиных полутуш и бараньих туш осуществляют на следующие части: лопатку, грудо-реберную, включая шею и заднюю часть.

Температура воздуха в помещении, где производится разделка, обвалка и жиловка должна быть не более 12 °С при относительной влажности воздуха 70%.

Обвалка – это отделение от костей большими кусками мякотных тканей, состоящих из совокупности мышечной, соединительной и жировой тканей. Обвалку проводят вручную с помощью специальных ножей. С поверхности полутуш крупного рогатого скота и туш мелкого рогатого скота удаляют покровный жир, толщиной свыше 1,0 см. У свиней удаляют хребтовый и боковой шпик, который снимают перед обвалкой. Допускается сьем шпика в процессе жиловки.

По способу организации различают потушную и дифференцированную обвалку. На предприятиях малой мощности практикуют потушную обвалку, при которой всю полутушу или тушу целиком обваливает один рабочий – обвальщик. На крупных предприятиях при дифференцированной обвалке каждый обвальщик обваливает отдельный отруб.

Остаточное количество мышечной ткани на кости должно соответствовать установленным нормам.

С целью снижения потерь мясного сырья используют устройства для механической дообвалки костей скелета. В устройствах предусмотрено механическое прессование кости в непрерывном либо в периодическом режимах, в результате чего получают мясную массу, содержащую 8,6–12% белка и 22–43% жира, используемую при изготовлении фаршевых и паштетных консервов.

Жиловка включает в себя удаление из обваленного мяса хрящей, жира, сухожилий, косточек, апоневрозов, кровоподтеков, кровеносных сосудов и

лимфатических узлов, крупных нервных сплетений и других малоценных в пищевом отношении включений. При жиловке мяса межмышечный жир не удаляют.

Говядину, баранину, конину и оленину жилят в зависимости от содержания соединительной и жировой тканей, свинину – в зависимости от содержания жировой ткани. Виды сортировки жилованного мяса, содержание белка и жира и энергетическая ценность жилованного мяса приведены в табл. 6.13.

Таблица 6.13.

Вид сырья	Белок, % не менее	Жир, % не более	Энергетическая ценность, ккал/100 г, не более
Говядина с массовой долей жировой и соединительной ткани 6%	18,3	6,0	127
Говядина с массовой долей жировой и соединительной ткани 14%	17,6	14,0	196
Говядина с массовой долей жировой и соединительной ткани 20%	17,7	20,0	251
Говядина с массовой долей жировой и соединительной ткани 35%	17,9	35,0	387
Конина с массовой долей жировой и соединительной ткани 6%	20,9	6,0	138
Конина с массовой долей жировой и соединительной ткани 14%	19,5	14,0	204
Конина с массовой долей жировой и соединительной ткани 20%	16,8	20,0	247
Конина с массовой долей жировой и соединительной ткани 35%	15,2	35,0	376
Оленина с массовой долей жировой и соединительной ткани 6%	20,8	6,0	137
Оленина с массовой долей жировой и соединительной ткани 14%	18,7	14,0	201
Оленина с массовой долей жировой и соединительной ткани 20%	17,4	20,0	250
Оленина с массовой долей жировой и соединительной ткани 35%	15,8	35,0	378
Свинина с массовой долей жировой ткани 20%	18,3	20,0	253
Свинина с массовой долей жировой ткани 30%	15,6	30,0	332
Свинина с массовой долей жировой ткани 50%	11,2	50,0	420
Свинина с массовой долей жировой ткани 80%	5,4	80,0	578
Баранина с массовой долей жировой и соединительной ткани, не более 6%	19,5	6,0	132
Баранина с массовой долей жировой и соединительной ткани, не более 20%	15,8	20,0	243
Баранина с массовой долей жировой и соединительной ткани, не более 35%	13,3	35,0	368

Температура жилованного мяса не должна превышать 4 °С.

Контроль качества жилованного мяса. Оценка качества жилованного мяса производится визуально не менее 3-х раз в смену. Для этого отбирают среднюю пробу массой не менее 5 кг. В средней пробе отделяют жировую и соединительную ткани от мышечной с помощью жировочного ножа.

Массовую долю жировой и соединительной ткани в жилованной говядине и баранине или жировой ткани в жилованной свинине, в процентах, вычисляют по формуле:

$$A = M / M_1 \times 100,$$

где M – масса жировой и соединительной ткани или жировой ткани, кг; M_1 – масса средней пробы, кг.

Предварительная обработка субпродуктов. Субпродукты поступают в консервное производство после размораживания или в охлажденном виде. В зависимости от технологии консервов и вида субпродуктов, последние предварительно обрабатывают. Основные способы предварительной обработки приведены в табл. 6.14.

Таблица 6.14.

Вид субпродуктов	Способ предварительной обработки
Печень	Печень тщательно осматривают, удаляют желчные протоки и другие патологические изменения. Пленки с печени не снимают. Затем печень режут на мясорезательной машине или вручную на куски массой не более 250 г, промывают в холодной проточной воде 1–2 ч и дают стечь воде.
Языки	Языки отчищают от слизистой оболочки в центрифуге при температуре воды 75–85 °С в течение 1–4 мин. После обработки в центрифуге языки охлаждают до температуры 4 °С. Языки, приготовленные для последующей варки, не охлаждают. Очищенные языки жилят после охлаждения или после варки.
Сердце	Сердце тщательно жилят, удаляя жировые отложения и грубую соединительную ткань, вскрывают левый и правый желудочки и удаляют сгустки крови, промывают в холодной проточной воде. Затем измельчают в зависимости от рецептуры консервов.
Почки	Почки освобождают от жировой капсулы, наружных мочеточников и кровеносных сосудов и разрезают вдоль на две части, промывают и вымачивают в проточной холодной воде 1–2 ч. Промытые почки бланшируют в соленой воде в течение 5 мин при кипении, затем тщательно промывают до полного удаления запаха. Промытые почки допускается обжаривать. Обжаривание почек производят в двустенных котлах или на противнях в течение 15–20 мин в горячем топленом жире.
Мясо голов	Головы осматривают, зачищают от механических загрязнений и остатков волос, разрубают пополам, затем тщательно промывают в теплой воде с температурой 25–30 °С и обваливают. Мясо голов после обвалки жилят, удаляя кровоподтеки, грубую соединительную ткань, лимфатические узлы и промывают в холодной проточной воде. При производстве консервов допускается использование вареного мяса голов. Для этого головы варят в закрытых или открытых котлах до полного размягчения мякотных тканей, затем головы выгружают из котла, дают остыть, отделяют мясо от костей. Подготовленное сырье измельчают в зависимости от рецептуры консервов.

Вид субпродуктов	Способ предварительной обработки
<i>Мозги</i>	Мозги промывают в холодной воде и выдерживают для стекания остатков воды. Допускается измельчение мозгов на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм.
<i>Вымя</i>	Вымя разрезают на куски массой не более 500 г, удаляют лимфоузлы, жир, плотную соединительную ткань, промывают в проточной воде в течение 20–30 мин. При производстве паштетов вымя бланшируют в котлах в течение 1,5–2,0 ч, затем сырье измельчают в зависимости от рецептуры консервов.
<i>Соединительная ткань, сухожилия, жилки говяжьей или свиной шкурки</i>	Сырье зачищают, промывают в холодной проточной воде до исчезновения муты, затем выдерживают в чистой холодной воде в течение одного часа. После этого соединительную ткань, сухожилия, жилки говяжьей или свиной шкурку измельчают в зависимости от рецептуры консервов.
<i>Легкие</i>	Легкие разрезают, удаляя крупные бронхи, тщательно промывают в проточной холодной воде, дают стечь остаткам воды и измельчают в зависимости от рецептуры консервов.
<i>Рубец с сеткой</i>	Рубцы с сетками промывают в воде с температурой 35–40 °С, обезжиривают, зачищают от темных пятен и остатков слизистой оболочки, а затем промывают в холодной проточной воде в течение 10–20 мин, дают стечь остаткам воды и измельчают в зависимости от рецептуры консервов. Допускается рубцы варить в течение 2–3 ч, меняя воду каждый час.
<i>Мясная обрезь</i>	Мясную обрезь при необходимости поджировывают, удаляя лишние жировую и соединительную ткани, лимфатические узлы, апоневрозы, крупные кровеносные сосуды, затем промывают в холодной проточной воде в течение 10–15 мин, дают стечь остаткам воды и измельчают в зависимости от рецептуры консервов.

Нормы выхода при обвалке говяжьих и свиных голов приведены в табл. 6.15.

Таблица 6.15.

Наименование	Головы говяжьей без мозгов, языков, ушей и глазных яблок	Головы свиные без мозгов, языков и ушей
Мясо голов, жир-сырец	30,0	48,0
Кости	68,5	49,5
Технические зачистки	1,4	2,4
Потери	0,1	0,1
Итого	100	100

Способы предварительной обработки иного животного сырья приведены в табл. 6.16.

Таблица 6.16.

Животное сырье	Способы предварительной обработки
Яйца куриные пищевые	Яйца промывают в течение 5 мин в 0,5% растворе кальцинированной соды, затем в 0,5% растворе хлорамина, после чего ополаскивают чистой водой. Обработанные яйца разбивают над небольшой алюминиевой или из нержавеющей стали емкостью, вливая в нее не более 2 яиц, для инспекции внешнего вида и запаха. После положительной оценки органолептических характеристик яйца сливают в общий бачок и тщательно перемешивают.

Животное сырье	Способы предварительной обработки
Яичный меланж	Банки с меланжем, не вскрывая, размораживают, затем вскрывают, процеживают через сито и немедленно используют.
Молоко пастеризованное	Молоко пастеризованное нагревают до кипения и в горячем состоянии подают в куттер при производстве паштетов.
Молоко сухое	Молоко сухое заливают водой, добиваясь его полного растворения, затем нагревают до кипения и в горячем состоянии подают в куттер при производстве паштетов.
Масло сливочное	Масло сливочное используют при производстве паштетов в твердом состоянии. Его подают в куттер первым, затем печень или иные мясные ингредиенты.

Предварительная обработка растительного сырья и ингредиентов. В зависимости от технологии консервов и вида растительного сырья последнее предварительно обрабатывают. Основные способы предварительной обработки приведены в табл. 6.17.

Таблица 6.17.

Сырье	Способы предварительной обработки
<i>Общие способы предварительной обработки бобовых (горох, фасоль, чечевица, нут и др.).</i> Бобовые инспектируют, очищают от примесей и неполноценных раздробленных зерен и промывают. При сильной загрязненности бобовые промывают в 15%-ном солевом растворе. Затем замачивают в воде для повышения доли влаги до 55–60%. Возможно бланширование в течение 3–15 мин в зависимости от сорта бобовых и рецептуры консервов.	
Горох	Горох замачивают в холодной воде в течение 2–3 ч при соотношении горох : вода, равном 1:2. Процесс замачивания считается законченным, когда масса гороха увеличится вдвое. Допускается горох бланшировать в кипящей воде 8–12 мин. После бланширования его охлаждают в холодной воде до 35–40 °С. Свежие зеленые стручки (лопатки) гороха отделяют от остатков стеблей, очищают от жилок, промывают в холодной воде и бланшируют в кипящей воде 3–5 мин. Горох стручковый замороженный размораживают и промывают в холодной воде. При необходимости бланшируют при тех же условиях, что и свежие стручки. Перед использованием горошка консервированного в банках его отделяют от заливки. Замороженный зеленый горошек бланшируют в течение 5 мин, затем отделяют воду.
Фасоль	Фасоль после промывания замачивают в холодной воде в течение не менее 8 часов при соотношении фасоль : вода, равном 1:2, или бланшируют в кипящей воде 8–12 мин. После бланширования фасоль охлаждают в холодной воде до 35–40 °С. Свежие зеленые стручки фасоли отделяют от остатков стеблей, очищают от жилок, промывают в холодной воде. Стручки фасоли разрезают на части и бланшируют в кипящей воде 3–5 мин. Замороженную фасоль стручковую размораживают и промывают в холодной воде. При необходимости бланшируют при тех же условиях, что и свежие стручки фасоли.
Чечевица	Чечевицу после промывания замачивают в течение 1 ч в холодной воде при соотношении чечевица : вода, равном 1:2, или бланшируют в кипящей воде 3–5 мин и охлаждают в холодной воде до 35–40 °С.
<i>Общие способы предварительной обработки круп.</i> Крупы пропускают через магнитный сепаратор и удаляют посторонние примеси и загрязнения. Промывают холодной водой в течение 10–15 мин до полного удаления мучели. Из указанного в рецептуре консервов ко-	

Сырье	Способы предварительной обработки
-------	-----------------------------------

личества воды исключают массу воды, поглощенную крупой при промывке. Количество воды, поглощенной крупой, определяют путем взвешивания крупы до и после промывки.

Оборудование для обработки круп

Промывания круп от мучели проводят в ваннах, которые могут быть стационарными или передвижными.

Бланширование круп осуществляют в варочных котлах с крышкой или открытых.

Рис	Рис после промывания в холодной воде бланшируют 8–10 мин для набухания, откидывают на сетки для стекания остатков воды и вновь промывают холодной водой. В зависимости от рецептуры консервов промытый рис допускается обжаривать на масле или жире в течение 5 мин до приобретения прозрачности.
Перловая крупа	После промывания крупу бланшируют в течение 10 мин, затем откидывают на сетки для стекания остатков воды и передают на составление рецептурной смеси или дозирование.
Гречневая крупа	После промывания крупу бланшируют в течение 10 мин, затем откидывают на сетки для стекания остатков воды и передают на составление рецептурной смеси или дозирование.
Манная крупа	Манную крупу не промывают, заливают горячей водой при температуре 80–85 °С и выдерживают в течение 15 мин, затем передают на производство паштетов.

Общие способы предварительной обработки свежих овощей.

Корнеплоды и клубнеплоды – морковь, картофель, свекла: овощи калибруют, моют, инспектируют. Первоначально овощи моют в чистой проточной воде в моечных барабанах до полного удаления загрязнений и примесей. При значительной загрязненности овощи предварительно замачивают в воде. Промытые овощи очищают в машинах с различной терочной поверхностью, затем дочищают вручную, удаляя остатки кожицы, ботвы с частью корня (по линии зеленой границы), тонкой части плода и поврежденных мест. При отсутствии очистительных машин инспекцию, очистку и доочистку объединяют в одну операцию. Очищенные плоды моют и передают на резку. Измельчение корнеплодов и клубнеплодов осуществляют на машинах для нарезки.

Капуста свежая: очищают от верхних зеленых и загрязненных листьев, удаляют кочерыги (вырезают или высверливают). При необходимости моют. Не допускаются в производство зеленые, пожелтевшие, вялые, раздавленные, пораженные с/х вредителями и загрязненные листья.

Лук репчатый свежий: чистят, удаляют подгнившие и дефектные луковицы, моют.

Чеснок свежий: инспектируют, очищают, удаляют покровные листья, корневую мочку, поврежденные места, промывают под холодной проточной водой.

Грибы свежие: грибы инспектируют, дважды тщательно промывают, ополаскивают под душем, инспектируют, отбирая непригодные, мятые и крошку, вновь ополаскивают под душем холодной водой.

Перец сладкий свежий: моют в проточной воде в моечных машинах или вручную, удаляют плодоножки вместе с семяночками и семенами.

Баклажаны свежие: тщательно моют в проточной воде в моечных машинах или вручную. Затем удаляют плодоножку с чашелистиками.

Кабачки свежие: кабачки с плотной и упругой мякотью, нежной кожицей, недоразвитыми и не огрубевшими семенами, моют и обрезают плодоножки.

Общие способы предварительной обработки замороженных овощей.

Замороженные нарезанные морковь, свекла, грибы и картофель размораживают, бланшируют в воде в течение 2–3 мин, затем сливают воду.

Общие способы предварительной обработки сушеных овощей.

Сушеные морковь и свеклу замачивают в воде в течение 60–70 мин. Соотношение морковь : вода – по рекомендациям производителя или 1:4- 1:5.

Сырье	Способы предварительной обработки
Сушеные лук и чеснок просматривают, отбирают почерневшие, с остатками чешуи и донца пластины и посторонние примеси. Затем замачивают в течение 1 ч в воде с температурой 15–17 °С в соотношении: лук – 1:3, чеснок – 1:1.	
Сушеный перец и баклажаны просматривают, удаляют посторонние примеси и замачивают в воде в соотношении 1:1,5 в течение 15–20 мин.	
Грибы сушеные инспектируют, удаляют посторонние примеси, заливают водой на 10–15 мин. Затем грибы промывают несколько раз, меняя воду, и помещают на сетки для стекания остатков воды. Вешенки сушеные замачивают в воде в течение 15–20 мин.	
Предварительная обработка муки и макаронных изделий	
Макаронны, вермишель	Инспектируют, удаляют посторонние примеси и бланшируют в кипящей воде 5–10 мин (набухание 100%), после чего промывают холодной водой.
Мука	Муку пропускают через систему магнитов, чтобы удалить металлические примеси, и просеивают. В зависимости от рецептуры консервов после просеивания муку пассеруют на противнях, плитах или в двустенных котлах тонким слоем без жира до паленого цвета, затем муку просеивают вторично.
Пряные травы, добавки, сухофрукты	
Лавровый лист	Инспектируют, удаляют посторонние примеси, веточки, загнившие и заплесневевшие листья, затем промывают холодной водой. Лавровый лист измельчают на части или тонко измельчают.
Зелень петрушки, укропа и сельдерея свежая	Инспектируют, удаляя крупные стебли, моют, измельчают. Затем зелень сельдерея ошпаривают кипящей водой. Хранение нарезанной зелени до использования не более 30 мин.
Зелень петрушки, укропа сушеная	Зелень сушеную просматривают на наличие посторонних примесей, затем петрушку и укроп (10% от нормы свежей) замачивают в течение 2 ч.
Чернослив, курага	Чернослив и курагу без косточек инспектируют для удаления посторонних примесей и дефектных плодов, затем моют в проточной воде и замачивают при температуре 50 °С в течение 30 мин. Промытые плоды помещают на сетки для быстрого стекания остатков воды, после чего передают на измельчение или использование
Яблоки сушеные	Инспектируют, удаляют некачественные дольки и замачивают из расчета сохранения весового соотношения заложенного свежего сырья в течение 15–20 мин.
Изюм без косточки	Изюм должен быть мясистый, без постороннего запаха и привкуса, без признаков порчи. Изюм промывают 3 раза в холодной проточной воде, затем замачивают в воде при температуре 45–50 °С в течение 20 мин и ополаскивают под проточной водой.

Замачивание растительного сырья проводят в ваннах из нержавеющей стали. При замачивании растительного сырья сушеного следует строго соблюдать температуру и продолжительность замачивания для предотвращения роста микробиальной обсемененности сырья.

Нормы выхода растительных сырья и ингредиентов при предварительной обработке приведены в табл. 6.18.

Таблица 6.18. Нормы выхода растительного сырья и ингредиентов в результате предварительной обработки

Вид предварительной обработки	Выход, %
Замачивание чечевицы, гороха, фасоли, кроме фасоли красной	200,0
Замачивание фасоли красной	150,0
Бланширование макаронных изделий в воде	200,0
Бланширование круп, кроме риса	200,0
Бланширование крупы рисовой	150,0
Бланширование чечевицы (к массе сухой)	140,0
Замачивание чернослива и кураги	110,0
Замачивание изюма	110,0
Варка гороха	200,0

6.7. Основные технологические процессы производства консервов

К основным технологическим процессам производства консервов относят измельчение мясного сырья, фасование рецептурных ингредиентов или рецептурных смесей в потребительскую упаковку, герметизацию разных видов потребительской упаковки, стерилизацию или пастеризацию консервов, сортировку, формирование транспортной упаковки, хранение и транспортирование консервов потребителю.

Измельчение мясного сырья. Степень измельчения мясного сырья для производства мясных и мясосодержащих консервов определяется технологией их изготовления и соответствует ассортиментным группам консервов. Ниже приведены примеры измельчения мясного сырья для производства различных ассортиментных групп консервов.

Кусковые консервы. Для производства кусковых консервов мясо или субпродукты измельчают на кусочки массой от 30 до 120 г. Бескостное мясо и субпродукты нарезают вручную или на мясорезательных машинах.

Все мясорезательные машины схожи в одном – резание мяса осуществляется в двух плоскостях относительно его движения – в продольной и поперечной. Однако реализация этого принципа в разных машинах неодинакова. Так, в двухкаскадных мясорезательных машинах необходимая степень измельчения мяса зависит от расстояния между дисковыми ножами первого и второго каскадов. Вторая группа мясорезательных машин



Рис. 6.20. Внешний вид мясорезательной машины

работает по принципу шпигорезок: два размера получаемых кусочков мяса регулируются с помощью плоских ножей, расположенных в двух рамках, а третий (длина) зависит от величины подачи измельчаемого мяса или частоты вращения вала с серповидным дисковым ножом.

Рубленые консервы. Для производства рубленых консервов мясо и субпродукты измельчают на волчках на кусочки размером от 16 до 25 мм.

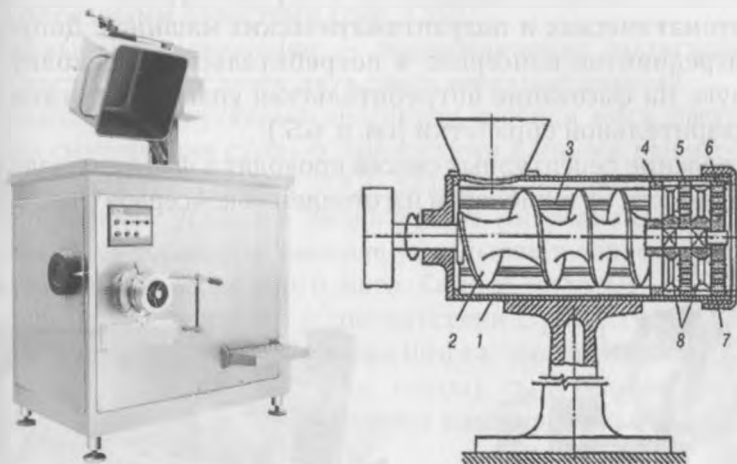


Рис. 6.21. Внешний вид (а) и принципиальная схема (б) волчка:

1 – рабочая камера; 2 – шнек; 3 – ребра; 4 – подрезная решетка; 5, 6 – ножевые решетки; 7 – зажимная гайка; 8 – ножи

Волчки представляют собой машину непрерывного действия и в принципе имеют одинаковое устройство: состоят из механизмов подачи, измельчения и привода. Режущий механизм волчка состоит из неподвижной подрезной решетки, вращающихся крестообразных ножей, неподвижных ножевых решеток с отверстиями разных диаметров и зажимной гайки. Степень измельчения мяса в волчке и его производительность зависят от величины отверстий выходной решетки и числа режущих пар (решетка-нож). При небольшой степени измельчения (16–25 мм) достаточно одной пары – волчок собирают с одним ножом и одной решеткой; при более тонком измельчении (2–3 мм) число режущих пар увеличивают.

Фаршевые консервы. Для производства однородных гомогенных фаршей (например, фарш сосисочный) мясные ингредиенты измельчают на волчке, а затем на куттере в соответствии с требованиями технологической инструкции.

Паштетные консервы. Мясное сырье после соответствующей предварительной обработки измельчают на волчке, затем на куттере в соответствии с технологической инструкцией.

Ветчинные консервы. *Способ 1:* крупные куски мяса шприцуют рассолом, массируют и выдерживают в посоле в соответствии с технологической

инструкцией, затем измельчают на куски массой от 50 до 300 г. *Способ 2:* мясо измельчают на куски массой 150–200 г или на куски неопределенной массы, но по высоте соответствующие высоте используемой потребительской тары, смешивают с рассолом и выдерживают в посоле в соответствии с технологической инструкцией.

Фасование рецептурных ингредиентов или рецептурных смесей. Фасование рецептурных ингредиентов или рецептурных смесей осуществляют на автоматических и полуавтоматических машинах. Допускается фасование ингредиентов консервов в потребительскую упаковку осуществлять вручную. На фасование потребительская упаковка должна поступать после предварительной обработки (см. п. 6.5.).

Приготовление рецептурных смесей проводят в фаршемешалках или куттерах в зависимости от технологии изготовления консервов (рис. 6.22–6.24).



Рис. 6.22. Внешний вид куттера



Рис. 6.23. Лопастная фаршемешалка Рис. 6.24. Шнековая фаршемешалка

Фаршемешалки — машины периодического и непрерывного действия, предназначены для смешивания измельченного мяса с рецептурными компонентами по заданной рецептуре. По конструкции отличаются способом загрузки и выгрузки продукта, наличием вакуумной системы, виду и наличием дозаторов для ингредиентов и программ управления процессами.

По рабочему органу делятся на:

1. Лопастные фаршемешалки — фарш перемешивается прямыми (рис. 6.23) или Z-образными лопастями (рис. 3.10).

2. Шнековые фаршемешалки — перемешивание происходит за счет вращения навстречу друг другу двух спиралевидных шнеков.

При производстве кусковых консервов кусочки мяса фасуют в банки отдельно без смешивания с солью, пряностями и иными рецептурными ингредиентами. В соответствии с ГОСТ 32125 «Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия» рецептурные ингредиенты фасуют в следующей последовательности: вначале укладывают лавровый лист, соль и специи, затем жир и после этого мясо. Соль и молотый перец предварительно допускается смешивать в соответствии с рецептурой и фасуют дозирочно-фасовочными устройствами или автоматами (рис. 6.25).

При фасовании жидкие (бульон, соусы), сыпучие (специи, крупы) и пластические (фарш) продукты дозируют машинами по объему с помощью мерных наполнительных цилиндров.

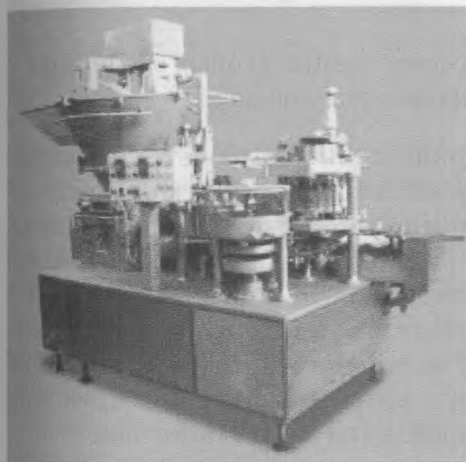


Рис. 6.25. Дозатор В2-ФНА

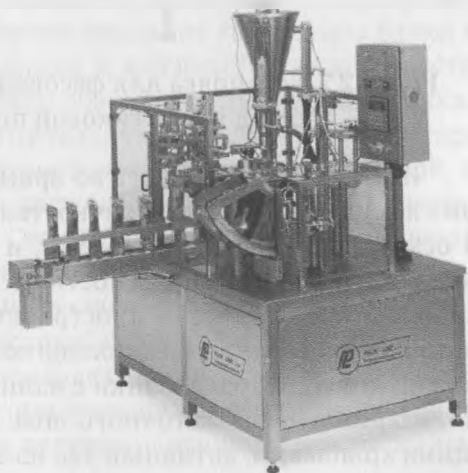


Рис. 6.26. Установка для фасования рецептурных смесей в пакеты из комбинированного барьерного материала с последующей герметизацией упаковки

Машинным способом фасуют мясо, нарезанное на куски (мясо тушеное, жареное в соусе, гуляш, рагу), фаршевые, паштетные консервы и др. Остальные виды консервов, такие как ветчинные, сосиски, консервы из пти-

цы и кроликов и другие, фасуют вручную. Необходимо отметить, что механизированное порционирование обеспечивает более низкую обсемененность закладываемого в банку сырья.

Пустые банки поступают под дозатор, который выдает в каждую банку порцию жира и передает банку под дозатор соли со специями, после чего банки подаются под дозирующую башню для наполнения мясом.

Мясо в кусках 50–120 кг загружается в приемный бункер питателя и шнеком через насадку нагнетается в мерные стаканы. Отрезка порции мяса в стакане производится сферическим ножом, после чего идет выдача дозы мяса в банку. Затем в каждую банку вручную кладут лавровый лист.



Рис. 6.27. Установка для фасования и герметизации вторых обеденных блюд в пластиковой потребительской упаковке

Известно, что продукт во время стерилизации расширяется. Расширение компенсируется эластичностью материала потребительской упаковки, в основном доньшка и крышки, и созданием избыточного противодавления в автоклаве. В зависимости от размера и формы консервной банки незаполненное продуктом пространство может быть от 2 до 5%. Из-за недостаточности объема незаполненного продуктом пространства возможно возникновение брака: банки с излишним натяжением крышки или доньшка, искривление закаточного шва, банки с вибрирующими или пружинящими крышками, активный тек из-за повреждения закаточного шва.

Для высоких и узких стеклянных банок с закручивающейся крышкой незаполненное продуктом пространство может составлять 6–8%.

Объем незаполненного пространства должен быть одинаков для всей партии продукции, загружаемой в автоклав. Это обеспечивает одинаковый прогрев всех банок во время стерилизации.

Герметизация потребительской упаковки. В зависимости от вида материала потребительской упаковки различают следующие способы герметизации:

– *герметизация металлической банки.* Герметизацию металлических банок осуществляют на закаточных машинах путем образования двойного

закаточного шва при последовательном выполнении следующих операций: подгиб поля крышки и ее завитка под фланец корпуса; окончательное сжатие шва, полная герметизация межслойных зазоров пастой. Закатку производят при помощи закаточного патрона и закаточных роликов первой и второй операций. Для образования правильного и герметичного закаточного шва на машинах любой конструкции ролики первой операции должны сделать 5–7, а ролики второй операции – 3–5 оборотов по шву;

– герметизация стеклянной банки. *Способ 1. Образование обкатного шва.* Закатывание осуществляют на закаточных машинах при помощи специальных роликов, работающих аналогично роликам закаточных машин для металлических банок с той только разницей, что крышки типа I герметизируют в одну операцию. В процессе обкатки крышки профилированным роликом происходит деформация стенки фланца и завитка крышки, в результате чего уплотняющее резиновое кольцо плотно прижимается к горлу банки и благодаря трению и упору в венчике горла крышка прочно и герметично присоединяется к банке. *Способ 2. Образование обжимного шва при укупоривании* осуществляют следующим образом. По периферии торцевой части крышки располагается уплотнительная прокладка, которая наносится методом заливки и покрывает ее внутреннюю поверхность. Боковина крышки имеет форму усеченного конуса с гофрами. Ее нижний край загнут наружу в виде завитка, разделенного сквозными просечками. Укупоривание крышками типа II осуществляется путем введения горловины банки с крышкой, в специальный обжимной цилиндр 2, имеющий в нижней части коническую заходную фаску. Под действием обжимного цилиндра возникает большое усилие, прижимающее уплотнительную прокладку к торцу горловины банки. Применение обжимной тары более сложно, чем обкатной, и надежность герметизации ниже. Однако достоинство этого способа заключается в легкости открывания крышки. *Способ 3. Укупоривание стеклянной банки с резьбовой горловиной.* Отличительная особенность укупоривания заключается в навинчивании крышки на венчик горла за 4 (или менее) оборота специальным укупорочным приспособлением. В результате давления крышки на торец венчика горла прокладка на крышке (паста) уплотняется и герметизирует банку. Крышка при этом не деформируется. Банка с продуктом подвергается термическому вакуумированию паром перед накрыванием крышкой.

Герметизация потребительской упаковки из комбинированного и полимерного материалов. Герметизацию такой потребительской упаковки осуществляют путем термозапечатывания покровным материалом. Для каждого типа материала упаковки и покровного материала опытным путем подбирают температуру и продолжительность запаивания. Герметизацию пакетов из комбинированных и полимерных материалов осуществляют термосвариванием боковых поверхностей упаковки.

Особое внимание при герметизации упаковки должно быть уделено отсутствию на бортах потребительской упаковки кусочков мяса или жира,

так как их присутствие может оказаться впоследствии причиной негерметичности консервов.

Качество работы машин для герметизации потребительской упаковки проверяют не менее трех раз в смену в разное время.



Рис. 6.28. Универсальная закаточная машина для металлических и стеклянных банок



Рис. 6.29. Автомат для герметизации консервов в банках из комбинированного материала (ламистер)

После герметизации потребительской упаковки на любом типе машин, исключая вакуум-закаточные, в технологической линии предусмотрена проверка ее герметичности. Цель проверки на герметичность – не допустить в стерилизацию плохо загерметизированную упаковку.

Потребительскую упаковку на герметичность проверяют несколькими способами: визуально (внешний осмотр), в водяной контрольной ванне, с помощью воздушных и воздушно-водяных тестеров. Наиболее совершенны и точны в работе вертикальные или горизонтальные воздушные и воздушно-водяные тестеры. Они состоят из камер контроля банок, соединенных с вакуум-насосами или компрессорами.

Выявленные до стерилизации негерметичные вследствие проштамповки и других дефектов металлические банки, негерметичные стеклянные банки и потребительская упаковка из комбинированных и полимерных материалов с продуктом снимают с конвейера, вскрывают и содержимое переносят в другую потребительскую тару.

Стерилизация и пастеризация консервов. После герметизации потребительскую упаковку при необходимости подвергают мойке при температуре 40–50 °С для очистки ее поверхности от остатков продукта. После этого упаковку укладывают в автоклавные корзины.

Тепловую обработку консервов – стерилизацию и пастеризацию – проводят с целью получения промышленно стерильной и готовой к употреблению продукции. Стерилизацию и пастеризацию консервов осуществляют в автоклавах вертикальных или горизонтальных периодического действия. Вертикальные автоклавы только статические, горизонтальные – статические и ротационные, в которых происходит вращение корзин с консервами в разной потребительской таре.

Виды греющей среды в автоклавах:

Вертикальный автоклав	Способ 1 – вода. Нагрев воды осуществляют острым паром или тэнами (для автоклавов малой емкости)
	Способ 2 – водяной насыщенный пар
	Способ 3 – паровоздушная смесь
Горизонтальный автоклав	Способ 1 – вода
	Способ 2 – водяной насыщенный пар
	Способ 3 – пароводяная смесь
	Способ 4 – паровоздушная смесь

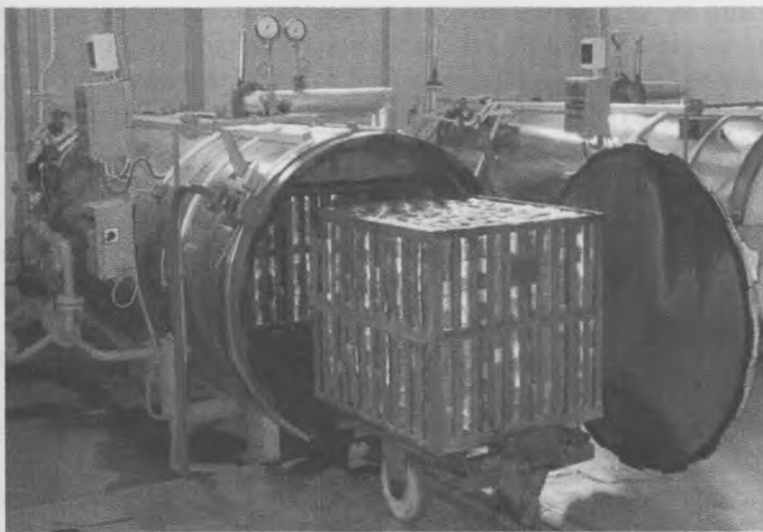


Рис. 6.30. Подача корзины с консервами в горизонтальный автоклав

Горизонтальные автоклавы обладают лучшими технико-технологическими показателями работы, в них обеспечивается однородность температурного поля на протяжении всего цикла стерилизации или пастеризации. Ротационные горизонтальные автоклавы позволяют стерилизовать консервы с высоким содержанием жидкой фракции – первые гомогенные

обеденные блюда, соусы и соки. Кроме автоклавов периодического действия в отрасли работают и стерилизаторы непрерывного действия.



Рис. 6.31. Вертикальные автоклавы

Холодная точка – зона внутри автоклава или потребительской тары, которая медленнее прогревается в процессе тепловой обработки и имеет самую низкую температуру. Холодную точку автоклава определяют для осуществления контроля соблюдения режима тепловой обработки консервов; холодную точку внутри потребительской упаковки – для разработки режима стерилизации или пастеризации продукта.

Цикл работы автоклава состоит из следующих операций:

Подготовка автоклава. Проверка технического состояния автоклава в соответствии с его паспортными требованиями, отсутствие в автоклаве посторонних предметов.

Проверка или установка программы стерилизации и охлаждения консервов.

Загрузка корзин с консервами в вертикальный автоклав осуществляется с помощью тельфера.

При стерилизации водяным насыщенным паром и паровоздушной смесью проводят продувку автоклава с целью удаления из него воздуха и конденсата, образующегося в начале процесса.

При стерилизации консервов водой автоклав сначала заполняют водой с таким расчетом, чтобы после загрузки корзин с консервами уровень воды был выше верхнего уровня корзины на 0,1–0,15 м. Затем воду подогревают до 70–80 °С для консервов в металлической банке; до 60–70 °С – для консервов в алюминиевой таре и до 40–50 °С – для консервов в стеклянной, комбинированной и полимерной упаковке.

Корзины с консервами подаются к горизонтальному автоклаву на специальных транспортных тележках и задвигаются в него по направляющим (рельсам), расположенным в нижней части автоклава.

Прогрев автоклава до температуры стерилизации (пастеризации). Программа работы автоклава должна быть построена таким образом, чтобы прогрев автоклава до температуры стерилизации (пастеризации) прошел за 20 мин.

Стадия собственно стерилизации (пастеризации). Продолжительность, температура и величина противодавления (системного давления) на стадии собственно стерилизации (пастеризации) установлены в соответствующих технологических инструкциях к нормативной документации на ассортимент консервов.

Системное давление в автоклаве – давление среды в автоклаве, необходимое для компенсации давления внутри потребительской тары, образующегося в ходе тепловой обработки консервов.

Охлаждение консервов осуществляется водой без давления или с воздушным противодавлением. В вертикальных автоклавах холодная вода подается в автоклав, снижая температуру греющей среды до требуемого значения. В горизонтальных автоклавах охлаждение консервов осуществляют орошением холодной водой. Продолжительность стадии охлаждения определена в технологических инструкциях к нормативной документации на ассортимент консервов.

Выгрузка корзин с консервами. После охлаждения корзины с консервами выгружают из вертикальных автоклавов с помощью тельфера, из горизонтальных автоклавов – на специальные транспортные тележки.

Консервы после выгрузки из автоклава передают на первую сортировку.

Контроль и регистрация параметров процесса. При стерилизации должен строго соблюдаться установленный в технологической инструкции режим стерилизации (пастеризации) при обязательной автоматической регистрации параметров на бумажных или электронных носителях.

Сортировка консервов. Цель сортировки – обнаружить дефектные и негерметичные банки, пакеты или лотки и не допустить их на последующее хранение и реализацию.

После стерилизации консервы подвергают первой сортировке. При необходимости их сортируют дополнительно через 24 часа. В зависимости от природы дефектов различают три вида брака: физический, химический и микробиальный.

При первой сортировке консервов их выгружают из автоклавных корзин или стерилизаторов на приемный стол, на ленточный или пластинчатый транспортер. Сортировку консервов производят визуально с отделением банок, пакетов или лотков, имеющих производственные дефекты, относящиеся к физическому браку.

К физическому браку консервов относят дефекты, определяемые по внешнему виду, возникшие в результате механического повреждения по-

требительской упаковки, переполнения содержимым, дефектов в работе закаточной, термозапечатающей или корпусообразующей машин, нарушения порядка выполнения технологических операций, при стерилизации (пастеризации) консервов и неосторожном обращении с банками.

Мойка и сушка потребительской упаковки с консервами. Для придания консервам товарного вида, подготовки к хранению и транспортировке после стерилизации их подвергают специальной обработке.

Допускается использовать моющие средства, допущенные для мойки и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности.

Мойку и сушку консервов в разной потребительской упаковке осуществляют в специальных моечно-сушильных машинах различной конструкции. При отсутствии таких машин банки моют и насухо вытирают вручную с помощью различных приспособлений.

Вымытые и высушенные банки по транспортеру поступают на маркировку и этикетировку. На пути их следования по транспортеру дополнительно осуществляется внешний просмотр и отбор консервов, имеющих дефекты.

Маркировка потребительской упаковки. Для нанесения специальных знаков на маркировочные площадки доньшка и крышки металлических и стеклянных банок применяют автоматические, полуавтоматические маркировочные машины или струйные маркираторы. У автоматических закаточных машин имеется маркировочное устройство, которое выполнено в виде роликового штампа, печатающего в два ряда до восьми знаков в ряд.

Это важно. Маркировочные знаки должны соответствовать требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и ГОСТ 13534-2015 «Консервы мясные и мясосодержащие. Упаковка, маркировка и транспортирование».

Маркировочные знаки располагают в два или три ряда (в зависимости от диаметра банки) на крышке и/или доньшке в следующей последовательности: дата изготовления, номер смены, ассортиментный номер, индекс вида экономической деятельности, номер предприятия.

Допускается на крышки литографированных банок, потребительской упаковки из комбинированных и полимерных материалов наносить дату (число, месяц, год) изготовления консервов и номер смены, при условии вынесения информации об ассортиментном номере консервов, индексе отрасли и номере предприятия-изготовителя на корпус литографированных банок и флексографированной поверхности тары из комбинированных и полимерных материалов.

При односменном режиме работы предприятия допускается номер смены не выносить в маркировочные знаки.

Знаки рельефного маркирования наносят на лицевую сторону крышки. Знаки должны быть четкими, без острых граней и нарушения целостности лакового покрытия и полуды. Струйное маркирование осуществляют красящими пигментами отечественного или зарубежного производства, разрешенными к применению федеральными органами исполнительной власти.

Пример расположения маркировочных знаков на крышке потребительской упаковки:

Консервы с ассортиментным номером 247, изготовлены предприятием номер 66 мясной промышленности («А») в первую смену 29 июля 2012 года: 290712 290712 290712 (на крышке)

1 247А66 или 1 247 или 1 247 (на крышке)

А66 А66 (на донышке)

Этикетирование. Потребительская тара должна быть художественно оформлена и маркирована путем литографирования, флексографирования или наклеивания этикеток.

Этикетки бывают клеевые, самоклеющиеся и термоусадочные. Этикетка и этикеточная надпись должны отвечать требованиям действующей нормативной документации и содержать информацию в соответствии с требованиями ТР ТС 022//2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» ГОСТ 13534.

Наклеивание этикеток производят на этикетировочных машинах или вручную. Для каждого типа потребительской упаковки и материала этикетки предназначен свой тип клея. Клеи подразделяют на дисперсионные, используемые при холодном наклеивании, и клеи-расплавы, которые сначала разогревают до требуемой температуры. Тип выбираемого клея зависит от способа его нанесения, производительности оборудования, типа поверхности потребительской упаковки (стекло, металл, полимерная упаковка), условий нанесения клея.

При круговом оклеивании банок, этикетка должна охватить цилиндрическую часть банки по всей окружности, при этом края этикетки оклеиваются между собой внахлест. Не допускается сдвиг этикетки, наличие непроклеенных мест.

Перед закладкой на длительное хранение, чтобы избежать коррозии, нелакированные жестяные банки покрывают смазкой (техническим вазелином).

После этикетирования или смазки консервы формируют в транспортную упаковку – ящики, термоусадочную пленку, пакеты на плоских поддонах. Транспортная упаковка должна быть промаркирована.

Каждая банка или набор с упакованной в них продукцией могут быть уложены в отдельные, художественно оформленные картонные коробки или пачки с последующим укладыванием в ящики.

В ящики с банками, смазанными антикоррозионной смазкой, вкладывают этикетки по числу банок. Этикетки укладывают в отдельный пакет, защищающий их от промасливания и загрязнения.

Транспортная маркировка (основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки) должна быть нанесена на бумажные, картонные, фанерные, металлические и другие ярлыки, а также непосредственно на упаковку. Маркировку наносят типографским, литографским, электролитическим способами, окраской по трафарету, штемпелеванием, штампованием, выжиганием, продавливанием, печатанием на машинке или маркировочными машинами.

В ящик с упакованными консервами должен быть вложен ярлык, в котором указан номер укладчика, а также надпись: «О всех недостатках, обнаруженных при вскрытии ящика, немедленно сообщите предприятию-изготовителю, приложив акт и данный талон».

Хранение консервов на предприятии. Консервы хранят на складе предприятия-изготовителя до отправки при температуре от 0 °С до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75% – стерилизованные консервы; при температуре от 0 °С до 5 °С и относительной влажности воздуха не более 75% – пастеризованные консервы. Продолжительность хранения течение 11 суток – это время необходимо для получения результатов исследований на безопасность и качество выработанной продукции.

Для хранения консервов на предприятиях-изготовителях используют отапливаемые, технически исправные, сухие, хорошо проветриваемые складские помещения с прочными полами, обеспечивающими возможность применения механизмов при погрузочно-разгрузочных и внутри складских операциях.

Показания приборов, измеряющих температуру и влажность воздуха в камерах склада, ежедневно регистрируются в специальном журнале наблюдений.

Ящики с консервами складывают в отдельные штабеля по ассортименту и партиям, на каждом штабеле вывешивают бирку с обозначением названия консервов, количества ящиков и банок, даты выработки и поступления на склад. Высота штабеля должна быть: для консервов в жестяной таре – не более 5 м, для консервов в алюминиевой таре – 2–2,5 м, для консервов в полимерной таре – 1–1,3 м. Свободное пространство от верхнего ряда ящиков с консервами в таре из жести до потолка должно быть не менее 30 см.

Надписи на торцах ящиков должны быть обращены в сторону прохода.

Расстояние штабелей от стенок и друг от друга, продольные и поперечные проходы должны соответствовать требованиям санитарии, техники безопасности, противопожарной охраны и возможности перевозки консервов на цеховом транспорте. Главные проходы должны быть не менее 2–2,5 м.

6.8. Безопасность и качество консервов

Консервы, как и вся пищевая продукция, должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а как вид мясной продукции – требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Процессы производства, хранения, транспортирования и реализации должны быть организованы таким образом, чтобы продукция соответствовала всем установленным требованиям.

Требования к процессам в соответствии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»:

1) обработку потребительской упаковки, растительного сырья, пряностей, замачивание сухих ингредиентов необходимо осуществлять в отдельно выделенных помещениях;

2) продолжительность технологического процесса производства консервов от процесса измельчения сырья до стерилизации или пастеризации не должна превышать 2 ч для стерилизованных и 1 ч для пастеризованных консервов без учета времени процесса посола, если он предусмотрен;

3) время от момента герметизации потребительской упаковки до начала процесса стерилизации (или пастеризации) не должно превышать 30 мин;

4) потребительская упаковка для консервов должна проверяться на герметичность не менее 3 раз в смену, а также после каждой регулировки, ремонта или замены частей оборудования;

5) температура бланшированного сырья перед расфасовкой в потребительскую тару должна быть не ниже плюс 40 °С;

6) изготовитель осуществляет термическую обработку консервов согласно режимам стерилизации или пастеризации, обеспечивающим безопасность готовой продукции, в соответствии с установленными требованиями промышленной стерильности, предусмотренными приложением №2 к ТР ТС 034/2013;

7) срок годности консервов устанавливается изготовителем с учетом группы консервов, свойств используемой потребительской упаковки и величины достигнутого стерилизующего эффекта;

8) документы, которые содержат параметры стерилизации или пастеризации, записываемые на носители информации, являются документами строгой отчетности и должны храниться изготовителем в течение времени, превышающего срок годности продукции не менее чем на 3 месяца.

Для обеспечения безопасности консервов в процессе производства должны разрабатываться, внедряться и поддерживаться следующие общие для производства мясной продукции процедуры:

1) выбор необходимых для обеспечения безопасности методов входного контроля сырья и вспомогательных материалов;

2) выбор последовательности и поточности технологических операций производства с целью исключения загрязнения сырья и рецептурных смесей до стерилизации;

3) определение контролируемых параметров технологических операций на этапах производства и показателей качества консервов в программах производственного контроля, обеспечение прослеживаемости пищевой продукции;

4) проведение контроля функционирования технологического оборудования в порядке, обеспечивающем производство консервов, соответствующих требованиям технических регламентов;

5) обеспечение документирования информации о контролируемых этапах технологических операций и результатов контроля пищевой продукции;

6) соблюдение условий хранения и транспортирования пищевой продукции;

7) содержание производственных помещений, технологических оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства пищевой продукции, в состоянии, исключающем загрязнение пищевой продукции;

8) выбор способов и обеспечение соблюдения работниками правил личной гигиены в целях обеспечения безопасности пищевой продукции.

9) ведение и хранение документации на бумажных и/или электронных носителях, подтверждающей соответствие произведенной пищевой продукции требованиям, установленным техническими регламентами Таможенного союза.

В табл. 6.19 приведен пример контроля технологического процесса производства и показателей безопасности и качества мясных кусковых консервов.

Таблица 6.19.

Наименование этапа технологического процесса	Контролируемый параметр	Периодичность контроля
1. Входной контроль и приемка сырья	Микробиологические показатели мясного сырья Содержание в мясном сырье токсичных элементов Содержание в мясном сырье пестицидов Содержание в мясном сырье антибиотиков	Каждая партия сырья
2. Подготовка мясного сырья	Размораживание сырья: температура помещения, °С относительная влажность, % скорость воздуха, м/с температура в толще мышц, °С	Каждая партия сырья
3. Разделка, обвалка, жиловка мясного сырья	Содержание соединительной и жировой тканей в мясе, % Температура воздуха в помещении, °С Относительная влажность воздуха, %	Каждая партия сырья
4. Измельчение мясного сырья	Масса кусочков мяса, г Температура воздуха в помещении, °С Относительная влажность воздуха, %	Каждая партия сырья Постоянно Постоянно
5. Подготовка растительных ингредиентов:	Отсутствие посторонних примесей	Каждая партия сырья
6. Определение массы рецептурных ингредиентов на партию продукции	В зависимости от объема партии	Каждая партия сырья
7. Подготовка потребительской упаковки	Мойка металлических или стеклянных банок: температура воды, °С острый пар, мПа продолжительность, с	Вся партия
8. Фасование рецептурных ингредиентов	Масса нетто консервов, г	Постоянно
9. Укупоривание	Качество закаточного шва	Не менее 3 раз в смену в разное время
10. Микробиологический контроль консервов перед стерилизацией	КМАФАнМ, КОЕ/г	Не менее 3 раз в смену в разное время

Наименование этапа технологического процесса	Контролируемый параметр	Периодичность контроля
11. Стерилизация	Режимы стерилизации: температура греющей среды, °С давление, МПа продолжительность стадий нагрева, стерилизации и охлаждения, мин	Каждая варка
12. Первая сортировка консервов	Визуальное обнаружение брака консервов	Каждая партия
13. Показатели безопасности консервов	Промышленная стерильность консервов	Каждая партия
14. Показатели качества продукции	Органолептические: запах и вкус внешний вид мяса консистенция мяса внешний вид бульона посторонние примеси Физико-химические: массовая доля кусочков бескостного мяса и выпавленного жира, %, массовая доля белка, % массовая доля жира, % массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	Каждая партия Каждая партия Не менее одного раза в 20 дней Каждая партия
15. Выдержка 11 суток	Условия хранения температура воздуха в помещении, °С относительная влажность воздуха, %	Постоянно
16. Вторая сортировка перед реализацией	Визуальное обнаружение брака консервов	Каждая партия

Это важно. Продолжительность технологического процесса производства консервов от процесса измельчения сырья до стерилизации или пастеризации не должна превышать 2 ч – для стерилизованных, и 1 ч – для пастеризованных консервов без учета времени процесса посола, если он предусмотрен.

Время от момента герметизации потребительской упаковки до начала процесса стерилизации (или пастеризации) не должно превышать 30 мин.

Продолжительность выдержки консервов на складе изготовителя для определения показателей микробиологической безопасности и качества должна составлять не менее 11 суток при соблюдении температуры и относительной влажности воздуха.

При производстве кусковых консервов в соусе, бульоне или желе и фаршевых консервов контролю подлежит вода, используемая в технологическом процессе. Вода должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Задержки в проведении технологических операций могут привести к росту общей обсемененности сырья или рецептурной смеси перед стерилизацией. Приведенные ниже примеры наглядно это демонстрируют.

Пример 1. Влияние задержки технологического процесса на микробиологические показатели мясного сыра

Время задержки после измельчения	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП в массе навески, г	Споры в 1 г	
			<i>Bacillus</i>	<i>Clostridium</i>
0 мин	$7,1 \times 10^4$	0,00001	-	-
30 мин	$8,9 \times 10^4$	0,00001	1,0	1,0
60 мин	$2,8 \times 10^5$	0,000001	1,0	1,0
120 мин	$3,1 \times 10^6$	0,000001	1,0	2,0
180 мин	$7,8 \times 10^6$	0,000001	2,0	2,0

Задержка передачи мясного сыра после его измельчения на 60 мин приводит к росту обсемененности мясного сыра в 4 раза, дальнейшая задержка на порядок повышает величину КМАФАнМ.

Задержка передачи герметичных банок на стерилизацию может вызвать активный рост микрофлоры в банке и стать причиной выработки партии консервов, не соответствующих требованиям безопасности (см. пример 2).

Пример 2. Влияние задержки герметичных банок перед стерилизацией

Время задержки после герметизации банок	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП в массе навески, г	Споры в 1 г	
			<i>Bacillus</i>	<i>Clostridium</i>
0 мин	$1,1 \times 10^5$	0,00001	1,0	-
30 мин	$1,8 \times 10^5$	0,00001	1,0	-
60 мин	$7,4 \times 10^5$	0,000001	2,0	-
120 мин	$3,2 \times 10^6$	0,000001	2,0	1,0
180 мин	$1,8 \times 10^7$	0,000001	2,0	2,0

Методы контроля сырья, материалов и готовой продукции приведены в табл. 6.20.

Таблица 6.20.

Номер стандарта	Название стандарта	Технологическая операция, стадия оценки безопасности и качества консервов
ГОСТ 26671	Продукты переработки фруктов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов	Отбор и подготовка проб для исследования показателей безопасности и качества
ГОСТ 8756.0	Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию	Отбор и подготовка проб для исследования показателей безопасности и качества
ГОСТ 31904	Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний	Отбор проб для проведения микробиологических анализов на промышленную стерильность консервов
ГОСТ ISO 7218	Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям	Общие правила микробиологического анализа

Номер стандарта	Название стандарта	Технологическая операция, стадия оценки безопасности и качества консервов
ГОСТ 26669.	Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов	Подготовка проб для микробиологических анализов консервов
ГОСТ 26670	Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов	Методы культивирования микроорганизмов
ГОСТ 10444.1	Консервы. Приготовление растворов реактивов, красок, индикаторов и питательных сред, применяемых в микробиологическом анализе	Проведение микробиологических анализов
ГОСТ 30425	Консервы. Метод определения промышленной стерильности	Определение промышленной стерильности
ГОСТ 32308	Мясо и мясные продукты. Определение содержания хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии	Оценка безопасности сырья для производства консервов по содержанию микроколичеств пестицидов
ГОСТ 31903	Продукты пищевые. Экспресс-метод определения антибиотиков	Оценка безопасности сырья для производства консервов по содержанию антибиотиков
ГОСТ 32164	Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137	Оценка безопасности сырья для производства консервов по содержанию радионуклидов (Cs-137)
ГОСТ 32161	Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137	
ГОСТ 26929	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов	Подготовка проб и минерализация для определения содержания токсичных элементов
ГОСТ 31671	Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Подготовка проб методом минерализации при повышенном давлении	Подготовка проб для определения следовых элементов
ГОСТ 26927	Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути	Определение содержания токсичных элементов в сырье
ГОСТ 26930,	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка	
ГОСТ 26932	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца	
ГОСТ 26933	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия	
ГОСТ 30178	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов	
ГОСТ 30538	Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом	
ГОСТ 26935	Продукты пищевые консервированные. Метод определения олова	Определение содержания токсичных элементов в консервах

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
«Птички»	Дефект металлической банки консервов, визуально фиксируемый как деформация доньшка [крышки] банки в виде уголков у бортика банки.	Вопрос о возможности реализации консервов с дефектом банок в виде «птичек» (без острых граней), не выступающими выше фальцев, решает лаборатория предприятия совместно с органами надзора. Такие консервы могут быть допущены к реализации без закладки на длительное хранение.
«Хлопуши»	Дефект металлической банки консервов в виде выпуклости доньшка [крышки] банки, которые исчезает на одном конце и одновременно возникает на другом, создавая при этом характерный хлопающий звук. <i>Примечание:</i> к хлопуше консервов не относится дефект консервов в металлической банке, если выпуклость конца банки при нажиме исчезает.	Хранение консервов с таким дефектом не допускается. Консервы могут быть направлены для текущего потребления решением лаборатория предприятия совместно с органами надзора.
Зубец	Дефект металлической банки консервов в виде местного неподвора шва с резким выступом крючка крышки из-под шва.	Консервы с дефектом банок в виде незначительных зубцов и зазубрин в количестве не более двух по окружности каждого фальца допускают к реализации без закладки на длительное хранение.
Морщинистость фланцев	Дефект металлической банки консервов в виде помятостей на поле концов, большом радиусе поддвижки, связанный с использованием жести крышки меньшей толщины жести корпуса.	Консервы с дефектом банок в виде морщинистости фланцев допускают к реализации без закладки на длительное хранение по решению лаборатория предприятия совместно с органами надзора
Подрез	Дефект металлической банки консервов в виде среза верхней [нижней] плоскости шва, сопровождающийся снятием полуды (части жести) с плоскости шва.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде подреза не допускают к реализации.
Фальшивый шов	Дефект металлической банки консервов в виде отсутствия зацепления крючков.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде фальшивого шва не допускают к реализации.
Раскатный шов	Дефект металлической банки мясных консервов в виде чрезмерного уплотнения низа шва вплоть до расплющивания его нижней части.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде раскатанного шва не допускают к реализации.
Вибрирующие доньшки и крышки банок	Дефект металлической банки консервов, который выражается в виде выпуклости доньшка [крышки], который исчезает при нажиме.	Консервы реализуют на общих основаниях.

Описание дефектов общих для всех видов материалов потребительской упаковки и способы дальнейшего использования консервов приведены в табл. 6.21.

Таблица 6.21. Дефекты потребительской упаковки консервов и направления их дальнейшего использования

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
Физический бомбаж	Дефект упаковки консервов, возникающий вследствие переполнения упаковки сырьем (заполнении упаковки холодным сырьем, замерзания содержимого упаковки).	Вопрос о возможности реализации консервов с таким дефектом банк решает лаборатория предприятия совместно с органами надзора.
Деформация (помятость)	Дефект металлической банки и полимерной тары из ламистера (стералкона) в виде помятости корпуса. Дефект образуется из-за разгрузки автоклавных корзин навалом на приемный стол для сортировки.	Банки с незначительной помятостью корпуса без острых граней допускают к реализации без закладки на длительное хранение.
Подтеки	Дефект потребительской тары консервов в виде следов вытекшего содержимого упаковки.	
Активный подтек	Дефект потребительской тары консервов в виде следов содержимого, вытекшего при стерилизации через негерметичные швы.	Банки с активным подтеком, выявленным сразу после стерилизации, не допускают к реализации, их вскрывают и содержимое используют для промышленной переработки. Банки с активным подтеком, выявленным в процессе хранения, подлежат технической утилизации.
Пассивный подтек	Дефект потребительской упаковки консервов в виде загрязнения поверхности тары содержимым другой тары, имеющей активный подтек.	Герметично укупороенные потребительские упаковки с пассивным подтеком после мойки или протирки допускают к реализации.
Легковесность	Консервы, имеющие отрицательные отклонения в массе нетто. Консервы в легковесных потребительских упаковках проверяют на герметичность швов.	Если легковесные потребительские упаковки с консервами герметичны, их отсортировывают в отдельную партию и реализуют в установленном порядке как доброкачественную, но нестандартную по массе нетто продукцию.

В табл. 6.22 приведены виды дефектов металлических банок и возможные способы дальнейшего использования консервов.

Таблица 6.22.

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
Банки с язычками по фальцам	Дефект металлической банки консервов в виде наплывов металла по борту банки, возникающий вследствие перекоса фланцев при отбортовке (помятости фланца корпуса, получении морщинистого шва, от напыла припоя на углошве).	Консервы с дефектом потребительской тары в виде язычка не допускают к реализации.

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
«Птички»	Дефект металлической банки консервов, визуально фиксируемый как деформация доньшка [крышки] банки в виде уголков у бортика банки.	Вопрос о возможности реализации консервов с дефектом банок в виде «птичек» (без острых граней), не выступающими выше фальцев, решает лаборатория предприятия совместно с органами надзора. Такие консервы могут быть допущены к реализации без закладки на длительное хранение.
«Хлопуши»	Дефект металлической банки консервов в виде выпуклости доньшка [крышки] банки, которые исчезают на одном конце и одновременно возникает на другом, создавая при этом характерный хлопающий звук. <i>Примечание:</i> к хлопуше консервов не относится дефект консервов в металлической банке, если выпуклость конца банки при нажиме исчезает.	Хранение консервов с таким дефектом не допускается. Консервы могут быть направлены для текущего потребления решением лаборатория предприятия совместно с органами надзора.
Зубец	Дефект металлической банки консервов в виде местного неподвора шва с резким выступом крючка крышки из-под шва.	Консервы с дефектом банок в виде незначительных зубцов и зазубрин в количестве не более двух по окружности каждого фальца допускают к реализации без закладки на длительное хранение.
Морщинистость фланцев	Дефект металлической банки консервов в виде помятостей на поле концов, большом радиусе подвивки, связанный с использованием жести крышки меньшей толщины жести корпуса.	Консервы с дефектом банок в виде морщинистости фланцев допускают к реализации без закладки на длительное хранение по решению лаборатории предприятия совместно с органами надзора
Подрез	Дефект металлической банки консервов в виде среза верхней [нижней] плоскости шва, сопровождающийся снятием полуды (части жести) с плоскости шва.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде подреза не допускают к реализации.
Фальшивый шов	Дефект металлической банки консервов в виде отсутствия зацепления крючков.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде фальшивого шва не допускают к реализации.
Раскатный шов	Дефект металлической банки мясных консервов в виде чрезмерного уплотнения низа шва вплоть до расплющивания его нижней части.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде раскатанного шва не допускают к реализации.
Вибрирующие доньшки и крышки банок	Дефект металлической банки консервов, который выражается в виде выпуклости доньшка [крышки], который исчезает при нажиме.	Консервы реализуют на общих основаниях.

Дефекты стеклянных банок и возможные способы дальнейшего использования консервов приведены в табл. 6.23.

Таблица 6.23.

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
Перекося крышек	Дефект стеклянной банки консервов, возникающий при неправильном расположении крышки на стеклянной банке.	Консервы с дефектом потребительской тары в виде перекося крышек не допускаются к реализации.
Недокат	Дефект стеклянной банки консервов, возникающий при неплотно или неравномерно обкатанной крышки.	Консервы с дефектом потребительской стеклянной тары в виде недоката не допускаются к реализации.
Петля	Дефект стеклянной банки консервов, заключающийся в выжиме резинового кольца из-под крышки наружу.	Консервы с дефектом потребительской стеклянной тары в виде петли не допускаются к реализации.
Трещины и порезы поверхности крышки	Дефект стеклянной банки консервов, зависящий от расположения и работы роликов.	Консервы с дефектом потребительской стеклянной тары в виде трещин и порезов крышек не допускаются к реализации.

Дефекты упаковок из полимерных и комбинированных материалов и возможные способы дальнейшего использования консервов приведены в табл. 6.24.

Таблица 6.24.

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
Деформация термошва	Дефект в виде перекося крышек на упаковке, складок по периметру термошва.	Консервы не допускаются к реализации, их вскрывают и содержимое используют для промышленной переработки.
Складки по периметру термошва	Дефект в виде визуально определяемых складок материала крышки или корпуса упаковки.	Консервы с дефектом потребительской упаковки в виде складок по периметру термошва не допускаются к реализации.
Прободение	Дефект в виде сквозного отверстия или отверстий, через которые вытекает содержимое упаковки.	Консервы с дефектом потребительской упаковки в виде прободений не допускаются к реализации.
Расслоение	Дефект в виде нарушения многослойной структуры с образованием полостей (пузырей) или пятен различных размеров.	Консервы с дефектом потребительской упаковки в виде расслоений не допускаются к реализации.
Матовость	Дефект в виде исчезновения блеска или глянца наружной поверхности упаковки из комбинированных или полимерных многослойных материалов.	Консервы с дефектом потребительской упаковки в виде матовости не допускаются к реализации.

Дефекты внутренней и наружной поверхностей потребительской упаковки, определяемые в процессе хранения консервов, и возможные способы дальнейшего использования консервов приведены в табл. 6.25.

При обнаружении консервов с вышеуказанными дефектами необходимо выявить и устранить причины, вызывающие их образование.

Химический и микробиальный бомбаж консервов выявляют, как правило, в процессе хранения консервов. Описание видов порчи консервов приведено в табл. 6.26.

Таблица 6.25.

Вид дефекта	Характеристика дефекта	Использование консервов с дефектом
Сульфидная коррозия	<p>Дефект металлической банки консервов в виде темных пятен, разводов или полос на внутренней поверхности металлических банок или крышек стеклянных банок, образовавшиеся вследствие взаимодействия белковых веществ продукта с желью.</p> <p>При стерилизации консервов, изготовленных из белой жести горячего лужения, отщепляющийся от белков мяса сероводород, образует с железом и оловом темно окрашенные сернистые соединения. При этом на внутренней поверхности банки появляются темные пятна и разводы черного цвета с синеватым оттенком – это «сульфидная коррозия», которая является обычной для банок из жести горячего лужения с нелакированной внутренней поверхностью.</p>	<p>Указанные изменения не являются признаком для отбраковки консервов, если нет других отклонений по органолептическим и химическим показателям.</p>
Внешняя коррозия	<p>Дефект металлической банки консервов в виде нарушения лакового покрытия, полуды, наличия ржавчины в виде красно-бурых пятен на внешней поверхности банки, возникшей при хранении консервов в неблагоприятных условиях.</p>	<p>Различают первую, вторую и третью степень ржавчины. Первая степень ржавчины удаляется при протирке сухой ветошью, после чего на банке остаются темные пятна. Вторая степень ржавчины трудно удаляется, на банке остаются раковины. Ржавчину третьей степени невозможно полностью удалить, может отмечаться даже прободение материала банок. Консервы, имеющие коррозию внешней поверхности банок третьей степени, не допускают к реализации.</p>

К причинам микробиологического бомбажа относят:

– нарушение режимов стерилизации консервов, когда микроорганизмы полностью не уничтожены и в дальнейшем при хранении, развиваясь в продукте, вызывают его порчу с образованием газов (CO_2 , NH_3 , H_2 и др.), которые создают внутри потребительской упаковки повышенное давление и вызывают ее вздутие;

– неправильное формирование закаточного или термошва, в результате чего образуются микротрещины, через которые внутрь потребительской упаковки проникает воздух вместе с микроорганизмами. В дальнейшем при хранении, развиваясь в продукте, они вызывают его порчу с обра-

зованием газов (CO_2 , NH_3 , H_2 и др.), которые создают внутри упаковки повышенное давление и вызывают ее вздутие.

Таблица 6.26.

Вид порчи	Характеристика
Химический бомбаж	Порча консервов, возникающая вследствие скопления газа, образовавшегося в результате взаимодействия составных частей продукта с поверхностью тары. В консервах с химическим бомбажом, как правило, обнаруживают соли олова, железа, алюминия, придающие мясу металлический привкус и вызывающие изменение цвета продукта. Вопрос о возможности реализации консервов с таким дефектом банок решает лаборатория предприятия после проверки продукции на безопасность и качество.
Микробный бомбаж	Порча консервов, возникающая вследствие повышения давления внутри потребительской тары в результате выделения газообразных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Консервы с признаками микробной порчи не допускают к реализации и подлежат уничтожению или технической утилизации.

Микробиологическая порча консервов может и не сопровождаться бомбажом: в случае нарушения герметичности газы могут выйти из потребительской упаковки, не вызывая ее вспучивания. Кроме того, в процессе жизнедеятельности некоторых видов микрофлоры газообразования не происходит. Например, отсутствие бомбажа характерно для *Cl. botulinum*.

После получения результатов лабораторных исследований безопасности продукции и соответствия требованиям нормативной или технической документации партию консервов подвергают вторичной сортировке, этикетированию, упаковывают в транспортную тару и передают на реализацию.

Вопросы для самопроверки

1. Основные термины и определения по консервному производству.
2. Классификация консервов по виду тепловой обработки.
3. Классификация консервов по содержанию мясных ингредиентов в рецептуре продукта.
4. Виды используемого мясного и растительного сырья для производства мясных и мясосодержащих консервов.
5. Пищевая и биологическая ценность основного мясного сырья для производства консервов.
6. Виды нетрадиционного животного сырья для производства консервов.
7. Пищевые добавки, специи и пряности для производства консервов.
8. Классификация упаковки для производства консервов.
9. Номенклатура потребительской упаковки для производства консервов.
10. Потребительская упаковка из полимерных и комбинированных материалов: достоинства и недостатки.
11. Основные виды материалов, используемые для производства потребительской упаковки.

12. Предварительная обработка металлических, стеклянных банок и металлических крышек.
13. Технологические схемы производства консервов разных ассортиментных групп.
14. Особенности жиловки мяса для производства консервов.
15. Предварительная обработка субпродуктов: способы и параметры.
16. Способы предварительной обработки круп для производства мясосодержащих консервов.
17. Способы предварительной обработки овощей для производства мясосодержащих консервов.
18. Способы предварительной обработки бобовых для производства мясосодержащих консервов.
19. Виды и используемое технологическое оборудование для измельчения мяса при производстве разных ассортиментных групп консервов.
20. Фасование рецептурных ингредиентов или рецептурных смесей, виды оборудования.
21. Способы герметизации потребительской упаковки, виды оборудования.
22. Виды автоклавов и используемых теплоносителей для проведения процессов стерилизации и пастеризации консервов. Описание цикла работы автоклава.
23. Сортировка консервов, группы основных дефектов консервов.
24. Основные правила маркировки консервов.
25. Параметры хранения и транспортирования консервов.
26. Основные группы показателей безопасности и качества консервов.
27. Классификация дефектов мясных и мясосодержащих консервов.
28. Общие дефекты потребительской упаковки и способы дальнейшего использования консервов.
29. Виды дефектов металлических банок и возможные способы дальнейшего использования консервов.
30. Дефекты стеклянных банок и возможные способы дальнейшего использования консервов.
31. Дефекты упаковок из полимерных и комбинированных материалов и возможные способы дальнейшего использования консервов.

Список рекомендуемой литературы

1. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г. и др. Химический состав мяса: Справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного составов и пищевой (энергетической и биологической) ценности мяса. – М.: ВНИИМП, 2011. – 104 с.
2. Энциклопедия «Пищевые технологии». В 5 т. Книга 2 «Технологии мясной промышленности», часть 4 «Производство мясных и мясорастительных консервов». – ООО ИД «Углич», 2017. – 518 с.
3. Рогов И.А., Жаринов А.И. Технология и оборудование мяскоконсервного производства. – М.: Колос, 1994.

4. Крылова В. Б., Лисицын А. Б. Справочник технолога консервного производства / Под общей ред. доктора технических наук, проф. В.Б. Крыловой - М.: ВНИИМП, 2013. - 236 с.
5. Лисицын А.Б., Сметанина Л.Б., Костенко Ю.Г., Гутник Б.Е., Чернуха И.М., Захаров А.Н. Современные аспекты теплового консервирования мясосопродуктов. - ООО «Полиграфсервис», 2007. - 576 с.
6. Зонин В.Г. Современная технология мясных консервированных продуктов: сырье, добавки, упаковка, показатели стерилизации, изменения компонентов, особенности производства. - СПб.: Профессия, 2008. - 223 с.
7. Бабарин В.П. Стерилизация консервов: Справочник. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 312 с.
8. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. - М.: ВНИИМП, 2015. - 256 с.
9. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов: учебник для студентов высших учебных заведений [в 2 кн.]. - М.: Колос, 2009. - 710 с.
10. Забашта А.Г. Технология мясных и мясосодержащих консервов. - М.: Колос, 2012. - 439 с.

Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

7.1. Классификация функциональной и специализированной мясной продукции

Питание является важнейшим условием, определяющим состояние здоровья человека с учетом его образа жизни и социально-экономического положения в обществе.

Установлена прямая связь многих неинфекционных заболеваний с нарушением качества питания.

Поэтому наряду с традиционными продуктами для питания людей необходима группа продуктов, не только удовлетворяющих потребности организма в основных пищевых веществах (нутриентах), но и оказывающих оздоравливающее воздействие на организм человека, которые относят к продуктам «здорового питания».

Ввиду важности проблемы, Российским государством разработаны и реализуются базовые документы для повышения качества жизни населения, развития человеческого потенциала, расширения рынка пищевой продукции, в том числе продуктов функционального и специализированного назначения.

Продукты здорового питания можно разделить на две группы (рис. 7.1):

- **продукты общего назначения** – пищевые продукты, удовлетворяющие потребности населения в рациональном и сбалансированном питании с учетом традиций, национальных, региональных и прочих особенностей и различающиеся по нутриентному составу и калорийности;

- **специализированные продукты** – пищевая продукция, для которой установлены требования к содержанию и/или соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов, и/или изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания в такой пищевой продукции, и/или в состав включены не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов), и/или изготовитель заявляет об их специальных

свойствах и которая предназначена для целей безопасного употребления этой пищевой продукции отдельными категориями людей.

Классификация продуктов здорового питания на мясной основе представлена на рис. 7.1.

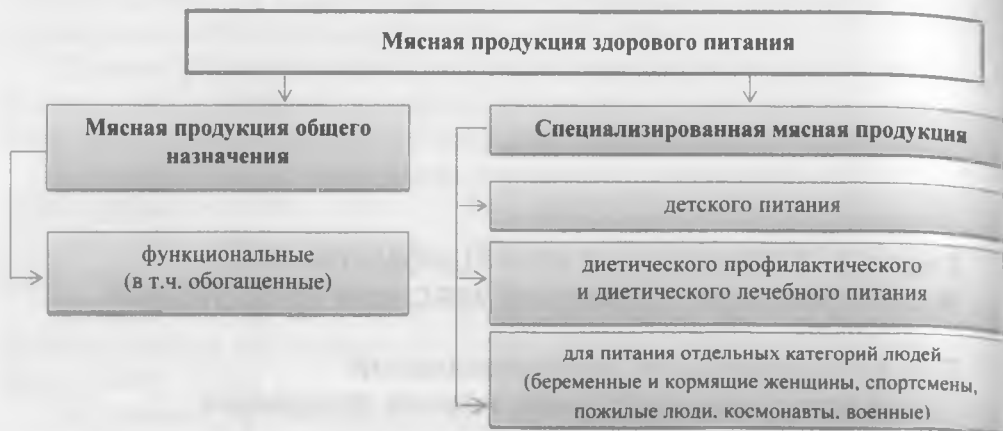


Рис. 7.1. Основные категории продуктов здорового питания

Согласно классификации функциональные, в т.ч. обогащенные, продукты относятся к продуктам массового потребления. В отличие от специализированной продукции они предназначены для всех возрастных категорий. Отличительным признаком функциональных пищевых продуктов является наличие научно обоснованных, подтвержденных свойств в отношении снижения риска развития алиментарно-зависимых заболеваний.

Согласно определению специализированные продукты отличает два признака – специализация состава и свойств (включая профилактические и лечебные) и персонализация на уровне отдельной категории потребителей. Особенности использования специализированного пищевого продукта отдельной категорией потребителей определяется возрастом, наличием заболевания, индивидуальными особенностями переносимости и т.д.

Специализированные продукты должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».

Специализированную и функциональную мясную продукцию можно вырабатывать на мясоперерабатывающих предприятиях, выпускающих продукцию общего назначения.

7.2. Функциональная мясная продукция

Функциональные пищевые продукты (ФПП) – категория продуктов здорового питания для массового потребления, не относящаяся к специализированным продуктам питания.

Функциональный пищевой продукт – специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

Функциональные продукты предназначены для:

- компенсации дефицита биологически активных компонентов в организме;
- поддержания нормальной функциональной активности органов и систем;
- уменьшения факторов риска какого-либо заболевания, например, приведение в норму уровня содержания холестерина;
- поддержания полезной микрофлоры в организме человека, поддержания нормального функционирования желудочно-кишечного тракта.

Функциональные пищевые продукты (functional foods) получили широкое распространение в странах европейского Союза, США, Японии для улучшения структуры питания, поддержания здоровья и снижения риска развития распространенных заболеваний современного человека (атеросклероза, ожирения, онкологических заболеваний, остеопороза, сахарного диабета и др.).

В России разработка и производство функциональных мясных (мясо-содержащих) продуктов является новым перспективным направлением для современной мясоперерабатывающей отрасли.

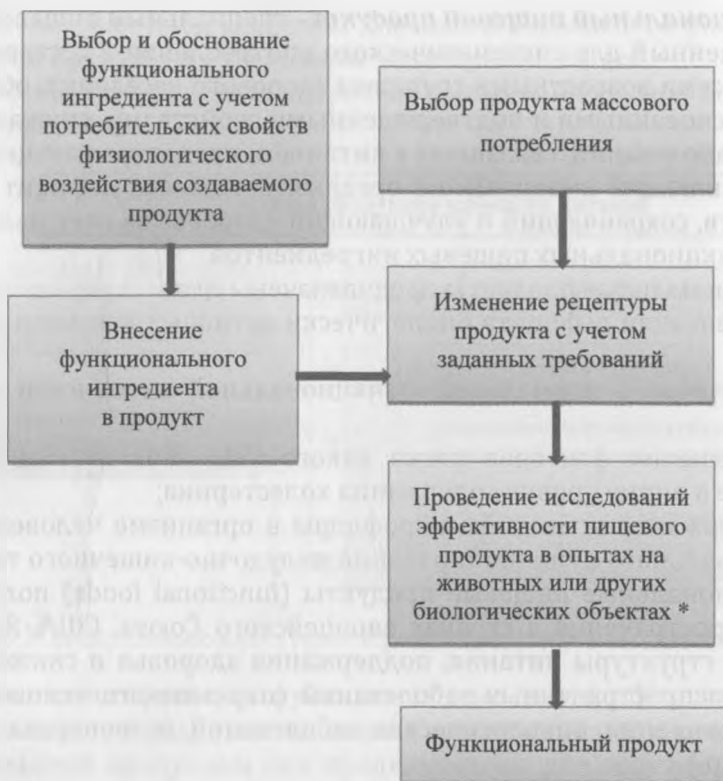
Мясное сырье является хорошей базой для создания на его основе ФПП. Мясо обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Мясо имеет сбалансированный аминокислотный состав, содержит все незаменимые аминокислоты, включая триптофан, лизин и метионин, минеральные вещества (железо, фосфор, цинк, медь, хром, селен, фтор, калий), витамины группы В и РР.

Существует два основных направления разработки функциональных продуктов:

- прижизненная модификация, т.е. получение сырья с заданным нутриентным составом;
- изменение химического состава продукта путем введения или исключения отдельных пищевых веществ.

Прижизненная модификация предполагает длительное скармливание животным кормов, обогащенных витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами и т.д.

Второе направление является наиболее распространенным. Причем возможно как прямое внесение функциональных ингредиентов в процессе производства, так и косвенное внесение в составе ингредиентов, богатых функциональными ингредиентами (рис. 7.2).



* Проведение исследований эффективности пищевого продукта в опытах на животных или других биологических объектах – изучение реакции, изменения состояния организма животных в эксперименте при использовании нового испытуемого продукта.

Рис. 7.2. Схема создания функциональных продуктов питания

Согласно определению основным компонентом функциональных продуктов являются функциональные ингредиенты, благодаря которым продукт проявляет полезные, оздоровительные свойства.

Функциональный пищевой ингредиент – вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав пищевых продуктов, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении

В качестве функциональных ингредиентов в мясоперерабатывающей промышленности применяются в основном следующие группы функциональных ингредиентов с известными физико-химическими характеристиками:

- пищевые волокна;
- витамины;

- минеральные вещества;
- полиненасыщенные жирные кислоты.

Функциональные ингредиенты могут использоваться как в виде изолированных препаратов, так и в составе пищевого сырья. Например, возможно использование, как морковной клетчатки, так и моркови.

Эффект от потребления некоторых функциональных ингредиентов приведен в табл. 7.1.

Таблица 7.1. Функциональные пищевые ингредиенты и ожидаемый эффект от их потребления

№ п/п	Функциональные пищевые ингредиенты	Ожидаемый благоприятный эффект*
1	Эссенциальные жирные кислоты (альфа-линоленовая, линолевая) Витамин D ₃	Необходимы для нормального роста и развития детей
2	Эйкозапентаеновая и докозагексаеновая ЖК	Нормализуют работу сердца
3	Витамин B ₁ (тиамин) Витамин B ₂ (рибофлавин) Витамин B ₃ (ниацин) Витамин B ₅ (пантотеновая кислота) Витамин B ₆ (пиридоксин)	Нормализуют энергетический обмен
4	Йод	Нормализует функционирование щитовидной железы и продукцию тиреоидных гормонов Способствует нормализации когнитивной (познавательной) деятельности
5	Селен	Способствует нормализации функции щитовидной железы и надпочечников
6	Железо	Способствует нормализации синтеза гемоглобина и миоглобина Способствует нормализации транспорта кислорода в организме

*Благоприятный эффект при систематическом потреблении функциональных ингредиентов достигается только в случае их содержания в пищевых продуктах в соответствии с МР «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» с учетом возможных противопоказаний в виде индивидуальной непереносимости, наличия научных данных, полученных с использованием методов доказательной медицины для каждого вида ФПП.

Полезные свойства для сохранения и улучшения здоровья у приведенных ингредиентов выявлены и научно обоснованы, поэтому при их использовании в качестве функциональных пищевых ингредиентов с учетом рекомендуемых для них доз экспертиза продукта может проводиться без медико-биологической оценки его в эксперименте.

В случае использования ингредиентов, полезные свойства которых не выявлены, эффективность пищевого продукта должна подтверждаться исследованиями.

Эффективность функционального пищевого продукта – совокупность характеристик или свойств функционального пищевого продукта,

которая обеспечивает снижение риска развития заболеваний, связанных с питанием, и/или восполнение, а также предотвращение дефицита питательных веществ, сохранение и улучшение здоровья.

Для обеспечения эффективности продуктов концентрации функциональных ингредиентов, присутствующих в функциональных продуктах, должны находиться в пределах 15–50% средней суточной потребности.

Требования к функциональным ингредиентам:

- полезные свойства вводимых ингредиентов должны быть изучены и для каждого выявлены физиологические эффекты;

- при введении нескольких функциональных ингредиентов должно быть изучено их взаимодействие и их влияние на организм;

- добавляемые ингредиенты должны быть безопасными и стабильными в процессе хранения;

- каждый ингредиент должен иметь точные физико-химические характеристики, достоверно определяемые с помощью специальных методов анализа;

- количество функционального ингредиента в готовом пищевом продукте должно быть сопоставимым с нормой физиологической потребности в нем, но в то же время не должно ухудшать органолептические показатели продукта и уменьшать его пищевую ценность.

Большинство технологий изготовления мясной продукции предполагает применение копчения, технологических добавок, в т.ч. нитритов, а также высокое содержание соли и жира в готовом продукте.

Одной из тенденций разработки функциональных мясных продуктов является снижение содержания жира, соли, нитрита натрия в мясной продукции, исключение фосфатов, ароматизаторов и красителей. Поэтому функциональные свойства можно придать следующим продуктам: вареные колбасные изделия, паштеты, консервы, рубленые полуфабрикаты. Например, технология вареных колбасных изделий не предусматривает применение копчения, и такие изделия могут вырабатываться со сниженным содержанием соли, нитрита и т.д.

Ассортимент функциональных мясных продуктов пока невелик и представлен преимущественно продуктами пониженной калорийности (с пониженным содержанием животных жиров и внесением пищевых волокон). К функциональным продуктам на мясной основе относятся вареные колбасные изделия пониженной калорийности, в которых частично замещен животный жир растворимыми (инулин) и нерастворимыми (пшеничные волокна) балластными веществами, употребление которых благоприятно сказывается на работе кишечника и пищеварении.

Информация об отличительных признаках функциональных мясных продуктов должна выноситься на этикетку. Например, если калорийность пищевого продукта снижена как минимум на 30%, то на этикетке продукта указывается «Со сниженной калорийностью» (табл. 7.2).

Таблица 7.2. Отличительные признаки функциональных мясных продуктов

Показатель пищевой ценности / ингредиент	Отличительный признак	Требования к пищевому продукту	Рекомендуемый уровень суточного потребления*
Энергетическая ценность (калорийность)	Со сниженной калорийностью	Снижена как минимум на 30%	10467/2500 кДж/ккал
Белок	Источник белка	12% энергетической ценности пищевого продукта обеспечивается белком при условии, что количество белка на 100 г составляет не менее 5% от суточной потребности в белке	75 г
	С высоким содержанием белка	20% энергетической ценности обеспечивается белком	
Омега-3-жирные кислоты	Источник омега-3-жирных кислот	Сумма омега-3-жирных кислот составляет не менее 0,2 г на 100 г	ПНЖК – 11 г; омега-3-жирные кислоты 0,8–1,6 г/сут.
Пищевые волокна	Источник пищевых волокон	Продукт содержит пшеничные, овсяные, ячменные волокна – не менее 3 г волокон на 100 г	30 г
Витамины и минеральные вещества	Источник витаминов и минеральных веществ	Витамины и/или минеральные вещества составляют не менее 15% от суточной потребности на 100 г.	Витамины: А, Е, С, В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , В ₁₂ , Н, В ₅ Минеральные в-ва:
	Высокое содержание витаминов и/или минеральных веществ	Витамины и/или минеральные вещества составляют не менее 30% от суточной потребности на 100 г.	Ca, P, Fe, Mg, Zn, K, Se

*Приложение №2 к ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»

7.3. Специализированная мясная продукция

Классификация специализированной мясной продукции приведена на рис. 7.3.

7.3.1. Основные принципы разработки специализированных продуктов

Это важно. Специализированные продукты питания характеризуются узкой направленностью на уровне отдельной категории потребителей с учетом специфики их потребностей.

Создание специализированных продуктов должна осуществляться согласно медико-биологическим требованиям (МБТ). МБТ разрабатываются для специализированного продукта с учетом физиологических и метаболических особенностей категории людей, для которых предназначен продукт.

Медико-биологические требования определяют:

- энергетическую и пищевую ценность продукта по основным макро- (белок, жир, углеводы и др.) и микропитательным (аминокислоты, витамины и др.) веществам;
- состав продукта, с учетом обогащения или снижения/исключения компонентов;
- регламентируют показатели безопасности (микробиологические и токсикологические);
- предусматривают соответствующие органолептические показатели.

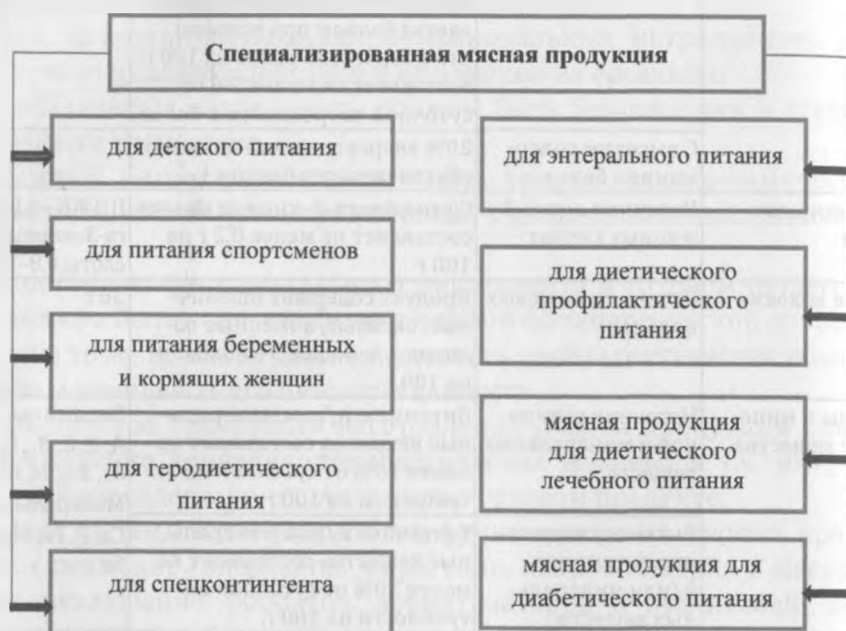


Рис. 7.3. Классификация специализированной мясной продукции

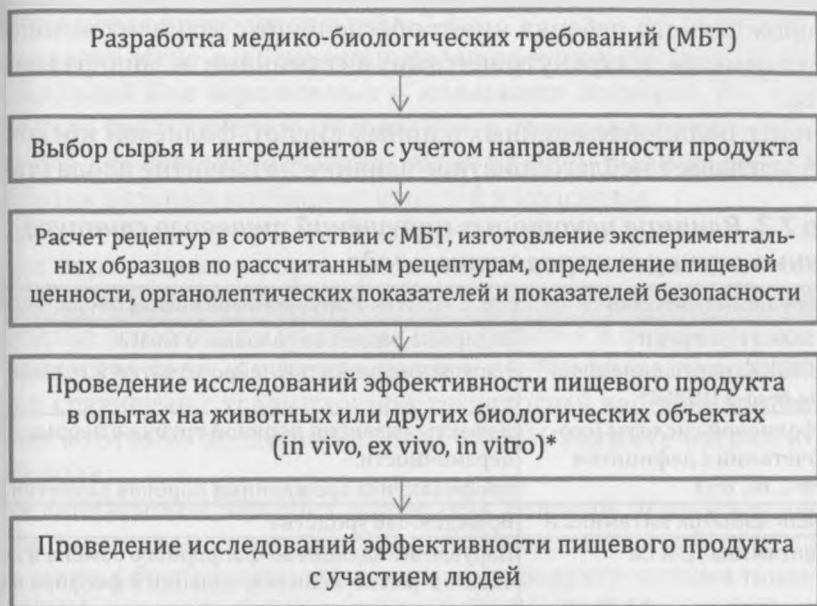
Основные этапы разработки специализированных продуктов представлены на рис. 7.4.

7.4. Мясная продукция для беременных и кормящих женщин

Медико-биологические требования к специализированным продуктам для беременных и кормящих женщин. Питание женщины в период беременности и лактации является одним из важнейших условий появления на свет здорового ребенка и его дальнейшего успешного роста и развития.

Пищевая продукция для питания беременных и кормящих женщин - специализированная пищевая продукция, в которой изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и/или в состав которой включены не присутствующие изна-

ально вещества или компоненты, предназначенная для удовлетворения физиологической потребности организма беременной и кормящей женщины.



*in vivo – проведение экспериментов на (или внутри) живой ткани при живом организме;

ex vivo – проведение экспериментов в живой ткани, перенесенной из организма в искусственную внешнюю среду;

in vitro – технология выполнения экспериментов, когда опыты проводятся «в пробирке», вне живого организма.

Рис. 7.4. Этапы разработки специализированных продуктов

Во время беременности и кормления у женщин существенно возрастает потребность в белке, полиненасыщенных жирных кислотах, витаминах и минеральных веществах, поскольку они необходимы не только самой женщине, но и вынашиваемому ею плоду, а после родов – вскармливаемому грудью младенцу.

Потребность в белке в период беременности возрастает почти в 1,5 раза – с 66 до 96 г в сут., что обусловлено его повышенным расходом на рост плаценты, матки, плода, молочных желез, а в дальнейшем – на продукцию грудного молока.

Белки мяса обладают особой питательной ценностью. Большую роль играет аминокислота триптофан, из которой образуется серотонин сочетание которого с витамином В₆ способствует регуляции лактации.

При разработке мясных продуктов предпочтение отдается неаллергенному сырию и нежирным сортам мяса.

Необходимым компонентом в питании беременных и кормящих женщин занимают жиры, которые являются источниками не только жирорас-

творимых витаминов (А, D, Е и К), но и ПНЖК, играющих важную роль в формировании головного мозга будущего ребенка.

Большое значение для успешного вынашивания плода и вскармливания новорожденного ребенка имеет обеспечение организма женщины всеми необходимыми микронутриентами: витаминами и минеральными веществами.

Дефицит полиненасыщенных жирных кислот, фолиевой кислоты и витамина А оказывает неблагоприятное влияние на развитие плода (табл. 7.3).

Таблица 7.3. Влияние некоторых нарушений пищевого статуса беременных женщин на развитие плода

Нарушения питания	Нарушения развития плода
Дефицит белка и энергии	Задержка развития головного мозга
Дефицит ПНЖК; нарушение соотношения ω -6: ω -3 ПНЖК*	Нарушения развития нейросетчатки и головного мозга
Дефицит фолиевой кислоты (особенно в сочетании с дефицитом витаминов С, В ₆ , В ₁₂)	Дефекты развития нервной трубки в первые недели беременности; профилактика врожденных пороков развития плода
Дефицит или избыток витамина А	Врожденные уродства
Дефицит витамина D ₃ и Ca	Нарушение кальциево-фосфорного обмена в костной ткани. Участие в синтезе кальция и фосфора и в формировании скелета плода; влияние на иммунитет как матери, так и ребенка.
Дефицит железа (Fe)	Приводит к железодефицитной анемии

* ω -3-полиненасыщенные жирные кислоты относятся к семейству ненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углерод-углеродную связь в омега-3-позиции, то есть после третьего атома углерода, считая от метилового конца цепи жирной кислоты.

Наиболее важными ω -3-полиненасыщенными жирными кислотами являются α -линоленовая кислота (АЛК), эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК).

ω -6-полиненасыщенные жирные кислоты относятся к семейству ненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углерод-углеродную связь в ω -6 позиции, то есть между шестым и седьмым атомами углерода, считая от метилового конца цепи жирной кислоты.

Наиболее важными ω -6-полиненасыщенными жирными кислотами являются линолевая, γ -линоленовая, арахидоновая.

Беременные женщины часто страдают нарушениями моторики кишечника и запорами, поэтому для улучшения перистальтики кишечника необходимо введение в рацион пищевых волокон.

Учитывая особую чувствительность беременных и кормящих женщин к вкусовым показателям, при разработке рецептур специализированных мясных продуктов особое внимание должно быть уделено подбору компонентов, формирующих вкус и аромат.

При разработке специализированных мясных продуктов не допускается использование жгучих пряностей, фосфатов, синтетических красителей

и ароматизаторов. Должно быть ограничено содержание нитрита натрия (вареные колбасные изделия) и соли.

Влияние некоторых нарушений пищевого статуса беременных женщин на развитие плода приводится в табл. 7.3.

Технологические особенности изготовления мясных вареных колбасных изделий для беременных и кормящих женщин. Рассмотренные выше медико-биологические требования к специализированным продуктам питания для беременных и кормящих женщин были положены в основу разработки вареных колбасных изделий и консервов.

Технологические операции при производстве вареных колбасных изделий для беременных и кормящих женщин не отличаются от технологических операций изготовления традиционных колбасных изделий, но имеют некоторые особенности на этапах посола сырья и фаршеприготовления:

- количество соли и нитрита натрия, необходимое для посола сырья, снижено в сравнении с традиционной технологией вареных колбас с целью получения в готовом продукте не более 0,003% нитрита натрия и 1,8% поваренной соли;

- для обогащения вареных колбасных изделий полиненасыщенными жирными кислотами предусмотрено использование добавки на основе рыбьего жира, обеспечивающей в готовом продукте оптимальное соотношение ПНЖК ω -6 : ω -3 = 5 : 1 и витаминов В₉, В₁₂, В₅, Н (биотин), D₃.

Добавку на основе рыбьего жира и витамин D₃ вносят в куттер при добавлении жирного мясного сырья на первой стадии фаршеприготовления, а предварительно взвешенные и растворенные в воде водорастворимые витамины В₅, В₉, В₁₂, биотин вносятся на второй стадии приготовления фарша с целью их максимальной сохранности.

- использование кальцийсодержащих добавок (цитрат кальция, лактат кальция, карбонат кальция) взамен фосфатов, которые широко используются при производстве традиционных колбасных изделий. Использование фосфатов при производстве мясных продуктов для беременных и кормящих женщин не допустимо, так как известно, что в мясе соотношение кальция и фосфора составляет примерно 1:10, а в колбасных изделиях общего назначения в результате введения фосфатов это соотношение увеличивается. Оптимальное усвоение кальция (70–72%) требует соотношения кальция и фосфора 1:1÷2. Дисбаланс кальция и фосфора приводит к выведению кальция из организма матери и ребенка. Поэтому для регулирования функционально-технологических свойств фаршей и выравнивания имеющегося в мясе дисбаланса кальция и фосфора при производстве вареных колбасных изделий используются: цитрат кальция, смесь карбоната и лактата кальция, обеспечивающих в готовом продукте содержание кальция 250 мг на 100 г продукта.

Соли кальция вводят при куттеровании нежирного сырья.

При разработке вареных колбасных изделий не допускается использование жгучих пряностей, синтетических красителей и ароматизаторов.

Для формирования вкуса и аромата используются натуральные пряности (орех мускатный, перец душистый кардамон кориандр, а также экстракты из пряно-ароматического сырья).

Ингредиентный состав колбасных изделий приведен в табл. 7.4, пищевая ценность в табл. 7.5.

Таблица 7.4. Ингредиентный состав вареных колбасных изделий

Наименование колбасного изделия	Ингредиентный состав
Колбасы «Кроха и я»	Говядина, свинина, мясо индейки (кусковое) Молоко сухое обезжиренное яйца куриные, меланж яичный, ПНЖК класса ω -3 в форме порошка, клетчатка, вода, соль поваренная, посолочная смесь, аскорбиновая кислота, сахар, мускатный орех, перец душистый, карбонат кальция, лактат кальция, биотин (Н), В ₅ В ₉ В ₁₂ , D ₃
Сосиски «Трапеза для мамы»	Свинина, мясо кролика, молоко сухое, яйца куриные, масло соевое, клетчатка, вода, соль поваренная, посолочная смесь, аскорбиновая кислота, сахар, мускатный орех, перец душистый, карбонат кальция, лактат кальция, биотин (Н), В ₅ В ₉ В ₁₂ , D ₃

Таблица 7.5. Пищевая ценность вареных колбасных изделий

Наименование показателя	Значение показателя для	
	Колбасы «Кроха и я»	Сосисок «Трапеза для мамы»
Массовая доля белка, %	14,5	14,0
Массовая доля жира, %	20,0	19,0
Соотношение ω -6 : ω -3 ПНЖК	5:1	
Массовая доля поваренной соли, %	1,8	
Массовая доля нитрита натрия, %	0,003	
Массовая доля витаминов и минеральных веществ в100 г		
В ₉ , мг	0,12 (25% от суточной потребности)*	
В ₅ , мг	1,4 (23,3% от суточной потребности)	
В ₁₂ , мкг	0,5 (14,3% от суточной потребности)	
Н, мкг	10,0 (20,0% от суточной потребности)	
D ₃ , мкг	3,5 (28,0% от суточной потребности)	
Са, мг	250,0 (19,0% от суточной потребности)	
Соотношение Са: Р	1,5:2	

*% от суточной потребности рассчитывается в соответствии с МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»

Технологические особенности изготовления мясных консервов для беременных и кормящих женщин. Мясные консервы «Я и кроха» разработаны с целью профилактики анемии и дефицита йода у беременных и кормящих женщин. Для обогащения железом использована пищевая кровь и субпродукты (печень, сердце), которые по аминокислотной сбалансированности значительно уступают мясу, а по содержанию железа превосходят его.

Для профилактики и лечения дефицита йода у беременных женщин использована морская капуста.

Технологическая схема производства консервов представлена на рис. 7.5.

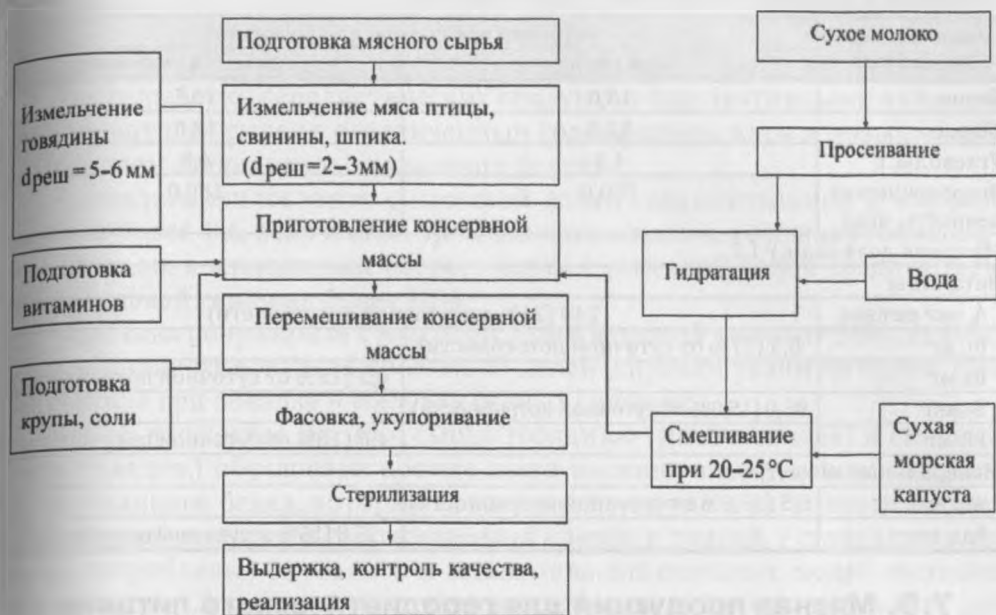


Рис. 7.5. Технологическая схема производства консервов «Я и кроха»

Для связывания йода, содержащегося в морской капусте, с белком молока (казеин), в технологической схеме предусмотрено смешивание гидратированной морской капусты с сухим молоком при температуре 20–25 °С.

Для обогащения консервов витаминами и кальцием в состав консервов вводятся порошок яичной скорлупы и витамины: В₂, В₉, РР, А, С.

Ингредиентный состав и пищевая ценность разработанных консервов представлена в табл. 7.6 и 7.7.

Таблица 7.6. Ингредиентный состав консервов

Наименование консервов	Ингредиентный состав
«Я и кроха»	Говядина с содержанием жира не более 12%, свинина жирная с содержанием жира не более 60%, печень говяжья, молоко сухое, крупа кукурузная, сухая морская капуста, вода, соль, витамины В ₂ , В ₉ , РР, А, С
«Трапеза для двоих»	Говядина с содержанием жира не более 12%, кровь пищевая, свинина жирная с содержанием жира не более 60%, крупа гречневая, молоко сухое, вода, соль, витамины В ₂ , В ₉ , РР, А, С

Эффективность разработанных консервов доказана с участием людей. По результатам исследований консервы рекомендованы для питания беременных и кормящих женщин, а также других категорий населения, нуж-

дающихся в дополнительном поступлении животного белка, биологически активных форм железа, йода, кальция и витаминов группы В.

Таблица 7.7. Пищевая ценность консервов

Наименование показателя	Значение показателя для консервов	
	«Я и кроха»	«Трапеза для двоих»
Белок, г	13,0	13,5
Жир, г	12,5	12,0
Углеводы, г	4,0	4,5
Энергетическая ценность, ккал	180,0	180,0
Массовая доля соли, г 1,2		
Витамины		
А, мкг рет.экв	240 (24% от суточной потребности)	
В ₁ , мг	0,3 (17% от суточной потребности)	-
В ₂ , мг	-	0,3 (15% от суточной потребности)
В ₉ , мкг	95,0 (15,8% от суточной потребности)	-
РР, мг	-	4,0 (18% от суточной потребности)
Минеральные вещества		
железо, мг	6,5 (19,6% от суточной потребности)	-
йод, мкг		35,0 (16% от суточной потребности)

7.5. Мясная продукция для геродиетического питания

Медико-биологические требования к продуктам для геродиетического питания. Основные принципы питания практически здоровых пожилых и старых людей:

- соответствие энергоценности пищевого рациона фактическим энерготратам;
- разнообразии продуктового набора для обеспечения оптимального и сбалансированного содержания в рационе всех незаменимых факторов питания;
- антисклеротическая направленность питания за счет изменения химического состава рациона и обогащения его продуктами - источниками антисклеротических веществ;
- использование продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой перевариваемостью, в сочетании с продуктами, умеренно стимулирующими секреторную и двигательную функции органов пищеварения;
- строгое соблюдение режима питания с более равномерным по сравнению с молодым возрастом распределением пищи по отдельным приемам;
- правильная кулинарная обработка продуктов;
- индивидуализация питания с учетом обмена веществ и состояния отдельных органов.

С учетом данных принципов определены требования к мясным продуктам для геродиетического питания:

1. использование нежирных сортов мяса;

2. снижение содержания поваренной соли в мясных продуктах;

3. обогащение мясных продуктов растительными и животными источниками моно- и полиненасыщенных жирных кислот омега-6 и омега-3 (растительные масла – подсолнечное, оливковое, льняное, соевое, рапсовое);

4. обогащение продуктов пищевыми волокнами;

5. обогащение продуктов витаминами и минеральными веществами.

Для выработки геродиетических продуктов перспективными являются виды животного сырья с ограниченным содержанием жира и повышенным количеством соединительно-тканного белка:

– говядина жилованная с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 4%, полученная при обвалке и жиловке говяжьих голяшек;

– говядина жилованная второго сорта с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 20%;

– свинина полужирная с массовой долей жировой ткани от 30% до 40%;

– свинина жилованная с массовой долей жировой ткани не более 10%, полученная при обвалке и жиловке свиных голяшек.

Выбор в качестве мясного сырья говядины (мясо голяшек) и свинины (мясо голяшек) обусловлен прежде всего высоким содержанием соединительно-тканного белка, который играет важную роль в регенерации и восстановлении изношенных, отживающих клеток и тканей. Установлено, что норма потребления белка на 1 кг массы тела для пожилых людей составляет около 1,0–1,3 г в день. Суточная потребность в белках составляет для пожилых мужчин и женщин в среднем соответственно 68 г и 61 г. При этом животные белки должны составлять около 50% от их общего количества.

Растительные масла для стареющего организма важны из-за наличия в них полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов (лецитин) и фитостероидов, которые оказывают благоприятное воздействие на обмен холестерина, а также содержат токоферолы (витамин Е), которые обладают антиоксидантным действием.

Важное место в питании пожилых людей занимают витамины, обладающие антисклеротическим, гипотензивным действием (снижают артериальное давление). Среди этих витаминов можно выделить витамины В₆, РР, фолиевую кислоту, витамин Е, β-каротин, С.

Широкий спектр действия данных витаминов позволяет включать их в мясные продукты для пожилых людей, как в виде отдельных витаминов, так и в составе БАД (в которые входят также соли кальция, микроэлементы, которые благоприятно влияют на активность антиоксидантной системы, играющей важную роль в механизмах старения).

Дефицит кальция в организме часто является одной из причин старческого остеопороза, переломов шейки бедра в старшем и пожилом возрасте.

Усвоение кальция снижается при избытке в пище фосфора, а также при дефиците витамина D. Поэтому при производстве мясных продуктов не допускается использование фосфатов и предусмотрено введение помимо витаминов, обладающих профилактической направленностью, витамина D, который ответственен за усвоение кальция.

Технологические особенности изготовления мясных вареных колбасных изделий для геродиетического питания. Изготовление вареных колбасных изделий для геродиетического питания осуществляется по правилам традиционной технологии вареных колбас (рис. 7.6), но имеет ряд особенностей, касающихся введения дополнительных операций:

- на стадии посола сырья - введение в мясной фарш цитрата кальция минерального обогатителя;
- на стадии куттерования - введение в фаршевую смесь белкового гидролизата, пищевых волокон, а также растительных масел и витаминов в виде эмульсии.



Рис. 7.6. Технологическая схема производства вареных колбасных изделий для геродиетического питания

Основным функциональным ингредиентом, который используется при производстве вареных колбас для геродиетического питания, – белковый гидролизат. Сырьем для получения белкового гидролизата является малоценное сырье мясной промышленности (свинные ноги, уши, губы и т.д.)

Гидролизат состоит из низкомолекулярных пептидов (16–25 кДа) и содержит до 80% свободных аминокислот, преимущественно таких, как глицин, аланин, аспарагиновая и глутаминовая кислота, пролин, т. е. тех аминокислот, которые содержатся в коллагене и оказывают прямое стимулирующее влияние на клетки хрящей и костей и способствуют восстановлению тканей суставов (рис. 7.7).

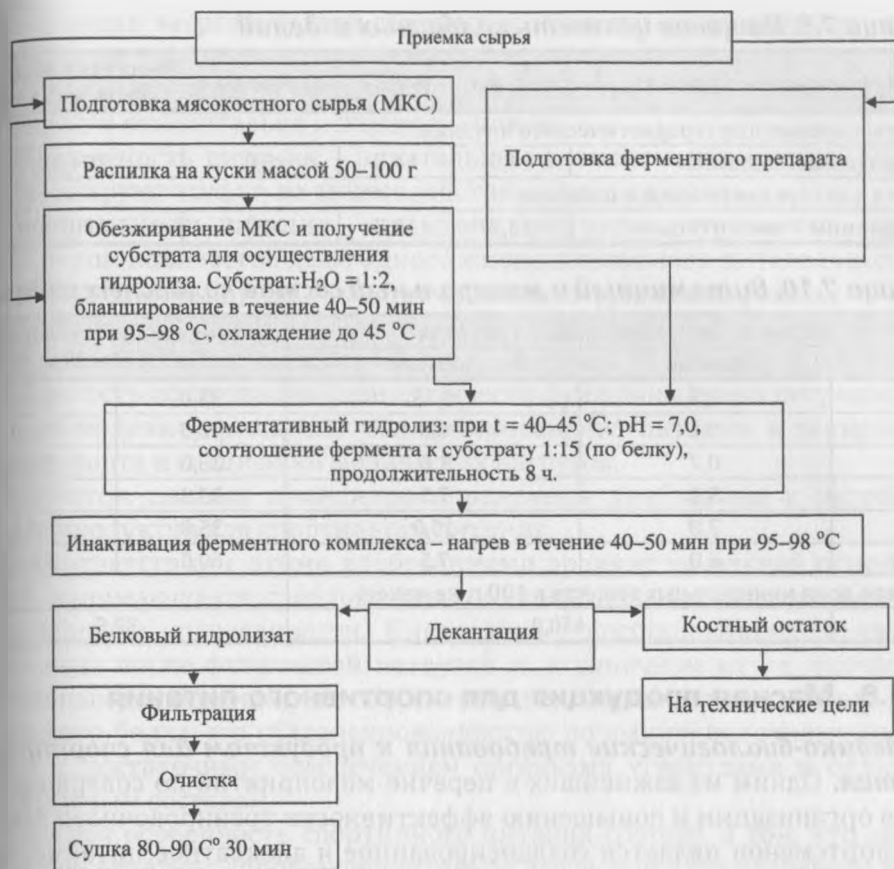


Рис. 7.7. Технологическая схема получения белкового гидролизата

Ингредиентный состав и пищевая ценность вареных колбасных изделий для геродиетического питания представлена в таблицах 7.8–7.10.

Таблица 7.8. Ингредиентный состав вареных колбасных изделий для геродиетического питания

Наименование колбасного изделия	Ингредиентный состав
Колбаса из говядины, свинины и мяса птицы	Говядина (мясо голяшек), свинина (мясо голяшек), мясо кур, цыплят, цыплят-бройлеров, белок яичный сухой, гидролизат животного белка, инулин, клетчатка, масло рапсовое, масло льняное, обогатитель минеральный кальциевый, вода, цитрат кальция, витамины В ₁ , В ₂ , РР, В ₆ , РР, D, E
Сосиски из баранины и мяса птицы	Баранина жилованная с содержанием соединительной и жировой ткани, не более 20 %, мясо цыплят, молоко сухое обезжиренное, белок яичный сухой, гидролизат животного белка, инулин, клетчатка, масло рапсовое, масло льняное, обогатитель минеральный кальциевый, вода, цитрат кальция, витамины В ₁ , В ₂ , РР, В ₆ , РР, D, E

Таблица 7.9. Пищевая ценность колбасных изделий

Наименование продукта	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал/кДж
Колбасы вареные для геродиетического питания:				
«из говядины и свинины»	14,5	14,0	5,0	204/854
Сосиски для геродиетического питания:				
«из баранины и мяса птицы»	13,7	13,5	4,0	190/800

Таблица 7.10. Витаминный и минеральный состав колбасных изделий

	Массовая доля витаминов в 100 г, для		% от средней суточной потребности	
	колбас	сосисок		
V ₁ , мг	0,5	0,75	33,0	50,0
V ₂ , мг	0,6	0,9	40,0	50,0
V ₆ , мг	0,7	1,0	35,0	50,0
Е	5,0	7,5	33,0	50,0
РР	7,0	10,0	35,0	50,0
D ₃ , мкг	6,0	7,5	60,0	75,0
Массовая доля минеральных веществ в 100 г, не менее:				
Са, мг	450,0		37,5	

7.6. Мясная продукция для спортивного питания

Медико-биологические требования к продуктам для спортивного питания. Одним из важнейших в перечне мероприятий по совершенствованию организации и повышению эффективности тренировочного процесса у спортсменов является сбалансированное и адекватное питание, обеспечивающее оптимальную физическую работоспособность для достижения необходимых результатов в спортивных соревнованиях. Один из путей оптимизации питания спортсменов – коррекция рационов с использованием специализированных пищевых продуктов и/или биологически активных добавок к пище (БАД).

Пищевая продукция для питания спортсменов – специализированная пищевая продукция заданного химического состава, повышенной пищевой ценности и/или направленной эффективности, состоящая из комплекса продуктов или представленная их отдельными видами, которая оказывает специфическое влияние на повышение адаптивных возможностей человека к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам.

Специализированные пищевые продукты для питания спортсменов представляют собой отдельную группу пищевых продуктов с заданной пищевой и энергетической ценностью, которые в идеале должны учитывать вид спорта (включая фазы спортивной деятельности) и индивидуальные особенности спортсмена.

При производстве специализированных продуктов питания для спортсменов необходимо руководствоваться основными медико-биологическими принципами, которые сформулированы следующим образом:

– принцип энергетической сбалансированности – соответствие энергетическим потребностям спортсмена. Питание должно не только возмещать расходуемые количества энергии, но и способствовать повышению работоспособности относительно исходного уровня;

– системность питания – питательные элементы наилучшим образом функционируют только во взаимодействии друг с другом;

– адекватность питания – следствие принципа системности – при недостаточном количестве даже одного жизненно важного питательного элемента в организме другие не смогут правильно функционировать;

– учет динамики образа жизни – подбор адекватных форм питания в зависимости от образа жизни, характера тренировок и места их проведения;

– точность дозирования физиологически функциональных ингредиентов;

– соблюдение принципов сбалансированного питания в зависимости от вида спорта и специфики физических нагрузок.

С учетом данных принципов определены требования к разработке мясных продуктов для спортивного питания.

В соответствии с этими требованиями продукт на мясной основе для людей, занимающихся спортом, должен способствовать повышению работоспособности, выносливости, быстрейшему восстановлению организма спортсмена после физической нагрузки и, в конечном итоге, улучшению спортивных достижений, что обеспечивается сочетанием животного и растительного белка, его сбалансированностью по аминокислотному составу, наряду с достаточным обеспечением организма углеводами и оптимальным жировым составом.

Главная особенность спортивного питания состоит в том, что энергозатраты при занятиях спортом значительно выше, чем у стандартного здорового человека. Поэтому по сравнению с рационом обычного питания для спортсменов несколько изменяется оптимальное соотношение основных составляющих пищевого рациона: белков, жиров и углеводов – в сторону увеличения содержания углеводов. Оптимальным соотношением макроэлементов является Б:Ж:У = 1:0,9:5.

По аналогии с калорийностью питания суточная потребность организма спортсменов в витаминах и минеральных веществах выше обычной в 1,5–2 раза.

Согласно сформулированным требованиям белковая составляющая специализированных продуктов должна сочетать белок животного и растительного происхождения, причем белок животного происхождения должен составлять 90%. Источником животного белка в продукте могут служить нежирная говядина, телятина, свинина, конина, мясо кролика, мясо индейки и кур, яичные белки. В качестве белка растительного происхождения рекомендуется использовать продукты переработки соевых бобов (концентрат, изолят).

Из углеводов наиболее эффективным является применение так называемых «комплексных углеводов» (мальтодекстрин, глюкоза, фруктоза) и пищевых волокон.

Выбор витаминов (В₁, В₂, РР) для обогащения мясных продуктов обусловлен их влиянием на белковый обмен и необходимостью в период физических нагрузок. В качестве антиоксидантов использованы витамины С, Е и бетулиновый экстракт бересты. Антиоксидантная активность бересты связана с непосредственным влиянием его на ферменты антиоксидательной защиты, основная функциональная роль которых состоит в разрушении перекисей липидов, играющих первостепенную роль в нарушении нормального строения биологических мембран.

В качестве медиатора окислительных процессов выбран L-карнитин.

Технологические особенности изготовления мясных паштетных консервов для питания спортсменов. Рассмотренные выше медико-биологические требования к специализированным продуктам питания для питания спортсменов были положены в основу разработки паштетных мясных консервов.

Технологические операции при производстве паштетных консервов для питания спортсменов не отличаются от технологических операций изготовления традиционных паштетных консервов, но имеют некоторые особенности на этапах приготовления консервной массы: введение в консервную массу пищевых волокон, растительных масел и витаминов в виде эмульсии, минеральных веществ и биологически активных веществ – L-карнитина и бетулина.

Ингредиентный состав разработанных консервов представлен в табл. 7.11.

Таблица 7.11. Ингредиентный состав консервов для спортивного питания

Наименование паштетных консервов	Ингредиентный состав
«Паштет с морковью»	Свинина жилованная полужирная с массовой долей жира 30% , печень говяжья или свиная, масло сливочное, морковь, лук, масло растительное, молоко сухое обезжиренное, крахмал, соль, железо сернокислое 7-водное, карбонат кальция, калий фосфорнокислый 3-водный, магний хлористый 6-водный, калий лимоннокислый, витамины (В ₁ , В ₂ , РР, С, А, Е, L-карнитин, бетулин)
«Паштет с грибами»	Говядина жилованная с массовой долей жира 14% свинина жилованная жирная, с массовой долей жира 80%, печень цыплят, яичный порошок, лук, грибы молоко сухое обезжиренное, крахмал, соль, железо сернокислое 7-водное, карбонат кальция, калий фосфорнокислый 3-водный, магний хлористый 6-водный, калий лимоннокислый, витамины (В ₁ , В ₂ , РР, С, А, Е, L-карнитин, бетулин)

Пищевая ценность разработанных консервов представлена в таблицах 7.12 и 7.13.

Таблица 7.12. Пищевая ценность консервов для спортивного питания

Наименование продукта	Белок, г, не менее	Жир, г, не более	Углеводы, г, не более	Энергетическая ценность (калорийность), ккал/кДж, не более
«Паштет с морковью»	11,0	10,0	5,0	150/630
«Паштет с грибами»	12,0	11,0	3,0	160/670

Таблица 7.13. Витаминный и минеральный состав консервов

Массовая доля витаминов в 100 г:		% от средней суточной потребности	Массовая доля минеральных веществ в 100 г		% от средней суточной потребности
V ₁ (тиамина хлорид), мг	0,4	27,0	K (калий), мг	580,0	23,0
V ₂ (рибофлавин), мг	0,54	30,0	Ca (кальций), мг	300,0	30,0
PP (никотинамид), мг	6,0	30,0	P (фосфор), мг	240,0	30,0
C (аскорбиновая кислота), мг	27,0	30,0	Mg (магний), мг	120,0	30,0
E (альфа токоферола ацетат), мг	5,0	33,0	Fe (железо), мг	4,0	40,0
			L-карнитин, мг	90,0	30,0

7.7. Специализированная мясная продукция для профилактического и лечебного питания

К специализированной мясной продукции помимо продукции, предназначенной для отдельных категорий людей (беременные женщины, пожилые люди, спортсмены) относится также продукция для профилактического и лечебного питания, представленная на рис. 7.8.

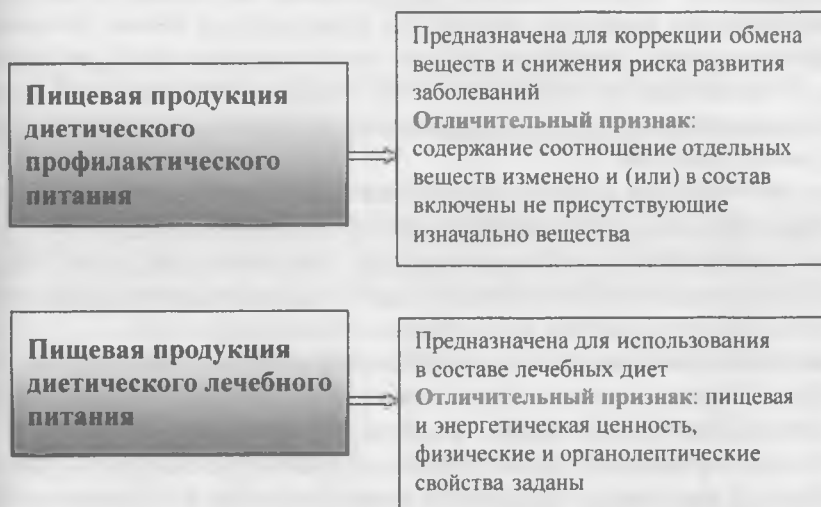


Рис. 7.8. Отличительные признаки продуктов профилактического и лечебного питания

Диетические лечебные продукты питания содержат компоненты, восполняющие дефицит биологически активных веществ, улучшают преимущественно функции пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, способствуют их быстрейшему выведению из организма.

Пищевая продукция диетического лечебного питания – специализированная пищевая продукция с заданной пищевой и энергетической ценностью, физическими и органолептическими свойствами, и предназначенная для использования в составе лечебных диет.

В зависимости от вида заболевания диетические лечебные продукты могут дополнительно содержать защитные компоненты пищи или, наоборот, быть очищены от нутриентов, способствующих течению болезни. Например, сахарный диабет и ожирение требуют снижения содержания в продуктах легкоусвояемых сахаров, при заболевании печени, сердечно-сосудистой патологии рекомендуется употреблять продукты с пониженным содержанием поваренной соли и жира.

Диетические профилактические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма.

Пищевая продукция диетического профилактического питания – специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и/или в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний;

Исследования эффективности диетических лечебных и диетических профилактических пищевых продуктов проводятся с целью установления или подтверждения лечебного и/или профилактического действия продуктов, установления их переносимости, подбора оптимального количества и продолжительности их потребления на группе пациентов с определенным заболеванием:

- для диетических лечебных пищевых продуктов изучается их влияние на клинические показатели эффективности лечения заболевания;

- для диетических профилактических пищевых продуктов изучается влияние продукта на заболеваемость, но чаще на маркеры, характеризующие степень риска развития заболевания, связанные с ней.

Технология диетического лечебного продукта гематогена. Гематоген предназначен для лечения различных форм анемии у людей и производится по технологической схеме, представленной на рис. 7.9.

Источником биодоступного железа в гематогене является сухая кровь продуктивных животных – альбумин черной пищевой. Содержание железа в крови 30 мг%. Белки крови по содержанию незаменимых аминокислот близки к аминокислотному составу мяса. Некоторая несбалансированность по метионину и изолейцину устраняется совместным использованием с белками молока.

Для обогащения гематогена «АБВГДейка» использован комплекс витаминов С, А, В₁, В₂: рибофлавин (витамин В₂) эффективен для профилактики малокровия, витамины В₁ и В₂ являются синергистами, причем их соотношение в продукте оптимально и равно 1:1.

Эффективный антиоксидант селен, рекомендуемый при терапии анемии, сахарного диабета и др., включен в состав гематогена «Селемин» в виде селенсодержащих препаратов, которые являются органическими соединениями и менее токсичны, чем неорганические формы соединений селена.

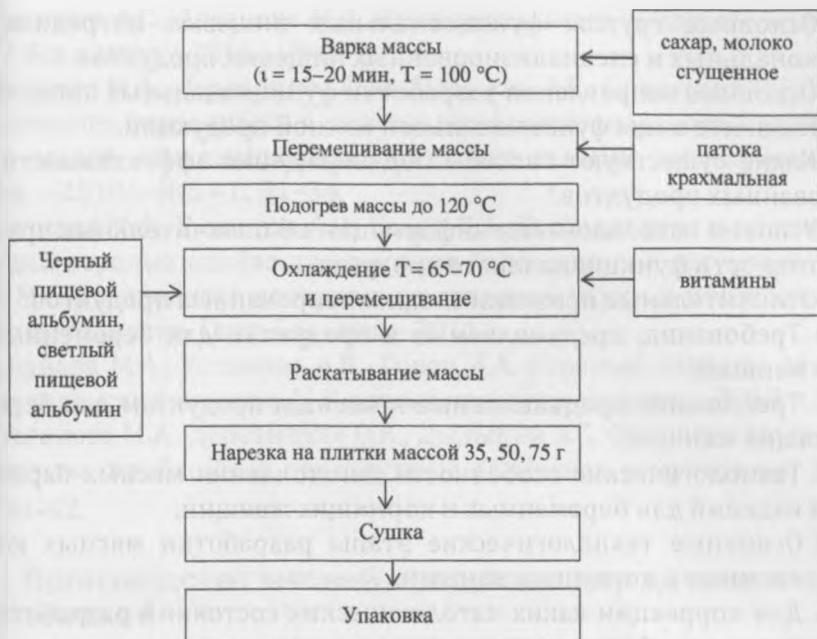


Рис. 7.9. Технологическая схема производства гематогена

Пищевая ценность разработанных продуктов представлена в табл. 7.14.

Таблица 7.14. Пищевая ценность различных видов гематогена

Наименование гематогена	Пищевая ценность, г/100 г продукта			Минеральные вещества и витамины, мг/100 г продукта						
	белок	жир	углеводы	A	B ₁	B ₂	B ₉	C	Fe	Se
«АБВГДейка»	5,0	4,0	80,0	1,4	1,8	1,8	-	60,0	5,0	-
«Силадж»	11,0	7,0	80,0	-	-	-	0,1	60,0	9,0	-
«Карапуз»	8,0	2,5	80,0	-	-	-	-	60,0	6,0	-
«Ягодка»	6,0	4,0	80,0	-	-	-	-	60,0	5,0	-
«Фруктовый»	7,0	4,0	80,0	-	-	-	-	60,0	7,0	-
«Орешек»	6,5	7,0	80,0	-	-	-	-	60,0	5,0	-
«Селемин»	6,0	4,0	80,0	-	-	-	-	60,0	5,0	0,02

Исследования по установлению эффективности пищевого продукта с участием людей позволяют рекомендовать гематоген в комплексной терапии железодефицитной анемии и других заболеваний крови, сопровождающихся снижением гемоглобина.

Вопросы для самопроверки

1. Классификационные группы продуктов здорового питания.
2. Основные отличия функциональных и специализированных пищевых продуктов от пищевых продуктов общего потребления.
3. Назовите группы специализированных продуктов и их отличительные признаки.

4. Основные группы функциональных пищевых ингредиентов для функциональных и специализированных пищевых продуктов.
5. Основные направления разработки функциональных продуктов.
6. Назовите виды функциональной мясной продукции.
7. Какие существуют способы подтверждения эффективности специализированных продуктов?
8. Условия использования информации об отличительных признаках и эффективности функционального продукта.
9. Отличительные признаки специализированных продуктов.
10. Требования, предъявляемые к продуктам для беременных и кормящих женщин.
11. Требования, предъявляемые к мясным продуктам для беременных и кормящих женщин.
12. Технологические особенности изготовления мясных вареных колбасных изделий для беременных и кормящих женщин.
13. Основные технологические этапы разработки мясных консервов для беременных и кормящих женщин.
14. Для коррекции каких патологических состояний разработаны мясные консервы для беременных и кормящих женщин
15. Требования к мясным продуктам для геродиетического питания.
16. Технологические особенности изготовления мясных вареных колбасных изделий для геродиетического питания.
17. Основные технологические этапы получения белкового гидролизата из малоценного сырья мясной промышленности
18. Выбор функциональных ингредиентов для разработки мясных продуктов для спортивного питания.
19. Отличительные признаки диетических профилактических и диетических лечебных продуктов питания.
20. Основные технологические этапы разработки гематогена.

Список рекомендуемой литературы

1. ТР ТС 027/2012 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».
2. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности (с изменением №1).
3. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.
4. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением №1).
5. Асланова М.А., Устинова А.В., Солдатова Н.Е., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С. Продукты пониженной калорийности на мясной основе для здорового питания детей и взрослых // Мясные технологии. – 2015. – № 3.

6. Дыдыкин А.С., Асланова М.А. Функциональные продукты на мясной основе // Все о мясе. – 2015. – №6.
7. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С., Солдатова Н.Е. Применение белкового гидролизата в технологии функционального напитка для пожилых людей, страдающих опорно-двигательными заболеваниями // Все о мясе. – 2018. – №5 – С. 31–34.
8. Асланова М.А., Устинова А.В., Говор И.А. Исследование и обоснование композиций вареных колбас для питания беременных и кормящих // Материалы Международного конгресса по вопросам науки и технологии мясной промышленности, Гент, Бельгия, – 2011.
9. Асланова М.А., Устинова А.В., Говор И.А. Вареные колбасы для беременных и кормящих женщин // Пищевая промышленность. – 2010. – №3.
10. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С. Функциональные мясные продукты: проблемы и перспективы // Мясная индустрия. – 2018. – №3. – С. 38–42.

7.8. Производство мясной продукции для детского питания

7.8.1. Медико-биологические аспекты разработки продуктов детского питания

Питание влияет на анатомо-физиологическое и нервно-психическое развитие детей с момента рождения и должно обеспечивать их энергией и всеми заменимыми и незаменимыми пищевыми веществами в соответствии с их возрастными физиологическими потребностями, состоянием здоровья и физического развития.

При этом должно обеспечиваться поступление в организм пищевых веществ не только в достаточных количествах, но и определенного качественного состава, соответствующего адаптационным возможностям желудочно-кишечного тракта ребенка и уровню его обменных процессов.

Пищевая продукция для детского питания – специализированная пищевая продукция, предназначенная для детского питания (для детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного возраста от 3 до 6 лет, детей школьного возраста от 6 лет и старше), отвечающая соответствующим физиологическим потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста

Продукты для детского питания разрабатываются на основании медико-биологических требований.

Медико-биологические требования к составу и качеству продуктов для детского питания определяют:

- энергетическую и пищевую ценность продукта по основным макро- (белок, жир, углеводы) и микронутриентам (аминокислоты, жирные кислоты, витамины и др.) веществам;
- показатели безопасности (микробиологические и химические);

- органолептические показатели;
- перечень сырья и компонентов рецептуры с учетом их переносимости, пределы и соотношения возможного их применения;
- специфику технологической обработки продукта, обеспечивающей механическое и химическое щажение, в соответствии с возрастным физиологическим особенностям пищеварительной системы ребенка.

Медико-биологические требования к мясным продуктам детского питания разрабатываются с учетом физиологических норм потребностей детей в пищевых и энергетических веществах. Каждый возрастной этап роста и развития ребенка имеет свои особенности и закономерности роста и формирования. Вследствие этого рекомендуемые нормы потребности в основных пищевых веществах существенно меняются у детей разного возраста (табл. 7.15-7.18).

Таблица 7.15. Рекомендуемые суточные нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии для детей и подростков

Возраст	Энергия, ккал	Всего белка, г	В т. ч. животного, г	Жиры, г	Углеводы, г
4-6 месяцев	115	2,6	2,5	6,0 (0,7)	13
7-12 месяцев	110	2,9	2,3	5,5 (0,7)	13
1-3 года	1540	53	37	53	212
4-6 лет	1970	68	44	68	272
6 (школьники)	2000	69	45	67	285
7-10 лет	2350	77	46	79	335
11-13 лет					
мальчики	2750	90	54	92	390
девочки	2500	82	49	84	355
14-17 лет					
юноши	3000	98	59	100	425
девушки	2600	90	54	90	360

Таблица 7.16. Рекомендуемые суточные нормы потребления минеральных веществ для детей и подростков

Возраст	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг	I, мкг
4-6 месяцев	500	400	60	7	3	40
7-12 месяцев	600	500	70	10	4	50
1-3 года	800	800	150	10	5	60
4-6 лет	900	1350	200	10	8	70
6 (школьники)	1000	1500	250	12	10	80
7-10 лет	1100	1650	250	12	10	100
11-13 лет						
мальчики	1200	1800	300	15	15	100
девочки	1200	1800	300	18	12	100
14-17 лет						
юноши	1200	1800	300	15	15	130
девушки	1200	1800	300	18	12	130

Таблица 7.17. Рекомендуемые суточные нормы потребления витаминов для детей и подростков

Возраст	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг ниац. экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
4–6 мес.	35	400	3	10	0,4	0,5	0,5	6	40	0,4
7–12 мес.	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1–3 года	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4–6 лет	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 школьн.	60	500	10	2,5	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7–10 лет	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11–13 лет										
мальчики	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
девочки	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14–17 лет										
юноши	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
девочки	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

Примечания:

1 мкг ретинолэквивалент = 1 мкг ретинола или 6 мкг β-каротина

1 мг токоферолэквивалент = 1 мг α-токоферола

10 мг холекальциферола = 400 ИЕ витамина D

1 ниацинэквивалент = 1 мг ниацина или 60 мг триптофана в рационе.

ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» совместно с ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН разработаны медико-биологические требования к продуктам из мяса для питания детей различных возрастных групп.

В зависимости от возрастных особенностей организма мясная продукция для детского питания вырабатывается:

- для питания детей раннего возраста (от 6 мес. до 3 лет);
- для питания детей дошкольного (от 3 до 6 лет) и школьного (от 6 лет и старше) возраста.

7.8.2. Особенности питания детей раннего возраста

Основной пищей детей первых месяцев жизни должно служить женское молоко, которое наиболее приспособлено к особенностям пищеварения детей этой группы, прекрасно переваривается и усваивается ими. По мере роста ребенка возникает необходимость в применении дополнительного питания за счет продуктов прикорма, в том числе мясного пюре. Мясо вводят в рацион с 6-месячного возраста. Промышленные продукты прикорма из мяса производят в виде тонкоизмельченных стерилизованных консервов. Стерилизация обеспечивает промышленную стерильность и, соответственно, микробиологическую безопасность готового продукта.

Производство консервов, предназначенных для питания детей раннего возраста (до года), должно осуществляться на специализированных производственных объектах или в специализированных цехах или на специализированных производственных линиях.

Таблица 7.18. Физиологическая роль пищевых веществ

Пищевые вещества	Физиологическая роль
Белки и аминокислоты, в т.ч. незаменимые*	формирование клеток тканей и органов, образования ферментных систем, гормонов; транспортная и защитная функции; образование из аминокислот биологически активных соединений
Липиды	построение клеток тканей и органов, участие в обмене веществ, обеспечение нормального состояния клеточных мембран и выполнение ими защитных функций, влияние на усвоение белков, витаминов и минеральных солей
Углеводы, в т.ч. растительные волокна	энергетические функции, обеспечение нормальной моторики кишечника, защита слизистых оболочек кишок от механических и химических раздражителей
Кальций**	участие в образовании костной ткани, основа для роста зубов, ногтей и волос, участие в обменных процессах
Железо	входит в состав различных белков и ферментов, которые отвечают за метаболические процессы, участвует в поступлении в ткани и клетки поступает кислорода и выведении углекислого газа
Йод	участие в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина), необходим для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов
Цинк	входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров и нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии ряда генов.
Витамины	построение и регуляция активности ферментных систем, построение биомембран, участие в иммунном ответе и гемопоэзе

*Незаменимые аминокислоты — необходимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме. Незаменимыми для взрослого здорового человека являются 8 аминокислот: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин; для детей первых месяцев жизни незаменимыми также являются гистидин, цистеин и тирозин.

**Наиболее благоприятное соотношение кальция и фосфора следующее: I полугодие первого года жизни — 1,5:1, II полугодие — 1,3:1, что близко к их соотношению в женском молоке (2:1), для детей дошкольного возраста — 1:(1,2-1,5).

У детей первого года жизни в ротовой полости пища почти не измельчается, функциональные возможности пищеварительной системы снижены. Поэтому пища должна поступать в тонкоизмельченном (гомогенизированном) виде, что обеспечивает «механическое щажение». В процессе роста ребенка постепенно совершенствуются структура и функции пищеварительной системы, увеличиваются возможности адаптации к качественно различной пище. Так как уровень усвоения пищевых веществ зависит от степени измельчения пищи, то на протяжении первого года жизни ребенка степень измельчения частиц должна меняться. С возрастом размер частиц потребляемых продуктов должен увеличиваться, что способствует стимуляции секреторной и моторной функции пищеварительных органов и акта жевания. С учетом физиологических особенностей развития пищеварительной системы и незрелости ферментных систем ребенка мясные кон-

сервы для питания детей раннего возраста должны иметь разную степень измельчения:

- гомогенизированные (консервы для прикорма) – для детей 6 месячного возраста;
- пюреобразные – для детей 8–9 месячного возраста;
- крупноизмельченные – для детей старше 9 месяцев;
- кусковые – для детей с 1,5 лет.

В гомогенизированных продуктах для прикорма в основном не используются пряности, специи и поваренная соль. Допускается добавление укропа и тмина. В рецептурах консервов для питания детей старше 8 месяцев могут использоваться лук, чеснок, сельдерей и петрушка в виде экстрактов.

С целью обеспечения так называемого «химического щажения» детского организма мясные продукты для питания детей 6-месячного возраста должны быть освобождены от экстрактивных веществ. Это связано с тем, что имеются данные о неблагоприятном влиянии их избытка на функции почек, печени и других систем организма.

Для производства продуктов для питания детей раннего возраста используется мясо от молодых животных, выращенных и откормленных по специально разработанной технологии с соблюдением агрономических, зооветеринарных и зоогигиенических требований, без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков. Уровни допустимого содержания в таком мясном сырье потенциально опасных для здоровья веществ: токсичных элементов – свинца, ртути, кадмия, мышьяка, хлорорганических и ртутьсодержащих пестицидов, нитритов, нитрозаминов, антибиотиков, радионуклидов (цезия и стронция) установлены с учетом низкой сопротивляемости детского организма к действию химических веществ. Требования по безопасности к мясному сырью для питания детей раннего возраста приведены в ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясных продуктов».

Мясное сырье для производства консервов используется в охлажденном или замороженном состоянии, в том числе в виде замороженных блоков. Сырье в замороженном состоянии должно иметь температуру не выше минус 18 °С.

Самым распространенным сырьем для производства консервов для питания детей раннего возраста является говядина. Биологическая ценность говядины как сырья для выработки продуктов детского питания определяется высоким содержанием полноценного белка и незначительным количеством жира. Экспериментальными исследованиями показано, что наиболее подходящим для раннего возраста является мясо бычков в возрасте 12–20 месяцев, откормленных в промышленных комплексах. Мясо телочек менее пригодно для этих целей, так как содержание жира в нем, особенно внутримышечного, намного превышает его содержание в мясе бычков.

Из-за часто встречающейся в раннем возрасте пищевой аллергии к белкам говядины обоснована возможность использования в питании детей раннего возраста свинины, конины, баранины и оленины. Эти виды сырья

не уступают по химической и биологической ценности говядине, а по отдельным показателям превосходят ее. Так, свиной жир отличается наличием значительных количеств ненасыщенных жирных кислот, в т.ч. арахидиновой. По составу жирных кислот он из всех животных и растительных жиров наиболее приближен к составу женского молока.

В связи с тем, что в питании детей нежелательно избыточное потребление жира, при производстве мясных продуктов используется мясо нежирных сортов.

Согласно действующим нормам и государственным стандартам в производстве мясных продуктов *для питания детей раннего возраста* используют:

- жилованную говядину или телятину с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 9%;
- жилованную свинину с массовой долей жировой и соединительной ткани 13–17% или 28–32%;
- жилованную баранину или ягнятину с массовой долей жировой и соединительной ткани не более 9%;
- жилованную оленину с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 9%;
- жилованную конину с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 12%;
- жилованное мясо кролика с массовой доле жировой и соединительной ткани не более 9%;
- субпродукты (печень, сердце, язык).

С целью повышения биологической ценности мясных продуктов для детского питания и адаптации их состава физиологическим особенностям пищеварения целесообразно комбинировать мясное сырье с белками молочного и растительного происхождения, а также растительными жирами (кукурузным, соевым, оливковым, подсолнечным маслами). Пищевые ингредиенты, которые используются при производстве мясной продукции для питания детей, должны быть разрешены ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» к применению при производстве продукции детского питания.

Использование при изготовлении продуктов для детей раннего возраста искусственных ароматизаторов и красителей, стабилизаторов, консервантов, искусственных подслащивающих веществ и других пищевых добавок категорически запрещено как в нашей стране, так и за рубежом.

Для каждого вида продукции для детского питания в ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» регламентированы требования к физико-химическим показателям, которые являются обязательными (табл. 7.19).

Одной из основных задач в области детского питания является обеспечение гарантированной химической и микробиологической безопасности продуктов промышленного выпуска. Строгая регламентация показателей безопасности имеет первостепенное значение, так как организм ребенка

чувствителен к отрицательным воздействиям различных факторов. Поступление в организм ребенка нежелательных соединений (контаминантов) как химического, так и микробного происхождения может привести к развитию острых и хронических заболеваний. Продукты для питания детей раннего возраста имеют более жесткие гигиенические требования по безопасности (содержанию токсичных элементов, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов) по сравнению с продуктами общего назначения. Требования к санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям безопасности установлены в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». По микробиологическим показателям консервы для питания детей раннего возраста должны соответствовать требованиям промышленной стерильности, приведенным в табл. 7.20.

Таблица 7.19. Требования к физико-химическим показателям мясной продукции для питания детей раннего возраста (в 100 г продукта)

Показатели	Мясные консервы	Мясорастительные (растительно-мясные) консервы	Пастеризованные колбаски (мясные и мясосодержащие) для питания детей от полутора лет
Белок, г, не менее	8,5	1,5	12
Жир, г, не более	12	6	20
Поваренная соль, г, не более	0,4	0,4	1,5
Крахмал, г, не более	3	3	-
Рисовая, пшеничная мука, г, не более	5	5	-
Углеводы, г, не более	-	15	-
Нитриты, %, не более	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
Общий фосфор, %, не более	-	-	0,25

Таблица 7.20.

Группа консервов	Требования промышленной стерильности	
	Группы микроорганизмов, выявляемые в консервах	Критерии оценки
Консервы для детского питания	Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп <i>B. cereus</i> и <i>B. polymyxa</i>	Не допускаются в 1 г (см ³) продукта
	Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. subtilis</i>	Не более 11 клеток в 1 г (см ³) продукта
	Мезофильные клостридии	Не допускаются в 10 г (см ³) продукта
	Неспорообразующие микроорганизмы, в т.ч. молочнокислые и/или плесневые грибы, и/или дрожжи	Не допускаются в 1 г (см ³) продукта
	Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	Не допускаются в 1 г (см ³) продукта

7.8.3. Особенности питания детей дошкольного и школьного возраста

В дошкольном и школьном возрасте у ребенка наблюдаются интенсивные процессы роста, сложная перестройка обмена веществ, деятельности эндокринной системы, головного мозга, изменяются величины потребности в основных пищевых и энергетических веществах, режим питания, распределении продуктов в течение суток, качество кулинарной обработки продуктов. Нарушения питания в этом возрастном периоде могут привести к серьезным нарушениям жизнедеятельности организма, в том числе органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы, высшей нервной деятельности, поэтому обеспечение дошкольников и школьников рациональным полноценным питанием является одним из ведущих условий их правильного гармоничного развития.

Для питания детей от трех лет и старше производятся специализированные мясные продукты для питания в условиях организованных коллективов и для реализации в розничной торговой сети: колбасные изделия, полуфабрикаты, паштеты, кулинарные изделия, консервы, готовые к употреблению блюда. Производство мясной продукции для питания детей дошкольного и школьного возраста осуществляется в условиях действующих мясоперерабатывающих предприятиях по производству мясной продукции общего назначения в начале смены или в отдельную смену после мойки и дезинфекции оборудования.

Для производства используется мясное сырье от молодых животных по показателям безопасности соответствующее требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» к мясному сырью для питания детей старше трех лет.

Для питания детей старше 3-х лет используют:

- жилованную говядину с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 20%;
- жилованную свинину с массовой долей жировой и соединительной ткани не более 70%;
- жилованную баранину, оленину с массовой долей жировой и соединительной ткани не более 9%;
- жилованную конину с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 12%;
- субпродукты (печень, сердце, язык).

Мясная продукция для питания детей дошкольного и школьного возраста отличается пониженным содержанием жира в сравнении с аналогичными продуктами общего назначения, при высоком уровне содержания полноценного белка. Рекомендованное соотношение между белком и жиром должно находиться на уровне, близком к оптимальному, для лучшего усвоения организмом ребенка (1:1–1,5).

Высокая пищевая и биологическая ценность продукции для детского питания достигается за счет подбора сырья и научно обоснованных рецептов, обеспечивающих заданный химический состав.

Во всех видах мясной продукции для питания детей ограничивается содержание соли (хлорида натрия), количество нитрита натрия максимально снижается или он полностью исключается, массовая доля общего фосфора ограничивается его естественным содержанием в сырье.

Избыточное потребление натрия может негативно сказаться на здоровье, поэтому рекомендуется ограничение содержания поваренной соли в мясных продуктах для детского питания. Применение нитрита натрия нормируется во всех мясных продуктах. Норма содержания нитрита натрия в готовой продукции общего назначения – не больше 50 мг на 1000 г, для детского питания – не более 30 мг на 1 кг. В продуктах для питания детей до 3 лет нитрит натрия запрещен для использования.

При производстве колбасных изделий для детского питания не применяются соли фосфорных кислот (фосфаты). Важной задачей является соблюдение оптимального соотношения кальция и фосфора в рационе. Пищевые рационы детей содержат значительные количества фосфора на фоне относительно невысокого уровня кальция. Содержание фосфора в мясе достаточно высокое, а его дополнительное поступление с продуктом в составе фосфатов может привести к сдвигу в фосфорно-кальциевом обмене в организме.

Мясная продукция для питания детей дошкольного и школьного возраста промышленного производства по показателям пищевой ценности, содержанию поваренной соли, нитрита натрия, общего фосфора должна соответствовать требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», приведенным в таблице 7.21.

Таблица 7.21. Требования к физико-химическим показателям мясной продукции для питания детей дошкольного и школьного возраста (в 100 г продукта)

Показатели	Консервы (мясные и мясосодержащие)	Колбасные изделия	Полуфабрикаты	Паштеты кулинарные изделия
Белок, г, не менее	12	12	10	8
Жир, г, не более	18	22	20	16
Поваренная соль, г, не более	1,2	1,8	0,9	1,2
Крахмал, г, не более	3	5	-	-
Рисовая, пшеничная мука, г, не более	5	-	-	-
Нитриты, %, не более	Не допускаются	0,003	Не допускаются	Не допускаются
Общий фосфор, %, не более	-	0,02	-	-

Применение пищевых добавок при производстве мясных продуктов для питания детей старше 3-х лет ограничено из-за их возможного негативного влияния на здоровье ребенка. При производстве мясной продукции для питания детей всех возрастных групп не допускается использование фосфатов, усилителей вкуса и аромата, бензойной, сорбиновой кислот и их солей. В составе не допускается использование жгучих пряностей, искусственных красителей.

7.8.4. Роль мяса и мясной продукции в питании детей

Значение мяса в рационе питания ребенка чрезвычайно велико. Мясные продукты для растущего детского организма являются источником биологически полноценного белка, жира животного происхождения, легкоусвояемого гемового железа, витаминов, минеральных и других веществ.

Животный белок необходим для роста и развития организма ребенка. Аминокислотный состав пищевого белка животного происхождения близок к аминокислотному составу белков человеческого организма, поэтому его биологическая ценность наиболее высока. Белок мяса, как и молока, содержит все необходимые детскому организму аминокислоты. Для детей важно адекватное количество поступающего с пищей белка. При недостатке белка в рационе ребенка может возникать белковая недостаточность, которая представляет особую опасность для растущего организма, т.к. при этом могут развиваться малокровие, рахит, повышается частота инфекционных заболеваний. Избыток белка тоже неблагоприятно отражается на состоянии здоровья ребенка, так как приводит к нарушению функции почек, повышению нервной возбудимости, развитию аллергических реакций.

Мясо является важным источником жиров, за счет которых организм покрывает до 30% энергетических затрат. Жиры влияют на усвоение белков, витаминов и минеральных солей. При их недостатке нарушаются обменные процессы, рост и развитие ребенка, снижается иммунитет. Животные жиры, наряду с растительными, должны присутствовать в рационе ребенка. Животные жиры – это источник жирорастворимых витаминов А и D, холестерина, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), важнейшие из которых линолевая, линоленовая и арахидоновая, необходимые так же как и незаменимые аминокислоты. Наибольшей биологической активностью обладает арахидоновая кислота (в 2–3 раза выше линолевой), содержащаяся в свином жире. Отсутствие или недостаток ее в рационе питания ребенка задерживает его физическое развитие. Однако избыток жиров приводит к нарушению секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, отложению жира в тканях, повышенному выведению солей кальция и магния. Поэтому очень важно использовать нежирные сорта мяса, особенно в питании детей раннего возраста.

Среди минеральных веществ, содержащихся в мясе, особую ценность для ребенка представляет железо. Железодефицитная анемия очень распространена в раннем возрасте. Дети с анемией позже начинают ходить и говорить, привычными для них становятся острые кишечные и респираторные инфекции. Это особенно актуально для детей второго полугодия жизни, так как к этому периоду происходит истощение резерва железа. В связи с этим получение железа с продуктами питания (прикормом) становится крайне необходимым. Мясо, субпродукты и кровь являются хорошим источником железа, так как на усвояемость железа оказывает большое влияние вид соединений, с которыми оно поступает в организм. Железо в нем находится в форме гема, эффективность усвоения которого составляет

10–20%, то есть в 2–3 раза выше, чем у негеминового железа (2–7%). Отдельно следует подчеркнуть роль мясного прикорма как источника цинка – минерального вещества, выполняющего ряд важных функций в организме. Известно, что к 4–6 мес. дети, находящиеся, например, на исключительно грудном вскармливании, становятся уязвимы по дефициту не только железа, но и цинка. Недостаточное поступление данного минерала неблагоприятно отражается на процессах роста и развития, сопровождается нарушением иммунологической реактивности и т. д. Кроме того, в мясе содержатся такие важные минеральные вещества, как магний, медь, кальций, фосфор, селен и др. В мясе животных обнаружено около 20 витаминов, из них основные – В₁, В₂, В₁₂, РР. Содержание других незначительно. Богаты макро-, микроэлементами и витаминами также и субпродукты (табл. 7.22).

Таблица 7.22. Витаминный и минеральный состав мяса и субпродуктов

Показатели	Содержание в 100 г субпродуктов					
	говядина	свинина	печень говяжья	сердце говяжье	печень свиная	сердце свиное
Макроэлементы, мг						
Кальций (Ca)	9,0	8,0	9,0	7,0	7,8	8,9
Магний (Mg)	21,0	24,0	18,0	22,0	19,0	16,2
Фосфор (P)	198,0	182,0	314,0	210,0	347,0	160,0
Микроэлементы, мг						
Железо (Fe)	2,6	1,8	6,9	4,8	20,2	4,047
Марганец (Mn)	0,035	0,028	0,315	0,059	0,268	0,100
Медь (Cu)	0,182	0,096	0,270	0,380	0,205	0,240
Цинк (Zn)	3,24	2,07	1,670	2,240	1,890	2,210
Селен, мкг (Se)	0,007	-	1,24	1,67	1,13	13,7
Витамины, мг						
С	сл.	сл.	42,0	6,48	23,0	5,80
В ₁	0,06	0,6	0,30	0,37	0,30	0,36
В ₂	0,15	0,16	2,21	0,77	2,20	0,80
РР	2,8	2,6	6,50	4,0	8,00	4,10
А	сл.	сл.	3,70	0,02	3,45	0,01
Е	0,57	0,5	1,28	0,75	0,44	0,45

7.8.5. Витамины и минеральные вещества, используемые для обогащения продуктов детского питания

Ассортимент колбасных изделий и полуфабрикатов для детского питания включает изделия, обогащенные витаминами и минеральными веществами, а также продукты лечебного и профилактического питания.

Чрезвычайно серьезной проблемой питания школьников является распространенный дефицит ряда эссенциальных микронутриентов, в первую очередь витаминов и минеральных элементов. Это может привести к возникновению таких алиментарно-зависимых состояний как железодефицитная анемия (железо), задержка роста (витамин А, цинк, йод), нару-

шение формирования зубов, костей, остеопороз (кальций), снижение способности к обучению (йод, железо, витамины группы В). В этой связи широко применяется обогащение мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста витаминами (В₁, В₂, РР, β-каротин, С) и макро-, микроэлементами (йод, кальций, железо, цинк) до уровня, соответствующего потребностям организма.

С целью обогащения колбасных изделий для детского питания применяются специально разработанные витаминно-минеральные смеси, состоящие из витамина В₁ (тиамин), витамина В₂ (рибофлавин), витамина РР (никотиновая кислота), железа сернокислого, цинка сернокислого, цитрата кальция, йодированных молочных белков, йодата калия. Смеси представляют собой равномерно перемешанную порошкообразную или мелкокристаллическую массу витаминов и минеральных веществ в наборе и соотношениях, соответствующих задачам обогащения. Количественный состав компонентов смесей основывается на заданном содержании витаминов и минеральных веществ (мг на 100 г) в колбасных изделиях для детского питания. Использование витаминно-минеральных смесей, в которых все вносимые компоненты тщательно смешаны друг с другом, обеспечивает более равномерное их распределение по всей массе обогащенного продукта, чем при раздельном внесении каждого из них. Внесение витаминно-минеральной смеси на стадии производства колбас обеспечивает от 15% до 60% от суточной потребности ребенка при употреблении порции продукта.

7.8.6. Принципы разработки мясной продукции для детского питания

Продукты детского питания должны удовлетворять потребности растущего детского организма. Необходимым условием является поступление в организм адекватного количества пищевых веществ и соблюдение строгих соотношений между ними. В этой связи принципы и этапы проектирования и разработки продуктов детского питания существенно отличаются от продуктов общего назначения.

Основные принципы создания мясных продуктов детского питания реализуются согласно схеме, представленной на рис. 7.10.

Проектирование и компьютерная оптимизация рецептур продуктов для детского питания осуществляется с помощью компьютерной системы проектирования и оценки качества поликомпонентных продуктов детского питания.

Система содержит базу данных об аминокислотном, жирнокислотном, углеводном, витаминном и минеральном составе мясного сырья и компонентов, используемых при изготовлении продуктов детского питания.

Процедура проектирования сбалансированных рецептур поликомпонентных продуктов для детского питания (методология разработана академиком Н.Н. Липатовым мл.) заключается в выборе из базы данных ингредиентов, формировании рецептурной смеси, соответствующей задаваемым ме-

дику-биологическим требованиям, определении количественного и качественного состава композиции и параметры оценки полученной композиции.

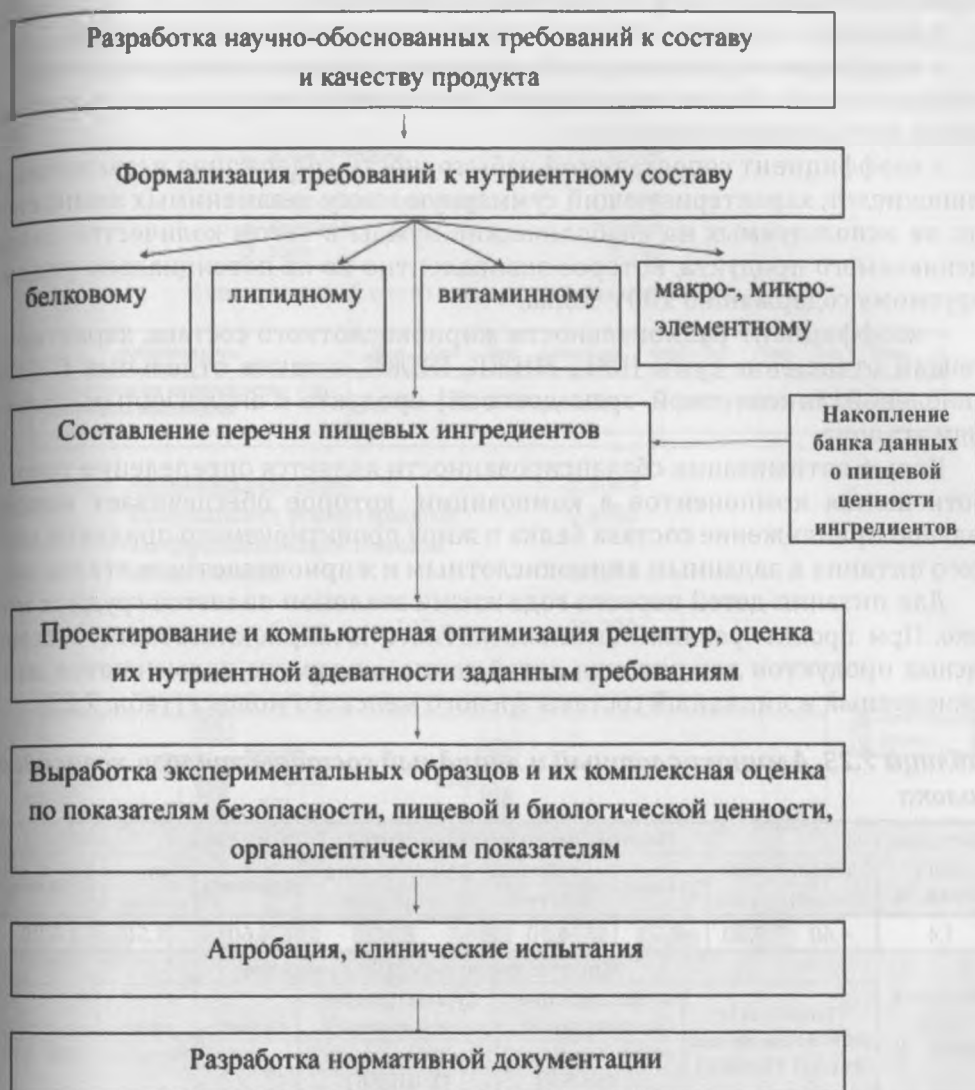


Рис. 7.10. Принципиальная схема разработки продуктов детского питания

Показателем биологической ценности белка продукта является аминокислотный скор, который показывает отношение количества каждой незаменимой аминокислоты в 100 г белка проектируемого продукта к количеству этой же незаменимой аминокислоты 100 г эталонного белка. Скор аминокислоты при полном соответствии ее содержания эталону будет равняться 1,0; больше 1,0 – избыточное содержание; меньше 1,0 – недостаточное содержание аминокислоты.

Оценку рецептурной композиции проводят по критериям нутриентной адекватности, характеризующим сбалансированность аминокислотного и жирнокислотного состава рецептурной композиции.

В качестве показателей нутриентной адекватности используются:

– коэффициент утилитарности аминокислотного состава, численно характеризующий сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталонному значению;

– коэффициент сопоставимой избыточности содержания незаменимых аминокислот, характеризующий суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка;

– коэффициент рациональности жирнокислотного состава, характеризующий отношение сумм НЖК, МНЖК, ПНЖК, а также отдельных ПНЖК (линолевой, линоленовой, арахидоновой) продукта к аналогичным критериям эталона.

Целью оптимизации сбалансированности является определение такого соотношения компонентов в композиции, которое обеспечивает максимальное приближение состава белка и жира проектируемого продукта детского питания к заданным аминокислотным и жирнокислотным эталонам.

Для питания детей первого года жизни эталоном является грудное молоко. При проектировании аминокислотного и жирнокислотного состава мясных продуктов для питания детей раннего возраста применяются аминокислотный и липидный составы зрелого женского молока (табл. 7.23).

Таблица 7.23. Аминокислотный и липидный составы зрелого женского молока

Массовая доля белка, %	Незаменимые аминокислоты, г / 100 г белка							
	изо-лейцин	лей-цин	лизин	метиллин+ цистин	фенилаланин+ тирозин	треонин	триптофан	валин
1,4	4,60	9,80	7,50	4,00	8,60	4,60	1,50	5,20
Массовая доля жира, %	Жирные кислоты, г/100 г липидов							
	Сумма насыщенных жирных кислот (Σ НЖК)	Сумма мононенасыщенных жирных кислот (Σ МНЖК)	Сумма полиненасыщенных жирных кислот (Σ ПНЖК)	линолевая	линоленовая	арахидоновая		
3,8	41,78	43,03	12,42	10,85	0,62	0,95		

Результатом работы системы проектирования и оценки качества поликомпонентных продуктов является рецептурная композиция продукта, оптимизированная по параметрам сбалансированности, его аминокислотный, жирнокислотный, углеводный, витаминный и минеральный состав, а также параметры оценки нутриентной адекватности белковой составляющей (минимальный аминокислотный скор, коэффициенты утилитарности, сопоставимой избыточности) и липидной составляющей (коэффициенты жирнокислотной сбалансированности).

Далее представлен пример результата компьютерного моделирования и оценки аминокислотного состава рецептурной композиции мясных консервов для питания детей раннего возраста.

Оптимизированное по критериям аминокислотной сбалансированности соотношение компонентов проектируемой композиции

1 Язык говяжий	0.080
2 Говядина в/с	0.500
3 Жир свиной топленый	0.030
4 Крахмал	0.030
5 вода	0.360

Аминокислотный состав суммарного белка композиции

Аминокислота	Изо	Лей	Лиз	Мет+Цис	Фен+Тир	Тре	Трп	Вал
Массовая доля аминокислоты, г на 100 г белка композиции	4.52	7.89	8.09	3.96	7.47	5.14	1.23	5.16

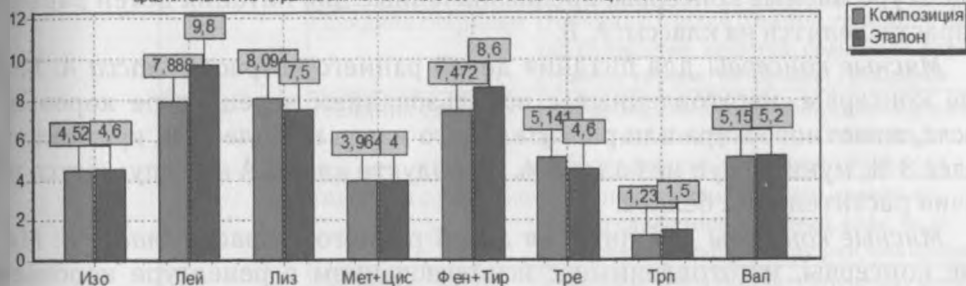
Минимальный скор 0.8049

Коэффициент утилитарности 0.8480

Коэффициент сопоставимой избыточности 6.6074

Содержание белка г, на 100 г комп. 10.733

Сравнительная гистограмма аминокислотного состава белка композиции и эталона



7.8.7. Специфические технологические процессы изготовления консервов и колбасных изделий для детского питания

Разработаны рецептуры, технологии и техническая документация на ряд продуктов на мясной основе для питания детей различных возрастных групп с учетом их физиологических особенностей. Созданные технологии обеспечивают максимальное сохранение незаменимых веществ, содержащихся в сырье; высокое качество и биологическую ценность готового продукта.

Консервы для питания детей раннего возраста. Для питания детей раннего возраста отечественная промышленность производит консервы на мясной основе. Технология их отличается высокими требованиями к качеству исходного сырья, режимам тепловой обработки, устранением прямого

контакта рецептурной массы с кислородом воздуха на разных стадиях обработки.

Консервы, предназначенные для питания детей раннего возраста, выработываются различной степени измельчения (табл. 7.24).

Таблица 7.24. Виды консервов для детей раннего возраста

Виды консервов	Размер частиц в основной массе продукта, мм	Рекомендуемый возраст введения, мес.
Гомогенизированные	До 0,3	6
Пюреобразные	До 1,5	8
Крупноизмельченные	До 3,0	9
Кусковые	До 5,0	18

По массовой доле мясных ингредиентов в рецептуре консервы для детского питания подразделяются на мясные и мясосодержащие (мясорастительные и растительно-мясные):

– *мясные консервы* – массовая доля мясных ингредиентов составляет от 40% до 60%;

– *мясорастительные консервы* – массовая доля мясных ингредиентов – от 18% до 40%;

– *растительно-мясных* – массовая доля мясных ингредиентов – от 10% до 18%.

В зависимости от количества используемых немясных ингредиентов в рецептуре мясные консервы, предназначенные для питания детей раннего возраста, делятся на классы: А, Б.

Мясные консервы для питания детей раннего возраста класса А: Мясные консервы, изготовленные с использованием в рецептуре коровьего масла, животного жира или растительного масла не более 5%, крахмала не более 3 %, муки и круп не более 5%. В продукте класса А не допускается наличия растительных белков.

Мясные консервы для питания детей раннего возраста класса Б: Мясные консервы, изготовленные с использованием в рецептуре коровьего масла, животного жира или растительного масла не более 6%, растительного и/или молочного белка не более 5%, яичных продуктов не более 5%, крахмала не более 3%, муки не более 5%, круп не более 10%.

Крахмал или мука в рецептурном составе консервов используются для формирования устойчивой структуры продукта, не расслаивающейся в процессе хранения.

Мясные консервы. Ассортимент мясных консервов класса А для детей раннего возраста представлен в табл. 7.25.

Мясосодержащие (мясорастительные и растительно-мясные) консервы отличаются наличием в составе значительного количества растительных компонентов. Растительное сырье может быть представлено разнообразным набором овощей и фруктов (морковь, кабачки, тыква, свекла, цветная капуста, зеленый горошек, сливы, абрикосы и др.), а также круп,

таких как гречневая, кукурузная, овсяная рисовая, перловая, ячневая. Введение в состав растительных компонентов, источниками которых являются овощные компоненты и крупы, обогащает продукт минеральными веществами и витаминами, которые благоприятно воздействуют на организм человека, повышает его биологическую ценность и позволяет разнообразить ассортимент.

Таблица 7.25. Ассортимент мясных консервов класса А для детей раннего возраста

Наименование консервов	Вид консервов	Ассортимент	Ингредиентный состав
Пюре для прикорма детей раннего возраста	гомогенизированные	пюре из говядины	мясо (говядина или свинина или оленина или телятина или конина или баранина или ягнятина или крольчатина), масло растительное или сливочное или жир свиной, крахмал, соль, вода
		пюре из телятины	
		пюре из свинины	
		пюре из конины	
		пюре из баранины	
		пюре из ягнятины	
		пюре из крольчатины	
Пюре мясное детское	пюреобразные или крупноизмельченные	говядина	говядина, крупа (рисовая или гречневая или перловая), масло сливочное, соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея
		говядина и свинина	говядина, свинина, крупа (рисовая или гречневая или перловая), соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея
		говядина с сердцем	говядина, сердце (свиное, говяжье), масло сливочное, крахмал, соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея
		говядина с языком	говядина, язык (говяжий, свиной), масло растительное, крахмал, соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея
		говядина с печенью	говядина, печень (свиная, говяжья), масло сливочное, крахмал, соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея
		говядина с мясом птицы	говядина, мясо цыплят, крупа кукурузная, масло растительное, соль, вода, экстракты укропа, петрушки, сельдерея

Производство консервов, предназначенных для питания детей раннего возраста, осуществляется в соответствии с нормативно-технической документацией по технологическим инструкциям, с соблюдением санитарно-гигиенических требований к производству продуктов на мясной основе для питания детей раннего возраста.

Выработка консервов на предприятиях осуществляется с применением оборудования периодического или непрерывного действия. Ниже приведены технологические схемы производства гомогенизированных, пюреобразных и крупноизмельченных консервов для питания детей раннего возраста (до года) на оборудовании периодического и непрерывного действия (рис. 7.11–7.12).



Рис. 7.11. Технологическая схема производства консервов на оборудовании периодического действия

Технологический процесс разделки мясного сырья осуществляется в производственных помещениях с температурой не выше 12 °С и относительной влажностью воздуха не выше 70%.

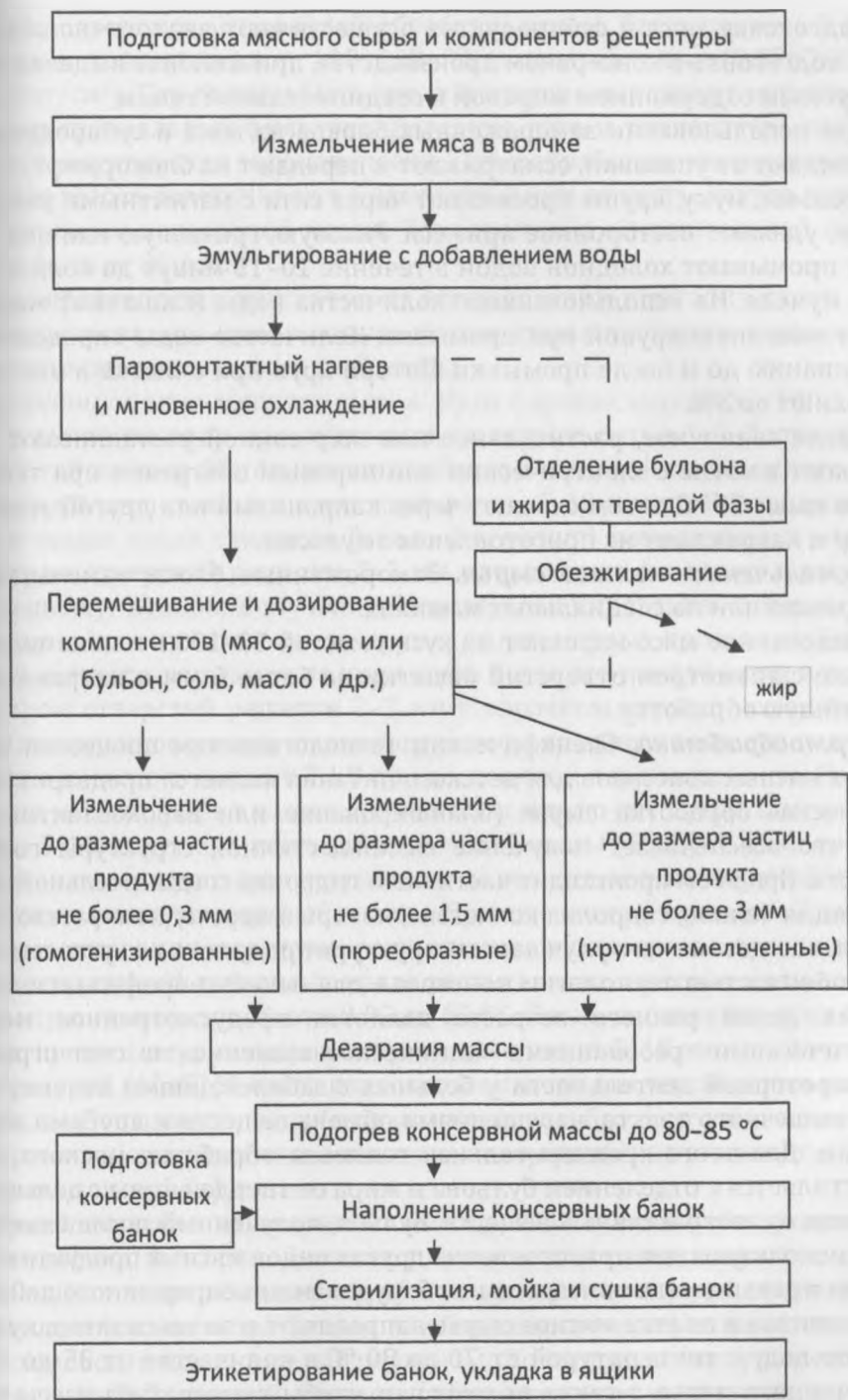


Рис. 7.12. Технологическая схема производства консервов на оборудовании непрерывного действия

Подготовку мяса и субпродуктов осуществляют аналогично общепринятой подготовке в консервном производстве, при жиловке выделяют мясо с требуемым содержанием жировой и соединительной ткани.

При использовании замороженных блоков из мяса и субпродуктов их освобождают от упаковки, осматривают и передают на блокорежку.

Крахмал, муку, крупы просеивают через сита с магнитными улавливателями, удаляют посторонние примеси. Рисовую, гречневую или перловую крупы промывают холодной водой в течение 10–15 минут до полного удаления мучеля. Из использованного количества воды исключают массу воды, поглощенную крупой при промывке. Количество воды определяют по взвешиванию до и после промывки. Потери круп при очистке и инспекции составляют до 3%.

Масло сливочное, растительное или жир свиной растапливают и подогревают в котле с электрическим или паровым обогревом при температуре не выше 55 °С, затем сливают через капроновый или другой тканевый фильтр и направляют на приготовление эмульсии.

Измельчение мясного сырья. Замороженные блоки измельчают на блокорежках или на специальных машинах.

Жилованное мясо нарезают на куски массой 50–100 г или измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки не более 6 мм и направляют на дальнейшую обработку.

Термообработка. Специфическим технологическим процессом производства мясных консервов для детского питания является предварительная термическая обработка сырья (бланширование или пароконтактный нагрев), что обеспечивает получение вязкопластичной структуры готового продукта. При этом происходит частичный гидролиз соединительной ткани, коагуляция белков, гидролиз коллагена, который переходит в растворимый глютин, вследствие чего улучшается структура продукта и его усвояемость.

Особенностью технологии консервов для лечебно-профилактического питания детей раннего возраста является предусмотренное медико-биологическими требованиями «химическое щажение» за счет ограничения секреторной деятельности у больных с заболеваниями печени, желудочно-кишечного тракта, нарушениями обмена веществ и другими заболеваниями. Для этого предварительная тепловая обработка мясного сырья осуществляется с отделением бульона и жира от твердой фазы с целью освобождения от экстрактивных веществ. Бульон, полученный после бланширования, используют для приготовления других видов мясных продуктов.

При производстве консервов на оборудовании непрерывного действия, измельченное в волчке мясное сырье направляют в эмульсатор, куда добавляют воду с температурой от 70 до 80 °С в количестве от 35 до 45% к массе мясного сырья, а также подают пар, чтобы температура массы составила от 60 до 85 °С. Из эмульсатора смесь сырья с водой подают насосом в аппарат пароконтактного нагрева, где она разбрызгивается распределительным устройством, расположенным в верхней части аппарата. При этом

продукт подвергают мгновенной обработке паром. Рекомендуемый режим обработки: температура - 110–120 °С, давление пара (0,55±0,05) МПа (1,5±0,5 кг/см²). Пар должен быть предварительно очищен от загрязнений с помощью специальных фильтров. Давление пара и температура нагрева в аппарате регулируется автоматически. Термообработанную мясную массу с помощью насоса перекачивают в накопительную емкость, откуда передают на составление консервной массы. Температура в накопительной емкости должна быть от 80 до 85 °С.

При производстве консервов на оборудовании периодического действия бланшированное измельченное мясное сырье направляют непосредственно на составление консервной массы.

Бланширование мясного сырья. Мясо в кусках массой 50–100 г загружают в кипящую воду при соотношении воды и сырья 1:1. Допускается в одной и той же воде бланшировать не более 3-х партий сырья одного вида.

Время бланширования в кипящей воде – 7–10 минут. Бланшированное мясное сырье после стекания (около 3-х минут) измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм, взвешивают и подают в рецептурную мешалку. Бульон, полученный после бланширования мясного сырья, используют для приготовления других видов мясных продуктов. Бланширование мясного сырья можно проводить после его измельчения в волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм в варочном котле с мешалкой. При этом измельченное мясное сырье загружают в кипящую воду при соотношении воды и мясного сырья 0,7:1,0 при постоянном перемешивании. На время загрузки мясного сырья нагрев должен быть отключен. Продолжительность нагрева 5–10 минут при температуре мясной массы (85±5) °С. Измельченное обработанное мясное сырье направляют на составление консервной массы.

Составление консервной массы. Приготовление эмульсии. В емкость, при перемешивании, дозируют растопленное и подогретое сливочное масло или жир свиной топленый, масло растительное, крахмал, соль поваренную, воду с температурой от 60 °С до 65 °С. После добавления всех компонентов процесс перемешивания продолжают еще 5–10 минут. Эмульсия с температурой (45±5) °С сразу подается в емкость для составления консервной массы. Допускается выработать консервы без приготовления эмульсии, при этом ингредиенты вносятся непосредственно в емкость для составления консервной массы.

Приготовление консервной массы, измельчение, деаэрация. Для приготовления консервной массы в емкость для составления консервной массы подают измельченное обработанное мясное сырье или измельченное в волчке мясное сырье (сырое или бланшированное) и приготовленную эмульсию, подготовленные ингредиенты. Консервную массу перемешивают в течение 5–7 минут. В процессе перемешивания, консервную массу подгревают до температуры (75±5) °С.

После перемешивания консервную массу измельчают на оборудовании для тонкого измельчения (дезинтегратор, коллоидная мельница, гомоген-

низатор) до требуемого размера частиц. Измельченную массу подают в вакуумный деаэратор, где из консервной массы удаляют воздух (при разряжении не менее 0,03–0,08 МПа). Удаление воздуха из продукта проводят с целью предотвращения окисления кислородом воздуха. Затем консервную массу прогревают до температуры $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$. Подогретая консервная масса проходит через магнитную ловушку и поступает на фасовку с температурой не ниже 80°C . Прогрев позволяет уничтожить основную часть микроорганизмов, что в дальнейшем повышает эффективность стерилизации продукта.

Продолжительность процесса производства консервов с момента термической обработки сырья до фасовки не должна превышать 60 минут. При этом продолжительность от процесса фасовки до начала процесса стерилизации не должна превышать 30 минут. Любая временная задержка приводит к значительному росту количества микроорганизмов.

Горячую консервную массу с помощью автоматических наполнителей фасуют в стеклянные или металлические банки. Продолжительность процесса производства консервов с момента окончания бланширования сырья до подачи банок на стерилизацию не должна превышать 1,5 ч. Укупоренные банки стерилизуют в автоклавах при температуре 120 или гидростатических стерилизаторах при температуре 125°C .

Срок годности консервов в стеклянных или металлических банках при температуре от 0 до 25°C – 24 месяца со дня выработки.

Консервы для детского питания имеют вид тонкоизмельченной массы. При таком измельчении продукта создается большая поверхность соприкосновения его с внешней средой, вследствие этого бактериальная обсемененность консервов во время технологического процесса быстро возрастает, поэтому производство консервов для детского должно осуществляться с соблюдением санитарно-гигиенических требований к производству продуктов на мясной основе для питания детей раннего возраста.

На рис. 7.13 приведена технологическая схема производства консервов на оборудовании непрерывного действия.

Согласно схеме жилованное мясное сырье измельчают в волчке 1 и направляют конвейером в эмульсатор 2, куда добавляют воду с температурой $70\text{--}80^\circ\text{C}$ в количестве 35–45% от массы сырья и подают пар. Полученную смесь мясного сырья с водой насосом подают в аппарат непрерывного действия для пароконтактного нагрева 3, где масса разбрызгивается распределительным устройством, расположенным в верхней части аппарата, и нагревается острым паром под давлением 0,5–0,6 МПа. Пар проходит предварительную очистку от всех загрязнений на специальном фильтре. Температура нагревания, давление пара и масса продукта на входе и выходе из аппарата регулируются автоматически. При пароконтактном способе мясо мгновенно нагревается по всему объему. Из аппарата масса поступает в вакуумный охладитель 4 для мгновенного охлаждения, где поддерживается давление ниже атмосферного. При этом происходит интенсивное самоиспарение и температура продукта понижается до $98\text{--}100^\circ\text{C}$. После этого мясная

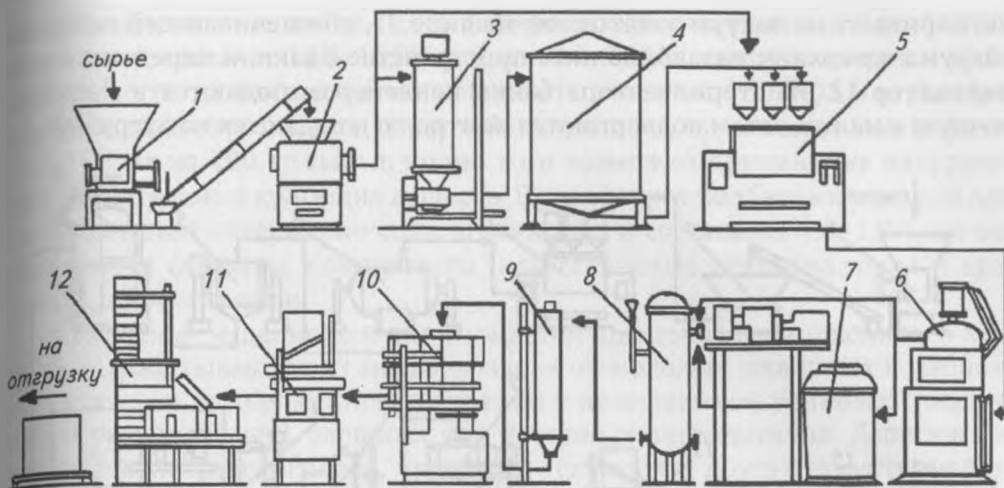


Рис. 7.13. Технологическая схема производства консервов на оборудовании непрерывного действия:

1 - волчок; 2 - эмульсатор; 3 - аппарат пароконтактного нагрева; 4 - вакуумный охладитель; 5 - рецептурная мешалка; 6 - дезинтегратор; 7 - гомогенизатор; 8 - деаэратор; 9 - подогреватель; 10 - фасовочная машина; 11 - закаточная машина; 12 - стерилизатор

масса поступает в рецептурно-смесительную установку 5, в месильную емкость которой дозируют все предварительно подготовленные компоненты в соответствии с рецептурой. После загрузки смесителя система дозаторов автоматически отключается и начинается процесс перемешивания. После окончания перемешивания масса по трубопроводу через магнитную ловушку подается в дезинтегратор 6 и гомогенизатор 7 для тонкого измельчения. Деаэратор 8 состоит из вакуумной камеры, имеющей цилиндрическую и коническую части и крышки. Для эффективного удаления газовой фазы из мясной массы в деаэраторе использован конусный распределитель, обеспечивающий тонкопленочный гидродинамический режим течения мясной массы. Деаэратор снабжен водокольцевым вакуумным и роторным насосами. Роторный насос заблокирован с датчиком верхнего и нижнего уровня массы в деаэраторе: при достижении верхнего уровня насос включается, при понижении уровня до нижнего отключается. Роторный насос выгружает деаэрированную массу в продуктивную зону теплообменного аппарата 9 с очищаемой поверхностью, где происходит нагрев мясной массы при интенсивном ее перемешивании с помощью скребков ротора, которые очищают поверхность нагрева и способствуют интенсивному нагреву продукта. Аппарат имеет два контура автоматизации: дистанционный контроль и автоматическое регулирование температуры массы на выходе из теплообменника. Из теплообменного аппарата масса немедленно поступает в фасовочную машину 10 и дозируется в банки вместимостью 80-100 г из лакированной белой жести или стекла. Наполненные банки

укупоривают на вакуум-закаточной машине 11, обеспечивающей создание вакуума в верхнем незаполненном пространстве банки, и передают в стерилизатор 12. Из стерилизатора банки конвейером подаются в маркировочную машину, затем подвергаются контролю и подаются на отгрузку.

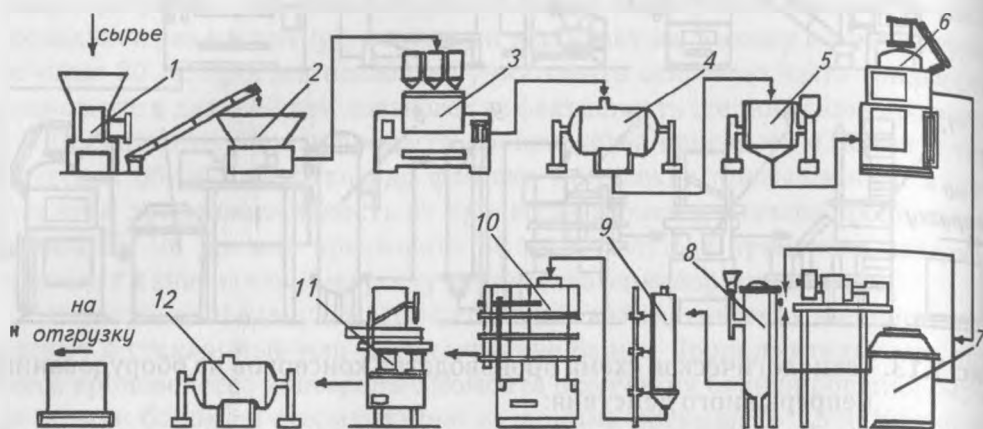


Рис. 7.14. Технологическая схема производства консервов на оборудовании периодического действия:

1 – волчок; 2 – емкость для предварительного перемешивания; 3 – рецептурная мешалка; 4 – варочный котел; 5 – накопительная емкость; 6 – коллоидная мельница; 7 – гомогенизатор; 8 – деаэратор; 9 – подогреватель; 10 – фасовочная машина; 11 – закаточная машина; 12 – автоклав

Колбасные изделия. Среди мясных продуктов промышленного производства для питания детей дошкольного и школьного возраста (старше трех лет) за последние 20 лет в России наибольший удельный вес занимают вареные колбасные изделия, которые входят в состав рациона питания в организованных коллективах.

Ранее (до 90-х годов) в России и других странах СНГ специальные колбасные изделия для детей не вырабатывали, а для их питания в детских садах и школах использовали колбасные изделия, предназначенные для здорового взрослого населения, которые не отвечали медико-биологическим требованиям к колбасным изделиям для питания детей дошкольного и школьного возраста.

Вареные колбасные изделия для детей дошкольного и школьного возраста. Технологические процессы производства вареных колбасных изделий для питания детей в целом аналогичны процессам производства колбас общего назначения, однако имеют особенности проведения отдельных операций. Основным отличием является рецептурный состав, обеспечивающий соответствие медико-биологическим требованиям.

В соответствии с медико-биологическими требованиями соотношение белка и жира в колбасных изделиях для детей составляет 1:(1–1,5), в то время как в колбасах для взрослых – 1:(2–2,5). Уровень животного белка в

этих продуктах – не менее 70,0%. Содержание белка в готовых колбасных изделиях составляет 12,0–15,0%, жира – 9,0–20,0%, нитрита натрия – 15,0–30,0 мг/кг, тогда как в продуктах общего назначения – 50,0–75,0 мг/кг. Для стабилизации окраски вводят аскорбиновую кислоту или ее соли в количестве 100 мг на 100 кг сырья, кроме того возможно применение натуральных растительных красящих веществ. В рецептурах колбасных изделий для питания детей содержание соли ограничено и составляет 1,5–1,8%, не используются фосфаты, консерванты, искусственные ароматизаторы и красители, жгучие специи.

Колбасные изделия для питания детей дошкольного и школьного возраста вырабатываются из мясного сырья от молодых животных в парном, охлажденном, замороженном состоянии с применением белковых (молочных и растительных), овощных или крупяных ингредиентов. Допускается использование каррагинана, крахмала, пектинов и других структурообразующих веществ.

Мясное сырье, добавки и готовые колбасные изделия должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям к производству мясных продуктов для питания детей.

В настоящее время ассортимент вареных колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста включает:

- колбасы: «Детская», «Детская сливочная», «Детская-вита», «Диабетическая детская», «Тимка», «Любушка», «Гимназическая»;
- сосиски (колбаски): «Детские», «Детские витаминизированные», «Здоровье», «Малышок», «Сказка», «Сказка-вита», «Диабетические детские», «Карапуз», «Гематогеновые», «Печеночные», «Тимка»;
- сардельки: «Детские», «Школьные», «Лицейские».

Рецептурный состав вареных колбасных изделий для детского питания приведен в табл. 7.26.

Таблица 7.26. Ассортимент вареных колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста

Колбаса «Детская»	Говядина жилованная высшего и первого сорта, свинина жилованная полужирная, молоко сухое обезжиренное, яйца куриные, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, сахар-песок, чеснок свежий, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, тмин молотый, перец душистый молотый
Колбаса «Диабетическая детская»	Говядина жилованная первого сорта, свинина жилованная полужирная, мясо кур, мука, кабачки (капуста), масло растительное, клетчатка, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков
Колбаски «Детские»	Говядина жилованная первого сорта, свинина жилованная жирная, молоко сухое обезжиренное, яйца куриные, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, орех мускатный или кардамон молотые, перец душистый молотый

Колбаски «Сказка-вита»	Говядина жилованная первого сорта, свинина жилованная жирная, мясо птицы, молоко сухое обезжиренное, клетчатка, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, эмульсия вкусоароматическая, витамины (В ₁ , В ₂ , РР), препарат β-каротина, железо сернокислое семиводное, цинк сернокислый семиводный
Колбаски «Карапуз»	Баранина жилованная, мясо птицы, молоко сухое обезжиренное, яйца куриные, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, орех мускатный или кардамон молотые, перец душистый молотый
Колбаски «Гематогеновые»	Говядина жилованная колбасная, свинина жирная, мясо птицы, кровь пищевая, мука, казеинат натрия, лук репчатый, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, орех мускатный или кардамон молотые, перец душистый молотый
Колбаски «Печеночные»	Говядина жилованная колбасная, свинина жилованная жирная, печень свиная, кровь пищевая, мука, казеинат натрия, клетчатка, лук репчатый, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, орех мускатный или кардамон молотые, перец душистый молотый
Сардельки «Детские»	Говядина, свинина, молоко сухое обезжиренное, яйца куриные или меланж или яичный порошок, крупа манная, соль поваренная, посолочная смесь с содержанием нитрита натрия 0,3% и поваренной соли 97%, аскорбиновая кислота, сахар-песок, цитрат кальция, препарат йодированных молочных белков, эмульсия вкусоароматическая

Комплексное использование высококачественного мясного, молочного и растительного сырья обеспечивает получение биологически полноценных колбасных изделий. Для профилактики анемии выпускаются колбаски «Гематогеновые», «Печеночные», содержащие кровь и печень, богатые железом. При выработке колбасок допускается полная замена поваренной соли лечебно-профилактической солью, в которой 30% хлорида натрия заменены на соли калия и магния.

Пищевую и энергетическую ценность готовых вареных колбасных изделий характеризуют данные, приведенные в табл. 7.27.

Потребление 100 г колбасных изделий позволяет удовлетворить суточную потребность детей в белках, жирах, витаминах, минеральных веществах в среднем на 25–30%.

Технология вареных колбасных изделий для детского питания аналогична традиционной, но имеет ряд особенностей при подготовке сырья и компонентов, приготовлении фарша и термической обработке. Технологическая схема производства вареных колбасных изделий включает следующие этапы:

- подготовка мясного сырья и компонентов рецептуры;
- измельчение и посол сырья;

- приготовление фарша;
- наполнение оболочек фаршем;
- тепловая обработка и охлаждение;
- упаковка, маркировка;
- транспортирование и хранение.

Таблица 7.27. Пищевая и энергетическая ценность вареных колбасных изделий

Наименование продукта	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал	Витамины, мг/100 г			Минеральные вещества, мг/100 г			
					В ₁	В ₂	PP	Fe	Zn	Ca	I
<i>Колбасы</i>											
«Летская»	15,0	20,0	2,0	250	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Летская сливочная»	12,0	18,0	1,0	210	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Летская-вита»	13,0	16,0	-	190	0,8	0,7	5,0	-	-	270,0	0,03
«Тимка»	15,0	18,0	2,0	210	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Любушка»	15,0	20,0	3,0	250	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Гимназическая»	13,0	17,0	5,0	220	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Диабетическая детская»	12,0	12,0	3,0	170	-	-	-	-	-	270,0	0,03
<i>Колбаски</i>											
«Детские»	13,0	15,0	3,0	190	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Детские витаминизированные»	13,0	15,0	3,0	190	0,8	0,7	5,0	-	-	270,0	0,03
«Здоровье»	12,0	15,0	2,0	190	0,8	0,7	5,0	3,0	3,0	270,0	0,03
«Малышок»	12,0	16,0	5,0	210	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Сказка»	12,0	17,0	2,0	200	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Сказка-вита»	12,0	19,0	2,0	230	0,8	0,7	5,0	3,0	3,0	270,0	0,03
«Диабетические детские»	15,0	14,0	2,0	190	-	-	-	3,0	3,0	270,0	0,03
«Карапуз»	15,0	9,0	3,0	150	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Гематогеновые»	15,0	15,0	-	200	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Печеночные»	12,0	15,0	-	180	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Тимка»	14,0	12,0	-	160	0,8	0,7	5,0	3,0	3,0	270,0	0,03
<i>Сардельки</i>											
«Детские»	12,0	17,0	3,0	210	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Школьные»	13,0	16,0	4,0	210	-	-	-	-	-	270,0	0,03
«Лицейские»	12,0	15,0	1,0	190	-	-	-	-	-	270,0	0,03

Подготовка мясного сырья и компонентов рецептуры. Разделку, обвалку и жиловку говядины, свинины, баранины и конины осуществляют в соответствии с общими требованиями. Кровь, применяемую для выработки сосисок «Гематогеновых», собирают от здоровых животных с соблюдением ветеринарно-санитарных требований. Кровь цельная должна быть признана органами ветеринарно-санитарного надзора годной для производства продуктов детского питания и стабилизирована. Кровь цельную используют в парном виде (температура не менее плюс 28 °С) или после быстрого охлаждения до температуры не выше плюс 6 °С.

Сухое молоко, белок соевый изолированный (концентрированный) гидратируют непосредственно перед употреблением. Допускается хранение их в гидратированном виде при температуре (2 ± 2) °С не более 10 часов.

Манную крупу заливают водой с температурой 18–20 °С и выдерживают в течение 4 ч при температуре до 20 °С.

Витамины и минеральные вещества вносят или как отдельные компоненты или в форме витаминно-минеральной смеси. При внесении витаминов и минеральных веществ в форме отдельных компонентов их предварительно подготавливают.

Навески водорастворимых витаминов (B_1 , B_2 , РР) растворяют при интенсивном встряхивании в определенном объеме воды, количество которой учитывают при составлении фарша колбасных изделий. Труднорастворимые витамины B_2 и РР растворяют в течение 12–18 ч, и 1,5–2,0 ч соответственно, с предварительным подогревом до температуры (35 ± 5) °С. Витамин B_1 растворяют непосредственно перед введением в куттер. Интервал от внесения витаминов в фарш до начала тепловой обработки не должен превышать 1,5 часов. Предварительно отвешенные в предусмотренных рецептурой количествах минеральные вещества (цинк сернокислый семиводный, железо сернокислое семиводное), йодированные молочные белки растворяют в кипяченой воде с температурой от плюс 50 °С до плюс 60 °С и тщательно перемешивают до полного растворения. Количество воды учитывается при составлении фарша.

При использовании витаминно-минеральной смеси ее постепенно (равномерно) вносят в сухом виде на заключительной стадии приготовления фарша (куттеровании) при обработке жирного сырья не менее чем за 3–5 мин до окончания куттерования (перемешивания), добавляя воду согласно рецептуре.

Измельчение и посол сырья. Жированное мясное сырье измельчают в волчках с диаметром отверстий решетки 3–16 мм. После измельчения мясо одного вида и сорта взвешивают, загружают в смесители и предварительно перемешивают 10–12 мин для усреднения химического состава данной партии сырья.

Посол мясного сырья осуществляют одним из следующих способов:

- посолочной смесью;
- сухой поваренной солью.

Приготовление фарша. При приготовлении фарша мясное сырье, пищевые ингредиенты, пряности, воду (лед) взвешивают в соответствии с рецептурой, с учетом добавленных при посоле, посолочной смеси, или поваренной соли или рассола.

Фарш вареных колбасных изделий рекомендуется готовить в куттере с применением вакуума в две стадии.

В зависимости от рецептуры на первой стадии в течение 3–5 минут обрабатывают нежирное сырье (говядину, баранину, конину, мясо птицы, печень, кровь), вносят посолочную смесь (или вместо посолочной смеси пова-

ренную соль и раствор нитрита натрия, если он не был добавлен при посоле) или соль поваренную, раствор нитрита натрия (при использовании несоленого сырья), цитрат кальция, каррагинан, добавляя предусмотренную рецептурой $\frac{1}{2}$ часть воды (в виде чешуйчатого льда или снега), с учетом добавляемого при посоле рассола. Оптимальная температура сырья на первой стадии обработки – от плюс 3 °С до плюс 5 °С.

На второй стадии обработки добавляют свинину, оставшуюся часть воды, масло растительное, сухое молоко или казеинат натрия или концентрат молочной сыворотки, сыр, крахмал, клетчатку соевую или пшеничную, белок соевый изолированный или концентрированный, яйцопродукты, лук, кабачки или капусту, крупу. Затем постепенно вносят пряности, витамины, минеральные вещества, сахар-песок или глюкозу и мальтодекстрин, 2%-ный раствора бета-каротина в воде или 0,1%-ный раствора бета-каротина в масле и другие компоненты в соответствии с рецептурой. Фарш продолжают обрабатывать до равномерного распределения всех компонентов.

В процессе куттерования при составлении фарша добавляют от 15% до 25% воды к массе куттеруемого сырья. Интервал от внесения витаминов в фарш и до начала термической обработки не должен превышать 1,5 часа.

После куттерования фарш обрабатывают на машинах тонкого измельчения (микрокуттере, эмульсификаторе, дезинтеграторе и др.). Температура фарша, поступающего на машины тонкого измельчения, не должна быть выше плюс 11 °С, а температура фарша после обработки на машинах тонкого измельчения не должна превышать плюс 14 °С.

Термическая обработка колбасных изделий производится в стационарных обжарочных и варочных камерах с контролем температуры или в комбинированных камерах, термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим контролем и регулированием температуры и влажности.

Термическая обработка колбасных изделий включает подсушку, обжарку, варку и охлаждение, осуществляемые аналогично технологии традиционных вареных колбас.

Особенностью термической обработки является то, что обжарку вареных колбас для детского питания проводят без подачи дыма в камеру. Это обусловлено наличием в дыме канцерогенных и токсических веществ. Обжарку колбас проводят при температуре от плюс 75 °С до плюс 85 °С и влажности воздуха 50–80% до температуры в центре батона плюс 45 °С и покраснения поверхности батончиков. Обжарку сосисок и сарделек проводят при температуре от плюс 65 °С до плюс 75 °С до требуемого цвета поверхности батончиков.

Колбасные изделия с пролонгированными сроками хранения для питания детей раннего возраста. После достижения 1–1,5 лет по мере развития пищеварительной системы ребенок может употреблять полутвердую и твердую пищу, аналогичную пище взрослого человека. Для питания детей старше 1,5 лет разработана технология колбасок с использованием вторичной тепловой обработки (пастеризации) и герметичной упаковки.

Пастеризация обеспечивает микробиологическую безопасность продукта в процессе хранения. Колбаски разработаны с учетом медико-биологических рекомендаций к содержанию основных пищевых веществ, а также требований по токсикологической и микробиологической безопасности для мясных продуктов, предназначенных для питания детей раннего возраста.

Ассортимент пастеризованных колбасок включает наименования «Аппетитки», «Малыш», «Малютка», «Карапуз», «Тимка», «Сказка».

По органолептическим и физико-химическим показателям они должны соответствовать требованиям, представленным в табл. 7.28. Физико-химические показатели для пастеризованных колбасок приведены в ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Таблица 7.28.

Показатель	Колбаски пастеризованные с пролонгированными сроками хранения
Внешний вид	Батончики с чистой поверхностью. После пастеризации допускается незначительное отделение бульона в упаковке
Консистенция, цвет	Упругая, нежная, в разогретом виде – сочная. Фарш однородный без пятен и пустот. Цвет светло-серый, при использовании β -каротина желтоватый оттенок
Вкус и запах	Вкус слабосоленый со слабовыраженным ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха
Форма и размер	Батончики прямые длиной 2–11 см
Содержание, %	
белка	13,0–14,0
жира	16,0–18,0
соли	не более 1,5
крахмала	не более 3,0
нитрит натрия	не допускается
общий фосфор	не более 0,25

При производстве колбасок не используется нитрит натрия. С целью придания оттенка используется β -каротин, который помимо красящей способности обладает антиоксидантной и провитаминной активностью.

По содержанию токсичных элементов, антибиотиков, нитрозаминов, нитритов, пестицидов, радионуклидов, диоксинов) пастеризованные колбаски для питания детей раннего возраста должны соответствовать требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности пищевых продуктов».

Технологическая схема производства пастеризованных колбасок приведена на рис. 7.15.

Особенностью технологии является дополнительный процесс фасовки готовых колбасных изделий после снятия искусственной (целлофановой) оболочки в пакеты из термостойкого полимерного материала с применением вакуума и вторичная тепловая обработка (пастеризация). Технологические операции до процесса снятия оболочки осуществляются аналогично вышеописанным.

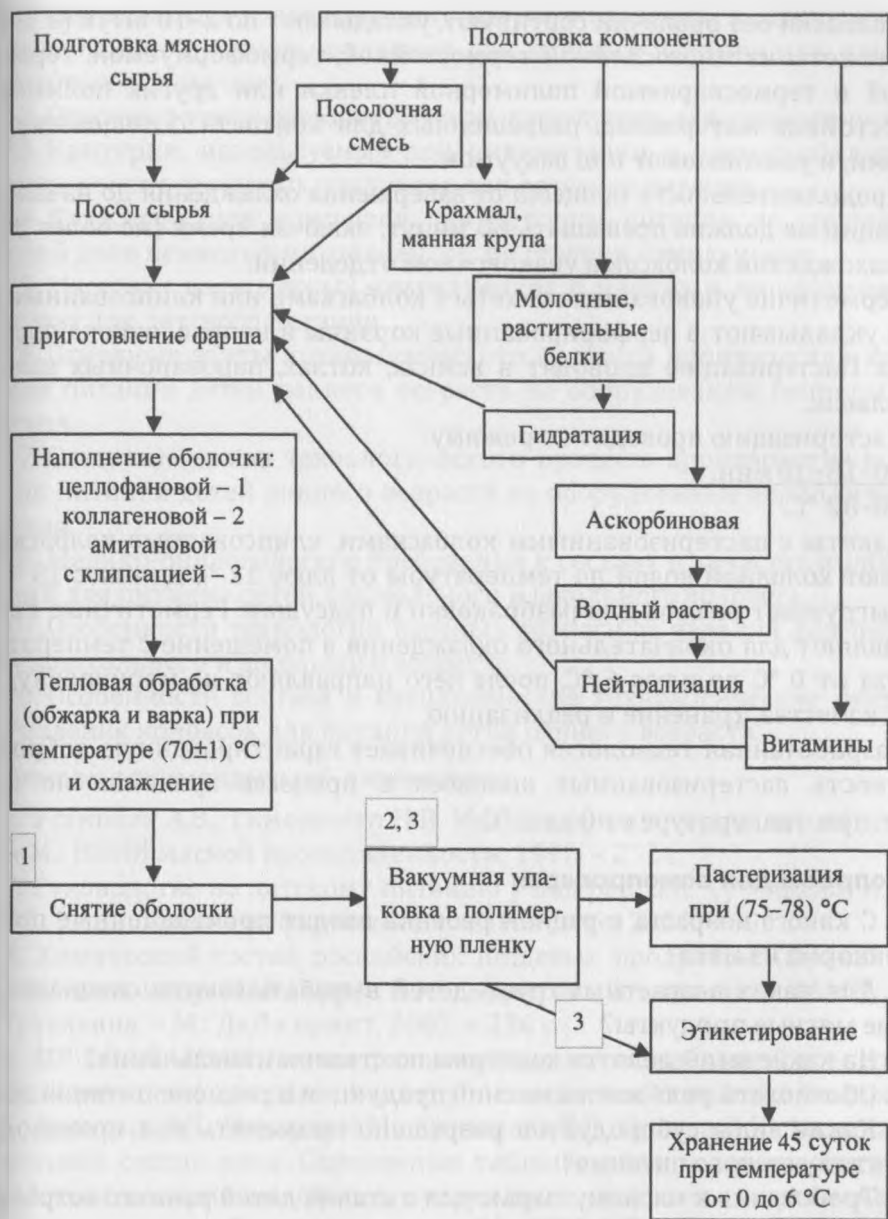


Рис. 7.15. Технологическая схема производства пастеризованных колбасок с пролонгированными сроками хранения для детей старше 1,5 лет

Пастеризация колбасок. Колбаски после охлаждения (за исключением колбасок в натуральной и съедобной оболочках и колбасок клипсованных) подают на машины для снятия оболочки. Колбаски в непроницаемых полиамидных оболочках, герметично закрепленных металлическими клипсами или скобами, пастеризуют без снятия оболочки.

Колбаски без оболочки сортируют, укладывают по 2–10 штук (в 1–2 ряда) в пакеты из многослойной термостойкой, термоформуемой, термоусадочной и термосвариваемой полимерной пленки или других полимерных термостойких материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, и упаковывают под вакуумом.

Продолжительность процесса от завершения охлаждения до начала пастеризации не должна превышать 60 минут, включая время (не более 30 минут) нахождения колбасок в упаковочном отделении.

Герметично упакованные пакеты с колбасками или клипсованные колбаски укладывают в перфорированные корзины и направляют на пастеризацию. Пастеризацию проводят в ваннах, котлах, пароварочных камерах, автоклавах.

Пастеризацию проводят по режиму:

20–15–10 мин.

80–82 °С.

Пакеты с пастеризованными колбасками, клипсованные колбаски охлаждают холодной водой до температуры от плюс 12 °С до плюс 15 °С, затем выгружают на стол для разбраковки и подсушки. Герметичные пакеты направляют для окончательного охлаждения в помещение с температурой воздуха от 0 °С до плюс 6 °С, после чего направляют на маркировку, контроль качества, хранение и реализацию.

Разработанная технология обеспечивает гарантированную доброкачественность пастеризованных колбасок в процессе хранения не менее 45 сут. при температуре от 0 до 6 °С.

Вопросы для самопроверки

1. С какого возраста в рацион ребенка вводят промышленные продукты прикорма из мяса?
2. Для каких возрастных групп детей вырабатываются специализированные мясные продукты?
3. На какие виды делятся консервы по степени измельчения?
4. Обосновать роль мяса и мясной продукции в рационе питания детей.
5. Какие виды субпродуктов разрешено применять при производстве продуктов детского питания?
6. Требования к мясному сырью для питания детей раннего возраста.
7. Какие физико-химические показатели регламентируются для продуктов детского питания?
8. Требования к организации производства мясной продукции для детей в зависимости от возрастных групп.
9. Физиологическое значение витаминизации и минерализации пищевых продуктов для детского питания.
10. Витамины и минеральные вещества, применяющиеся для обогащения мясных продуктов.

11. Ингредиенты и добавки, которые не разрешены к использованию при производстве мясной продукции для детского питания или применение которых ограничено.
12. Основные этапы разработки мясных продуктов для детского питания.
13. Критерии, используемые при оптимизации и оценке сбалансированности рецептур мясных продуктов для детского питания.
14. Классификация консервов для детского питания по группам, по массовой доле немясных ингредиентов, по степени измельчения.
15. Массовая доля мясных ингредиентов в мясных и мясосодержащих консервах для детского питания.
16. Основные этапы технологического процесса производства консервов для питания детей раннего возраста на оборудовании непрерывного действия.
17. Основные этапы технологического процесса производства консервов для питания детей раннего возраста на оборудовании периодического действия.
18. Медико-биологические требования к составу и качеству колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста.
19. Особенности технологии вареных колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста.
20. Особенности состава и специфические технологические операции изготовления колбасок для питания детей раннего возраста.

Список рекомендуемой литературы

1. Устинова А.В., Тимошенко Н.В. Мясные продукты для детского питания. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 1997. – 252 с.
2. Руководство по детскому питанию / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коя. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 662 с.
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
5. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г., Орлова О.Н., Мкртчян В.С. Химический состав мяса: Справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного составов и пищевой ценности мяса. – М.: ВНИИМП, 2011. – 104 с.
6. Мясная промышленность. Энциклопедический словарь. – М.: ВНИИМП, 2015. – 256 с.
7. Устинова А. В., Асланова М.А., Деревицкая О.К., Тимошенко Н.В. Научное обоснование требований к мясным продуктам для здоровых и больных детей // Мясная индустрия. – 1999. – № 7. – С. 11–13.
8. Тимошенко Н.В., Устинова А.В., Деревицкая О.К., Королева А.А. Медико-биологическая оценка новых видов консервов для детского питания // Мясная индустрия. – 2000. – № 5.

9. Устинова А.В., Деревицкая О.К., Тимошенко Н.В., Верхососова А.В. Нутриентная адекватность свинины специфике детского и специального питания // Мясная индустрия. – 2003. – № 7. – С. 14.

10. Устинова А.В., Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. Инновационные технологии колбасных изделий для детей раннего возраста // Все о мясе. – 2008. – № 4. – С. 16–18.

11. Деревицкая О.К., Асланова М.А. Экологически чистое мясное сырье для производства продуктов детского питания // Пищевая промышленность. – 2016. – № 8. – С. 43–45.

12. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Солдатова Н.Е., Устинова А.В., Манджиева Н.Н. Современный рынок консервов на мясной основе для детского питания // Мясная индустрия. – 2017. – № 6. – С. 27–32.

13. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. БАД для обогащения специализированных продуктов детского и взрослого питания // Мясные технологии. – 2017. – № 10 (178). – С. 32–36.

14. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Дыдыкин А.С. Стандарты на консервы из мяса для детского питания – гарантия безопасности и качества // Стандарты и качество. – 2018. – № 1. – С. 32–35.

15. ГОСТ 31498-2012 Изделия колбасные вареные для детского питания. Технические условия.

16. ГОСТ 30545-2015 Консервы мясные и мясосодержащие для питания детей раннего возраста. Общие технические условия.

17. ГОСТ 31801-2012 Консервы мясные (класс А). Пюре мясное детское. Технические условия.

18. ГОСТ 32887-2014 Колбаски для питания детей раннего возраста. Технические условия.

19. ГОСТ 31799-2012 Мясо и субпродукты, замороженные в блоках, для производства продуктов питания детей раннего возраста. Технические условия.

20. ГОСТ 31798-2012 Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. Технические условия.

21. ГОСТ Р 54048-2010 Мясо. Свинина для детского питания. Технические условия.

22. ГОСТ Р 54034-2010 Мясо. Баранина и ягнятина для детского питания. Технические условия.

23. ГОСТ Р 55335-2012 Мясо. Конина для детского питания. Технические условия.

24. ГОСТ 32273-2013 Мясо. Оленина для детского питания. Технические условия.

25. ГОСТ 32752-2014 Субпродукты охлажденные для детского питания. Технические условия.

Глава 8. ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Согласно требованиям законодательства вся пищевая продукция, находящаяся в обращении на таможенной территории Таможенного союза в течение установленного срока годности, при использовании по назначению должна быть безопасной, статья 7 технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Требования к обеспечению безопасности, изложенные в Регламенте, распространяется не только на продукцию, но и на процессы их производства – это детально описано в главе 3 ТР ТС 021/2011. Там же, в статье 10 указана обязанность изготовителя пищевой продукции «разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points)». Указанные требования включаются во все разрабатываемые в дальнейшем нормативные и технические документы на производство пищевых продуктов.

В то же время, безопасность пищевого продукта для здоровья человека неразрывно связана с характеристиками его качества.

8.1. Эволюция понятий и взаимосвязь качества и безопасности пищевого продукта

С давних пор люди стали задумываться о правильном продукте, особенно, продукте питания. Первые из известных упоминаний о требованиях к пищевым продуктам и ответственность за продажу недоброкачественной продукции встречаются в законах Хаммурапи (Древний Вавилон, XVIII век до н.э.). В России первый подобный документ датирован 1624 годом – это указ «Память приставам для смотра за печением и продажей хлеба».

Пристальное внимание потребителя к свойствам и характеристикам пищевых продуктов в полной мере проявилось лишь в 1980-е годы. Долгое время человек думал лишь о том, где раздобыть пропитание и как обеспечить им себя в полной мере. И только значительные успехи в сельском хозяйстве, позволившие исключить влияние сезонности на производство

9. Устинова А.В., Деревицкая О.К., Тимошенко Н.В., Верхососова А.В. Нутриентная адекватность свинины специфике детского и специального питания // Мясная индустрия. – 2003. – № 7. – С. 14.
10. Устинова А.В., Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. Инновационные технологии колбасных изделий для детей раннего возраста // Все о мясе, – 2008. – № 4. – С. 16–18.
11. Деревицкая О.К., Асланова М.А. Экологически чистое мясное сырье для производства продуктов детского питания // Пищевая промышленность. – 2016. – № 8. – С. 43–45.
12. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Солдатова Н.Е., Устинова А.В., Манджиева Н.Н. Современный рынок консервов на мясной основе для детского питания // Мясная индустрия. – 2017. – № 6. – С. 27–32.
13. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. БАД для обогащения специализированных продуктов детского и взрослого питания // Мясные технологии. – 2017. – № 10 (178). – С. 32–36.
14. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Дыдыкин А.С. Стандарты на консервы из мяса для детского питания – гарантия безопасности и качества // Стандарты и качество. – 2018. – № 1. – С. 32–35.
15. ГОСТ 31498-2012 Изделия колбасные вареные для детского питания. Технические условия.
16. ГОСТ 30545-2015 Консервы мясные и мясосодержащие для питания детей раннего возраста. Общие технические условия.
17. ГОСТ 31801-2012 Консервы мясные (класс А). Пюре мясное детское. Технические условия.
18. ГОСТ 32887-2014 Колбаски для питания детей раннего возраста. Технические условия.
19. ГОСТ 31799-2012 Мясо и субпродукты, замороженные в блоках, для производства продуктов питания детей раннего возраста. Технические условия.
20. ГОСТ 31798-2012 Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. Технические условия.
21. ГОСТ Р 54048-2010 Мясо. Свинина для детского питания. Технические условия.
22. ГОСТ Р 54034-2010 Мясо. Баранина и ягнятина для детского питания. Технические условия.
23. ГОСТ Р 55335-2012 Мясо. Конина для детского питания. Технические условия.
24. ГОСТ 32273-2013 Мясо. Оленина для детского питания. Технические условия.
25. ГОСТ 32752-2014 Субпродукты охлажденные для детского питания. Технические условия.

Глава 8. ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Согласно требованиям законодательства вся пищевая продукция, находящаяся в обращении на таможенной территории Таможенного союза в течение установленного срока годности, при использовании по назначению должна быть безопасной, статья 7 технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Требования к обеспечению безопасности, изложенные в Регламенте, распространяется не только на продукцию, но и на процессы их производства – это детально описано в главе 3 ТР ТС 021/2011. Там же, в статье 10 указана обязанность изготовителя пищевой продукции «разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points)». Указанные требования включаются во все разрабатываемые в дальнейшем нормативные и технические документы по производству пищевых продуктов.

В то же время, безопасность пищевого продукта для здоровья человека неразрывно связана с характеристиками его качества.

8.1. Эволюция понятий и взаимосвязь качества и безопасности пищевого продукта

С давних пор люди стали задумываться о правильном продукте, особенно, продукте питания. Первые из известных упоминаний о требованиях к пищевым продуктам и ответственность за продажу недоброкачественной продукции встречаются в законах Хаммурапи (Древний Вавилон, XVIII век до н.э.). В России первый подобный документ датирован 1624 годом – это указ «Память приставам для смотра за печением и продажей хлеба».

Пристальное внимание потребителя к свойствам и характеристикам пищевых продуктов в полной мере проявилось лишь в 1980-е годы. Долгое время человек думал лишь о том, где раздобыть пропитание и как обеспечить им себя в полной мере. И только значительные успехи в сельском хозяйстве, позволившие исключить влияние сезонности на производство

продуктов сельского хозяйства и давшие возможность производить их в достаточном количестве, способствовали тому, что потребитель стал переключаться с проблемы количества продуктов на их качество.

При анализе эволюции понятия «качество» (табл. 8.1) становится очевидным, что понятие «качество» в понимании обывателя меняется от «соответствия требованиям», через «соответствие назначению» к «пониманию потребителя».

Таблица 8.1. Эволюция понятия «качество»

Источник	Формулировка понятия «качество»
Аристотель, IV в. до н.э.	Видовое отличие сущности.
Древний Китай	Иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов: «равновесие» и «деньги» – следовательно, качество можно определить как соответствие стоимости.
Г.В.Ф. Гегель, XIX век	Тождественная с бытием определенность: нечто перестает быть тем, что оно есть, когда теряет свое качество.
У. Шухарт, 20-е годы XX века	Имеет два аспекта: объективные физические характеристики и субъективную сторону (насколько вещь хороша). Качество обеспечивается циклом непрерывных технологических изменений на основании статистического контроля: «планировать-выполнять-контролировать-воздействовать» (цикл Шухарта).
А. Фейгенбаум, 40-50-е годы XX века	Включает разработку, поддержание и улучшения процессов производства продукта – то есть всеобщий контроль качества (TQM), введение понятия «затраты на качество».
У.Э. Деминг, 40-50-е годы XX века	Распространение области применения цикла Шухарта и статистических методологий управления производством на сферу продаж и оказание услуг (цикл Деминга), формулирование 14 принципов управления качеством: <ul style="list-style-type: none"> - сделайте улучшение продукции и услуг своей постоянной целью; - проникнитесь новой философией, соответствующей новой экономической эпохе; - избавьтесь от зависимости от проверок, «встроив» качество в саму продукцию; - покончите с практикой закупки по наименьшей цене, вместо этого требуйте от поставщика стабильного качества поставок; - постоянно совершенствуйте систему производства и обслуживания для повышения производительности, качества и снижения издержек за счет снижения доли брака, затрат на переделку и утилизацию; - введите обучение и переподготовку кадров; - учредите систему, когда руководитель отвечает не за процесс, а за конкретную продукцию с определенными характеристиками; - только в коллективе, где нижестоящие не боятся вышестоящих, возможно творчество и эффективное производство; - разрушайте барьеры между подразделениями, сотрудники, занимающиеся исследованиями, проектированием, продажами и производством, должны работать в тесном контакте, чтобы предвосхищать проблемы, способные возникнуть; - откажитесь от лозунгов и призывов, обращенных к персоналу, и не содержащих конкретные задачи;

Источник	Формулировка понятия «качество»
	<ul style="list-style-type: none"> - откажитесь от произвольных норм выработки (или производственных норм) и от управления, ориентированного на цели и соответствующие показатели, замените его помощью со стороны руководства; - устраните препятствия, мешающие сотрудникам гордиться своим трудом; - поощряйте самообразование персонала; - проявите готовность к постоянному выполнению 13 принципов.
Дж.М. Джуран, 50-е годы XX века	<p>Пригодность для использования (соответствие назначению). Субъективная сторона – степень удовлетворения потребителей (для реализации качества производители должны знать требования потребителей и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла эти потребности). Качество не может носить случайный характер. Оно должно планироваться. Разработка идеи «триады качества»: планирование, контроль, улучшение, которая базируется на задачах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установление конкретных целей; - разработка плана достижения целей; - установление четких границ ответственности за достижение целей; - вознаграждение за достигнутые результаты.
К. Исикава, 50-е годы XX века	<p>Свойство, реально удовлетворяющее потребителей, включающее в себя также качество послепродажного обслуживания, качество управления, качество компании и человеческой жизни.</p>
Дж. Эттингер, Дж. Ситтиг, 60-е годы XX века	<p>Может быть выражено числовыми значениями, если потребители в состоянии группировать свойства по их важности. Качество – величина измеримая, и, следовательно, несоответствие продукта предъявляемым к нему требованиям может быть выражено через какую-нибудь постоянную меру, которой обычно является стоимость. Разработана специальная наука о способах измерения показателей качества – квалиметрия.</p>
Г. Тагути, 70-е годы XX века	<p>Измеряется совокупными затратами (потерями) общества, связанными с производством и использованием товара. Чем меньше потери, тем выше качество.</p>
Дж. Харрингтон 1990-е годы XX века	<p>Удовлетворение ожиданий потребителей за цену, которую они могут себе позволить, когда у них возникает потребность; высокое качество – превышение ожиданий потребителей за более низкую цену, чем они предполагают.</p>
ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения	<p>Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.</p>
ГОСТ Р ИСО 9000-2015	<p>Степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя.</p>
DIN ISO 8402	<p>Совокупности характеристик продукта в сочетании с возможностью согласования его выявленных и требуемых параметров.</p>
Качество в понимании маркетологов XXI века	<p>Это то, что думает о товаре потребитель.</p>

продуктов сельского хозяйства и давшие возможность производить их в достаточном количестве, способствовали тому, что потребитель стал переключаться с проблемы количества продуктов на их качество.

При анализе эволюции понятия «качество» (табл. 8.1) становится очевидным, что понятие «качество» в понимании обывателя меняется от «ответствия требованиям», через «соответствие назначению» к «пониманию потребителя».

Таблица 8.1. Эволюция понятия «качество»

Источник	Формулировка понятия «качество»
Аристотель, IV в. до н.э.	Видовое отличие сущности.
Древний Китай	Иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов: «равновесие» и «деньги» – следовательно, качество можно определить как соответствие стоимости.
Г.В.Ф. Гегель, XIX век	Тождественная с бытием определенность: нечто перестает быть тем, что оно есть, когда теряет свое качество.
У. Шухарт, 20-е годы XX века	Имеет два аспекта: объективные физические характеристики и субъективную сторону (насколько вещь хороша). Качество обеспечивается циклом непрерывных технологических изменений на основании статистического контроля: «планировать-выполнять-контролировать-воздействовать» (цикл Шухарта).
А. Фейгенбаум, 40–50-е годы XX века	Включает разработку, поддержание и улучшения процессов производства продукта – то есть всеобщий контроль качества (TQM), введение понятия «затраты на качество».
У.Э. Деминг, 40–50-е годы XX века	Распространение области применения цикла Шухарта и статистических методологий управления производством на сферу продаж и оказание услуг (цикл Деминга), формулирование 14 принципов управления качеством: <ul style="list-style-type: none"> - сделайте улучшение продукции и услуг своей постоянной целью; - проникнитесь новой философией, соответствующей новой экономической эпохе; - избавьтесь от зависимости от проверок, «встроив» качество в саму продукцию; - покончите с практикой закупки по наименьшей цене, вместо этого требуйте от поставщика стабильного качества поставок; - постоянно совершенствуйте систему производства и обслуживания для повышения производительности, качества и снижения издержек за счет снижения доли брака, затрат на переделку и утилизацию; - введите обучение и переподготовку кадров; - учредите систему, когда руководитель отвечает не за процесс, а за конкретную продукцию с определенными характеристиками; - только в коллективе, где нижестоящие не боятся вышестоящих, возможно творчество и эффективное производство; - разрушайте барьеры между подразделениями, сотрудники, занимающиеся исследованиями, проектированием, продажами и производством, должны работать в тесном контакте, чтобы предвосхищать проблемы, способные возникнуть; - откажитесь от лозунгов и призывов, обращенных к персоналу, и не содержащих конкретные задачи;

Источник	Формулировка понятия «качество»
	<ul style="list-style-type: none"> - откажитесь от произвольных норм выработки (или производственных норм) и от управления, ориентированного на цели и соответствующие показатели, замените его помощью со стороны руководства; - устранили препятствия, мешающие сотрудникам гордиться своим трудом; - поощряйте самообразование персонала; - проявите готовность к постоянному выполнению 13 принципов.
Дж.М. Джуран, 50-е годы XX века	<p>Пригодность для использования (соответствие назначению). Субъективная сторона – степень удовлетворения потребителей (для реализации качества производители должны знать требования потребителей и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла эти потребности). Качество не может носить случайный характер. Оно должно планироваться. Разработка идеи «триады качества»: планирование, контроль, улучшение, которая базируется на задачах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установление конкретных целей; - разработка плана достижения целей; - установление четких границ ответственности за достижение целей; - вознаграждение за достигнутые результаты.
К. Исикава, 50-е годы XX века	Свойство, реально удовлетворяющее потребителей, включающее в себя также качество послепродажного обслуживания, качество управления, качество компании и человеческой жизни.
Дж. Эттингер, Дж. Ситтиг, 60-е годы XX века	<p>Может быть выражено числовыми значениями, если потребители в состоянии группировать свойства по их важности. Качество – величина измеримая, и, следовательно, несоответствие продукта предъявляемым к нему требованиям может быть выражено через какую-нибудь постоянную меру, которой обычно является стоимость. Разработана специальная наука о способах измерения показателей качества – квалиметрия.</p>
Г. Тагути, 70-е годы XX века	Измеряется совокупными затратами (потерями) общества, связанными с производством и использованием товара. Чем меньше потери, тем выше качество.
Дж. Харрингтон 1990-е годы XX века	Удовлетворение ожиданий потребителей за цену, которую они могут себе позволить, когда у них возникает потребность; высокое качество – превышение ожиданий потребителей за более низкую цену, чем они предполагают.
ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения	Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.
ГОСТ Р ИСО 9000-2015	Степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя.
DIN ISO 8402	Совокупности характеристик продукта в сочетании с возможностью согласования его выявленных и требуемых параметров.
Качество в понимании маркетологов XXI века	Это то, что думает о товаре потребитель.

Качество пищевого продукта совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-79); степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя (ГОСТ Р ИСО 9000-2015).

Исторически понятие «качество» прошло путь от примитивной дифференциации предметов «хороший-плохой» – через философский подход (тождественная с бытием определенность, когда нечто перестает быть тем, что оно есть, если теряет свое качество) – до маркетинговой концепции, которая рассматривает качество как средство индивидуального удовлетворения фактических и скрытых потребностей.

То есть, сначала люди считали, что если производить товар в полном соответствии с общими характеристиками, то это товар качественный. Потом поняли, что этого мало. Необходимо быть уверенным, что производство, на котором изготавливают товар, тоже соответствует требованиям. В настоящее время «качественным продуктом» является тот, о котором известно все:

- где выращено (произведено) сырье и использовались при выращивании пестициды, гормоны или антибиотики и др.;
- какие компоненты входят в состав продукта и где они получены;
- на каком производстве выработан продукт;
- сохранены в максимальных количествах витамины и другие важные питательные вещества в готовом продукте.

И многое другое.

Качество продукта не может восприниматься отдельно от его безопасности. Концепция «Управления качеством пищевого продукта» в первую очередь определяет подходы к обеспечению его безопасности для здоровья потребителя. В сознании современного потребителя тесно переплелись понятия качества и безопасности.

Под безопасностью пищевых продуктов для здоровья человека понимается состояние обоснованной уверенности в том, что при обычных условиях использования они не являются вредными по содержанию потенциально опасных химических, радиоактивных, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Безопасность пищевого продукта – состояние производства, поставки и использования продукции, при котором риск вреда или ущерба (персоналу, потребителю, окружающей среде) ограничен допустимым уровнем.

В Российской Федерации обеспечение качества пищевого продукта при его производстве возложено на производителя, а обеспечение и контроль безопасности пищевого продукта – на государство.

По данным экспертов, до 70% веществ, способных оказать вредное воздействие на организм и здоровье человека, поступают с едой: 40–50% с пищевыми продуктами и до 30% – с водой и напитками. Это особенно опасно, поскольку некоторые пищевые продукты способны аккумулировать вредные вещества на этапах выращивания и технологических процессов переработки, хранения и транспортировки. Поэтому чрезвычайно важен постоянный контроль состояния производства, поставки и использования продукции для того, чтобы свести к минимуму или допустимому уровню риск вреда или ущерба потребителю. Такого рода контроль можно обеспечить исключительно на основании системного подхода.

В связи с этим, в ответ на изменяющиеся условия торговли и ужесточение требований потребителя созданы системы управления качеством пищевой продукции.

8.2. Системы управления качеством: история формирования процессного подхода

Основными задачами, которые должна выполнять система качества, являются:

- Ориентированность на потребителя/покупателя – основное требование рынка. Опрос потребительских требований к пищевому продукту позволил выявить основные характеристики, в комплексе дающие понимание качества пищевого продукта, по мнению современного человека. Так, большинство потребителей, независимо от возраста и образования, в числе приоритетных назвали такие характеристики, как безопасность продукта, его высокое качество, хороший вкус. Значительная часть потребителей на четвертое место по значимости поставила критерий – «недорогой». Это отличается от результатов аналогичного опроса, проведенного во ВНИИ мясной промышленности в 2000–2002 годы. Тогда стоимость продукта была поставлена на первое место по влиянию на принятие покупателем решения о приобретении пищевого продукта, а качество – на второе. Далее шли вкус и доступность. Любопытно, что в понимании потребителя в последние 2–3 года в понятие «качество продукта» вошли дополнительные характеристики «натуральный, полезный, продукт, отвечающий лично моим требованиям».
- Лидерство руководства.
- Вовлечение персонала. Можно уверенно утверждать, что 90% возможностей улучшения кроется в человеческом факторе – понимании персонала важности своего вклада в создание качественного продукта.
- Процессный подход.
- Системный подход к руководству предприятием и управлению, что подразумевает совокупность многих функций, связанных между собой. Для успешного управления предприятием в рамках системного подхода, для каждой функции необходимо применить типовые элементы

управления: прогноз, планирование, надлежащую организацию работ, координацию работ, контроль выполнения, анализ результатов (продукта). Первым предложил системный подход к производству качественного продукта – Эдвард Деминг (1990–1993). Он рассматривал процесс управления качеством в виде четырех последовательных действий, названных в его честь циклом Деминга, или PDCA – Plan, Do, Check, Act (планируй, выполняй, проверяй и корректируй).

- Постоянное улучшение подразумевает на основании результатов мониторинга и анализа, формирование мнения о соответствии существующего процесса и характеристик полученного в результате продукта тому, который был запланирован, и тому, насколько продукт соответствует требованию потребителя. Поскольку требования потребителя динамично изменяются во времени, появляются новые данные о свойствах продуктов, разрабатываются новые законодательные требования, то процесс производства продукта нуждается в постоянном совершенствовании – улучшении. А вслед за процессом требует улучшения и система контроля качества продукции.
- Принятие решений, основанных на фактах и научно обоснованных данных.
- Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

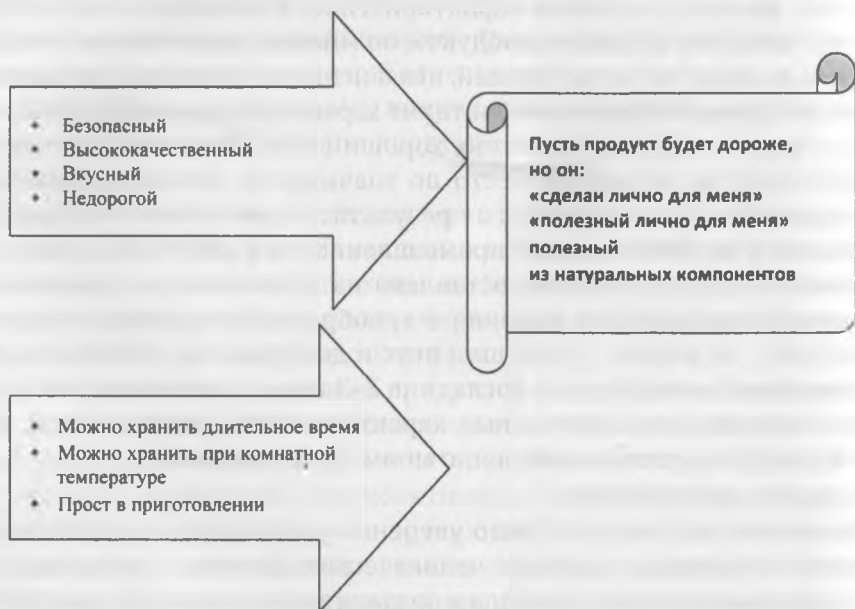


Рис. 8.1. Современные требования потребителя к пищевому продукту

В 60-е годы XX века основным критерием качественной продукции было ее соответствие утвержденным нормам. Незадолго до этого (1947 год) была создана Международная организация по стандартизации (ISO), и по всему

миру активно разрабатывались стандарты, в которых описывались требования к процессу, указывались основные характеристики и показатели качества и безопасности. Однако часто требования различались от страны к стране.

В СССР еще в 1920-е годы стали разрабатываться методы и процедуры, а в 1925 году был создан Комитет по стандартизации СССР. В последующие несколько десятилетий методы контроля качества продукции развивались и совершенствовались, внедрялись отдельные элементы управления качеством. В 1950-е годы была предпринята первая попытка организации планомерного обеспечения качества продукции. В 1958 году на предприятиях Горьковской области была создана система КАНАРСПИ («Качество, надежность, ресурс с первых изделий»). В 1960-е борьба за качество стала неотъемлемой частью социалистического соревнования. В результате активной деятельности советского государства с целью стимулирования повышения качества и эффективности производства продукции 20 апреля 1967 года был введен Государственный знак качества СССР (рис. 8.2).



Рис. 8.2. Государственный знак качества СССР

Знак качества присуждался товарам сроком на 2 или 3 года по результатам госаттестации. Государственная аттестация наряду с разработкой Единой системы государственного управления качеством продукции (ЕСГУКП) стали прообразом современных систем менеджмента качества. ЕСГУКП определяла необходимость управления качеством продукции не только на уровне первичного производства, но на отраслевом и территориальном уровне.

В этой системе впервые были заложены принципы охвата всех стадий, впоследствии получившие название «Жизненный цикл продукта» (ЖЦП).

Применение Государственного знака качества СССР прекратилось в 1990-е годы с распадом СССР.



Рис. 8.3. Российский знак качества

Возрождение знака Качества началось спустя двадцать лет. В феврале 2014 года Министерством промышленности и торговли РФ был утвержден Российский знак качества (рис. 8.3). Он начал действовать в рамках добровольной сертификации товаров. Совершенно очевидно, что разработчики знака старались повторить общую тему Знака качества СССР, чтобы показать преемственность.

Дальнейшее развитие идеи управления качеством привело к созданию системы КС УКП (комплексная система управления качеством продукции).

Она была создана в начале 70-х годов специалистами Госстандарта в сотрудничестве с организациями различных министерств и ведомств Научно-исследовательскими институтами в 1977 году были подготовлены типовые стандарты предприятия (СТП) для мясной и птицеперерабатывающей промышленности и отраслевые рекомендации по КС УКП.



Рис. 8.4. Эволюция подходов к управлению качеством продукции

В США, практически во всех странах Европы, в Японии и Южной Корее, Австралии и латиноамериканских странах управление качеством – одно из направлений государственной политики. Действуют национальные советы по качеству и надежности, ассоциации по контролю качества продукции, статистическому управлению качеством, ассоциации по стандартизации и другие организации. Вопросами качества занимаются такие организации, как Европейская организация качества, Американское общество контроля качества, Японское общество по контролю качества и др.

Основным различием между существовавшей много десятилетий концепцией обеспечения качества и безопасности продукции и концепцией системного подхода заключается в том, что раньше подход был основан на контроле готового продукта и определении его соответствия требованиям нормативной документации, то есть констатации присутствия каких-либо отклонений в продукте на последнем этапе технологического процесса. В настоящее время это систематический анализ сырья, ингредиентов, процессов и технологий для установления порядка управления опасными факторами в процессе производства.

Система направлена на повышение уверенности в безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья за счет полного предотвращения или снижения до приемлемого уровня рисков возникновения опасностей для жизни и здоровья потребителей, характерных для продуктов питания.

8.3. Система управления качеством и безопасностью ХАССП

В процессе переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевого продукта на разных этапах могут выявляться до 18 видов бактерий и 9 групп вирусов, 26 видов различных паразитов, часть из которых

способна к выработке биотоксинов. До 80% зарегистрированных пищевых отравлений связано с их присутствием. Всемирная организация здравоохранения определила группу из 31 названий бактерий, вирусов, паразитов, химических веществ и токсинов, являющихся причинами пищевых отравлений в мире. При этом ежегодно заболевает каждый десятый человек в мире. В результате пищевых отравлений в год теряется 33 миллиона человек, каждый третий заболевший пищевыми отравлениями ребенок в возрасте до 5 лет погибает.

Постоянно выявляются новые группы микроорганизмов, потенциально опасных для здоровья человека. Если в 2000 г. Всемирная организация здравоохранения (WHO) совместно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (FAO) в качестве основных возбудителей пищевых токсикоинфекций называли сальмонеллы (*Salmonella* spp.), кампилобактер (*Campylobacter* spp.), шигеллу (*Shigella* spp.) и кишечную палочку (*E. coli*), то в 2004 году кишечная палочка (*E. coli*) была названа наиболее часто определяемым возбудителем заболеваний, связанных с потреблением пищевых продуктов. В 2009 г. на первое место в этом списке ВОЗ поставила листерию (*Listeria monocytogenes*), в 2013 – кампилобактер (*Campylobacter* spp.), включив впервые в этот список штамм *E. coli* O 157:H7 (рис. 8.5).

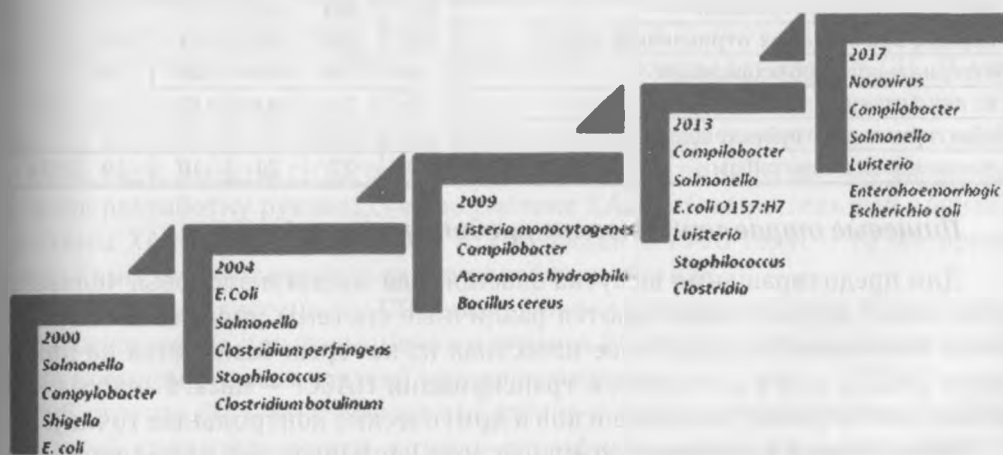


Рис. 8.5. Изменение мнения специалистов на перечень основных возбудителей пищевых отравлений

В Европе в 2015 году пищевые отравления получили 23 миллиона человек за год, 5000 погибли, при этом причиной заболевания 15 миллионов человек стал норовирус, а 5000 миллионов – кампилобактер. В разных регионах мира максимальную угрозу представляют различные микроорганизмы. В Европе это норовирус и кампилобактер, в Южной и Северной Америке – также норовирус и кампилобактер, но еще и *E. coli* и сальмонелла, в регионах Юго-Восточной Азии – это норовирус, сальмонелла и патогенная *E. coli*, в Африке – сальмонелла, холера и *E. coli*. Глобальная торговля

и возможность пересечь океаны и континенты в течение нескольких часов уничтожили естественные препятствия для микроорганизмов. Теперь возникновение инфекции на одном континенте влечет ее быстрое распространение на других.

По данным Минздрава РФ (Здравоохранение в России. 2017: Стат.сб. / Росстат. – М., 2017. – 170 с. (gks.ru>free_doc_2017/zdrav17.pdf) число зафиксированных случаев пищевых отравлений за последние 10 лет снизилось почти вдвое.

Таблица 8.2. Динамика пищевых отравлений в России (2005–2016 гг.)

Пищевые отравления/год	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Число случаев пищевых отравлений, всего	3592	4886	1875	1133	1205	1496
Бактериального происхождения	1786	1512	638	524	480	326
из них ботулизм	217	199	184	176	179	182
Небактериального происхождения	1806	3374	1237	609	725	1170
из них ядовитыми грибами	624	767	770	283	416	879
Пострадавшие при пищевых отравлениях, всего	4748	5897	2442	1366	1545	2412
Бактериального происхождения	2618	2276	1036	695	647	967
из них ботулизм	299	292	230	219	220	272
Небактериального происхождения	2130	3621	1406	671	854	1445
из них ядовитыми грибами	861	984	1013	327	534	1120
Умершие при пищевых отравлениях, всего	102	151	46	24	34	53
Бактериального происхождения	31	26	24	12	13	17
из них ботулизм	30	26	24	12	13	17
Небактериального происхождения	71	125	22	12	21	36
из них ядовитыми грибами	50	22	21	10	19	34

Пищевые отравления можно предотвратить!

Для предотвращения выпуска опасной для жизни и здоровья человека продукции, широко применяются различные системы управления качеством и безопасностью, наиболее известная из которых базируется на принципах ХАССП, или в английской транскрипции НАССР – Hazard analysis and critical control points (Анализ рисков и критические контрольные точки).

Обеспечение качества – комплекс мер, направленных на поддержание уверенности, что требования к качеству будут выполнены.

Обеспечение безопасности продукции – комплекс мер, реализация которых исключает возможность возникновения опасных факторов в продукции и ее отходах для изготовителя, потребителей, общества и окружающей среды.

ХАССП – прямая, логическая и систематизированная система контроля, сфокусированная на предотвращении риска, связанного с пищевыми продуктами. Принцип системы и ее применение в пищевой цепочке детально описаны в литературе, одобрены Международной Комиссией по Пищевой Микробиологии, Комиссией по Codex Alimentarius и закреплены Директивой ЕС 93/43.

Система ХАССП направлена на выработку продукта гарантированного качества и гарантированной безопасности. Основная область применения ХАССП – технологический процесс переработки мяса и производства продуктов питания.

При помощи ХАССП предприятия, вырабатывающие продукты питания, могут идентифицировать и оценивать риски, влияющие на их безопасность и качество, внедрять механизмы технологического контроля, необходимые для профилактики возникновения или удерживания рисков в допустимых рамках, следить за функционированием механизмов контроля и вести текущий учет с целью отслеживания возникающих несоответствий от момента получения сырья до реализации готовой продукции.

Система ХАССП была создана в 60-е годы XX века в США по заказу Национального управления по авионавигации и исследованию космического пространства (НАСА) и применялась как средство повышения микробиологической безопасности при производстве продуктов питания для американских астронавтов. Производителю продуктов питания компании Pillsbury были предъявлены достаточно жесткие требования к безопасности готовой продукции. Используя традиционные методы управления производством, компания не смогла даже приблизиться к удовлетворению данных требований. Тогда ей в помощь была направлена группа специалистов НАСА и вооруженных сил США. Совместная работа специалистов завершилась созданием системы управления производством ХАССП. О ней впервые было заявлено в 1971 году на конференции по безопасности пищевых продуктов, но материалы конференции были опубликованы только в 1986 году. Именно с этого момента правительство США начало финансировать разработку руководства по системе ХАССП. Окончательный вариант системы ХАССП был разработан и утвержден в 1996 году. В то же время концепция стала применяться в европейских странах.

В 1997 году система ХАССП была одобрена Комиссией Codex Alimentarius и рекомендована для применения в странах ЕС. Система ХАССП также одобрена Всемирной организацией здравоохранения.

В странах ЕС, США и Канаде внедрение и применение системы ХАССП в пищевой промышленности, а также сертификация данных систем являются обязательными. С 1999 года в Европе запрещено продавать пищевую продукцию, не внедрив на предприятии систему ХАССП. В некоторых странах внедрение системы ХАССП регламентируется государством, в других – является обязанностью правительственных органов. В некоторых странах признается сертификация, проведенная третьей стороной. Там, где еще нет национальных стандартов, система применяется на уровне кодексов устойчивой практики и иных добровольных систем саморегулирования бизнеса, активно поддерживаемых корпоративными объединениями. В России в 2001 году был разработан и введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».

Доказавшая свою эффективность система менеджмента качества на основе принципов ХАССП впоследствии была включена в качестве составного элемента в стандарты ИСО серии 22000, а также некоторых торговых стандартов.

Система ХАССП разрабатывается с учетом семи основных принципов, отраженных в ГОСТ Р 51705.1-2001 и регламенте ЕС № 852/2004:

1 принцип – идентификация потенциального риска или рисков (опасных факторов), которые сопряжены с производством продуктов питания, начиная с получения сырья (разведения или выращивания) до конечного потребления, включая все стадии жизненного цикла продукции (обработку, переработку, хранение и реализацию) с целью выявления условий возникновения потенциального риска (рисков) и установления необходимых мер для их контроля;

2 принцип – выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, при этом рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию;

3 принцип – в документах системы ХАССП или технологических инструкциях следует установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем;

4 принцип – разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений;

Мониторинг – проведение запланированных наблюдений или измерений параметров в критических контрольных точках с целью своевременного обнаружения их выхода за предельные значения и получения необходимой информации для выработки предупреждающих действий.

5 принцип – разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга;

Корректирующее действие – действие, предпринятое для устранения причины выявленного несоответствия или другой нежелательной ситуации и направленное на устранение риска или снижение его до допустимого уровня.

6 принцип – разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП;

7 принцип – документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Для эффективной работы системы ХАССП на предприятии должны быть описаны основные требования к безопасности производства специальными документами конкретного предприятия.

Ключевым моментом осуществления системного мониторинга и обеспечения безопасности пищевой продукции является выявление, оценка и управление опасными факторами на всем технологическом процессе производства, начиная с приемки сырья и заканчивая реализацией готовой продукции. От того, насколько тщательно будет проведен на предприятии анализ опасных факторов, зависит эффективность контроля процессов и устойчивый выпуск безопасной продукции.

Причины попадания опасных веществ в пищевые продукты в процессе их производства могут быть различными. Это и сырье, и вода, и воздух, и оборудование. Очень важным является человеческий фактор. Любое пищевое производство обязано выявить, охарактеризовать, оценить опасные факторы. И, главное, прописать программу контроля на этапах технологического процесса, где могут проявиться эти опасные факторы, для того чтобы уменьшить риск их возникновения или максимально снизить угрозу для здоровья человека.

Опасность – потенциальный источник вреда здоровью человека.

Опасный фактор – это вид опасности – потенциального источника вреда здоровью человека, но обладающего конкретными признаками. Известны биологические, химические и физические опасные факторы. В последние годы сформировалась отдельная группа опасных факторов – аллергены.

Аллерген – агент, вызывающий неблагоприятную иммунологическую реакцию организма.

Опасные факторы могут присутствовать в сырье и ингредиентах при их поступлении на производство, а могут образовываться на этапах переработки и хранения (табл. 8.3).

Источником химических опасных факторов может стать как сырье, так и технологический процесс. К наиболее существенным потенциальным химическим опасным факторам в мясной промышленности относят остатки антибиотиков и гормонов, нитриты и нитраты, фосфаты, продукты реакции Майяра, нитрозамины, бензапирены, остатки моющих и дезинфицирующих средств, остатки ядовитых веществ, используемых при дезинсекции и дератизации и пр. Одни из них могут находиться в сырье при его поступлении на переработку (например, гормоны), другие являются частью рецептуры (нитрит), третьи образуются в результате технологического процесса (гетероциклические амины, бензапирены). Источником химических опасных факторов может быть неправильная, ненадлежащая уборка помещений и мойка оборудования (остатки моющих средств, например). Химические вещества опасны для здоровья человека тем, что могут вызывать тяжелые отравления, могут стать промоутерами (инициаторами) новообразований, вызывая мутацию клеток хозяина.

В результате термической обработки в мясной продукции образуются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и гетероциклические амины (ГЦА). ПАУ формируются в результате копчения мясной продукции. ГЦА присутствуют в жареном мясе и рыбе, представляют собой

Таблица 8.3. Источники и характеристики потенциальных опасных факторов при производстве мясных продуктов

Источники опасных факторов			
<ul style="list-style-type: none"> - загрязнение сырья и ингредиентов; - загрязнение воды, используемой в процессе производства; - пересечение (или смешивание) потоков готовой и обработанной продукции и сырья; - персонал, осуществляющий обработку продукции; - производственные помещения, оборудование, инвентарь; - использование сырья и ингредиентов достаточно длительного хранения (истечение до 50–70% срока годности); - несоблюдение требований к санитарной обработке производственных помещений, оборудования, инвентаря и к гигиене персонала; - несоблюдение параметров, режимов и условий переработки; - несоблюдение температурных и влажностных режимов по всей цепи производства и хранения (жизненного цикла продукта) до момента употребления продукта человеком; - увеличение длительности обработки продукта с использованием ручного труда или хранения (нахождения) продукта вне охлаждаемых помещений; - транспортирование и хранение; - потребитель. 			
Характеристики опасных факторов			
угроза	биологические опасные факторы (БОФ) представляют повышенную опасность – даже незначительные нарушения в ходе производственного процесса могут привести к многократному увеличению их количества, часто с образованием токсинов.	- микробиологические - прочие биологические	- патогенные бактерии и токсины; - вирусы; - микотоксины; - зоонозные вещества; - насекомые (могут также рассматриваться как ФОФ); - продукты жизнедеятельности насекомых, грызунов и т.п.
	химические опасные факторы (ХОФ) могут представлять опасность для здоровья, а в значительных концентрациях, и жизни человека.	Непреднамеренно внесенные в продукт Преднамеренно внесенные в продукт Образующиеся в результате технологической обработки	Остатки ветеринарных препаратов, моющих средств. Тяжелые металлы, попавшие с сырьем, ингредиентами. Нитриты и нитраты, фосфаты, микроэлементы, имеющие ПДК (например, селен) и др. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Гетероциклические амины (ГЦА), нитрозамины.
	физические опасные факторы (ФОФ) как правило, представляют незначительную угрозу жизни человека, но могут представлять угрозу здоровью.	Внешний источник Образующиеся в результате технологической обработки Источник – персонал	Камни, куски упаковки, пленка, насекомые и продукты их жизнедеятельности Кость, скорлупа орехов, сколы кромки ножей Личные вещи, части спецодежды

продукты реакции Майяра и являются сильными мутагенами. ГЦА – одна из групп соединений, провоцирующих злокачественные новообразования, что делает их серьезной угрозой для здоровья человека.

Наиболее безопасные способы термической обработки – запекание и варка.

Физические опасные факторы обусловлены присутствием посторонних предметов в пищевой продукции. К наиболее типичным физическим опасным факторам относятся: обрывки упаковки, клипсы, звенья кольчужных перчаток и фартуков, кусочки ножей, осколки кости и стекла, кусочки пластика, куски штукатурки, личные вещи персонала (кольца, серьги, часы, ручки, пуговицы, мелкие вещи личного пользования) и пр. К физическим опасным факторам также относят присутствие радионуклидов.

В последнее время выделена отдельная группа опасных факторов – аллергены. Перечень основных аллергенов представлен на рис. 8.6.

◆ **злаки, содержащие глютен, и продукты их переработки:**

- ◆ ракообразные и продукты их переработки;
- ◆ моллюски и продукты их переработки;

◆ **яйца и продукты их переработки:**

- ◆ рыба и продукты ее переработки;
- ◆ арахис и продукты его переработки;

◆ **соя и продукты ее переработки:**

◆ **молоко и продукты его переработки (включая лактозу):**

◆ **орехи и продукты их переработки:**

- ◆ сельдерей и продукты его переработки;

◆ **горчица и продукты ее переработки:**

◆ **кунжут и продукты его переработки:**

- ◆ люпин и продукты его переработки;

- ◆ диоксид серы и сульфиты при их общем содержании более 10 мг/кг или 10 мг/л в пересчете на диоксид серы;

- ◆ Аспартам и его соли (содержащий фенилаланин и его соли).



по имеющейся информации глютен не содержится в гречихе, рисе, кукурузе, киноа, сорго, просе

- ◆ Для пищевой продукции, содержащей в своем составе зерновые компоненты, после указания состава продукта допускается размещать надпись «Не содержит глютена», в случае, если не использовались зерновые компоненты, содержащие глютен или глютен был удален.

Рис. 8.6. Перечень наиболее распространенных веществ и продуктов, которые могут способствовать возникновению аллергических реакций или противопоказаны при отдельных видах заболеваний

Перечень потенциально опасных для здоровья человека факторов постоянно пополняется. Это объясняется и мутацией микроорганизмов, и применением новых технологий переработки сырья, и использованием различных ингредиентов, а также тем, что с внедрением новых высокочувствительных методов и на основе новых знаний выявляются ранее неизвестные токсичные соединения.

Следует отметить влияние техногенных факторов на опасность попадания в готовый продукт вредных для здоровья потребителя веществ.

Все потенциально опасные факторы (биологические, химические, физические), связанные с продуктом или технологией, на каждом этапе от подготовки выпуска продукции до момента потребления должны быть установлены, проанализированы с точки зрения вероятности возникновения и тяжести последствий для потребителей.

Определение безопасности технологического процесса невозможно без анализа рисков.

Риск – влияние неопределенности (ГОСТ Р ИСО 9000-2015). Сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий, биологические, химические или физические факторы, которые могут принести вред потребителям (ГОСТ Р 51705.1-2001).

Иными словами, риск определяется в результате анализа вероятности проявления конкретного опасного фактора, например, роста листерии моноцитогенес в мясных полуфабрикатах, и установлении, насколько присутствие листерий опасно для жизни и здоровья потребителя.

Подобный анализ проводится группой экспертов, которые руководствуются следующими критериями:

Характеристика опасного фактора	
Вероятность реализации	Тяжесть последствия
Редко – от 0 до 10% случаев выявления в год	Легкие симптомы недомогания или их отсутствие
Часто – от 10 до 60% случаев выявления в год	Выраженные симптомы заболевания, не требующие госпитализации
Постоянно – от 60 до 100% случаев выявления в год	Выраженные симптомы заболевания, требующие госпитализации, приводящие к инвалидности или смерти

Существует методика оценки опасного фактора по вероятности его возникновения и тяжести воздействия на организм человека по схеме, представленной в ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» (рис. 8.7).

На рис. 8.8 представлен пример практического применения диаграммы анализа риска на примере производства вареных колбасных изделий.

Примечательно, что во всех случаях основным фактором риска являются биологические факторы.

Общее количество опасных факторов, выявляемых при производстве различных пищевых продуктов, и их соотношения различаются. Если при производстве вареных колбас основную долю составляют микробиологические опасные факторы, то при производстве, например, масла – физические (рис. 8.9). Эффективность функционирования системы зависит от того, насколько полно идентифицированы опасные факторы и обстоятельно проведен анализ рисков.

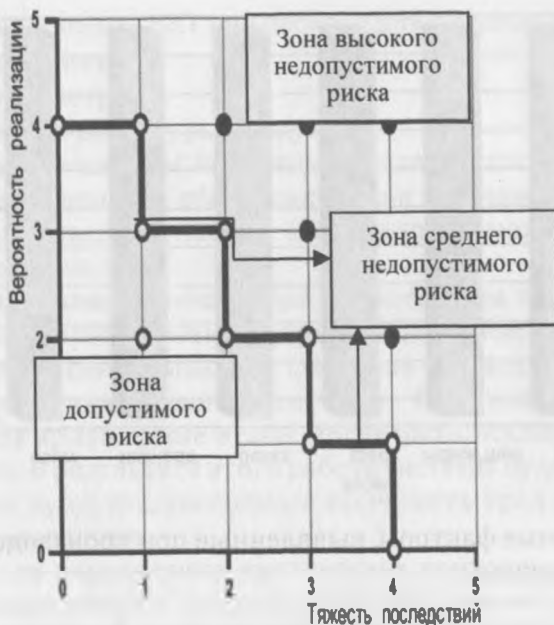
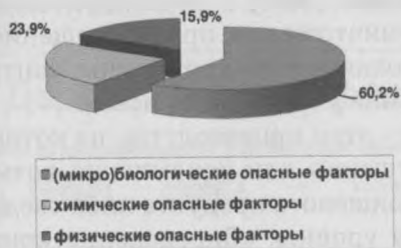


Рис. 8.7. Диаграмма анализа рисков

Зона недопустимого риска. Все опасные факторы в этой зоне потенциально опасны для жизни потребителя.

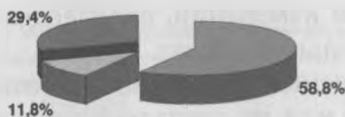
Всего выявлено опасных факторов:



В области недопустимого высокого риска:



В области недопустимого среднего риска:



В области допустимого риска:

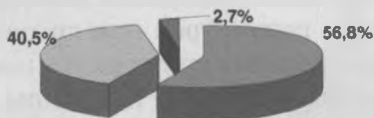


Рис. 8.8. Пример выявления опасных факторов

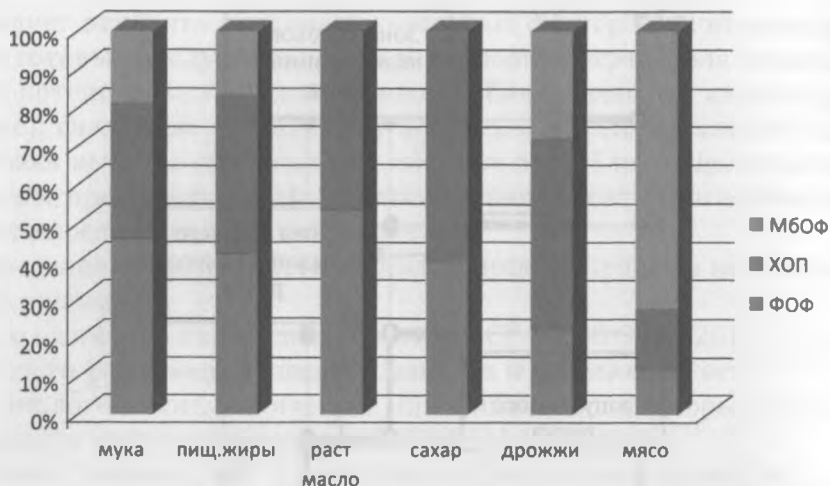


Рис. 8.9. Опасные факторы, выявленные при производстве пищевой продукции

Выявление, оценка и управление опасными факторами на всем технологическом процессе производства становится ключевым моментом любого процесса обеспечения устойчивого выпуска безопасной продукции гарантированного качества.

Определение критических контрольных точек – один из важнейших этапов при внедрении системы ХАССП.

Критическая контрольная точка (ККТ) – этап процесса, где контроль может быть установлен для уничтожения, предотвращения или сокращения риска до приемлемого уровня; место проведения контроля для идентификации опасного фактора и/или управления риском.

Критическая контрольная точка – этап производства, на котором можно применить контроль для недопущения или исключения возможности реализации риска для безопасности пищевого продукта либо сведения степени данного риска к приемлемому уровню. «Определение критических контрольных точек осуществляется на этапе или этапах, когда контроль становится существенным фактором предотвращения или устранения риска либо его снижения до приемлемых уровней», – гласит регламент ЕС 852/2004.

Все значительные риски должны находиться под контролем в пределах допустимых параметров при посредстве измерений, произведенных в одной или нескольких критических контрольных точках.

Контроль – процесс получения и оценки информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатов анализа.

Для правильной *идентификации ККТ* следует учитывать, что ККТ устанавливается на последнем этапе, когда можно исключить или снизить до допустимого уровня риск для безопасности пищевых продуктов.

В число наиболее общих ККТ при производстве мясных продуктов входят:

- температурные режимы;
- временные параметры;
- контролирование рецептуры продукции.

Определенные процедуры, характерные для каждого технологического процесса (например, полнота обескровливания и наложение лигатуры при первичной переработке, заполнение банок и их герметизация при производстве консервов и т.п.).

Данный метод является общим для производства пищевой продукции и не адаптирован к применению на предприятиях мясной промышленности. Неправильная оценка опасных факторов приводит к неадекватной разработке и функционированию системы. При неправильной оценке опасных факторов критические этапы могут быть исключены (выведены) из зоны контроля. В результате этого работа системы будет не эффективна, и риск появления продукта, способного причинить вред здоровью человека, многократно возрастает.

К примеру, для определения критических контрольных точек в отношении микробиологических опасных факторов рекомендуется использовать древовидную схему (рис. 8.10) определения критических контрольных точек, последовательно задавая четыре вопроса:

1. Существуют ли в данной точке предпосылки для риска?
2. Разработан ли данный этап технологического процесса с учетом снижения или предотвращения опасности (риска)?
3. Приведет ли дополнительная контаминация на данном участке к неприемлемому увеличению степени риска?

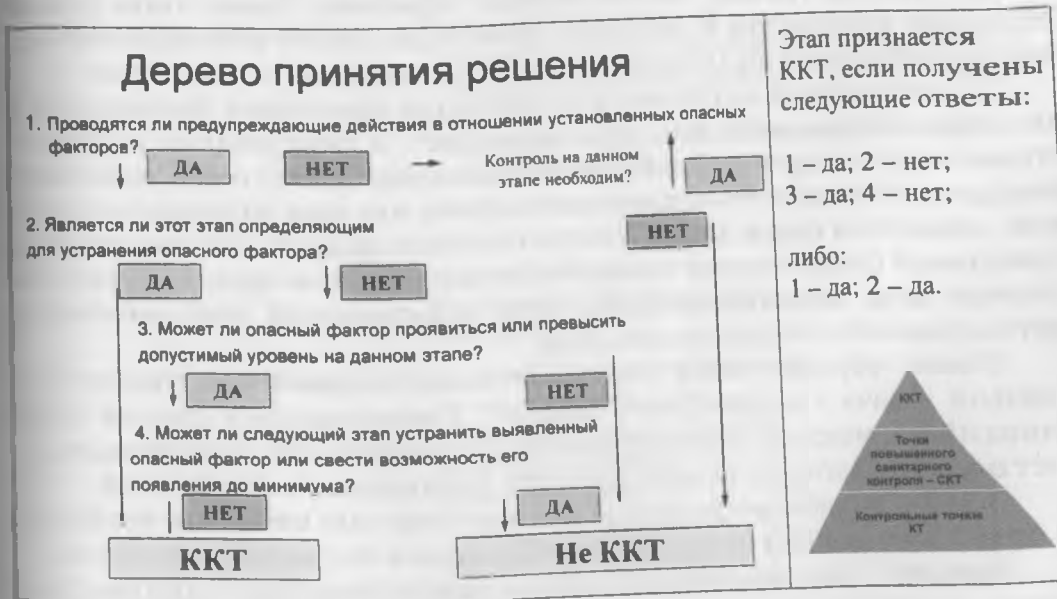


Рис. 8.10. Алгоритм определения ККТ

4. Имеется ли в дальнейшем производственном процессе этап, понижающий или полностью исключаящий риск обсеменения?

Установлено, что безопасность продукции не повышается с увеличением числа ККТ. При правильной организации производства и надлежащей системе управления качеством количество ККТ в колбасном производстве – не более 6, в консервном производстве – до 4 и при производстве продуктов детского и специального питания – до 5.

Выявление большого числа ККТ может свидетельствовать о:

- неправильном определении ККТ;
- ненадлежащем санитарном состоянии производства;
- неподходящем для пищевого производства помещении и оборудовании;
- отсутствии системы мониторинга и контроля;
- неподготовленном персонале.

8.4. Барьерные технологии как механизм обеспечения безопасности мяса и мясных продуктов

Производство практически всех видов пищевых продуктов основывается на сочетании различных видов обработки, цель которых – обеспечение максимальной санитарно-гигиенической безопасности, хранимостности и благоприятных органолептических свойств. Однако известно, что существует обратная корреляция между интенсивностью технологической обработки, которая гарантирует ингибирование нежелательной микрофлоры, и сохранностью питательных веществ в готовом продукте. Обеспечение санитарного благополучия продукции зачастую предполагает применение жестких, экстремальных условий технологической обработки. Однако такие условия (высокие температура и давление, применение кислот при мариновании и консервировании и т.д.) нередко отрицательно отражаются на качестве.

С увеличением интенсивности обработки санитарное благополучие и пищевая безопасность продукта возрастают, а качественные характеристики могут снижаться. Центральная зона представляет собой компромисс между качеством и безопасностью продукта, это зона оптимальных режимов обработки сырья для получения готового продукта с максимально сохраненной биологической и пищевой ценностью. За ее пределами располагаются зоны, характеризующиеся либо недостаточной, либо избыточной интенсивностью обработки продукта.

Таким образом, перед производителями пищевой продукции стоит важная задача – вырабатывать продукт, в максимальной степени сохранивший все макро- и микронутриенты, и одновременно гарантировать качество и безопасность данного продукта для здоровья потребителей.

В 1978 году обобщение научных данных позволило немецкому профессору Л. Ляйтнеру (р. 1927) ввести понятия «барьеры» и «барьерная технология».

Барьер – консервирующий фактор, присутствующий в пищевом продукте, который ингибирует (замедляет или предотвращает) рост микроорганизмов.

Иначе говоря – это способ или технологический прием, при помощи которого достигается значительное снижение количества микроорганизмов в продукте.

Барьеры известны с незапамятных времен. Солнце, морская или каменная соль, лед – первые барьеры, а сушка, вяление, соление, замораживание – первые барьерные технологии, используемые человеком.

В настоящее время известно более 60 барьеров, объединенных группы (более 10), применяемых при производстве пищевых продуктов и способствующих улучшению хранимоспособности и сохранению качества продуктов из сырья животного и растительного происхождения. Неполный список барьеров представлен в табл. 8.4.

Таблица 8.4. Перечень барьеров, применяемых при производстве пищевых продуктов

Барьер	Стадия технологического процесса
1. Температура (высокая или низкая)	1. тепловая обработка, бланширование, охлаждение, замораживание
2. pH (высокое или низкое)	2. маринование, ферментация Минимальные pH, при которых возможно развитие: <i>Bacillus cereus</i> – 5,0; <i>Clostridium perfringens</i> – 5,0; штаммы <i>Campylobacter</i> – 4,9; <i>Vibrio parahaemolyticus</i> – 4,9; <i>Clostridium botulinum</i> – 4,6; <i>Escherichia coli</i> – 4,4; <i>Pseudomonas fluorescens</i> – 4,4; <i>Listeria monocytogenes</i> – 4,3; <i>Yersinia enterocolitica</i> – 4,2; <i>Staphylococcus aureus</i> – 4,0; большинство штаммов <i>Salmonellae</i> – 3,8; <i>Bacillus coagulans</i> – 3,8; большинство молочнокислых бактерий – 3,0–3,5; штаммы <i>Acetobacter</i> – 3,0; <i>Bacillus acidocaldarius</i> – 2,5; <i>Alicyclobacter</i> – 2,0; <i>Aspergillus flavus</i> – 2,0; <i>Saccharomyces cerevisiae</i> – 1,6; <i>Candida krusei</i> – 1,3.
3. a_w активность воды (высокая или низкая)	3. сушка, посол, консервирование a_w в свежем мясе – 0,99; в вареных колбасах – 0,96–0,98; в ливерных колбасах – 0,95–0,97; в кровяных колбасах – 0,80–0,96; в сырокопченых колбасах – 0,83–0,96; в сырокопченых окороках – 0,86–0,97; в консервах – 0,60–0,90; в сушеных продуктах – менее 0,6;

Барьер	Стадия технологического процесса
4. Ен окислительно-восстановительный потенциал (высокий или низкий)	4. вакуум-куттерование, упаковка
5. Модифицированная атмосфера (азот, двуокись углерода и пр.)	5. упаковка
6. Упаковка (асептическая, вакуумная, активная, съедобная и пр.)	6. упаковка
7. Давление (высокое)	7. стерилизация консервов или продуктов в упаковке
8. Облучение (СВЧ, УФ, ультразвук, радиационное)	8. стерилизация сырья, специй, оболочки, готового продукта
9. Физические методы обработки (электромагнитные импульсы, радиочастотные импульсы и т.п.)	9. стерилизация сырья, специй, оболочки, готового продукта
10. Микрофлора – присутствие конкурирующей микрофлоры (молочнокислые бактерии, и пр.)	10. ферментация, сушка сырокопченых и сыровяленых изделий
11. Консерванты	11. все стадии технологического процесса

Однако следует отметить, что при явной эффективности, некоторые технологии не способствуют максимальному сохранению питательных веществ в готовом пищевом продукте – витаминов, ферментов и т.п., так как они часто теряются при технологической обработке.

Например, высокотемпературная (свыше 40 °С) обработка, варка, жарение, сушка приводит к снижению биологической ценности продукта из-за разрушения витаминов, потери сахаров, денатурации белков и других биологически активных веществ. Возможно ухудшение вкуса, потери сока. Низкотемпературная обработка, например сублимационная сушка (сушка замораживанием) или замораживание, экономически невыгодна при использовании для продуктов ежедневного потребления. При размораживании происходит значительная потеря сока.

Кроме того, установлено, что многие патогенные микроорганизмы выживают и при значительных низких температурах.

Так, штаммы *Campylobacter* способны развиваться при 25, 35–37 или 42 °С. Протеолитические штаммы *Clostridium botulinum* могут развиваться при 12 °С при оптимуме 35–37 °С, причем микроорганизм может образовывать нейротоксин уже при 3 °С.

Clostridium perfringens выживают при 12 °С, известны случаи выживания *Clostridium perfringens* в рассоле с нитритом натрия при концентрации 300 мг/кг. Мезофильные штаммы *Bacillus cereus* способны продуцировать токсины уже при 4 °С при оптимуме роста в диапазоне от 4 до 50 °С; психротрофные штаммы *Bacillus cereus* – при 5 °С; *Escherichia coli* – при 7 °С; *Listeria monocytogenes* – при 0 °С; отмечен рост в диапазоне температур от 1 до 45 °С; штаммы *Salmonellae* – при 5 °С при оптимуме роста 4–45 °С; *Vibrio parahaemolyticus* – при 5 °С; большинство молочнокислых бактерий – при 5 °С; некоторые штаммы *Micrococcus* – при 0 °С; *Aeromonas hydrophila* – при 0 °С;

Yersinia enterocolitica растут при $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$; *Pseudomonas fluorescens* – при $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$; некоторые дрожжевые и плесневые грибы – при $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Очень важно знать рН, ниже которого, по многочисленным данным, невозможен рост *Clostridium botulinum*. Это значение рН равно 4,5. Развитие других микроорганизмов прекращается при значениях ниже рН 4,2. С другой стороны, молочнокислые бактерии, многие плесени и дрожжи способны развиваться при рН 3,0.

Посол (соление, засолка) предотвращает рост микрофлоры, но влечет увеличение содержания поваренной соли в продукте. Также возможны потери сока, ухудшение текстуры мясных продуктов. Аналогично следствием подкисления становится высокая кислотность продукта. Продукты с повышенным содержанием соли, как и с повышенной кислотностью, становятся нежелательными для потребления людьми с определенными заболеваниями (желудка и кишечника, сосудов и сердца).

Развивающаяся при сквашивании капусты молочно- и пропионовокислая микрофлора сокращает жизнедеятельность кишечной палочки до 6 часов – это наглядный пример действия барьера – «конкурирующая микрофлора». Известен факт, что при наступлении эпидемии холеры в XIX веке в русских деревнях люди пили квас и тем спасались. В наши дни стало известно, что тифозные и дизентерийные бактерии, холерный вибрион и бактерии группы кишечной палочки выживают в квасах, морсах и лимонадах при рН 2,4–4,0 от нескольких минут до нескольких дней. При этом патогенная активность этих микроорганизмов значительно ослабевает.

Комплексное применение барьеров при переработке пищевого сырья носит название «барьерной технологии», и этот термин принят в подавляющем большинстве промышленно развитых стран.

Барьерная технология – рациональная комбинация барьеров, которая обеспечивает безопасность и стабильность потребительских характеристик пищевого продукта в течение всего срока годности.

Основная цель барьерных технологий – увеличение сроков годности продукции с сохранением питательных веществ. Барьерная технология целенаправленно применяется для сохранения качества пищевых продуктов. Наглядный пример эффективности применения барьеров представлен на рис. 8.11.

Для получения безопасного продукта необходимо добиться ингибирования (подавления) роста микрофлоры в продукте. При применении одного барьера, например варки, необходимая для ингибирования неспоровых микроорганизмов температура должна составлять не менее $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (технология с одним барьером на рис. 8.11). Если применить два барьера, например температуру и кислую среду, то для подавления микрофлоры достаточно уже гораздо более низкой температуры.

Или другой пример. Нагревая мясные консервы до температуры в толще продукта $65\text{--}75\text{ }^{\circ}\text{C}$, можно добиться лишь хранимостепособности в течение 6 недель в условиях холодильника. Значительное увеличение температуры обработки, позволит увеличить сроки хранения продукта до 12 месяцев при

несколько повышенных температурах (10 градусов). В то же время, применяя комплекс барьеров: пониженную влажность продукта, консерванты, можно добиться того же гарантированного срока годности мясных консервов в 12 месяцев при достаточно небольшом температурном нагреве.

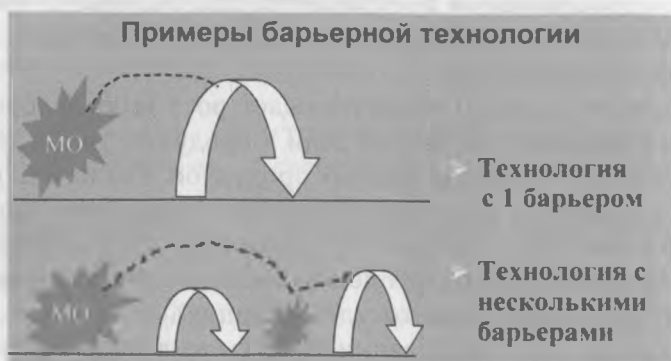


Рис. 8.11. Пример технологии с одним и несколькими барьерами

Существует зависимость между состоянием воды в пищевом продукте и ростом в нем микроорганизмов. Активность воды – показатель сохранности продукции, по которому можно прогнозировать срок годности, безопасность, структуру и запах пищевых продуктов. Чем ниже показатель активности воды, тем больше хранимоспособность продукта. Изменение активности воды оказывает гораздо большее влияние на общую микробиологическую обсемененность продукта, чем изменение кислотности.

Научно обоснованы следующие предельно минимальные значения активности воды для развития патогенных микроорганизмов: штаммов *Campylobacter* – 0,98; некоторых видов рода *Pseudomonas* – 0,98; *Pseudomonas fluorescens* – 0,97; *Clostridium botulinum* типа E – 0,96; большинства молочнокислых бактерий – 0,95; видов рода *Salmonellae* – 0,95; *Escherichia coli* – 0,95; *Vibrio parahaemolyticus* – 0,95; *Clostridium botulinum* типа A – 0,94; штаммов *Streptococcus* – 0,94; *Bacillus cereus* – 0,93; *Listeria monocytogenes* – 0,92; некоторых молочнокислых бактерий – 0,92; *Staphylococcus aureus* – наиболее устойчивая к снижению активности воды бактерия, способная размножаться при значении показателя 0,86 в аэробных условиях и 0,91 – в анаэробных; некоторые штаммы *Bacillus* (в аэробных условиях) – 0,89; большинство дрожжей – 0,87–0,90; *Staphylococcus aureus* (в аэробных условиях) – 0,86; *Micrococcus halodenitrificans* – 0,85; *Byssochlamis nivea* – 0,84; *Aspergillus flavus* – 0,80; *Halobacterium halobium* – 0,75; *Eurotium amstelodami* – 0,70; *Wallemia sebi* – 0,69; *Zygosaccharomyces rouxii* – 0,62; плесневые грибы – 0,62–0,86; *Xeromyces bisporus* – 0,61.

Многие дрожжевые и плесневые грибы могут развиваться при активности воды не выше 0,86, а некоторые осмиофильные дрожжевые и ксерофильные плесневые грибы – не выше 0,6.

Величина активности воды в сушеных продуктах близка 0,3. При этих условиях микроорганизмы не развиваются.

Одним из универсальных барьеров являются консерванты. К консервантам относятся: хлорид натрия, нитрит или нитрат натрия, аскорбаты, цитраты и другие соли; двуокись углерода, пероксид водорода, консерванты на основе органических кислот (пропионовой, молочной, уксусной, сорбиновой; бензойной и др. и их производных), пряности, специи, части съедобных растений, лактоферрин; лизоцим; и т.д.

8.5. Интегрированная (комплексная) система управления качеством продукции

Совершенно очевидно, что только путем постоянного сквозного контроля на каждом этапе производства и обращения продукции можно гарантировать его безопасность и качество. Это необходимо, ведь, как мы уже рассмотрели ранее, может возникнуть риск образования/появления потенциально опасных факторов. Практическим решением этой задачи может стать научно обоснованная интегрированная система контроля и управления качеством и безопасностью пищевой продукции (КСУКП), объединяющая систему контроля качества и безопасности пищевых продуктов, систему непрерывного мониторинга технологических потоков, систему распределения транспортных потоков и системы управления, что схематично представлено на рис. 8.12.



Рис. 8.12. Системно-ориентированная структура интегрированной комплексной системы контроля и управления качеством и безопасностью пищевых продуктов

Кратко рассмотрим структурные блоки КСУКП, не рассмотренные в предыдущих разделах.

Прогнозная микробиология связана с изучением условий роста и гибели в пищевых продуктах микробных сообществ под воздействием различ-

ных факторов окружающей среды. Это могут быть патогенные микроорганизмы, способные расти, например, при производстве охлажденных продуктов из мяса. В этом случае прогнозирование их роста позволит, во-первых, установить закономерности и скорость роста изучаемой микрофлоры, во-вторых, определить оптимальные сроки годности продукта, третьих, регулировать их жизнедеятельность и определить условия ингибирования развития микроорганизмов.

Это могут быть и полезные микроорганизмы. Например, возможно применение прогнозной микробиологии при контроле созревания ферментированных продуктов.

Прослеживаемость – возможность проследить историю, применение или местонахождение рассматриваемого объекта.

Прослеживаемость включает следующие элементы:

– идентификацию всех единиц сырья, ингредиентов, продукции и прочих элементов технологических процессов; полное описание местоположения объектов (трекинг);

– информацию о перемещении объектов: их поступлении на переработку, перемещение по этапам жизненного цикла продукта и его компонентов с их идентификацией по одному или нескольким критериям (например, номер партии, срок годности и т.д.); описание происхождения объектов (трейсинг).

Идентификация – установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков.

Идентификация пищевой продукции – процедура отнесения пищевой продукции к объектам технического регулирования технического регламента.

Трекинг дает возможность проследить маршрут перемещения изделия или партии по мере их перемещения по этапам производства и оборота, а трейсинг позволяет по нескольким поисковым критериям определить происхождение и связанные с ним характеристики конкретного продукта на любом этапе цепи поставки. Например, зная номер партии, можно узнать, с какого предприятия поступил продукт в торговую сеть, из какого сырья он сделан, кем произведен и для какой группы потребителей предназначен.

Улучшения – это основной двигатель эффективной работы системы.

Управление – оптимизация системы управления предприятия в целом благодаря формализации и упорядочиванию бизнес-процессов, распределения полномочий и ответственности, управления документацией.

8.6. Нормативная база в области обеспечения безопасности пищевых продуктов

Требования всех заинтересованных сторон в производстве и потреблении пищевых продуктов: потребителей, предприятий, отрасли, государства, международного сообщества закладываются в нормативных документах:

– мирового уровня – требования мировых стандартов (например, требований ISO, ВТО, Евразийского экономического союза и других международных организаций);

- национального уровня - федеральные законы и другие нормативные акты, требования ГОСТ Р, технические регламенты, Сан ПиН;
- отраслевого уровня - отраслевые документы;
- уровень отдельной организации - технические условия (ТУ), стандарты предприятия (СТО).

Разработанные технические регламенты представлены на рис. 8.13.

ЕЭК

ЕВРАЗИЙСКАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
КОМИССИЯ

ПРИНЯТЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ ЕАЭС

ПИЩЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

9

Переходный период завершен



«О безопасности
пищевой продукции»
ТР ЕАЭС 021/2011

«Пищевая продукция в части
ее маркировки»
ТР ЕАЭС 022/2011

«Технический регламент на соковую
продукцию из фруктов и овощей»
ТР ЕАЭС 023/2011

«Технический регламент на
масложировую продукцию»
ТР ЕАЭС 024/2011

«О безопасности отдельных
видов специализированной
пищевой продукции, в том числе
диетического лечебного и
диетического профилактического
питания»
ТР ЕАЭС 027/2011

«Требования к безопасности
пищевых добавок,
ароматизаторов и
технологических
вспомогательных средств»
ТР ЕАЭС 029/2012

«О безопасности зерна»
ТР ЕАЭС 015/2011

«О безопасности молока и молочной продукции»
ТР ЕАЭС 033/2013

«О безопасности мяса и мясной продукции»
ТР ЕАЭС 034/2013

Принят в 2016 году

1

«О безопасности рыбы и рыбной продукции»
ТР ЕАЭС 040/2016

«О безопасности упаковки»
ТР ЕАЭС 005/2011

Рис. 8.13. Разработанные и принятые технические регламенты

Информацию по разработке проекта технического регламента Таможенного союза можно узнать на официальном сайте Евразийской экономической комиссии <http://www.eurasiancommission.org>.

К Документам особой важности относятся федеральные законы «О продовольственной безопасности» и «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» вступил в силу в 2000 году. К полномочиям Российской Федерации в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов относятся:

- разработка и проведение единой государственной политики;
- принятие федеральных законов и иных нормативных правовых актов;

- разработка и реализация федеральных целевых и научно-технических программ обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий;
- государственное нормирование в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий;
- организация и осуществление государственной регистрации пищевых продуктов, материалов и изделий;
- организация и проведение обязательной сертификации отдельных видов пищевых продуктов, материалов и изделий, а также услуг, оказываемых в сфере розничной торговли пищевыми продуктами и сфере общественного питания, систем качества;
- организация и проведение государственного надзора и контроля;
- осуществление международного сотрудничества.

Вопросы для самопроверки

1. Вредителей рассматривают как физическую опасность и как биологическую опасность, почему?
2. Общее и различия между опасностью, опасным фактором и риском.
3. Перечислить источники опасных факторов.
4. Какие существуют группы опасных факторов? Привести примеры.
5. Наиболее характерные ККТ при производстве мясной продукции.
6. Какие параметры можно контролировать методами прогнозной микробиологии?
7. К документу какого уровня относится Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013)?
8. Какими документами регламентируется деятельность малых предприятий?

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.
2. ГОСТ Р ИСО 22000 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции (ISO 22000 FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS Requirements (Системы обеспечения безопасности пищевых продуктов. Требования)).
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (с Поправкой).
4. ГОСТ 33182-2014 Промышленность мясная. Порядок разработки системы ХАССП на предприятиях мясной промышленности.
5. ТР ТС 034/2013 О безопасности мяса и мясной продукции.
6. ГОСТ 34397-2018 Мясная продукция. Оценка тождества и сходства до степени смешения придуманных названий.

7. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки.

8. Лисицын А. Б., Чернуха И.М., Макаренко Г.Ю., Берлова Г.А., Кузнецова О.А. Качество и безопасность продукции: создание и развитие системы управления. – М.: Эдиториал сервис, 2010. – 311 с.

9. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015. – WHO Report. – 2015//http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng

10. Регламент ЕС № 852/2004 Европейского парламента и совета от 29 апреля 2004 года по гигиене пищевых продуктов.

11. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Глава 9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО МЯСА

9.1. Обоснование и предпосылки создания искусственного мяса

Рост численности населения Земли требует разработки новых кардинальных решений в области увеличения объемов производства продовольствия. В глобальном масштабе обеспечение населения планеты мясом путем развития животноводства будет все глубже обострять сопряженные с этим вопросы сохранения окружающей среды, а также неэффективного использования природных, энергетических и трудовых ресурсов. Еще в середине XX в. на Земле было примерно 3 миллиарда человек. Начиная с 4-го миллиарда темпы роста населения стабилизировались и прирастание каждого последующего миллиарда происходит в течение 17–19 лет. На сегодняшний день на планете живет приблизительно семь миллиардов человек. Для формирования ресурсной продовольственной базы человечества в технологический оборот вовлекаются все большие сельскохозяйственные территории, растет производство энергоресурсов, увеличивается экологическая нагрузка на биосферу Земли. Животный белок является одним из основных источников нутриентного рациона человека. Дальнейший рост объемов производства животного белка в глобальном масштабе будет все глубже обострять сопряженные с этим производством проблемы, к которым мы относим неэффективное использование в пищевой цепи энергетических и трудовых ресурсов, фуража и воды, в расчете на единицу продукции. Рост нагрузки на окружающую среду выражен через загрязнение почвы, воды, воздуха продуктами жизнедеятельности животных, увеличением эрозии и истощения почвы в связи с расширением посевных площадей под кормовые культуры, в том числе за счет вырубки лесов. Существенным фактором риска является застройка посевных площадей жилищными и производственными зданиями, в том числе для нужд животноводства и предприятий отрасли. Имеет место несбалансированность рациона питания человека, как в части оптимизации по географическому признаку, так и

в части диспропорций между потребляемой пищевой ценностью рациона и фактическими энергетическими, нутриентными затратами в процессе жизнедеятельности человека в современном мегаполисе. При чрезмерном употреблении мяса и животных жиров у человека могут развиваться заболевания сердечно-сосудистой, эндокринной систем, онкологические заболевания, которые, в конечном счете, нарушают качество жизни и ведут к сокращению периода активной жизнедеятельности. Значительную экологическую нагрузку создают токсикоинфекции, зооантропонозы и пищевые токсикозы, связанные с употреблением мяса, а также появление высокорезистентных к антибиотикам штаммов бактерий, в результате широкого применения биостимуляторов в животноводстве

Распределение глобальных продовольственных ресурсов между различными районами мира, странами и группами населения имеет неравномерный характер. Более 60% населения земного шара испытывает хронический недостаток в полноценном пищевом белке, особенно в белке животного происхождения. В ходе современной научно-технической революции человек пытается решить проблему питания путем повышения продуктивности животноводства, птицеводства и рыболовства, совершенствования существующей технологии переработки сырья и его более полного использования. Эта тенденция ведет к неизбежному появлению новых методов и технологий производства полноценного животного белка. К таким новым методам можно отнести мышечную ткань сельскохозяйственных животных, выращенную *in vitro*. Этот способ является новым современным направлением альтернативного производства съедобной мышечной ткани животных (т.е. мяса), который приобретает вполне реальные очертания благодаря достижениям в области биотехнологии, клеточной и тканевой инженерии.

Одним из новых направлений получения животного полноценного белка является выращивание мышечной ткани *in vitro* из стволовых клеток сельскохозяйственных животных.

Искусственное мясо – продукт, который никогда не являлся частью полноценного организма животного. Ученые Европы, Америки и Азии ведут напряженные исследования в области создания экспериментальных образцов мяса «из пробирки», чтобы в ближайшем будущем производить его в промышленных масштабах.

Перспективой данного направления является создание полноценной искусственно культивированной мышечной ткани, что решит, в том числе, проблему, связанную с этической стороной убоя животных. Полученное мясо не может считаться вегетарианским, поскольку оно выращено на основе стволовой клетки животного, а не растительного происхождения. Данное направление развития сырьевой базы пищевой промышленности вызывает огромный интерес во всем мире. Подтверждением этому являются международные конференции, на которых обсуждаются вопросы клеточной инженерии и 3D-биопринтинга органов животного происхождения. Одновременно ведется активная деятельность в области легализации та-

ких технологий с перспективой формирования нормативной базы рыночного обращения подобной продукции. Мнение научного сообщества указывает, что тема искусственного мяса «одна из самых противоречивых, но она преобразит наш мир к лучшему».

Говоря о создании искусственных продуктов питания, мы говорим об их производстве, прежде всего, методами биотехнологии. Использование научных достижений и практические успехи биотехнологии тесно связаны с фундаментальными исследованиями и реализуются с использованием самых передовых исследовательских технологий, доступных современной науке. В связи с этим нельзя не отметить удивительную научную многоликость биотехнологии: ее развитие и достижения теснейшим образом связаны и зависят от комплекса знаний не только наук биологического профиля, но также и многих сопряженных научных дисциплин (рис. 9.1). Эти технологии базируются на использовании каталитического потенциала различных биологических агентов и систем – микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток.



Рис. 9.1. Научная конвергентность направления биотехнологии

Научные достижения в области культивирования клеток к началу XXI века достигли достаточно высокого уровня. Возможность создания культурального мяса почти одновременно стала очевидной для многих зарубежных (Нидерланды, США, Австрия, Великобритания, Индия, Канада и др.) и российских ученых.

В течение ряда лет в России проводятся фундаментальные исследования по созданию технологии получения мяса *in vitro*. В настоящее время методами клеточной инженерии путем направленной миодифференцировки мультипотентных мезенхимных стволовых клеток (ММСК) *in vitro* получена клеточная биомасса, сходная по биологической ценности с мышечной тканью крупного рогатого скота. Первые исследования, проведенные в России, позволили предложить оригинальный способ накопления клеток

мышечной ткани. В развитие полученных результатов учеными были продолжены научно-исследовательские работы по созданию перспективных методов получения культурального мяса. Одновременно ведется подготовка научных кадров, способных проводить исследования на стыке таких наук, как биология, биотехнология, технология мяса и мясных продуктов, клеточная и тканевая инженерия.

Индустриальное животноводство создает значительную нагрузку на экосистему планеты. Содержание скота и производство мясных товаров оказывают негативное влияние на экологию, поскольку способствуют выработке дополнительного количества парниковых газов (по данным Worldwatch Institute, животноводство вырабатывает более половины выбросов парниковых газов). Современные технологии животноводства способствуют большему расходу пресной воды, нерациональному освоению территорий. Так, кормовые пастбища и поля для промышленного скота занимают 30% полезной суши всей планеты, а огороды, сады, поля всего 4–5%. По данным Worldwatch Institute, животноводство ответственно за 85% эрозии почвы, на его нужды уходит 40% производимого в мире зерна, которого бы хватило, чтобы прокормить почти 9 млрд. человек. Кроме того, на содержание животных уходит примерно треть потребляемого топлива. Результаты исследований, проведенных по заказу ряда зарубежных организаций и фирм, показали, что в сравнении с традиционно выращенным мясом для производства 1000 кг культурального мяса требуется 26–33 ГДж энергии (меньше на 7–45%), 367521 куб. м воды (меньше на 82–96%), 190–230 кв. м земных угодий (меньше на 99%). При этом выбросы парниковых газов в пересчете на углекислый газ снижаются на 78–96% и составляют 1900–2240 кг.

Переход на индустриальные технологии вынуждает производителей мяса зачастую жертвовать потребительскими характеристиками мяса. У многих покупателей сложилась весьма противоречивая картина, поскольку, по их мнению, при выращивании скота производители часто используют антибиотики и гормоны, которые ставят под сомнение пользу и безопасность готового продукта.

Частично указанные проблемы могут быть решены за счет технологии создания «мяса» на основе растительного белка или животного белка от нетеплокровных животных.

Американская компания Beyond Meat первой выпустила рубленые полуфабрикаты на основе растительного белка, которые по вкусу и пищевой ценности не уступали мясному аналогу. Котлеты издавали характерные звуки при жарке и были абсолютно идентичны по вкусу говядине, мясу кур, свинине. Но полуфабрикаты обладали узнаваемым овощным запахом.

И все же современная пищевая промышленность в большей мере заинтересована в мясе из животного белка, являющегося биологически полноценным, т.е. содержащим весь набор незаменимых аминокислот, необходимых для полноценного питания человека. В связи с этим суррогаты мясных изделий на основе растительного белка принято считать «имитацией мяса».

9.2. Отличительные особенности производства искусственного мяса

Культуральное мясо, выращенное *in vitro* с использованием технологий клеточной инженерии, результатов исследований в области культур стволовых клеток, а также стремительным развитием нанотехнологий было создано как нетрадиционный источник белка животного происхождения. Уровень достигнутых технологий в этой области позволяет декларировать такое мясо в качестве альтернативы традиционному животноводству, оно создается как новое перспективное направление, научный задел на будущее. Так как съедобное мясо в большинстве случаев представлено скелетной мышечной тканью, то конечным результатом исследований по получению мяса в пробирке является получение именно мышечной ткани сельскохозяйственных животных *in vitro*.

По сравнению с традиционной мясной индустрией производство искусственного мяса имеет ряд очевидных преимуществ: состав мяса в процессе получения подвергается строгому контролю; снижается до минимума риск различных заболеваний, связанных с употреблением контаминированных кормов; отсутствует необходимость в широкомасштабном воспроизводстве животных. Способ получения такого мяса можно считать гуманным, поскольку отбор стволовых клеток животного не требует его убоя. Отличительной особенностью данного производства является отсутствие использования естественной, не подвергнутой модификации генетической матрицы.

Научно-исследовательская корпорация мясной промышленности Австралии – Meat and Livestock Australia считает, что искусственное мясо – важная составляющая здоровой сбалансированной диеты.

Современные технологии позволяют добиться высокой потребительской аутентичности искусственного мяса натуральному. Отличить культивированный стейк по внешнему виду или вкусу от натурального практически невозможно. Дегустаторы утверждают, что оно более мягкое и нежное, что можно отнести скорее к преимуществу, чем недостатку. Интересный случай приключился с сетью Whole Foods, которая реализует и искусственное, и натуральное мясо. Работники случайно расфасовали готовое искусственное куриное мясо в упаковку для натурального. За несколько недель, в течение которых данная партия находилась на реализации, в компанию не поступило ни одной жалобы на качество продукции. Покупатели просто не заметили подмены, что подтвердило эффективность использованных технологий производства искусственного мяса.

Потребители утверждают, что характеристики культивированного мяса полностью идентичны размороженному отрубу. Оно плохо поддается влиянию посолочных ингредиентов и мало впитывает различные вкусовые добавки, но отлично подходит для кулинарной обработки при создании универсальных блюд.

Однако производство и обращение на рынке искусственного мяса и сегодня вызывает ряд вопросов.

Проведенные в 2011 г. компанией Environmental Science and Technology исследования на субстрате из цианобактерий, показали, что общие экологические последствия производства искусственного мяса значительно ниже, чем у мяса, производимого традиционным способом, поскольку потребление энергии сокращается на 7–45%, выбросы парниковых газов – на 78–96%, потребность в земельных угодьях снижается в 100 раз, а в водных ресурсах – в 20 раз. Кэролин Маттик из Аризонского университета, напротив, считает, что искусственное производство нанесет больший вред экологии. Маргарет Меллон, представитель союза Union of Concerned Scientists, также считает, что промышленное производство искусственных мясных отрубов потребует гораздо больше энергии, чем традиционные технологии. Она утверждает, что новый метод будет разрушительным для окружающей среды и приведет к существенной разбалансировке и краху экологического равновесия. Согласно ее расчетам создание в лабораториях куриного мяса со всеми необходимыми питательными веществами потребует больше ресурсов, чем выращивание цыплят естественным образом.

На пути к созданию искусственного мяса

Идея создания мяса в лаборатории принадлежит Уинстону Черчиллю, который в 1931 г. якобы заявил, что «абсурдно выращивать целого цыпленка, чтобы съесть грудку или крылышко, ведь можно вырастить эти части отдельно в подходящей среде».

Первоначальные исследования по производству искусственного мяса предназначались для использования его в длительных космических полетах, где оно может стать стабильным источником питания наряду с овощами, выращенными с помощью гидропоники или аэропоники. Сторонники данного направления утверждали, что оно может быть полезным в экстремальных условиях Антарктиды, где вопросы продовольственного снабжения имеют свои особенности.

Впервые культивирование мышечных волокон удалось Расселу Россу в 1971 г., но тогда подобный эксперимент не нашел положительного отклика в научной среде. Спустя 20 лет дерматолог Виет Вестерхоф, врач Виллем ван Эйлен и бизнесмен Виллем ван Коотен получили патент на производство мяса в пробирках. Их технология предусматривала создание биологической матрицы на основе мышечных волокон и коллагена. Затем клетки заливали питательным раствором, что способствовало быстрому их размножению. В это же время американец Джон Ф. Вейн подал заявку на патент на производство «тканевого инженерного мяса для потребления человеком». В 2001 г. Амстердамский университет получил патент на процесс производства культивированного мяса.

В 2013 г. голландцы впервые приготовили горячий бутерброд с котлетой, мясо для которой было создано искусственным путем доктором Марком Постом из Маастрихтского университета. Это вызвало огромный ажиотаж. Например, австрийский специалист Hanni Ruetzler после дегустации

выразила свои эмоции: «Вкус довольно интенсивный, близок к мясу, но котлета не сочная. Консистенция идеальна, но не хватает соли и перца». Несмотря на достижения в имитации органолептических показателей, стоимость такого бургера составляла 18 тыс. долл. США за фунт. Некоторое время назад стоимость снизилась до 80 долларов за килограмм, то есть 11 долларов за бургер. С началом массового производства ожидается большее снижение цены.

В 2016 г. американская компания Memphis Meats успешно обжарила первую в мире фрикадельку из искусственно выращенного мяса. А компания Modern Meadow работает над «стейк-фишками» – что-то среднее между картофельными чипсами и вяленой говядиной.

Стартап израильской компании Super Meat был посвящен разработке способа получения синтетического куриного мяса. Разработанное синтетическое куриное мясо в полной мере удовлетворило защитников окружающей среды, вегетарианцев, крупные промышленные компании.

Что касается России, то первые шаги к созданию искусственного мяса в нашей стране связаны с именами таких ученых, как Иосиф Александрович Рогов и Андрей Борисович Лисицын. Вместе с учеными Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко были проведены работы по созданию перспективных методов получения культурального мяса. Была сформирована команда молодых ученых, способных работать на стыке таких наук, как биология, биотехнология, технология мяса и мясных продуктов, клеточная и тканевая инженерия. Новое научное направление – тканевая инженерия – включает в себя конструирование в лабораторных условиях живых функциональных компонентов, которые могут быть использованы для коррекции неправильно функционирующих тканей. Тканевая инженерия представляет собой междисциплинарную научную область, объединяющую в единое целое физиологию, биотехнологию и инжиниринг в области пищевых производств. Объектами изучения новой науки являются клетка, физиологический каркас и методы сигнального управления процессами строительства биологических тканей. За последнее десятилетие тканевая инженерия бурно развивается вследствие нескольких факторов. К числу основных факторов следует отнести расширение знаний о стволовых клетках и увеличение их доступности, развитие геномики, протеомики, появление новых биоматериалов в качестве потенциальных шаблонов для выращивания тканей. Существенным стимулирующим фактором является совершенствование конструкции биореактора для формирования искусственных тканей, а также значительный прогресс в области понимания процессов заживления ран. Взяв за основу принципы создания тканей для нужд медицины и ветеринарии, мы можем научиться создавать ткани сельскохозяйственных животных для нужд пищевой промышленности.

Основные задачи, стоящие перед тканевой инженерией, заключаются в оптимизации процессов выделения, размножения и дифференцировки

клеток, а также конструировании каркасов и системы доставки к клеткам питательных веществ, а также информационных сигналов. В целом исследовательский комплекс должен обеспечивать поддержание и координацию роста трехмерных тканей в лабораторных условиях.

Сам процесс выращивания искусственного мяса может иметь несколько различных стратегий. Наиболее удачная стратегия создания мяса *in vitro* заключается в заборе стволовых клеток у взрослых особей сельскохозяйственных животных, дальнейшем их размножении в клеточной культуре и высева этих клеток на биополимерные каркасы. Стволовые клетки могут дать начало множеству типов специализированных зрелых клеток в результате процесса, называемого дифференцировкой, если на них воздействовать конкретными биологическими стимулами. Каркасы в таком случае должны выступать в качестве шаблона и стимула для размножения и дифференцировки стволовых клеток в специализированные клетки, генерирующие специфическую новую ткань. Стволовые клетки (СК) – это уникальные клеточные популяции, способные к самовозобновлению и дифференцировке в различные клеточные типы. В отличие от других клеток организма, выполняющих строго определенные функции, СК остаются недифференцированными и обладают возможностью в ходе развития дифференцироваться в специализированные клетки. Из стволовой клетки могут возникнуть кожные, нервные, клетки крови и др.

Термин «стволовая клетка» был впервые введен в научное обращение российским ученым-гистологом Александром Максимовым в 1908 г. на съезде гематологического общества в Берлине. Мезенхимные стволовые клетки – мультипотентные региональные стволовые клетки, содержащиеся во всех мезенхимных тканях (главным образом в костном мозге), в результате дифференцировки могут трансформироваться в различные типы мезенхимных тканей, а также в клетки других зародышевых слоев (рис. 9.2).

Основным источником мультипотентных мезенхимных стволовых клеток (ММСК) является костный мозг. Кроме того, они обнаружены в жировой ткани и ряде других тканей с хорошим кровоснабжением.

Для пищевой промышленности наиболее приемлемой является технология, при которой ткань выращивается на каркасах, которые полностью исчезнут по мере роста новой ткани, либо используется каркас, сделанный из съедобного материала, например, коллагена. Так как съедобная часть мяса состоит в основном из мышечной ткани, интересно попытаться в лабораторных условиях получить именно мышечную ткань. В первой поисковой работе было запланировано получить биомассу, состоящую из клеток мышечной ткани крупного рогатого скота. Далее продолжили исследования в контексте создания на базе клеточной биомассы пищевых композиций, которые включали бы в себя не только клетки мышечной ткани, но также клетки жировой и соединительной тканей.

Существует ряд доказательств того, что естественная тканевая ниша ММСК расположена периваскулярно – вокруг кровеносных сосудов. ММСК были обнаружены и в пульпе молочных зубов, амниотической (околоплод-

ной) жидкости, пуповинной крови и вартоновом студне. Эти источники исследуются, но редко применяются на практике. Наиболее интенсивно эти исследования проводятся на грызунах и людях. Работы по выделению ММСК из тканей и органов сельскохозяйственных животных только начинаются. Имеются сведения об успешном выделении ММСК из костного мозга крупного рогатого скота (КРС), свиней, лошадей и овец. Появилась также информация о выделении клеток со свойствами и признаками ММСК из пуповинной крови лошадей и КРС, из жировой ткани свиней. Поэтому ММСК представляют собой перспективный объект для изучения *in vitro* сложных механизмов, происходящих на клеточном и тканевом уровнях.

Мезенхимные стволовые клетки

Мультипотентные клетки, выделенные из костного мозга

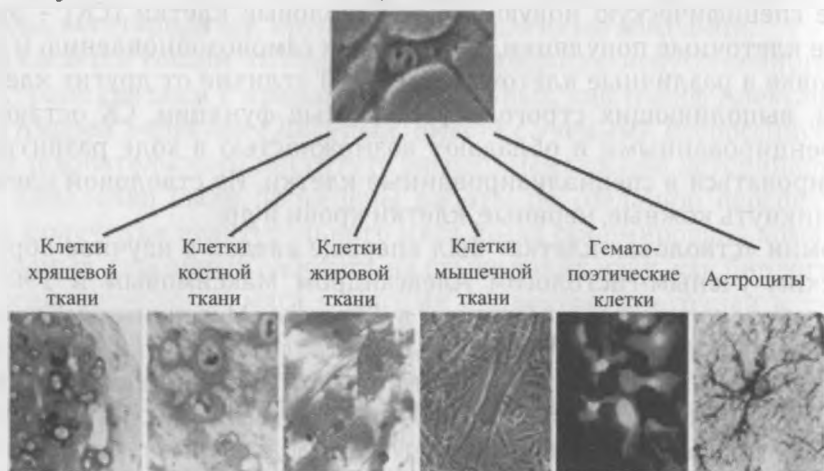


Рис. 9.2. Потенции мезенхимных стволовых клеток

Мультипотентные мезенхимные стволовые клетки, выделенные из костного мозга и жировой ткани КРС, представляют собой перспективный материал для создания новых клеточных систем и продуктов для пищевой биотехнологии. Установлена возможность направленной дифференцировки ММСК, полученных как из костного мозга, так и из жировой ткани КРС, в клетки мышечной ткани при культивировании в средах с индукторами миогенеза (5-азациитидин, 5-аза-2'-деоксицитидин и ретиноевая кислота). Сравнительный анализ эффективности дифференцировки стволовых клеток в направлении миогенеза показал, что морфологические изменения в ММСК, выделенных из костного мозга, идентифицируются уже в течение 15–21 суток, в то время как для ММСК, выделенных из жировой ткани подобные изменения имеют место только по истечении 20–25 суток культивирования в средах с различными индукторами. Анализ экспрессии генов MYOD1 и MYOG в реакции ОТ-ПЦР (ПЦР с обратной транскрипцией) выявил

различия в потенции этих клеток к дифференцировке в клетки мышечной ткани *in vitro*, а также показал, что клетки, полученные из костного мозга, являются более перспективными в качестве источника моделирования мышечной ткани *in vitro*.

В настоящее время путем направленной миодифференцировки мультипотентных мезенхимных стволовых клеток *in vitro* получена биомасса, состоящая из клеток мышечной ткани. Для этих целей из костного мозга и жировой ткани крупного рогатого скота были выделены и охарактеризованы клеточные популяции с фенотипом исследуемых стволовых клеток. Учеными было установлено, что выделенные стволовые клетки способны формировать клетки жировой, костной и мышечной тканей при культивировании в индукционных средах *in vitro*.

Получение ММСК сельскохозяйственных животных представляют интерес в связи с их основными свойствами и признаками.

Во-первых, достоверно установлено, что ММСК обладают способностью самообновляться *in vitro* без анеуплоидии, генетической нестабильности и малигнизации, пролиферируя в культуре длительное время и образуя стабильные диплоидные клеточные линии.

Во-вторых, при индукции к дифференцировке они формируют *in vitro* клетки других тканей, что делает их уникальным материалом для создания новых клеточных систем и продуктов в сельскохозяйственной биотехнологии, в том числе пищевой. Доступностью биологического материала (костного мозга и жировой ткани), из которого выделяют клетки со свойствами и признаками ММСК, обусловлена актуальность этого направления. К достоинствам ММСК относится, в частности, и то, что при культивировании они могут заселять трехмерную матрицу-носитель, формируя пространственные структуры, которые позволяют моделировать разные ткани *in vitro*.

9.3. Технологические приемы получения искусственного мяса

Методы выращивания культивированного мяса требуют от технолога получения живых мышечных клеток, а затем использования белка, который запускает рост клеточной культуры. Технологические этапы производства *in vitro* клеточной биомассы мышечной ткани приведены на рис. 9.3.

Культивированное мясо часто производится в виде полосок мышечного волокна. Процесс культивирования происходит в определенных условиях внутри биореактора. Добавляются консерванты для предотвращения развития патогенных микроорганизмов.

Современные технологии предусматривают 2 способа получения искусственного мяса:

– формирование совокупности мышечных клеток, которые изначально не связаны друг с другом. Животные клетки извлекают всего один раз, поскольку в дальнейшем происходит синтез биологического материала;

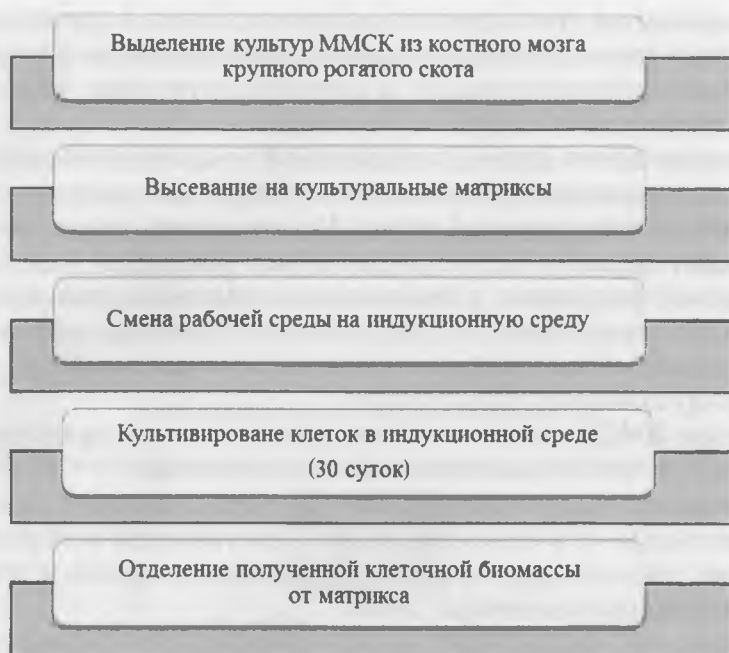


Рис. 9.3. Технологические этапы производства *in vitro* клеточной биомассы мышечной ткани

– формирование структуры целой мышцы, в которой мышечные клетки уже связаны между собой и пребывают в определенной взаимозависимости. Клетки мышечного волокна имеют форму удлинённых нитей. Внутри таких клеток могут быть расположены несколько ядер. Эти клетки не могут делиться самостоятельно. Мышечные волокна формируются только тогда, когда клетки-предшественники сливаются друг с другом для формирования новой структуры. Чтобы фрагмент мышцы увеличился в размерах необходимо просчитать расположение мышцы, кровоснабжение, получение кислорода, удаление отходов и т.д. Мышечные волокна невозможно заставить самопроизвольно развиваться до нужного размера и состояния, поэтому процесс требует значительных усилий, времени и материальных затрат.

Имеется множество сообщений о выделении из костного мозга и жировой ткани человека, грызунов и сельскохозяйственных животных клеток с фенотипом, подобным ММСК. Такие стволовые клетки при индукции к дифференцировке способны *in vitro* превращаться в клетки костной, хрящевой и жировой тканей. Также известны работы, свидетельствующие о том, что ММСК человека, грызунов, кроликов, КРС и свиньи могут при определенных условиях *in vitro* дифференцироваться в клетки мышечной ткани. Это открытие создает благоприятные перспективы развития технологий создания искусственных мышц для медицинских, ветеринарных, биологических и биотехнологических целей.

Получение новых культур стволовых клеток позволит определить чувствительность ММСК к вирусной инфекции и изучить развитие инфекции в ММСК, индуцированных к дифференцировке в клетки заданной ткани.

Получение культур стволовых клеток с уникальными характеристиками будет способствовать созданию технологических предпосылок для получения искусственных биологических тканей с заданными свойствами *in vitro*. Полученная культура ММСК костного мозга крупного рогатого скота представляет собой перспективный материал для получения трехмерных тканевых трансплантатов и их тестирования в организме животного.

Известно, что клетки в культуре теряют свою морфологию: форму, объем, площадь поверхности. Считается, что между структурой клетки и ее функцией должна существовать определенная корреляция. Поэтому очень важно максимально сохранить *in vitro*, характерную морфологию клетки. Степень клеточной реакции и тонкости ее регулирования недостаточно изучены вследствие того, что пока не установлены все факторы, вовлеченные в процесс такого регулирования. Существующие модели пока не позволяют моделировать *in vitro* системы для изучения этих факторов. В трехмерной окружающей среде клетки образуют внутриклеточные структуры, сходные с тканью, в которой организуются межклеточные функции, включая быстрое увеличение, дифференцировку, ангиогенез и апоптоз.

В настоящее время для трехмерного культивирования клеток используют несколько подходов, два из которых оптимизированы для мультипотентных мезенхимных стволовых клеток.

Первый метод основан на использовании различных матриц (scaffolds). Матрица-носитель, или матрикс, представляет собой синтетический или биологический комплекс для обеспечения механической прочности конструкции с заданными свойствами и трехмерного ориентирования нанесенной на него клеточной культуры. Основными критериями биологически совместимой матрицы для создания тканеинженерной конструкции должны быть:

- отсутствие цитотоксичности;
- поддержание адгезии, фиксации, заданной дифференцировки;
- предотвращение дедифференцировки помещенных на ее поверхность клеток;
- отсутствие воспалительной реакции на материал и иммунного ответа;
- достаточная механическая прочность в соответствии с назначением;
- биорезорбируемость (способность встраиваться в организм реципиента, не вызывая побочных клинических проявлений) обычными метаболическими путями.

На рис. 9.4 приведен гистологический анализ ММСК жировой ткани КРС в трехмерном коллагеновом матриксе, полученном с помощью загрузки клеток насыщением. На фотографии видны сформированные колонии клеток.

Второй метод, именуемый методом «висячих капель», используется в культуре клеток животных с момента своего создания и изначально был адаптирован для получения первичных культур фибробластов с использованием кусочка плазмы крови цыпленка. Все преимущества и значимость этой системы, к сожалению, не были оценены, поскольку были вытеснены экспериментами по культивированию клеток млекопитающих в двухмерной классической системе, которая позволяла быстро наращивать большое число клеток в культуре.

В настоящее время интерес к трехмерным культурам возрос снова благодаря экспериментам со стволовыми клетками, которые используются в ветеринарии. Метод «висячей капли» используют для формирования эмбриональных телец из эмбриональных стволовых клеток, создания скрининговых систем для оценки токсичности химических, физических и биологических субстанций, а также для изучения эпителио-мезенхимальной пластичности ММСК. Данный метод культивирования является перспективным для поддержания широкого спектра клеточных линий *in vitro* в трехмерном пространстве.

На рис. 9.5 приведены фотографии сформированной капельной культуры ММСК.

ММСК представляют собой ценный клеточный материал для развития широкого спектра направлений исследований и практического применения в тканевой инженерии, в частности при моделировании трехмерных тканевых трансплантатов кости и хряща. ММСК не экспрессируют иммунологически важные поверхностные маркеры клеток HLADR, DP, DQ. Они ингибируют пролиферацию аллогенных Т-клеток в культуре и не вызывают иммунный ответ после алло- или ксеногенной трансплантации. Культивирование ММСК в трехмерном пространстве *in vitro* позволит приблизиться к пониманию сложных процессов, которые происходят с инфекционным агентом и клеткой в ткани.

В результате экспериментальных исследований оптимизированы методы загрузки и культивирования ММСК в пористых матриксах, а также путем применения метода «висячей капли». Разработанные методы создания новых модельных клеточных систем на основе ММСК сельскохозяйственных животных представляют исследовательскую ценность для ветеринарии. Метод «висячей капли» может быть использован для культивирования ММСК крупного рогатого скота (КРС) с целью оценки цитотоксического воздействия сильно изменчивых летучих веществ на сформированные трехмерные многоклеточные структуры.

На рис. 9.6 приведены фотографии формирования методом «висячей капли» трехмерных структур на основе ММСК КРС, выделенных из костного мозга (а) и из жировой ткани (б) через 24 часа после агрегации.

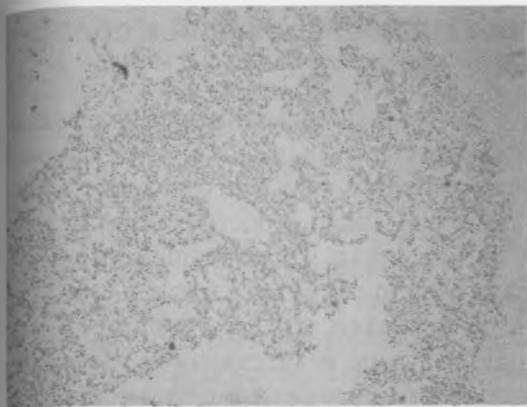


Рис. 9.4. Гистологический анализ ММСК жировой ткани КРС в трехмерном коллагеновом матриксе, полученном с помощью загрузки клеток насыщением. Об. 10х, ок. 10х

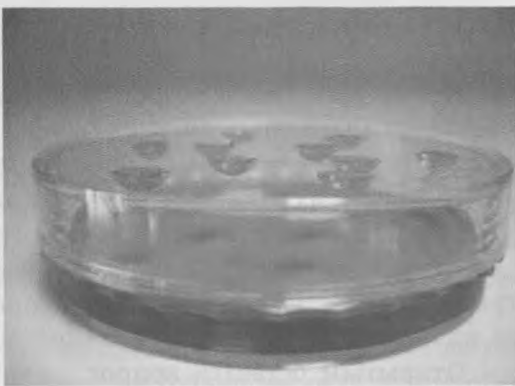
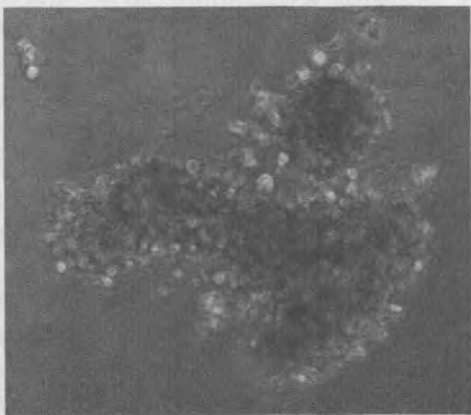
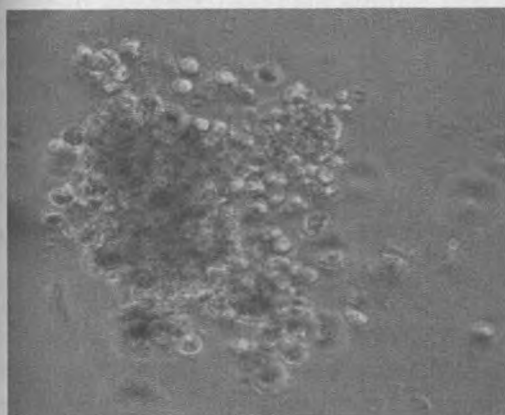


Рис. 9.5. Сформированная капельная культура ММСК



a

б

Рис. 9.6. Формирование трехмерных структур на основе ММСК КРС методом «висячей капли» через 24 часа после агрегации:

a – ММСК, выделенные из костного мозга КРС; *б* – ММСК, выделенные из жировой ткани КРС. Об. 20х, ок. 10х

9.4. Перспективные направления исследований в области создания искусственного мяса

Культивирование мясных ингредиентов развивается в рамках тканевого инжиниринга параллельно с другими связанными с биотехнологией отраслями. Основным лимитирующим фактором массового развития технологии искусственного мяса является его высокая себестоимость. Тем не менее консорциум «Мясо из пробирки» подсчитал, что совершенствование существующих технологий может значительно сократить расходы на производство лабораторного мяса. Расчеты показали, что при внедрении результатов исследований стоимость одной тонны искусственной говядины составит 3500 евро. Это лишь в два раза превышает стоимости несубсидируемого европейского производства обычного куриного мяса. Группы защиты животных поддерживают производство мяса в пробирке, поскольку его производство исключает эксплуатацию и убийство животных.

Кроме того, особо остро стоят вопросы, связанные со скоростью размножения мышечных клеток. Ученые давно научились разделять стволовые клетки, но для промышленного производства мяса необходимо увеличить скорость их размножения в несколько раз.

Существует вероятность, что синтетическое мясо станет агрессивным аллергеном для некоторых сегодня еще не детерминированных групп потребителей. Ведь аллергию может спровоцировать даже растительная среда, на которой клетки будут развиваться.

Открытым остается вопрос пищевой ценности искусственного мяса. В натуральном отрубе высоко содержание насыщенных жиров, что ведет к повышению уровня холестерина, ожирению, болезням сердца и сосудов. Ученые разных стран пытаются произвести «здоровое» мясо, в первую очередь за счет снижения содержания жира и регулирования содержания питательных веществ. Исследователи предполагают, что омега-3 ненасыщенные жирные кислоты могут быть добавлены в культивируемое мясо для повышения его биологической эффективности. Данное предложение не носит инновационного характера, поскольку обогатить его подобными полиненасыщенными жирными кислотами, возможно путем изменения состава кормов убойных животных.

Иногда искусственное мясо пренебрежительно называют «франкенмясом», что отражает отношение к нему как к чему-то неестественному, а следовательно, не вызывающему доверия. Отсутствие жира и костей у такого мяса снижает его рыночную конкурентоспособность, поскольку костная и жировая ткани вносят ощутимый вклад в формирование вкуса и аромата готового продукта.

Полученное мясо *in vitro* является новым продуктом животного происхождения, полученным методами клеточной биотехнологии. В основе получения этого продукта лежит природная способность клетки к делению. Стоит также особенно отметить, что эксперименты не включают генных

модификаций. Мясо *in vitro* представляет достаточно высокую биологическую ценность: содержит полноценные белки, почти все незаменимые аминокислоты. В связи с этим открываются разнообразные возможности его применения в пищевой промышленности.

На основе полученного продукта можно создавать пищевые композиции, состоящие помимо клеток мышечной ткани из клеток жировой и соединительной тканей. Возможность его использования в качестве белковой добавки для обогащения продуктов, предназначенных, например, для лечебного и спортивного питания. Также можно вносить этот продукт в фаршевые системы для обогащения их животным полноценным белком.

Дальнейшие исследования будут направлены на создание 3D объектов с целью наращивания мяса *in vitro* в больших объемах в биореакторах.

Особо следует отметить перспективность описанного метода в формируемой технологии персонализированного питания. Культивированное мясо позволит сформировать рацион питания, спроектированный для конкретного потребителя с учетом его индивидуальных объективных нутриентных потребностей и субъективных потребительских предпочтений.

Амбициозным направлением является создание структурированного мяса. Перед учеными стоит непростая задача по формированию самоорганизующейся конструкции в виде скелетной мышцы, которая может содержать дополнительно клетки жировой, соединительной ткани, а также кровеносные сосуды.

Технология получения искусственного мяса востребована, развивается быстрыми темпами. Эта тема затрагивается не только аналитиками и обозревателями, но уже и кинематографистами. В настоящее время снимается первый документальный фильм режиссера Лизы Маршалл, в котором основное внимание уделяется этому инновационному продукту и его влиянию на окружающую действительность.

Разработчики «мясных стартапов» верят, что через 5–10 лет искусственные фрикадельки и гамбургеры будут продаваться в магазинах по умеренной цене.

Разумеется, всех нас довольно часто терзает сомнение – экология или сочный жареный стейк. Сможет ли завоевать искусственное мясо свою нишу на рынке, узнаем в обозримом будущем.

Вопросы для самопроверки

1. Способы получения искусственного мяса и его преимущества.
2. Источники получения мультипотентных мезенхимных стволовых клеток.
3. Цели «тканевой инженерии».
4. Технологические этапы процесса получения *in vitro* клеточной биомассы мышечной ткани.
5. Проблемы создания искусственного мяса.

Список рекомендуемой литературы

1. Возрастающая угроза развития антимикробной резистентности. Возможные меры // ВОЗ, 2013. // www.who.int/iris/bitstream/10665/44812/16/9789244503188_rus.pdf
2. Pavan Kumar, M.K. Chatli, Nitin Mehta, Parminder Singh, O.P. Malav & Akhilesh K. Verma. Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017, vol. 57, no.5, pp. 923–932.
3. Mark J. Post. Cultured meat from stem cells: Challenges and prospects. *Meat Science*, 2012, vol. 92, no. 3, pp. 297–301.
4. Hocquette J.F. Is in vitro meat the solution for the future? *Meat Science*, 2016, vol. 120, pp. 167–175.
5. Чинаров А.В., Чинаров В.И. Экономические проблемы формирования внутреннего рынка белков животного происхождения // Вестник ВНИИМЖ. – 2014. – №1(13). – С. 128–130.
6. Louwrens C., H. Geldenhuys, G. Geldenhuys. How healthy is zebra meat? 60th International Congress of Meat Science and Technology, Uruguay, 2014, 318.
7. Liya Yi, VerenaElsner-Schadler, Catriona M.M. Lakemond, Arnold van Huis, Martinus A.J.S. van Boekel. Extraction and characterization of protein from five difference insects. 59th International Congress of Meat Science and Technology, 2013, Turkey, S1-1.
8. Muhammad Sajid Arshad, MiralJaved, Muhammad Sohaib, Farhan Saeed, Ali Imran, Zaid Amjad. Tissue engineering approaches to develop cultured meat from cells: A mini review. *Journal Cogent Food & Agriculture*, 2017, vol. 3, № 1, pp. 1-11. [<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23311932.2017.1320814>]
9. https://ru.wikipedia.org/wiki/Мясо_из_пробирки
10. Волкова И.М., Викторова Е.В., Савченкова И.П., Гулюкин М.И. Характеристика мезенхимных стволовых клеток, выделенных из костного мозга и жировой ткани крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 2. – С. 32–37.
11. Патент А23L1/31 ФАОГОУВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии (RU) публикация патента: 20.01.2008
12. Guoyao Wu, Jessica Fanzo, Dennis D. Miller, Prabhu Pingali, Mark Post, Jean L. Steiner, Anna E. Thalacker-Mercer. Production and supply of high-quality food protein for human consumption: sustainability, challenges, and innovations // DOI: 10.1111/nyas.12500
13. Bhat, Kumar and Bhat, Bhat, Z. F., Kumar, S., & Bhat, H. F. In vitro meat: A future animal-free harvest. *Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017 vol. 57, is.4, pp.782–789. DOI 10.1080/10408398.2014.924899
14. Рогов И.А., Лисицын А.Б., Волкова И.М., Таранова К.Т. Мясо *in vitro* Исследование белков и общих аминокислот // Все о мясе. – 2013. – № 4. – С. 22–25.
15. Петров Е.Б., Сидорова В.Ю., Новиков Н.Н. Экспериментальный образец биореактора с системой управления для получения мяса *in vitro* как перспективного источника полноценного белка // Всероссийский научно-

исследовательский институт механизации животноводства. – 2017. – № 1 (25). – С. 83–87.

16. Bekker GA, Fischer ARH, Tobi H, van Trijp HCM. Explicit and implicit attitude toward an emerging food technology: The case of cultured meat. *Appetite*. 2017, vol.108, pp. 245–254. DOI: 10.1016/j.appet.2016.10.002

17. Laestadius LI, Caldwell MA. Is the future of meat palatable? Perceptions of in vitro meat as evidenced by online news comments. *PublicHealthNutr*. 2015, vol.18(13), pp. 2457-67. DOI: 10.1017/S1368980015000622.

18. Савченкова И.П., Коровина Д.Г., Васильева С.А., Гулюкин М.И. На- ставления по трехмерному культивированию мультипотентных мезенхим- ных стволовых клеток сельскохозяйственных животных *in vitro* – М.: Изда- тельство «Спутник+», 2014. – 12 с.

19. Волкова И.М. Получение культурального мяса и перспективы его использования. LAPLAMBERT Academic Publishing, 2013.

Глава 10. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА МЯСНЫХ ТОВАРОВ И ТЕОРИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

10.1. Роль товароведения и экспертизы продовольственных товаров в функционировании продовольственного рынка мяса и мясных товаров

В условиях рыночной экономики важную роль играет качество продовольственных товаров. Качеством определяются динамика спроса на различные виды продукции одного потребительского ряда.

В цепи движения продовольственной продукции от производителя до конечного потребителя ключевой является стадия не производства, а реализации. Покупатель определяет темпы развития как промышленного сектора, так и рынка в целом. Промышленность готова выполнить любой заказ рынка. Технический заказ промышленности должен основываться на глубоком изучении потребительских ожиданий. Роль координатора такой технологии продвижения новых товаров на продовольственном рынке отведена товароведу. При этом товаровед должен обладать широкими знаниями и компетенциями в областях выявления потребительских ожиданий, трансформации выявленных потребительских ожиданий в технологические решения, формирования «технического задания» промышленности и организации адресного доведения изготовленной по заказам продукции к потребителю через оптовую и розничную сети. Процесс обеспечения населения продовольственными товарами в соответствии с выявленными предпочтениями предусматривает организацию эффективной экспертизы качественных показателей товаров и подтверждение соответствия их качества нормативной документации.

В условиях развитого рынка роль товароведа приобретает ключевое значение. Фактически товаровед должен взять на себя функции организатора и оператора цепей поставки товаров.

Экспертиза предусматривает комплексную оценку как органолептических, так и физико-химических показателей качества продовольственных товаров. Проведение такой оценки требует практических навыков и уме-

ния интерпретировать полученные результаты с учетом особенностей технологии производимых товаров и используемого сырья. Особую значимость методы экспертной оценки приобрели в связи с необходимостью идентификации подлинности продовольственных товаров, выявления суррогатов и фальсифицированной продукции.

Качественная экспертиза продовольственных товаров сопровождает продукцию по всей цепочке ее жизненного цикла и является ключевым звеном в обеспечении продовольственной безопасности населения.

На переломе XX и XXI веков человечество вступило в новую для себя стадию развития, и уже сейчас, на исходе первой четверти XXI столетия можно отчетливо сформулировать некоторые характерные черты протекающей стадии развития общества.

Методичное и системное накапливание знаний позволило их количество трансформировать в новое качество. Современный период может характеризоваться как начальная фаза такого превращения. Новое качество, очевидно, будет определяться значительным увеличением интеллектуальной составляющей во всех жизнеобеспечивающих процессах. Совершенствование исследовательских технологий, разработка исследовательского оборудования, позволяющего проникнуть в неизвестные ранее глубины материального мира, лавинообразное внедрение в исследовательскую деятельность информационных технологий значительно обогнали способность человека эффективно адаптироваться к инновационным технологиям. Возникающие при этом диспропорции между техническими и технологическими возможностями, с одной стороны, и низкой психологической адаптивностью к таким технологиям, с другой стороны, создают угрозу эволюционного противоречия.

Примерами высказанного тезиса являются агрессивное внедрение ГМО, клонирования, использования биоинформационных технологий в повседневную жизнь на фоне отсутствия консолидированного мнения об их приемлемости для различных социальных групп населения. Новые технологии находят себе место даже в такой консервативной для человека среде, как общественное питание. Успехи в коллоидной химии, физике, информатике и других областях позволили реализовать идею конструирования продуктов питания, обладающих широким спектром заданных сенсорных характеристик. Такая технология получила название «молекулярной пищи», хотя по сути представляет собой лишь занимательный «казус», демонстрирующий возможности современной науки.

С учетом имеющихся тенденций развития социума задачи товароведения продовольственных товаров должны быть изменены и адаптированы под складывающиеся социальные нужды [1]. Современное товароведение в рамках своих традиционных функций оценки качества товаров должно разработать технологии надежной логистики потребителя в среде инновационных продуктов питания и их оборота. Однако такая задача, безусловно, потребует привлечения в товароведную сферу новых специалистов, но-

вых образовательных технологий, новых направлений научных исследований [2]. Темпы развития науки сдерживаются сложившимися стереотипами о разделении процесса познания окружающего мира на специальности и направления. Научное сообщество сегодня активно обсуждает и внедряет в практику принцип конвергентных технологий, предполагающий взаимодействие различных научных направлений и специальностей [3]. Товароведение может быть отнесено к науке, призванной быть площадкой для «сборки» знаний, полученных в других областях. В связи с этим принцип конвергентности должен быть применен в товароведении в наибольшей мере.

Для осмысления и реализации поставленной задачи товароведение должно располагать необходимыми ресурсами. К числу ключевых ресурсов следует отнести разработку теории инновационного товароведения, формирование стратегии и видения ее практической реализации.

На схеме приведены вероятные направления развития теоретического товароведения. Условно можно выделить следующие направления:

- философское осмысление задач с учетом темпов информатизации общества;
- формулирование стратегических задач и видения товароведения;
- модернизация образовательных технологий;
- проектирование продуктов питания с заданными потребительскими характеристиками;
- совершенствование методов подтверждения качества и безопасности продовольственных товаров.

Философское осмысление задач с учетом темпов информатизации общества позволит детерминировать сущность происходящих в обществе процессов и найти место товароведения в быстроизменяющемся информационном поле.

На основе философского осмысления возникнет возможность более осознанного прогнозирования путей развития товароведения, будут сформулированы его стратегические задачи и видение.

Практическая реализация стратегии развития товароведения должна осуществляться в образовательной и производственной сферах. В части модернизации образовательных технологий необходимо разработать способы освоения информации из смежных направлений естествознания: физиологии питания, коллоидной и пищевой химии, приборостроения и пр. Принципиальная схема направлений развития теоретического инновационного товароведения приведена на рис. 10.1.

С учетом сформулированных задач товароведение приобретает признаки не отдельной научной специальности, а научного направления развития социальной технологии продовольственного обеспечения населения. Как было указано, данное научное направление должно органически включать в себя вопросы философии, физиологии, генетики, социологии, технологии и организации общественного питания, стратегии этногенеза. В сфере практической товароведение уже сегодня взяло на себя функции

формулирования технологических подходов к разработке инновационных методов продовольственного обеспечения. Современный уровень развития товароведения наглядно демонстрирует устойчивые тенденции перехода к принципам персонализации в питании.

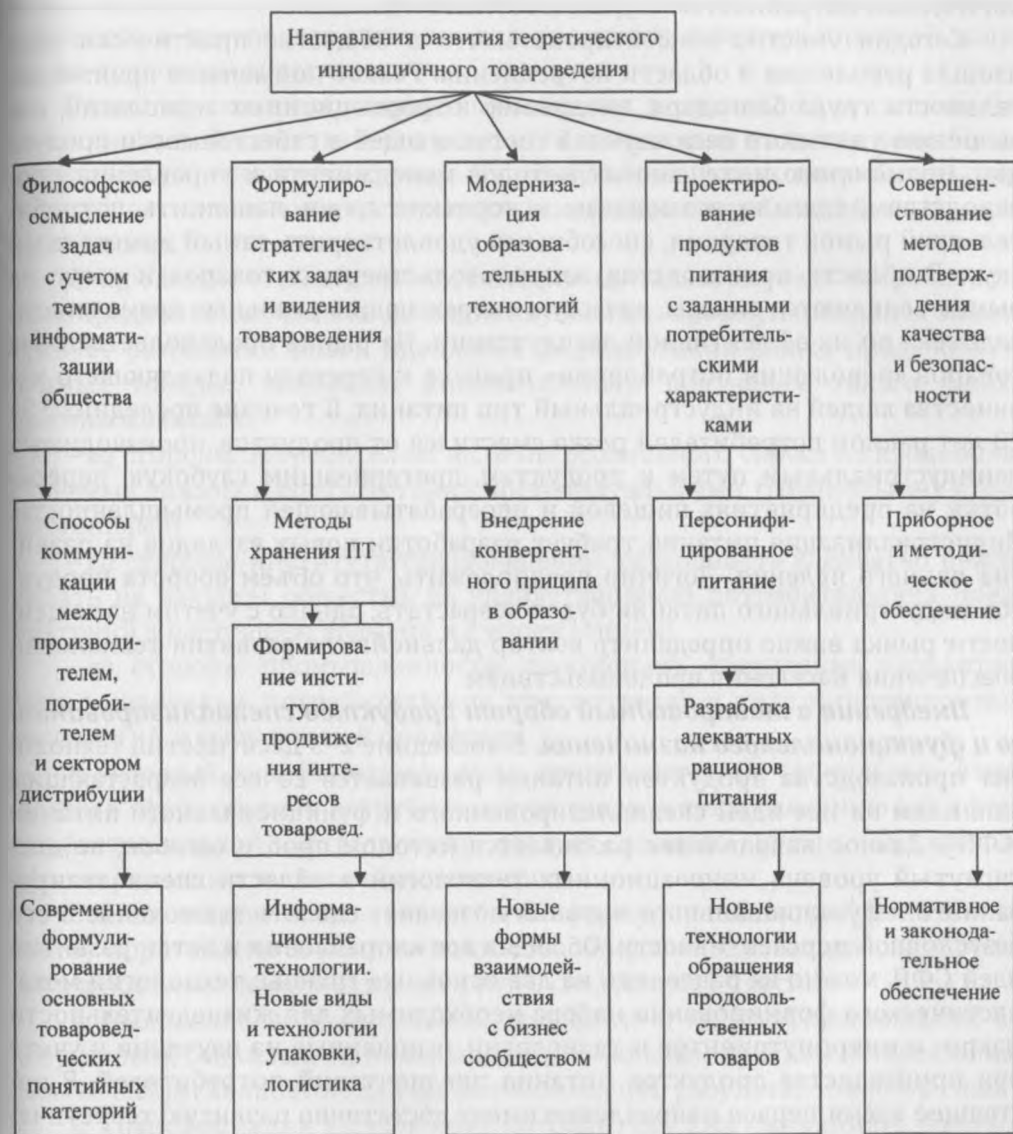


Рис. 10.1. Принципиальная схема направлений развития теоретического инновационного товароведения

При этом рациональные нормы потребления должны отвечать современным научным принципам оптимального питания. Формирование здорового типа питания потребует развития научных исследований, в том

числе по внедрению инновационных технологий продуктов и рационов персонализированного питания. В практической реализации персонализированные рационы состоят из продуктов функционального назначения, обогащенных нутриентами, соответствующими индивидуальным физиологическим потребностям отдельного человека.

Сегодня уместно констатировать, что в обществе практически произошла революция в области потребления. Резкое повышение производительности труда благодаря, внедрению информационных технологий, повышению удельного веса научной составляющей в себестоимости продукции, применению интенсивных методов менеджмента и управления производством, сделало возможным в короткие сроки наполнить потребительский рынок товарами, способными удовлетворить самый изысканный вкус. В области производства непродовольственных товаров и услуг на рынке появляются товары, зачастую опережающие реальные возможности человека по их эффективной эксплуатации. На рынке продовольственных товаров «революция потребления» привела к переходу подавляющего количества людей на индустриальный тип питания. В течение последних 15–20 лет рацион потребителей резко сместился от продуктов, производимых неиндустриальным путем к продуктам, претерпевшим глубокую переработку на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности. Индустриализация питания требует разработки новых взглядов на развитие данного явления. Логично предположить, что объем оборота продуктов индустриального питания будет возрастать, однако с учетом насыщенности рынка важно определить вектор дальнейшего развития технологии обеспечения населения продовольствием.

Внедрение в товароведный оборот продуктов специализированного и функционального назначения. В последние 2–3 десятилетия технология производства продуктов питания развивается со все возрастающим влиянием на нее идей специализированного и функционального питания (СФП). Данное направление развивается методом проб и ошибок, но достигнутый уровень инновационных технологий в области специализированного и функционального питания позволяет сделать заключение о его безусловной перспективности. Обобщая все направления и ветви развития идей СФП, можно их разделить на две основные группы: технологии механистического формирования набора необходимых для жизнедеятельности макро- и микронутриентов и технологии, основанные на изучении и учете при производстве продуктов питания предпочтений потребителей. В настоящее время первое направление имеет достаточно развитую теоретическую, нормативно-методологическую и социально-психологическую базу. Недостатком первого направления является массовое внедрение в общественное сознание общих идей нутрициологии без учета интересов и предпочтений не только отдельного индивидуума, но и целых социальных групп потребителей.

Второе же направление только формулируется в виде основных идей и направлений своего развития. При этом его основной задачей является

разработка технологии проектирования продуктов питания на основе индивидуальных или групповых предпочтений потребителей. При расширении размера социальной группы до масштабов всего общества, данное направление смыкается с первым направлением. Это говорит о возможности использования методов и технологий проектирования продуктов индивидуального и группового питания для продуктов неконтролируемой социально-групповой адресности.

Одной из основных задач товароведения в сложившейся системе баланса ожиданий качества и его реального наполнения является разработка и реализация технологии придания товарам все новых потребительских качеств, не только соответствующих ожиданиям потребителей, но и упреждающих их.

Для решения этой задачи необходимо научиться изучать потребительские предпочтения, вплоть до индивидуальных. Сформулированная задача требует разработки новой идеологии формирования рынка продовольственных товаров. Основным инновационным признаком такого рынка должны являться:

– со стороны потребителей: наличие осознанного спроса на продовольственные товары в соответствии с индивидуальными (групповыми) предпочтениями;

– со стороны института товароведения: способность адекватно реагировать на запросы общества по удовлетворению потребительских предпочтений в настоящем времени и с упреждением;

– со стороны промышленности: способность оперативно удовлетворять выявленные потребительские предпочтения в виде инновационных технологий и выпускаемой продукции.

В условиях реформирования производственно-социальных отношений в сфере оборота потребительских товаров товароведению как сфере профессиональной деятельности следует придать новые, адекватные сформированным вызовам компетенции.

В качестве доминанты могут быть сформулированы требования к качеству образования и компетенции товароведа: товаровед должен обладать широкими знаниями и умениями в следующих областях:

1. Выявление потребительских ожиданий с их дифференциацией по возрастным, социальным, половым и региональным группам. Владение математическим аппаратом для адекватной оценки результатов экспертизы.

2. Трансформация выявленных потребительских ожиданий в физико-химические понятия и технологические смысловые категории.

3. Формирование «технического задания» промышленности и проектирование новых, соответствующих потребностям потребителей товаров.

4. Организация адресного доведения спроектированной и изготовленной по заказам товароведов продукции потребителю через оптовую и розничную сети.

Специалист, ведущий свою деятельность в области производства и реализации потребительских товаров, должен одинаково хорошо знать особенности всех видов деятельности из приведенного перечня компетенций.

Функциональные компетенции товароведа на всех этапах цепи поставки продовольственных товаров приведены на рис. 10.2.

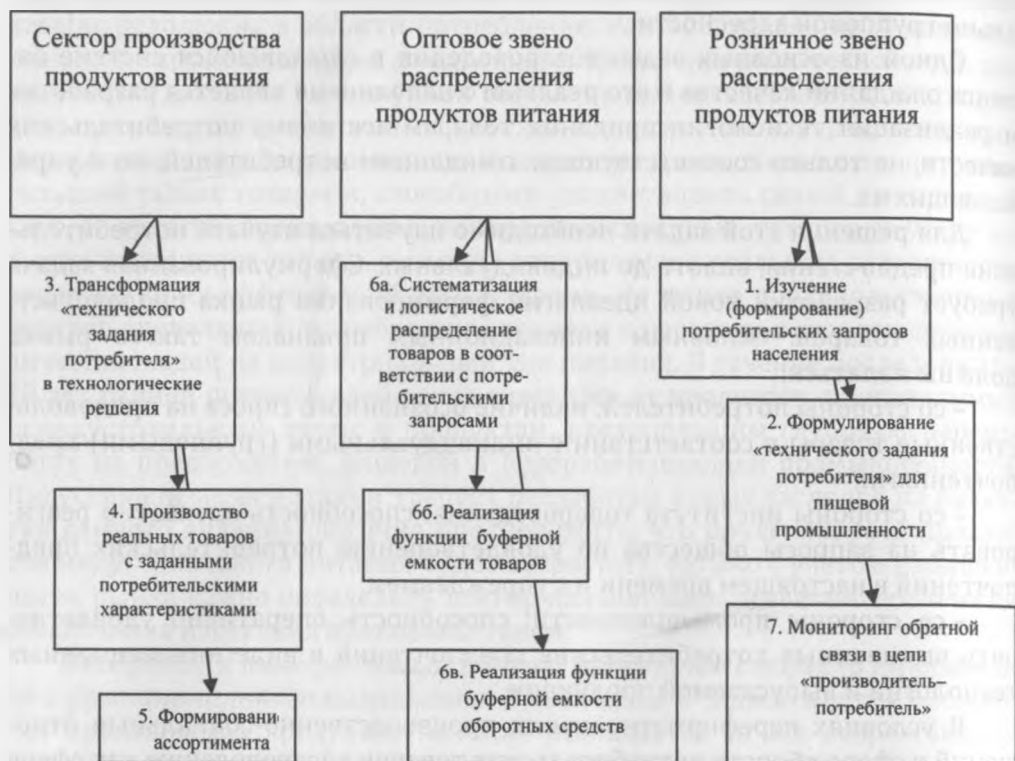


Рис. 10.2. Функциональные компетенции товароведа на всех этапах цепи поставки продовольственных товаров

Таким образом, всестороннее удовлетворение потребностей населения в товарах может быть обеспечено путем придания товароведному корпусу компетенций, позволяющих решать триединую задачу:

- выявление потребностей населения, ранжирование выявленных потребностей, формулировка целей и задач перед исполнительным звеном цепи;
- достижение целей и решение задач предприятиями торговли (в широком смысле поставщиками услуг, в том числе торговых) и промышленности. При этом предприятия торговли формируют техническое задание промышленности на изготовление продукции в нужном ассортименте, нужного уровня потребительских характеристик и в оговоренные сроки;
- разработка и внедрение системы контроля качества товаров и управления качеством товароведных технологий. Целью решения данной задачи

является разработка системы мотивации качественной торговой деятельности и мониторинга эффективности функционирования системы в целом.

Проектирование психоэмоциональных характеристик продуктов животного происхождения. Принципы персонализации кроме объективных потребностей человека, связанных с его физиологическим статусом, должны опираться на изучение его психологических предпочтений.

Формирование психологических предпочтений, в том числе в области питания, связано с теорией гедонизма. Гедонизм как философское течение был сформирован в Древней Греции. Термин на греческом языке означает «удовольствие», «наслаждение».

В качестве психологической основы для понимания гедонического влияния на формирование потребительских предпочтений может служить теория психоанализа З. Фрейда [4]. Согласно этой теории мотивирующим началом для принятия поведенческих решений являются подсознательные желания. Таким образом, можно констатировать, что мотивация потребителя к употреблению той или иной пищи связана с гедоническими подсознательными сигналами. При этом можно говорить, как об универсальности принципов потребительских предпочтений, так и о безусловной индивидуальности потребительских предпочтений в области питания.

Генри Сидгвик [5] предложил гедонизм разделять на этический и психологический. Под психологическим гедонизмом он подразумевает физиологический аспект чувственных ощущений, когда физиологически значимые процессы осуществляются человеком на основе его психологической мотивации, посредством желания достичь различных чувственных удовольствий. Под этическим гедонизмом автор подразумевает формирование социальной этики, направленной на потребление.

То, что автор подразумевал под психологическим гедонизмом, представляет собой набор не до конца исследованных, но объективно существующих биохимических и гомоинформационных процессов.

Функция питания относится к основополагающим функциям обеспечения жизнедеятельности человека. Благодаря своему сенсорному аппарату потребитель всегда может оценить приемлемость того или иного продукта питания по шкале степени чувственных удовольствий от дегустации неизвестного продукта питания или от эвристических ожиданий чувственных удовольствий при планируемом потреблении известного потребителю продукта питания. Психоэмоциональное восприятие продуктов питания потребителями связано с особенностями их психологического гедонизма.

При проектировании продуктов питания в проект должен быть заложен, наряду с нутриентным составом, энергетическим и физиологическим статусом, также соответствующий категориям гедонической оценки продуктов питания сенсорный профиль инновационного продукта питания. Сенсорный профиль должен учитывать все органолептически контролируемые потребителем показатели продукта. Для этого необходимо решить две основные задачи:

- изучить сенсорные предпочтения потребителя;
- запрограммировать в инновационном продукте сенсорные предпочтения потребителя.

В первом случае фактически необходимо провести эвристическую экспертизу психологического образа «приемлемых или мотивирующих сенсорных характеристик пищи» данного потребителя. Такая экспертиза проводится на принципах метода ПАТТЕРН.

Выявленные в процессе эвристической экспертизы потребительские предпочтения должны быть транслированы в технические и технологические категории, которые впоследствии должны быть воплощены в инновационном продовольственном объекте (ИПО).

Реализация описанных двух задач возможна только на основе разработанной теории формирования сенсорного портрета инновационного продовольственного объекта. Современный уровень развития органолептики не предусматривает возможности численной оценки сенсорной чувствительности потребителя и, соответственно, сенсорных характеристик проектируемых ИПО.

На рис. 10.3 приведена схема формирования сенсорного портрета ИПО.

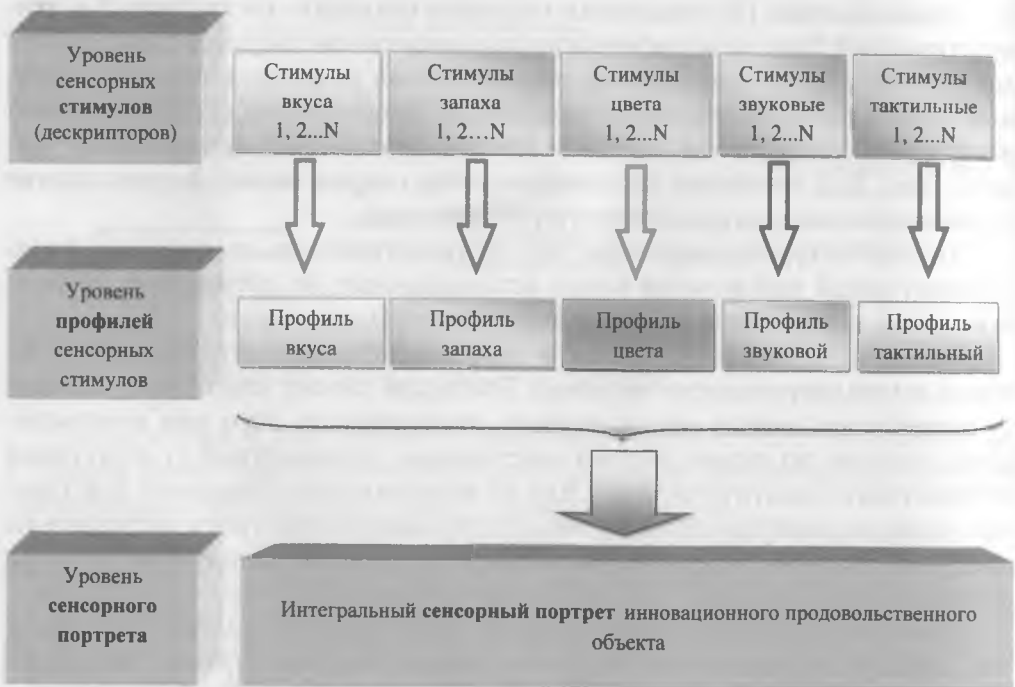


Рис. 10.3. Схема формирования сенсорного портрета ИПО

Основные принципы формирования сенсорного портрета могут быть сформулированы в следующих положениях.

1. Сенсорный портрет ИПО состоит из гармонизированных между собой профилей сенсорных стимулов (вкус, запах, цвет, звуковой и тактильный профили).

2. Профили, в свою очередь, формируются из гармонизированных сенсорных стимулов (например, для профиля вкуса – это сладость, горечь, кислотность, соленость). Сенсорные стимулы могут именоваться дескрипторами. Перечень сенсорных стимулов (дескрипторов) может формулироваться согласно специальной методике [6] для каждого ИПО в отдельности.

3. Сенсорные стимулы в рамках отдельного профиля (например, для вкуса: соленый, сладкий, горький, кислый) могут быть сбалансированы за счет внутривидового синергизма [7].

4. Сенсорный стимул также может представлять собой комбинацию из сенсорно однотипных побудителей [8]. Например, сладкий вкус может быть результатом одновременно действующих на рецепторы сладкого вкуса различных подсластителей, формирующих ощущение сладости. При этом следует учитывать внутривидовой синергизм таких побудителей (известно, например, что фруктоза является синергистом сахарозы).

Сенсорный портрет должен представлять собой, по сути, матрицу, состоящую из отдельных сенсорных стимулов, взаимосвязанных между собой по определенному закону. С целью возможности формирования таких матриц необходимо разработать или сформулировать ряды элементарных стимулов, которые могут представлять собой базу данных.

Задача формирования такой базы данных представляет собой отдельную научную проблему, требующую постоянного совершенствования. В качестве базы данных можно принять следующий набор дескрипторов:

1. Сенсорные стимулы (дескрипторы) вкуса: кислый, сладкий, соленый, горький.

2. Сенсорные стимулы (дескрипторы) запаха: цветочный, кислотный, запах гари, каприловый [9].

3. Сенсорные стимулы (дескрипторы) цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

4. Сенсорные стимулы (дескрипторы) звуковых ощущений: сухой хруст (чипсы, крекер), влажный хруст (свежие огурец, яблоко), вязкое течение (мед, йогурт), свободное течение (водка, лимонад), упругая деструкция (мармелад, рассольные сыры), вязкая деструкция (мягкие сычужные сыры, паштет).

5. Сенсорные стимулы (дескрипторы) тактильных ощущений: хрупкий (сухие завтраки), тягучий (рахат-лукум, халва), упругий (холодец, черешня), холодный, теплый, однородный (сметана, карамель), гетерогенный (сгущенное молоко с пороком песчанности, борщи).

Кроме разработки базы данных элементарных стимулов для разработки теории формирования сенсорного портрета инновационного продовольственного объекта необходимо решить ряд задач.

К таким задачам можно отнести:

1. Исследование и систематизацию внутривидового синергизма.
2. Исследование и систематизацию синергизма между отдельными стимулами.
3. Изучение возможности взаимного синергизма между отдельными профилями.
4. Изучение того, насколько сенсорный синергизм универсален для различных потребителей. Установить диапазон вариативности синергизма.
5. Разработку инструментальных методов оценки сенсорной чувствительности.
6. Разработку критериев гармонизации сенсорных профилей и сенсорного портрета.
7. Исследование доли психологического и этического синергизма в формировании общего механизма мотивации к пище.
8. Разработку методов проектирования ИПО на основе сформированного сенсорного портрета ИПО.

Таким образом, развитие теории гедонизма в питании позволит правильно оценить побудительные мотивы потребителей при выборе отдельных продуктов питания и рационов питания в целом. Формализация основных понятий теории гедонизма должна привести к разработке стройной системы численной оценки гедонических категорий, что в свою очередь позволит перейти к проектированию продуктов питания с заданными сенсорными характеристиками на основе современных информационных технологий.

В части производственной товароведной деятельности потребуются разработка принципов проектирования продуктов питания с заданными потребительскими характеристиками, в том числе с учетом групповых и индивидуальных потребностей и предпочтений. Разработка таких продуктов и рационов питания должна вестись с учетом генома человека, условий его проживания и деятельности.

Основной задачей товароведения должно оставаться совершенствование методов подтверждения качества и безопасности продовольственных товаров. Данное направление потребует разработки и совершенствования методов инструментального и сенсорного подтверждения качества и соответствия продовольственных товаров уже новым, сформулированным в соответствии с инновационным товароведением требованиям.

Современное развитие общества формирует перед товароведением задачи, решение которых возможно только на основе дальнейшего развития теории товароведения и консолидации усилий ученых многих смежных научных специальностей.

10.2. Требования к качеству продовольственных товаров животного происхождения длительного хранения

Ключевой задачей продовольственного обеспечения населения в постиндустриальную эпоху является сохранение качества продовольствия в процессе его длительного хранения. Важность задачи хранения подчеркива-

ется тем, что категория «качество» приобретает персонализированное значение, поэтому сохранность этих всегда персонализированных компетенций продуктов питания требует разработки особой теории и технологии длительного хранения.

Продовольственные товары длительного хранения должны быть безопасны и обладать высокими качественными характеристиками. Безопасность носит безусловный характер и предопределена действующими нормативными документами.

Качество как товароведная категория носит менее детерминированный характер и может трактоваться как перечень потребительских характеристик товара, определяющих его приемлемость потребителем и измеряемое величиной его ликвидности.

Проблема длительного хранения продовольственных товаров в современном обществе приобретает все большее значение. Индустриальный подход к производству продовольствия ставит проблему обеспечения увеличенных сроков хранения перед крупными компаниями, ведущими свою деятельность в области как производства, так и дистрибуции продовольственных товаров.

При длительном хранении продовольственные товары должны сохранять свое качество в течение длительного, наперед заданного периода времени. В целом ассортимент товаров длительного хранения для любой компании должен формироваться с учетом ряда ключевых задач:

- разработки научно обоснованной номенклатуры товаров. Номенклатура должна соответствовать выявленным потребительским предпочтениям, а также физиологически обоснованным нормам потребности населения по эссенциальным макро- и микронутриентам [10];

- разработка особых технологий производства и хранения товаров, обеспечивающих максимально возможный период хранения товаров без критического снижения заданных потребительских характеристик;

- физическое формирование запасов за счет финансовых, организационных, материальных и интеллектуальных ресурсов компании.

Приведенные задачи тесно взаимосвязаны и решаются одновременно. Для обеспечения высокой эффективности системы в целом динамика решения указанных задач должна быть скоординированной.

Задача разработки технологий производства и хранения продовольственных ресурсов, наряду с другими задачами, является ключевой. Высокое качество товаров определяет экономическую и социальную эффективность сформированных резервов.

Качество товаров, предназначенных для длительного хранения, имеет свои особенности. Кроме высокого уровня потребительской приемлемости [9] такие товары должны обладать функцией сохранения заданного качества в течение длительного периода. Как правило, две указанные функции зачастую находятся в системном противоречии друг к другу. Высокие потребительские характеристики предполагают глубокую переработку сель-

скохозяйственного сырья, в том числе путем многокомпонентного конструирования, тем самым повышая риск снижения качества при хранении за счет взаимного влияния компонентов. С другой стороны, увеличение срока хранения часто обеспечивают путем введения в композицию пищевых добавок, ингибирующих процессы такого взаимодействия, снижая при этом потребительскую стоимость товаров.

Товары длительного хранения должны обладать особыми характеристиками, позволяющими им иметь увеличенный срок годности без использования в технологии их производства искусственно введенных ингибиторов химических и биохимических процессов, имеющих место при хранении. Наряду с этим такие товары должны обладать высокими потребительскими кондициями, в том числе эстетическими и функциональными, учитывающими групповые и в перспективе даже персонифицированные предпочтения потребителей.

Таким образом, могут быть сформулированы основные требования к качеству продовольственных товаров, предназначенных для длительного хранения:

- высокий уровень потребительских характеристик, сбалансированность по эссенциальным ингредиентам;
- возможность длительного сохранения ключевых показателей качества товаров;
- высокий уровень потребительской приемлемости;
- придание специализированных характеристик с учетом их планируемого целевого применения.

Целевое назначение предполагает придание товарам потребительских характеристик через особенности сырьевого состава, технологий производства, фасовки, упаковывания и длительности хранения. К числу возможных целевых функций можно отнести обеспечение потребностей крупных населенных пунктов, требования логистики крупных торговых компаний, формирование сектора товаров повышенной потребительской стоимости [11].

Несмотря на возможные различия в целевом использовании, качество товаров определяются его ключевыми характеристиками качества.

Ключевые характеристики качества представлены, как правило, ограниченным перечнем показателей. Показатели качества в процессе хранения подвержены изменениям в соответствии с кинетикой соответствующих химических и биохимических реакций. При этом качество товара определяется уровнем наиболее лабильного показателя его качества (иногда интегральным показателем ряда лабильных характеристик). Обеспечив высокий исходный уровень наиболее лабильных показателей качества или замедление темпов их снижения в процессе хранения, можно существенно влиять на качество товаров и продолжительность их жизненного цикла. Из этого следует, что качество товаров должно проектироваться в соответствии с его целевым назначением. Учитывая, что товары с увеличенным сроком хранения обладают уникальными характеристиками, которые само-

произвольно не могут быть обеспечены рынком, необходимо сформулировать эти характеристики в виде технического задания промышленности.

Техническое задание может быть реализовано путем разработки специальных технологий, направленных на формирование заданного уровня качества товаров и управление этим качеством.

Технологии производства и хранения товаров разрабатываются на основе детального изучения динамики критических показателей качества (КПК) при хранении. В зависимости от сроков хранения уровень лабильности характеристик может изменяться: для краткосрочного и длительного хранения наиболее лабильными могут являться различные показатели качества (например, краткосрочное хранение охлажденного и мяса глубокой заморозки).

Критические показатели качества являются индикаторами процессов, идущих в товарах при хранении. К числу таких процессов могут быть отнесены биологические, химические, биохимические, физические, физико-химические и микробиологические процессы:

– **биологические** – биологические внутриклеточные процессы, к которым следует отнести ферментативные процессы гидролиза запасных веществ в период ложной подготовке к проращиванию при некачественных условиях хранения, а также вред, наносимый насекомыми (зерновыми вредителями) и позвоночными животными (в основном семейства грызунов);

– **биохимические** – ферментативный гидролиз и окисление, процессы обеспечения потребностей живой клетки в энергии и питательных веществах;

– **физико-химические** – ретроградация крахмала, кристаллизация, растворение, гидратация и дегидратация, структурообразование, межфазные взаимодействия;

– **микробиологические** – обсемененность, клеточный анабиоз, микробиологическая токсикоемкость;

– **химические** – химический гидролиз, полимеризация, химическое окисление;

– **физические** – механическое разрушение, кондиционирование, испарение, технологические потери.

На рис. 10.4 приведены кривые, иллюстрирующие данный аналитический подход.

Используя данный методический подход, можно рассчитать срок хранения товара.

Срок хранения – время, в течение которого наиболее лабильный КПК достигнет неприемлемого уровня. Неприемлемый уровень качества может быть определен как значения КПК, выходящие за пределы уровня безопасности.

Перечень КПК для каждого товара уникален и должен формироваться на основе глубокого изучения всех процессов, идущих в товарах в процессе их хранения с использованием самых современных методов исследования.

В табл. 10.1 приведены процессы, характерные для некоторых видов продовольственных товаров животного происхождения, а также соответствующие этим процессам критические показатели качества.

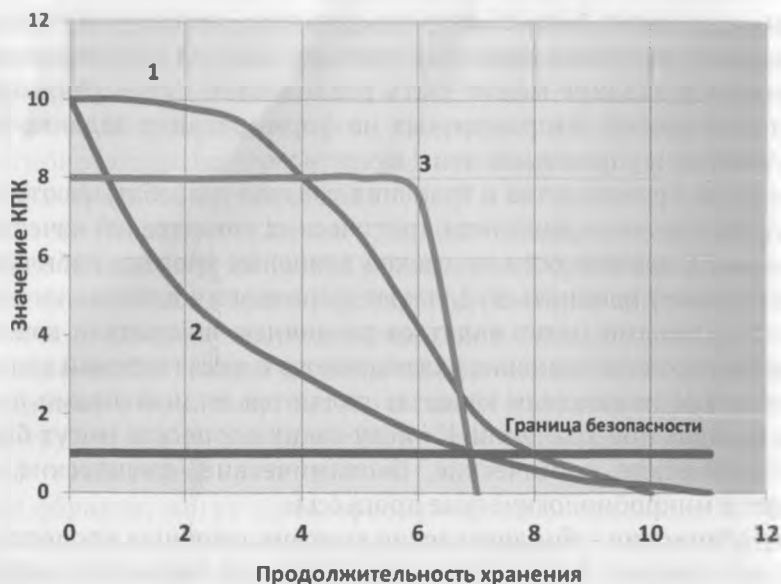


Рис. 10.4. Кинетические кривые изменения КПК товаров в процессе длительного хранения:

1 – КПК с низким уровнем лабильности; 2 – КПК с высоким уровнем лабильности; 3 – КПК с лавинообразным изменением качества

Зная кинетику изменения КПК любого товара, можно рассчитать срок его хранения, в течение которого сохраняется приемлемый уровень качества. Уровень остаточного качества должен обеспечивать приемлемую ликвидность товара.

С другой стороны, зная КПК, мы в состоянии проектировать товары с наперед заданными характеристиками, обеспечивающими заданный срок хранения товара. Результатом такого проектирования должны стать особые потребительские характеристики товара и особые условия его хранения.

Для каждого объекта хранения должен быть составлен свой перечень процессов, происходящих при хранении, и выбран соответствующий этим процессам перечень критических показателей качества.

В качестве примера рассмотрим хранение говядины жилованной глубокой заморозки.

Сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г говядины в блоках приведен в табл. 10.2.

Мясо размороженных блоков из говядины по органолептическим и физико-химическим показателям должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 10.3.

Модуль качества для мясных блоков из говядины жилованной глубокой заморозки, предназначенной для длительного хранения, приведен в табл. 10.4.

Таблица 10.1. Критические показатели качества продовольственных товаров животного происхождения при хранении [12]

Объекты хранения	Критические показатели качества в ходе контроля процессов, происходящих при хранении					
	биологические процессы	биохимические процессы	физико-химические процессы	химические	микробиологические процессы	физические процессы
Мясо глубокой заморозки	Биоценоз клетки: активность митохондрий, состояние третичной структуры белка, целостность клеточных оболочек, соотношение незаменимых и заменимых аминокислот	Ферментация, дыхание в клетках, внутриклеточные энергетические процессы	Дегидратация, коагуляция, кристаллизация, фазовые переходы КПК: размер кристаллов льда, скорость перекристаллизации, наличие и состояние гидратной оболочки белков, дзетта-потенциал растворимых белков	Окисление, гидролиз, синтез КПК: ХПК, количество растворимых белков и пептидов, синтез продуктов деструкции	Спорообразование, токсикологическая активность КПК: наличие спор МО	Сублимация массовая доля льда, пористость мяса
Мясные консервы		Ферментация КПК: концентрация СВ бульона, ЖКС	Дегидратация, коагуляция, коллоидная стабилизация, фазовые переходы КПК: сохранность клеточной структуры после размораживания, дзетта-потенциал растворимых белков	Окисление, гидролиз, синтез КПК: ХПК, аминный азот, посторонний вкус и запахи	Контаминация, спорообразование, активный рост микроорганизмов, токсикологическая активность КПК: наличие токсинов, спор МО	Высушивание, растворение, экстракция КПК: химсостав мяса и бульона
Рыбные консервы		Ферментация КПК: концентрация СВ бульона, ЖКС	Адгезия, дегидратация, коагуляция, коллоидная стабилизация-кристаллизация, фазовые переходы КПК: сохранность клеточной структуры после размораживания, дзетта-потенциал растворимых белков	Окисление, гидролиз, синтез КПК: ХПК, аминный азот, посторонний вкус и запахи	Контаминация, спорообразование, активный рост микроорганизмов, токсикологическая активность КПК: Наличие токсинов	Растворение, экстракция КПК: химсостав мяса и бульона

Объекты хранения	Критические показатели качества в ходе контроля процессов, происходящих при хранении					
	биологические процессы	биохимические процессы	физико-химические процессы	химические	микробиологические процессы	физические процессы
Молочные консервы			Коагуляция, коллоидная стабилизация, кристаллизация, фазовые переходы КПК: выделение твердой и жидкой фаз	Окисление, нейтрализация, гидролиз, синтез КПК: содержание меланоидинов, ЖКС, химсостав сахаров, ХПК, РН	Контаминация, спорообразование, активный рост микроорганизмов, токсикологическая активность КПК: наличие «пуговок»	
Масло сливочное		Ферментация КПК: ЖКС	Адсорбция, дегидратация, коллоидная стабилизация, кристаллизация, фазовые переходы КПК: доля кристаллов	Окисление, гидролиз, синтез КПК: доля штаффа, ХПК		Сублимация КПК: Пористость, доля влаги

Таблица 10.2. Сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г говядины в блоках

Говядина в блоках из	Массовая доля белка г/100 г, не менее	Массовая доля жира г/100 г, не более	Энергетическая ценность, ккал,
Говядины жилованной с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 6%	18,0	6,0	126,0
Говядины жилованной с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 10%	18,0	8,0	144,0
С массовой долей соединительной и жировой ткани не более 14%	17,0	12,0	176,0

Таблица 10.3. Требования к органолептическим и физико-химическим показателям мяса размороженных блоков из говядины

Наименование показателя (характеристика)	Содержание характеристики и значение показателя для мясных блоков из говядины жилованной с массовой долей соединительной и жировой ткани не более		
	6%	10%	14%
Внешний вид и цвет поверхности	У размороженного мяса – красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет Размороженные блоки должны состоять из целых кусков говядины массой не менее 500 г, без хрящей, кровяных сгустков, лимфатических узлов, остатков костной ткани, пашины, обреси, диафрагмы, посторонних веществ, видимых загрязнений		

Наименование показателя (характеристика)	Содержание характеристики и значение показателя для мясных блоков из говядины жилованной с массовой долей соединительной и жировой ткани не более		
	6%	10%	14%
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтрованной бумаге; цвет от светло-красного до темно-красного		
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается		
Запах	Свойственный свежему мясу говядины, без посторонних запахов		
Состояние жира	Цвет белый, желтоватый или желтый; консистенция твердая, при раздавливании крошится. Жир без постороннего запаха, признаков порчи и окисления		
Массовая доля белка, %, не менее	18,0	18,0	17,0
Массовая доля жира, %, не более	6,0	8,0	12,0

Модуль качества включает перечень процессов хранения и соответствующие этим процессам критические показатели качества, а также перечень факторов, воздействующих на увеличение степени их лабильности.

Таблица 10.4. Модуль качества для мясных блоков из говядины жилованной глубокой заморозки для длительного хранения

№ п.п.	Процессы	Критические показатели качества	Факторы воздействия на КПК
1	Предотвращение эвакуации внутриклеточной влаги	Содержание прочно связанной влаги	Целостность клеточной структуры
		Динамика роста кристаллов льда	Температура и тип холодильного воздействия
2	Адсорбция влаги из внешней среды	Изотерма адсорбции	Чистота сахара, Контролируемая влажность среды хранения Барьерные свойства упаковки
		Поддержание равновесной влажности, соответствующей парциальному давлению влаги в упаковке блока	Схема размещения штабелей (стеллажей) Схема кондиционирования штабелей (стеллажей)
3	Разрушение упаковки	Барьерные и прочностно-механические характеристики тары	Совершенствование качества упаковочных материалов Снижение механического воздействия на упаковку при хранении
		Уровень статической нагрузки на нижние слои	Переход на стеллажное хранение Перекладка штабеля
4	Окислительные процессы жира	Кислотное число жира	Содержание влаги в среде хранения Ферментативная активность Контроль температуры

Степень лабильности приведенных КПК может быть оценена на основе исследований, а также с учетом экспертных оценок. На основе экспертных оценок установлено, что наиболее лабильными (критическими) показателями качества мясных блоков из говядины жилованной глубокой заморозки, ограничивающими срок его хранения, является содержание прочно связанной влаги и кислотное число жира.

На рис. 10.5 приведены гипотетические кривые динамики указанных КПК.

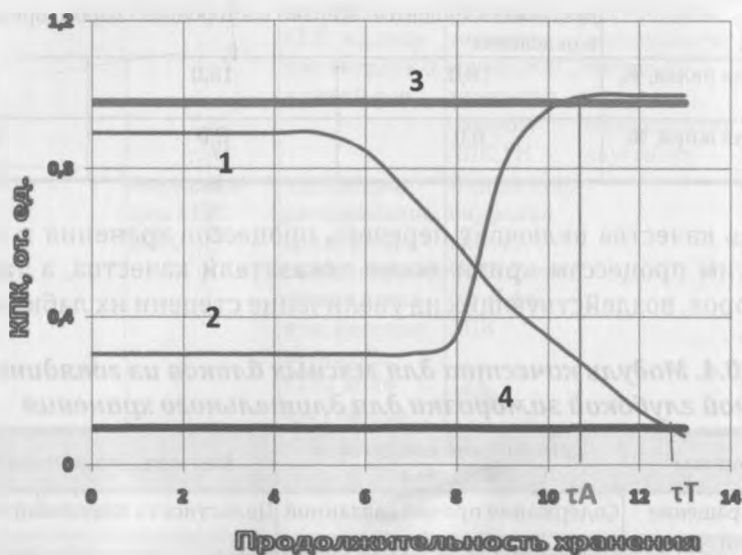


Рис. 10.5. Гипотетические кривые динамики критических показателей качества мясных блоков из говядины жилованной глубокой заморозки:

1 – содержание прочно связанной влаги; 2 – кислотное число жира; 3 – исходное значение содержания прочно связанной влаги; 4 – предельное допустимое значение кислотного число жира; τ_A – предельное время хранения по показателю «кислотное число жира»; τ_T – предельное время хранения по показателю «содержание прочно связанной влаги»

Модуль качества должен являться основой для формирования «Паспорта обеспечения эталонного качества (ПЭК) товара на основе КПК». Паспорт эталонного качества товара длительного хранения должен содержать научно обоснованные требования к качеству товаров, обеспечивающие высокую лабильность КПК, а также требования к условиям хранения таких товаров. Кроме этого, паспорт эталонного качества должен включать методику ускоренного старения товара [13, 14], позволяющую по косвенным показателям прогнозировать длительность хранения данной партии товара.

Алгоритм проектирования, производства и закладки на хранение товаров с пролонгированным сроком годности приведен на рис. 10.6.

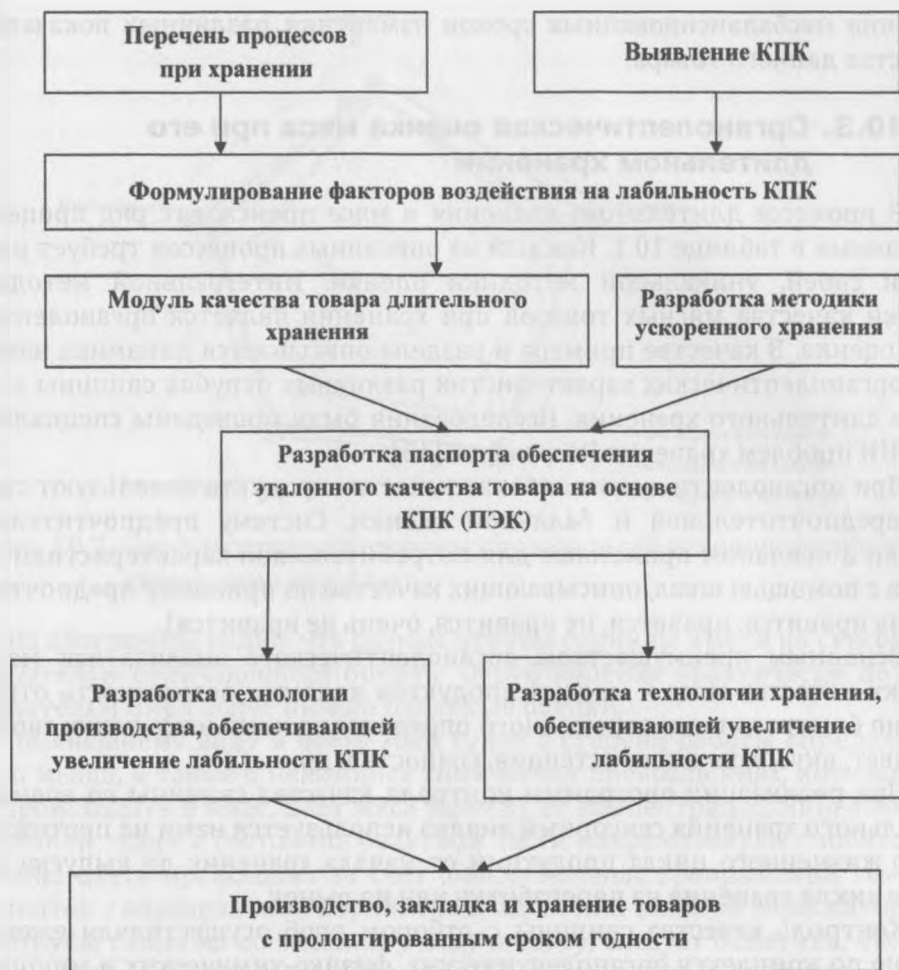


Рис. 10.6. Алгоритм проектирования, производства и закладки на хранение товаров с пролонгированным сроком годности

Формирование запасов товаров с учетом технологии, основанной на учете критических показателей качества, позволит обеспечить заданный уровень качества, соответствующий заданным срокам хранения и заданному уровню потребительского качества товаров как в период их хранения, так и в момент их выпуска в оборот. Для реализации предложенного методического подхода в повестке дня находятся вопросы не только технологии производства самих товаров, но также инновационных видов упаковки («умная упаковка») и создания управляемых условий для хранения («умный склад»), формирующих и управляющих качеством товаров.

Формирование запасов из товаров, предлагаемых на рынке для повседневных целей и ориентированных на среднестатистического потребителя, не обеспечит достаточного баланса качества и стоимости хранения по

причине несбалансированных сроков изменения различных показателей качества данного товара.

10.3. Органолептическая оценка мяса при его длительном хранении

В процессе длительного хранения в мясе происходят ряд процессов, описанных в таблице 10.1. Каждый из описанных процессов требует разработки своей, уникальной методики оценки. Интегральной методикой оценки качества мясных товаров при хранении является органолептическая оценка. В качестве примера в разделе описывается динамика изменения органолептических характеристик различных отрубов свинины в процессе длительного хранения. Исследования были проведены специалистами НИИ проблем хранения Росрезерва [15].

При органолептическом анализе качества продукта используют системы предпочтительной и балльной оценки. Систему предпочтительной оценки в основном применяют для потребительской характеристики продукта с помощью шкал, описывающих качество по принципу предпочтения (очень нравится, нравится, не нравится, очень не нравится).

Основным преимуществом органолептического анализа как метода оценки качества мяса и мясных продуктов является возможность относительно быстрого и одновременного определения комплекса таких свойств, как цвет, вкус, запах, консистенция, сочность и др.

При реализации программы контроля качества свинины во время холодильного хранения сенсорный анализ используется нами на протяжении всего жизненного цикла продукции от начала хранения до выпуска мяса после цикла хранения на переработку или на рынок.

Контроль качества свинины с отбором проб осуществляли ежеквартально по комплексу органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Оценка подготовленных сваренных образцов мяса проводили по девятибалльной шкале по [5], включающей словесное определение уровня качества каждого показателя по интенсивности и желательности его. Шкала позволяет оценивать мясо как по качественным показателям, так и количественно, по интенсивности и желательности отдельных характеристик (баллам). Дегустационную оценку качества сваренного мяса проводили комиссионно, в каждой экспертизе качества мяса принимали участие не менее 7 специалистов. Мясо оценивали по показателям: внешний вид и цвет мяса, аромат, вкус, консистенция, сочность. Бульон – по внешнему виду, цвету, аромату, вкусу, наваристости.

Каждый показатель шкалы имеет следующие количественные характеристики: для оптимального качества – 9 баллов; для очень хорошего – 8; для хорошего 7, выше среднего – 6; среднего – 5; приемлемого, но нежелательного, 4 или 3; неприемлемого – 2 или 1 балл.

Сенсорная оценка исходного качества свинины по отрубам по средним данным дана на рис. 10.7.

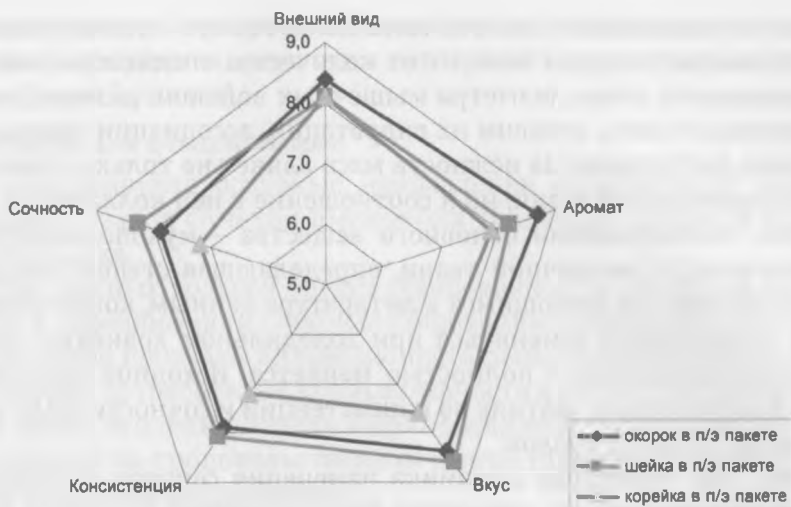


Рис. 10.7. Профилограмма сенсорных показателей исходного качества свинины по отрубам

Из диаграммы видно, что разные отрубы свинины имели по сенсорным показателям отличающиеся оценки. Отруб корейка практически по всем показателям имел более низкие балльные оценки.

По внешнему виду и цвету мяса судят о степени работы определенных групп мышц, а также о некоторых химических превращениях, которые могут происходить в мясе. Цвет мяса зависит от концентрации миоглобина в мышечной ткани и состояния белковой части макромолекулы глобина. Изменение цвета происходит за счет окислительных превращений гемовых пигментов с образованием коричневой, серой или зеленой окраски. Оценивая отрубы свинины по внешнему виду и цвету, следует отметить, что наилучший внешний вид и цвет на начальном этапе хранения был у окорока (8,4 балла), у других отрубов по 8,1 балла (выше – шейка, ниже – корейка).

Характеристики запаха и вкуса мяса достаточно трудно разделить, так как многие признаки вкуса воспринимаются в тесной связи с запахом. Сырая свинина почти не пахнет, а вареная приобретает нежный и приятный аромат. У мороженого мяса запаха нет, а оттаявшему присущи запахи, свойственные каждому виду, и запах сырости. Мясо со слегка кислым или затхлым запахом – сомнительной свежести, а с явно гнилостным затхлым или кислым – несвежее. Интенсивность запаха и вкуса мясopодуKтов обусловлена наличием многочисленных компонентов, принадлежащих к различным классам органических соединений. Предшественниками их образования являются азотистые экстрактивные вещества: глутатион, карнозин, ансерин, глутаминовая кислота, треонин, метионин, цистин, инозиновая кислота, гипоксантин, креатин, креатинин, органические кислоты, жиры, углеводы и др. По аромату и вкусу наилучшие показатели при приемке на хранение имели отрубы окорок и шейка (8,2–8,7 баллов), отруб корейка по обоим показателям (аромат и вкус) имел исходную оценку ниже 8 баллов.

Одним из важнейших свойств мяса является его консистенция (нежность и сочность), которая зависит от количества соединительной ткани, внутримышечного жира, диаметра мышечных волокон, размера и состояния мышечных белков, степени их гидратации, ассоциации миозина и актина, уровня деструкции. На нежность мяса влияет не только общее содержание соединительной ткани, но и соотношение в ней коллагена и эластина, степень полимеризации основного вещества – мукополисахаридов, а также величина рН мышечной ткани, определяющая степень гидратации мышечных белков. По имеющимся в литературе данным, консистенция мяса может существенно изменяться при холодильном хранении, посоле, а при тепловой обработке – полностью меняется. Исходное качество мяса свинины в исследуемых партиях по консистенции и сочности было оценено в пределах от 7,2 до 8,3 баллов.

На рис. 10.8 приведена динамика изменения сенсорных показателей замороженной свинины по уравнению прямолинейной регрессии. Как видно из наклона полученных прямых, в большей степени при холодильном хранении изменения происходят у показателей аромат и вкус, в меньшей степени изменяется консистенция и сочность мяса.

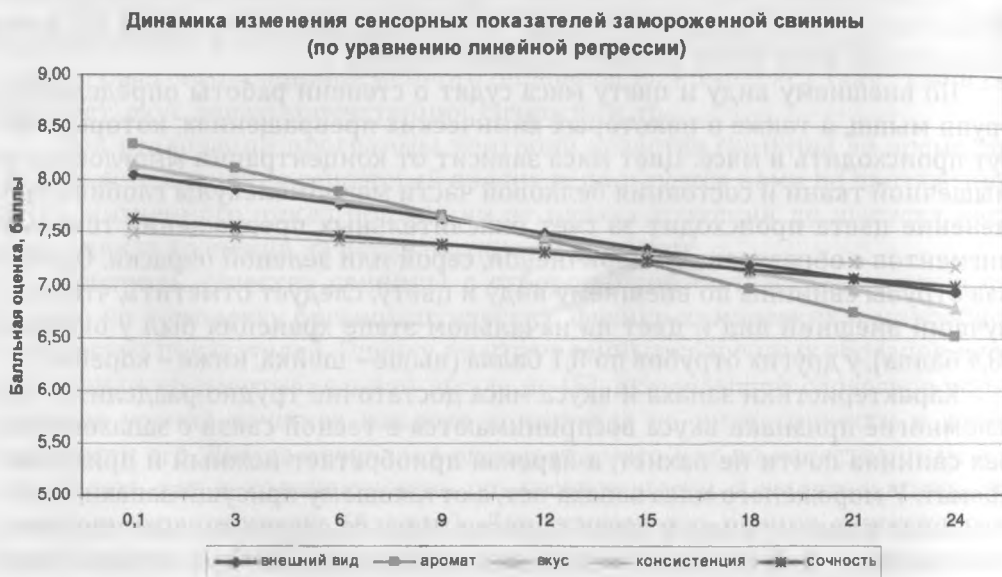


Рис. 10.8. Динамика изменения сенсорных показателей замороженной свинины при хранении

Из полученных экспериментальных данных следует, что за период холодильного хранения наблюдается уменьшение балльной оценки по отдельным сенсорным показателям с некоторыми колебаниями на отдельных этапах хранения. Тем не менее, образцы мяса свинины всех отрубов после 16 месяцев хранения (с даты изготовления) в основном имели оцен-

ку «выше среднего» и «хорошо». В целом, за период хранения не отмечено появления посторонних ароматов и привкусов и отрицательных признаков качества (ниже 5 баллов).

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте основные направления современного товароведения мясных товаров с учетом имеющихся тенденций развития продовольственного рынка.

2. Роль мясных товаров специализированного и функционального назначения в формировании персонализированных рационов питания.

3. Основные признаки инновационного рынка продовольственных товаров со стороны потребителей, промышленности и института товароведения.

4. В каких основных этапах формирования и управления цепями поставки товаров на продовольственном рынке товаровед должен обладать широкими знаниями и умениями?

5. Дайте определению терминам «психологический гедонизм» и «этический гедонизм».

6. Назовите основные этапы проектирования сенсорного портрета инновационного продовольственного объекта.

7. Сформулируйте основные задачи развития теории проектирования сенсорного портрета инновационного продовольственного объекта.

8. Сформулируйте основные требования к качеству продовольственных товаров, предназначенных для длительного хранения.

9. Перечислите основные процессы, происходящие при хранении продовольственных ресурсов животного происхождения.

10. Приведите примеры критических показателей качества (КПК), используемых для контроля качества мясной продукции при ее длительном хранении.

11. Разработайте модуль качества для одного из видов продукции животного происхождения при ее длительном хранении.

12. Сформулируйте алгоритм проектирования, производства и закладки на хранение товаров с пролонгированным сроком годности.

13. Приведите перечень дескрипторов для органолептической оценки потребительских качеств мяса при его длительном хранении.

14. Какой характер имеет график изменения сенсорных характеристик свинины в процессе ее длительного хранения?

Список рекомендуемой литературы

1. Николаева М.А. Теоретические вопросы товароведения. - М.: Норма, 2006. - 448 с.

2. Сидоренко Ю.И., Андреев Г.И. Задачи товароведения в области разработки и организации оборота инновационных продуктов питания // Пищевая промышленность. - 2009. - №11. - С. 10-14.

3. Ковальчук М. Будущее за конвергентными технологиями / сайт в Интернете WWW.nanonewsnet.ru/blog/nikst

4. Фрейд, З. Психопатология обыденной жизни / З. Фрейд. – М.: «Азбука», 2013. – 244 с.
5. Sidgwick H. The Methods of Ethics. – Cambr.: CUP, 1981. – 158 p.
6. Сидоренко М.Ю. Научное обоснование принципов проектирования состава и потребительских характеристик продуктов персонифицированного питания. Автореферат докторской диссертации. МГУПП. – М.: Издательство «Франтера», 2013 г. – 50 с.
7. Германова Ф.А., Семенова Е.А., Сидоренко Ю.И. Изучение межвидового синергизма при формировании сенсорного стимула Сборник материалов научно-образовательных мероприятий: VI межведомственная научно-практическая конференция «Товароведение, общественное питание и технологии хранения продовольственных товаров», ФГБОУ ВПО МГУПП / гл. ред. д.м.н., д.э.н., профессор Еделев Д.А. – М.: Издательство «Франтера». – С. 151–155.
8. Ткаченко Е.Ю., Семенова Е.А., Сидоренко Ю.И. Изучение синергизма горького вкуса для проектирования потребительских характеристик Сборник материалов научно-образовательных мероприятий: VI межведомственная научно-практическая конференция «Товароведение, общественное питание и технологии хранения продовольственных товаров», ФГБОУ ВПО МГУПП / гл. ред. д.м.н., д.э.н., профессор Еделев Д.А. – М.: Издательство «Франтера». – С. 161–165.
9. Кантере, В.М., Матисон В.А., Фоменко М.А. Сенсорный анализ продуктов питания: Монография. – М.: Типография РАСХН, 2003. – 400 с.
10. Тырсин Ю.А., Кролевец А.А., Чижик А.С. Макро- и микроэлементы в питании. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 224 с.
11. Немоляев Е.А. Роль мониторинга качества продовольственных товаров в свете реализации Доктрины продовольственной безопасности России // Международный продовольственный форум. – СПб. –25–28 октября 2011 г.
12. Сидоренко М. Ю., Луценко М. Л., Качак В. В. Проектирование длительности хранения продовольственных товаров путем контроля их критических показателей качества // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – № 12.
13. Сидоренко Ю.И., Гурьева К.Б., Штерман С.В., Зверев С.В. Прогнозирование сроков хранения продовольственных товаров на основе экспериментов, выполненных при повышенных температурах (Часть 1) Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 3. – с. 27–32.
14. Saguy, I., Karel, V. Modeling of quality deterioration during food processing and storage // Food technology, 1980, 34(2), 78–85.
15. Гурьева К.Б., Иванова Е.В., Сидоренко Ю.И., Кирзеев О.В. Сенсорный анализ при реализации программы контроля качества свинины во время хранения Сборник докладов III межведомственной научно-практической конференции «Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров» / Отв. ред. Ю.И. Сидоренко. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2010. – С. 93–100.

Глава 11. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Полезность продуктов определяется комплексом свойств, отражающих их потребительскую стоимость. Основными качественными параметрами являются потребительские свойства продуктов. Основным внутренним фактором, влияющим на ценовые параметры, является качественный состав сырья [1].

Качественные характеристики мясной продукции обоснованы морфологией, химическим составом, технологией первичной переработки скота [2].

Основным сырьем для производства мяса и мясных продуктов являются крупный рогатый скот, свиньи, овцы, домашняя птица. Используют также мясо лошадей, верблюдов, оленей, буйволов, яков, кроликов, мясо диких животных и птицы (дичи).

К убойному скоту относятся: крупный рогатый скот, свиньи, мелкий рогатый скот, лошади, буйволы, верблюды, северные олени, яки. Значительный удельный вес в общем объеме производства мяса занимает мясо птицы. В реализацию поступает мясо других домашних и диких животных: кроликов, кабанов, диких копытных, медведей, диких северных оленей, а также пернатая дичь. Из европейских стран импортируются лягушачьи лапки.

Мясо – это туша убойного животного, с которой снята шкура, отделены голова, нижние части конечностей и внутренние органы. В состав мяса входят различные ткани животного организма: мышечная (мускульная), жировая, соединительная, костная, хрящевая, кровь и др.[3].

Мясо относится к источникам белка первого класса, т.е. содержащим все незаменимые аминокислоты в значительных количествах и с благоприятным для потребностей организма соотношением. По аминокислотному составу белков мышечная ткань различных видов мяса мало отличается.

Вместе с тем мясо кроликов, например, по содержанию незаменимых аминокислот: лизина, триптофана, треонина, превосходит мышечную ткань говядины.

Химический состав мяса сложен и зависит от вида, породы, пола, возраста, упитанности и условий содержания животного. Наиболее типичный

состав мяса убойных животных характеризуется содержанием (в %): белков – 14,5–21,7; воды – 45,7–78,0; жиров – 2,0–37,0; минеральных веществ – 0,6–1,3; углеводов – 0,5–1,0; азотистых экстрактивных веществ – 0,3–0,5; содержатся также витамины и ферменты. Белки мяса обладают высокой биологической ценностью и по аминокислотному составу близки к белкам человека. В говядине и баранине полноценные белки составляют 75–80% их общего количества, в свинине – 90% и более. Вода в тканях мяса находится в свободном и связанном состоянии. Чем больше в мясе связанной влаги, тем сочнее и нежнее из него продукция [3].

Биологическая ценность белков мяса, определенная биологическими методами (в основе которых лежит оценка скорости роста подопытных животных), весьма высокая. Она значительно выше, чем биологическая ценность казеина молока, принятая за стандарт [2].

По скорости переваривания протеолитическими ферментами белки мяса занимают второе место (после рыбных и молочных).

Пищевая ценность разных видов мяса обусловлена в значительной степени соотношением входящих в его состав тканей (мышечной, соединительных: рыхлой и плотной, жировой, костной). Состав тканей различается также в зависимости от вида мяса.

Классификация мяса. В зависимости от вида животного различают мясо крупного и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, верблюдов, буйволов, оленей и кроликов.

Требования к качеству мяса. Охлажденное мясо должно иметь на поверхности сухую корочку подсыхания бледно-красного цвета. Поверхность свежего разреза слегка влажная, цвет – свойственный мясу данного вида животного. Мясной сок прозрачный.

Оттаявшее мясо имеет более интенсивную окраску поверхности туши и ее глубинных слоев. Поверхность разреза сильно влажная, стекает мясной сок красного цвета.

Запах определяют на поверхности туши и в ее глубинных слоях у кости, так как здесь быстрее наступает порча. Охлажденное мясо должно иметь запах, характерный для созревшего мяса, у оттаявшего ощущается запах сырости.

Мясо, подлежащее реализации, не должно иметь загрязнений, сгустков крови, кровоподтеков, остатков внутренних органов; на мороженом мясе не должно быть льда и снега [3].

11.1. Оценка потребителем степени полезности продовольственной продукции

В середине пятидесятых годов XIX века немецкий экономист Герман Генрих Госсен занялся разработкой собственной экономической теории. Эту теорию он изложил в вышедшей в 1854 году книге «Развитие законов

общественного обмена и вытекающих отсюда правил человеческой деятельности»¹.

Теория Г. Госсена базируется на том, что главным мотивом, определяющим поведение человека, является стремление к получению максимума полезности.

В связи с этим главной задачей экономической науки является формирование правил максимизации (увеличения общей) полезности. Однако его теория не получила признания у современников. Книга Госсена была найдена профессором Адамом и переиздана в 1889 году, а затем в 1927 году, и с тех пор получила широкую известность.

Л. Вальрас, У. Джевонс и другие экономисты начали широко пропагандировать теорию предельной полезности, которую рассматривал Госсен. Используя понятия полезности, и в частности предельной полезности, можно определять потребительские предпочтения.

Полезность – это степень удовлетворения, полученного человеком от потребления какого-то блага, таким образом, оценка потребителем степени полезности различных товаров (например, товар X лучше, чем товар Y) и является потребительским предпочтением.

В конце XIX в. представители австрийской школы маржинализма (К. Менгер, Ф. Визер, Е. Бем-Баверк), полагали, что для каждого человека существует определенный количественный измеритель полезности.

Австрийские ученые ввели термин «маржинализм» (от французского *marginal* – предельный) – направление экономической теории, которое широко применяется в анализе закономерности экономических процессов на основе использования предельных величин. Все основные категории в маржиналистской теории основаны на применении количественного анализа, при котором ведущая роль отводится использованию понятия пределов. Это такие категории, как предельная производительность, предельные издержки, предельная полезность и пр.

В экономической теории различают две формы полезности: общую и предельную.

Общая полезность (TU – total utility) – это сумма предельных полезностей (или полезность всех имеющихся в наличии товаров и услуг).

Предельная полезность товара или услуги (MU – marginal utility) – это полезность единицы (наименьшая польза) из имеющегося запаса данного вида товара или услуги [1].

Теоретическую разработку проблемы полезности осуществили ученые-экономисты У. Джевонс, К. Менгер, Ф. фон Визер, Е. фон Бем-Баверк, Л. Вальрас. Согласно этой теории величина ценности каждого товара или

¹Книга Госсена 1854 года «Die Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs, und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handeln». В 1983 году был опубликован перевод на английский язык. На русский язык название можно перевести как «Разработка законов общественного обмена и вытекающих из них правил человеческой деятельности». Эту работу можно найти в переводе на русский язык в книге «Мировая экономическая мысль. Сквозь призму веков». В 5 т. – М., 2005. – Т. 2.

услуги определяется величиной их пользы для конкретного потребителя. При этом имеется в виду не величина полезности как таковая, а предельная полезность товара или услуги. С увеличением общего количества товаров или услуг, которыми располагает потребитель, предельная полезность уменьшается, а общая – увеличивается.

Выбор потребителя всегда ограничен доходом, а также ценами. Равный полезный эффект для покупателя можно выразить соотношением [2]:

$$\frac{П_A}{Ц_A} = \frac{П_B}{Ц_B}, \quad (1)$$

где $П_A$ и $П_B$ – предельная полезность товаров A и B ; $Ц_A$ и $Ц_B$ – цены товаров A и B .

Покупатель стремится получить максимальную полезность, покупая такой товар или услугу, у которых предельная полезность и цена максимально близки.

Полезность является субъективным понятием. В Словаре экономических терминов определено понятие полезности.

Полезность продуктов – это степень удовлетворения потребностей человека в конкретном товаре.

Пищевая ценность продуктов – это комплекс полезных свойств, определяющих их биологическую и энергетическую ценность и обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и в основных питательных веществах.

Таким образом, необходимо различать, что определяет цену товара – *предложение* (стоимость) или *спрос* (полезность). При этом важно понимать, что является первичным – полезность товара есть «функция» стоимости или, напротив, стоимость есть «функция» полезности товара. До настоящего времени в рамках современной экономической теории возможность объединить оба подхода к ценообразованию, совместив в цене «объективность» (стоимость) и «субъективность» (полезность) товара не рассматривалась [1].

В условиях рынка наиболее важную роль при формировании цены играет *полезность товара*. Дело в том, что покупателя интересует не товар как таковой, а то, в какой степени он будет удовлетворять его потребности, то есть полезность товара [4]. Таким образом, в настоящее время необходимо учитывать все методы построения цен.

В практике построения цен базой служит себестоимость продукции, как нижний предел цены, и спрос на продукцию – как верхний предел цены.

В связи с этим цены в настоящее время строятся по затратному методу, без учета каких-либо характеристик самого продукта.

Показатели качества по категориям упитанности мяса, сортов мясных продуктов не отражают истинной принадлежности продукта к той или иной качественной группе.

Классификация мяса по видам, категориям, сортам в настоящее время устанавливается на основе качества, определяемого с учетом энергетиче-

ской ценности, которая характеризуется количеством энергии высвобождаемой в организме человека из пищевых продуктов для обеспечения его физиологических функций. В связи с этим при разработке нормативно-технической документации на мясо всех видов убойных животных и мясные продукты основным критерием качества являлся показатель энергетической ценности, которая определялась в основном наличием жира в продукте [1].

Куриный фарш, колбасные изделия из мяса птицы или из смешанного сырья пользуются сегодня высоким потребительским спросом благодаря вкусовым и диетическим качествам, питательной ценности и невысокой стоимости.

Чтобы получить высококачественный колбасный фарш, мясо птицы необходимо дополнительно измельчить. Затем изготовить из него продукцию, используя современное механическое оборудование отечественных и зарубежных производителей: формовочные машины японской фирмы Rheon, сепаратор AM2C, волчки и куттеры немецкой компании Seydelmann, шприцы немецкой фирмы Frey, термические камеры чешской фирмы Mauting и др. В таком случае качество получаемого продукта будет соответствовать самым высоким потребительским требованиям. При этом уменьшаются потери в весе и время приготовления продукта, минимизируются эксплуатационные затраты, снижается стоимость техобслуживания [5].

В результате мониторинга потребительских предпочтений по потреблению мяса птицы выявлено, что основные мотивы приобретения продуктов из мяса птицы – это возможность приготовления различных блюд и приемлемая цена. Благодаря своим продуктивным качествам большой интерес представляют мускусные утки, имеющие вкусное мясо с низким содержанием жира и характерным привкусом дичи [6].

Сроки выращивания утят на мясо связаны с биологическими особенностями уток. Оптимальный срок откорма кроссов мускусных уток с высокой интенсивностью прироста массы тела составляет 70 дней. К этому возрасту массовая доля белка, а также липидов в мясе повышается при одновременном снижении содержания влаги. Тушки мускусных уток содержат большое количество съедобных мякотных тканей, при этом массовая доля грудок (32,14%) превышает массовую долю окорочков (20,73%). Выход съедобных частей составляет 64% [7, 8].

11.2. Определение потребительной ценности продовольственной продукции

Для определения потребительной ценности продуктов необходимо принимать во внимание целый ряд показателей, которые характеризуют биологическую ценность и оптимальную физиологическую полезность продукта, его соответствие нормальным потребностям организма человека с учетом физико-химических показателей.

Пищевая ценность мяса и его органолептические показатели тесно связаны со свойствами и количественным соотношением тканей в мясе и их химическим составом, то есть содержанием белков, жиров и углеводов [1].

Химические методы определения качества мясного сырья и мясных продуктов, широко используемые с середины девятнадцатого века, заложили основу для познания состава и количественного измерения их элементарных компонентов. Однако характеристика качества лишь по химическому составу, то есть с учетом только содержания – жира, общего белка, влаги и золы уже не достаточна. Поэтому более детально исследуются такие показатели, как содержание общего белка по составу – полноценный (мышечный) и неполноценный (соединительнотканый), а жира – по видам жирных кислот: насыщенных и ненасыщенных.

Основным признаком оптимального набора потребительских свойств должна стать эквивалентность оценок качества сырья и готовой продукции и их потребительских характеристик.

До настоящего времени ни в одной стране мира при оценке возможной стоимости продукта не учитывались его потребительские свойства. Однако следует отметить, что в начале двухтысячных годов австралийские ученые в своих научных исследованиях в определенной степени затрагивают необходимость учета при построении цен качественных характеристик продуктов и указывают на необходимость определения уровня цен с учетом потребительских свойств мясных продуктов.

Н.Дж. Симмонс, С.С. Дейли, С.Р. Мудфорд, И. Ричардс и другие, указывают на необходимость при построении цен на мясо и мясные продукты принимать во внимание качественные характеристики продуктов, то есть их потребительские свойства [9]. «Компонент пищевого сырья, входящий в истинную потребительскую стоимость, должен быть получен путем точной оценки отдельной мышцы, и эти данные можно свести воедино, чтобы определить стоимость туши убойного животного в целом» [1, 9].

Оценку качества мяса различных видов убойных животных австралийские ученые провели по отдельным отрубам, получаемым при разделке, и натуральным мясным продуктам, то есть полуфабрикатам, не подвергнутым термической обработке. По результатам были разработаны австралийские стандарты на мясо (Meat Standards Australia – MSA) – система оценки потребительских характеристик [10].

В 2014–2015 гг. впервые в истории страны проводился аудит австралийской говядины по потребительским характеристикам (Australian Beef Eating Quality Audit). Оценка говядины осуществлялась по MSA. Было оценено 3,2 миллиона голов крупного рогатого скота на соответствие MSA (цвет мяса, pH, жир на туше). Подобные аудиты планировалось проводить как минимум до 2020 года [11].

Исследования, которые проводились на протяжении многих лет специалистами ВНИИМП им. В.М. Горбатова, позволили установить качественные характеристики мяса и мясной продукции на основе их структуры, тканевого

и химического состава, что в конечном счете дало возможность определить комплекс потребительских свойств конкретных мясных изделий [1].

Учет потребительских свойств продукции в форме коэффициентов потребительских свойств позволяет оперативно определять основу цены мясной составляющей всех видов продукции, выпускаемой на предприятиях мясной промышленности. Таким образом, может быть ликвидировано несоответствие в соотношении цен на животноводческое сырье и продукты его переработки по принципу ценовой эквивалентности с учетом качественных параметров.

В условиях постоянно меняющихся цен на рынке стабильный показатель качества сырья и готовой продукции обеспечит возможность оперативно решать проблемы по разработке ассортиментной задачи, плана продаж, производственной программы, получения высоких экономических показателей, обеспечивающих безубыточность производства и стабильность финансового положения предприятия.

Коэффициенты потребительских свойств по видам продукции позволяют значительно упростить сырьевые расчеты. Это обеспечит оперативность принятия управленческих решений посредством ускоренных расчетов переменных материальных затрат, создаст условия для экспресс-расчетов величины маржинального дохода в рамках внедрения системы управленческого учета на предприятиях мясной отрасли АПК.

Для принятия эффективных управленческих решений при внедрении учета по центрам ответственности коэффициенты обеспечат возможность решения ассортиментных задач с учетом состояния сырьевого потенциала, маркетинговых предпочтений.

11.3. Методологический подход к определению критериев оценки потребительских свойств мясного сырья и сырьевой составляющей мясной продукции

В настоящее время специалистами ВНИИМП им. В.М. Горбатова разработан *методологический подход* к определению критериев оценки потребительских свойств мясного сырья и сырьевой составляющей мясной продукции для определения стоимости готовых продуктов [1].

В основу методологического подхода положен принцип ценовой эквивалентности мяса и мясного сырья с учетом качественных параметров, где основной составляющей должен стать учет потребительских свойств, при формировании стоимости продуктов [12].

В мясной промышленности основными параметрами определяющими качество продукции, которые составляют потребительские свойства продукции, являются показатели морфологии и химического состава сырья и сырьевой составляющей.

Морфология – это содержание мышечной, соединительной, жировой и костной тканей. Морфология мяса определяется в процессе разделки, об-

валки и жиловки мяса на костях, которое получают в результате убоя и переработки убойных животных. Химический состав определяется содержанием белков и жиров.

К основным белкам, входящим в состав мясных продуктов относятся: мышечные и соединительнотканнные белки. Анализ жиросодержащих продуктов проводится гистологическим методом, с учетом содержания жирных кислот (поли- и мононенасыщенных).

В мясной промышленности основными видами убойного скота являются крупный и мелкий рогатый скот, свиньи.

Для определения коэффициентов потребительских свойств мяса на костях установлены критерии оценки всех составных частей. Мясо на костях (мясо в тушах) представляет собой совокупность четырех видов тканей: мышечной, соединительной, жировой и костной.

На первом этапе проводят расчеты по определению структуры костного скелета всех видов убойных животных и устанавливают удельные веса каждого вида костей [13, 14]. Для расчета коэффициентов потребительских свойств костной ткани определяют средневзвешенные показатели содержания белка и влаги в костном скелете на основе химического состава и выхода костей по формуле

$$P_{\text{ср}}^{\text{хим}} = \sum_{i=1}^n (D_i^{\%} \cdot P_i^{\text{хим}}), \quad (2)$$

где $P_{\text{ср}}^{\text{хим}}$ – средневзвешенный показатель химического состава, г на 100 г; $D_i^{\%}$ – массовая доля i -й кости в скелете, %; $P_i^{\text{хим}}$ – показатель химического состава i -й кости, г на 100 г.

Далее устанавливают содержание белка в пересчете на абсолютно сухое вещество в костном скелете крупного и мелкого рогатого скота, свиней с учетом выхода кости в туше.

На основании полученных показателей рассчитывают коэффициент потребительских свойств костной ткани исходя из отношения белка в кости к общему белку в туше по формуле

$$k_{\text{к}} = B_{\text{к}} \div B_{\text{т}}, \quad (3)$$

где $k_{\text{к}}$ – коэффициент потребительских свойств костной ткани; $B_{\text{к}}$ – содержание белка в кости, г на 100 г; $B_{\text{т}}$ – содержание белка в туше, г на 100 г.

На следующем этапе рассматривают соединительную ткань мяса убойных животных. Для определения массовой доли соединительной ткани в туше учитывают соединительную ткань, выделяемую при жиловке одновременно с мышечной тканью, и соединительную ткань, которая находится внутри мышечной ткани, то есть межмышечную. Содержание белка всех видов соединительной ткани в пересчете на абсолютно сухое вещество устанавливается с учетом массовой доли ткани в туше [1].

Коэффициент потребительских свойств соединительной ткани рассчитывают исходя из отношения белка в соединительной ткани к общему белку в туше по формуле

$$k_c = B_c \div B_r, \quad (4)$$

где k_c – коэффициент потребительских свойств соединительной ткани; B_c – содержание белка в соединительной ткани, г на 100 г; B_r – содержание белка в туше, г на 100 г.

Далее определяют коэффициент на жировую ткань мяса КРС как отношение энергетической ценности полиненасыщенных жирных кислот (в пересчете на АСВ) к энергетической ценности общей белковой составляющей говядины (в пересчете на АСВ).

Расчет проводят с учетом показателя усвояемости говяжьего жира (путем соотношения максимальной температуры плавления для полного усвоения жиров и температуры плавления говяжьего жира):

$$k_{ж}^{гов} = \frac{ПНЖКАСВ_{АСВ}^{гов} \cdot 9 \cdot 37^{\circ}C}{B_{АСВ}^{гов} \cdot 4 \cdot t_{пл}^{гов}}, \quad (5)$$

где $k_{ж}^{гов}$ – коэффициент потребительских свойств жировой ткани мяса КРС;

$ПНЖКАСВ_{АСВ}^{гов}$ – содержание полиненасыщенных жирных кислот в жировой ткани мяса КРС в пересчете на абсолютно сухое вещество, г на 100 г; $B_{АСВ}^{гов}$ – содержание белка в мясе КРС в пересчете на абсолютно сухое вещество, г на 100 г; 9,0 и 4,0 – энергетическая ценность жира и белка соответственно, ккал/г; 37 °С – максимальная температура плавления для полного усвоения жиров; $t_{пл}^{гов}$ – температура плавления говяжьего жира [15].

Коэффициенты потребительских свойств жировой ткани других видов скота определяют по отношению к коэффициенту на говяжью жировую ткань с учетом сравнительных показателей соотношения содержания ненасыщенных жирных кислот и температур плавления этих видов жиров.

Расчет коэффициентов потребительских свойств мышечной ткани определяется как показатель потребительских свойств жилованного мяса с учетом полученных показателей потребительских свойств костной (k_k), жировой ($k_{ж}$) и соединительной (k_c) тканей и долей соответствующих тканей в мясе на костях, за единицу принято значение показателя потребительской стоимости мяса на костях соответствующего вида скота:

$$k_{жил} = 1 - (k_k \cdot D_k^{%} + k_{ж} \cdot D_{ж}^{%} + k_c \cdot D_c^{%}) \text{ или} \\ k_{жил} = 1 - \sum_{i=k,ж,c} (k_i \cdot D_i^{%}), \quad (6)$$

где k_i – коэффициент потребительской стоимости костной, соединительной, жировой тканей (индексы $i = k, ж, c$); $D_i^{%}$ – доля соответствующего вида ткани в общей массе жилованного мяса, %.

Кроме того, учитывается содержание в жилованном мясе внутримышечных волокон (соединительных и жировых).

В мясной промышленности вырабатывается несколько основных групп мясных продуктов: полуфабрикаты и кулинарные изделия, колбасные изделия, продукты из мяса, консервы. Доля мясной составляющей в каждой группе продуктов значительно различается.

Мясные полуфабрикаты содержат до 100% мясного сырья, поэтому определение мясной сырьевой составляющей этих продуктов дает возможность практически устанавливать качественные характеристики собственно мясных продуктов. В мясных полуфабрикатах доля мышечной ткани зависит от содержания этой ткани в частях туш или конкретных мышц убойных животных, из которых они вырабатываются.

На основании коэффициентов потребительских свойств отдельных тканей и удельных весов этих тканей, входящих в состав конкретных продуктов, т.е. их морфологии, проводится расчет показателей качества полуфабрикатов.

Основной составляющей полуфабрикатов является мышечная ткань. Ее доля в говяжьих полуфабрикатах колеблется от 70 до 96%, в свиных – от 67 до 96,8%, в бараньих – от 68 до 95%. Далее по значимости в говяжьих и бараньих полуфабрикатах находится соединительная ткань от 5 до 25%, в свиных – жировая ткань, доля которой в некоторых продуктах доходит до 50%.

На основании морфологии мясных полуфабрикатов и коэффициентов потребительских свойств отдельных тканей проводятся расчеты коэффициентов на все виды полуфабрикатов [1, 16].

Вопросы для самопроверки

1. Чем определяется полезность продуктов, отражающая их потребительскую стоимость?
2. Что покупатель стремится получить, приобретая товар?
3. Когда предельная полезность и цена максимально близки?
4. В каком случае осуществляется максимальная степень удовлетворения потребностей человека в конкретном товаре?
5. Чем определяется пищевая ценность продуктов?
6. Химические методы определения качества мясного сырья и мясных продуктов.
7. Какие свойства продукта определяют его биологическую и энергетическую ценность и обеспечивают физиологические потребности человека в энергии и в основных питательных веществах?
8. Что определяет цену товара – *предложение* (стоимость) или *спрос* (полезность)?
9. Учет каких свойств продукции в форме коэффициентов позволяет оперативно определять основу цены мясной продукции?
10. Что является основной составляющей мясных полуфабрикатов?
11. Расчет коэффициентов потребительских свойств мышечной ткани.
12. На основании чего проводятся расчеты коэффициентов на все виды полуфабрикатов?

Список рекомендуемой литературы

1. Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В. Принципы определения потребительской стоимости мяса и мясных продуктов на основе показателей качества – коэффициентов потребительских свойств // Теория и практика переработки мяса. – 2016. – №3. – С. 81–95.

2. Мишенина, Е.А. Разработка методологического подхода к определению критериев оценки потребительских свойств мяса и мясной продукции. Автореферат дисс... к.т.н. – М.: 2013. – 26 с.

3. Потребительские свойства мяса и мясных товаров. Процессы, происходящие при хранении. Транспортирование. <https://mylektsii.ru/6-28473.html>[электронный ресурс]. Дата обращения 27.10.2019.

4. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Мишенина Е.А. Взаимосвязь потребительских свойств и цен на мясные продукты // *Fleischwirtschaft International*. Россия. – 2008. – № 1. – С. 77–78.

5. Полетавкин С.К., Шугурова Т.Б. Особенности переработки птицы // *Мясная индустрия*. – 2013. – №4. – С. 68–70.

6. Залялиева Д.Р. Формирование и оценка потребительских свойств мяса мускусных уток и продукции из него. Автореферат дисс... к.т.н. – М.: 2012. – 22 с.

7. Залялиева Д.Р. Потребительские свойства мяса мускусных уток / Д.Р. Залялиева. В.И. Криштафович // *Социально-экономические проблемы кооперативного сектора экономики: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых – преподавателей, сотрудников, аспирантов и соискателей: сб. науч. статей.*–М.: Российский университет кооперации, 2010. – С. 112–215.

8. Криштафович В.И., Криштафович Д.В., Шарафутдинова Д.Р. Потребительские свойства мяса мускусных уток и продукция из него. Монография. – М.: Канцлер. – 148 с.

9. Simmons N.J. Integrated technologies to enhance meat quality – An Australasian perspective / N.J. Simmons, C.C. Daly, C.R. Mudford, I. Richards, G. Jarvis, H. Pleiter. – *Meat Science*. – 2006. – Volume 74, Issue 1. – P. 172–179.

10. <http://www.australian-meat.com/uploadedFiles/Foodservice/Resources/Publications/MSA-Beef-Fact-Sheet-2014.pdf>. (дата обращения 04.08.2016).

11. http://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/blocks/marketing-beef-and-lamb/msa_beq-report14-15_web.pdf. (дата обращения 08.08.2016).

12. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Чернова А.С. Аспекты определения стоимости мяса на основе объективных критериев качества // *Все о мясе*. – 2015. – № 4. – С. 6–9.

13. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: Справочник – М.: ДеЛи плюс, 2012. – С. 284.

14. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи: учебное пособие. – М.: КолосС, 2007. – С. 853.

15. Файвишевский М.Л. Производство пищевых животных жиров. – М.: Антиква, 1995. – С. 6–14.

16. Лисицын А.Б. Price system and economic law conflicting /А.Б. Лисицын, Н.Ф. Небурчилова, Е.А. Мишенина // *Fleischwirtschaft International*. – 2007. – № 5. – P. 52–53.

17. Социологические методы исследования в товароведении пищевых продуктов / составители: Уварова В.И., Евдокимова О.В. – М.: Форум, 2017. – 256 с.

Глава 12. ПРОИЗВОДСТВО ТОПЛЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ

12.1. Медико-биологические требования к топленным пищевым животным жирам

Жиры относятся к числу основных веществ (макронутриентов). Независимо от типа диеты, соблюдаемой человеком, необходимо поступление с пищей жиров в количестве, обеспечивающем около 30% от калорийности рациона жиров (при содержании 14% белков и 56% углеводов). Нормирование жира может также производиться из расчета 35 г жира на каждые 1000 ккал калорийности суточного пищевого рациона. В соответствии с данными ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» суточная потребность взрослых людей в жирах зависит от возраста, пола, характера трудовой деятельности, климатических условий проживания и национальных особенностей. Она составляет 60–154 г, в среднем 90–100 г, в том числе:

- сливочного масла – 20 г;
- растительного масла – 20–25 г;
- животных жиров – 55–60 г (из них 40 г в натуральном виде, а остальное с различными пищевыми продуктами).

Акцент на жировую составляющую пищи обусловлен ее ролью в организме человека:

- жиры являются поставщиками энергии – окисление жира 1 г жира в организме дает 38,9 кДж теплоты (9 ккал), в то время, как окисление 1 г белка или углеводов дает 17,2 кДж (4 ккал);

- жиры выполняют структурно-пластическую функцию, входя в состав мембран и внутриклеточных образований;

- жиры способствуют нормальному обмену веществ, поскольку выступают носителями жирорастворимых витаминов А, D, К и Е;

- жиры выполняют защитную функцию, создавая термоизоляционные и водоотталкивающие покровы организма, находясь в соединительных тканях организма, предохраняют его от механических повреждений;

- жиры выполняют функцию регуляторов жизнедеятельности оказывая влияние на проницаемость клеток, активность многих ферментов, участвуют в создании межклеточных контактов, мышечном сокращении и иммунохимических процессах;

- жиры участвуют в синтезе гормоноподобных веществ - простагландинов.

Свойства жиров зависят в основном от строения и состава жирных кислот. В состав пищевых жиров входят жирные кислоты с четным числом атомов углерода в углеводородной цепи от 4 до 26, наиболее распространены с длиной углеводородной цепи от 12 до 18. Жирные кислоты делятся на две большие группы: *насыщенные* (предельные) и *ненасыщенные* (непредельные), содержащие двойные связи. Насыщенные жирные кислоты преобладают в жирах животного происхождения, ненасыщенные - в растительных жирах. Среди насыщенных наибольшее значение имеет пальмитиновая кислота. Она является первичным продуктом, образующимся под действием синтетазы жирных кислот, и источником для биосинтеза других насыщенных и мононенасыщенных кислот. Доля животных жиров, богатых насыщенными жирными кислотами, должна составлять примерно 2/3 от суточной нормы.

Оставшаяся 1/3 жиров должна быть представлена ненасыщенными жирными кислотами, поступающими с растительными маслами, и жирами гидробионтов. Свойства ненасыщенных жирных кислот зависят от степени ненасыщенности, т. е. количества двойных связей в молекуле. Мононенасыщенные жирные кислоты (олеиновая) имеют одну двойную связь, полиненасыщенные (ПНЖК) - от двух до шести двойных связей (линолевая, линоленовая, арахидоновая и др.). Важнейшее значение для организма человека имеют такие полиненасыщенные жирные кислоты как линолевая (2 двойные связи), линоленовая (3 двойные связи) и арахидоновая (4 двойные связи).

Линолевая и линоленовая кислоты относятся к так называемым «эссенциальным» (незаменимым). Они не синтезируются в организме высших животных и человека и должны поступать извне вместе с пищей. В настоящее время комплекс незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) вследствие биологического значения называют витамином F. Дефицит ПНЖК приводит к прекращению роста, изменению проницаемости сосудов, некротическим поражениям кожи.

Арахидоновая кислота, обладающая наибольшей биологической активностью, синтезируется в организме млекопитающих из линолевой кислоты при участии витамина B₆. Арахидоновая кислота вместе с эйкозопентаеновой кислотой являются предшественниками в биосинтезе регуляторов липидной природы - простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов. Простагландины, в свою очередь, играют важную роль в поддержании гомеостаза организма, то есть относительного динамического постоянства внутренней среды и устойчивости основных физиологических функций. Они являются ингибиторами тромбообразования, вызывают сокращение гладких мышц матки и яйцеводов, оказывают седативное действие, влия-

ют на железы внутренней секреции, расслабляют мышцы бронхов и трахей. Простогландины воздействуют на болевые рецепторы, регулируют иммунный ответ. Кроме того, эйкозапентаеновая кислота обладает профилактическим и лечебным действием при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, снижает опасность коронарных тромбозов.

В целом, полиненасыщенные жирные кислоты:

- стимулируют окисление холестерина и выведение его из организма;
- повышают эластичность кровеносных сосудов;
- активизируют ферменты желудочно-кишечного тракта;
- стимулируют защитные механизмы.

Потребность организма в полиненасыщенных жирных кислотах составляет 16–24 г в сутки, обеспечивая 4–6% общей калорийности пищи. В частности, потребность организма в линолевой кислоте составляет 3–6 г в сутки. Соотношение жирных кислот насыщенные:мононенасыщенные:полиненасыщенные рационального жирнокислотного состава полноценного пищевого жира должно лежать в интервале 1:1:1.

При оценке потребности организма человека в ПНЖК следует учитывать их абсолютные количества и соотношение ПНЖК ω -6:ПНЖК ω -3, метаболические пути превращений которых в организме различны. Линолевая (ω -6) и альфа-линоленовая (ω -3) кислоты используют одну и ту же ферментную систему десатураз и элонгаз, и при одновременном поступлении в организм ПНЖК ω -3 и ПНЖК ω -6 между ними имеют место конкурентные отношения за эти ферменты. ПНЖК ω -3 играют важную роль в нормальном развитии нервной системы и зрительной функции у детей, становлении и функционировании иммунной системы, регуляции роста и обменных процессов в организме ребенка. Пищевые источники ПНЖК ω -3, как известно, относительно ограничены и представлены в основном жирами рыб или растительными маслами.

Свиной жир содержит до 50% ПНЖК, тогда как их содержание в растительных маслах достигает до 70%, а в бараньем и говяжьем жирах – около 5–6%.

С пищевыми животными жирами поступает холестерин, относящийся к животным стеринам (зоостерины). Он является нормальной составной частью большинства клеток здорового человеческого организма:

- участвует в образовании желчных кислот, половых гормонов и гормонов коры надпочечников;
- в регуляции проницаемости стенок клеток;
- в образовании витамина D₃.

Холестерин содержится во многих продуктах животного происхождения (яйцах, мясе, молоке и молочных продуктах, сливочном масле), особенно много холестерина в тканях головного мозга – свыше 2%. Он отсутствует в растительных продуктах, в которых содержится растительный стерин (фитостерин). Холестерин не относится к незаменимым пищевым веществам, так как легко синтезируется в организме из продуктов окисления углеводов и жиров. Что касается традиционных обвинений пищевых живот-

ных жиров в том, что они вредны для человека, так как отличаются высоким содержанием холестерина, а потому способствуют развитию атеросклероза, следует отметить, что норма поступления холестерина должна быть рассчитана на весь суточный рацион питания, учитывая, что определенное количество холестерина поступления необходимо для организма, так как он является провитамином D. Суточная потребность в холестерине составляет около 500 мг. Людям пожилого возраста и склонным к атеросклерозу следует уменьшить норму потребления до 300 мг в сутки, но исключать его полностью из пищи нельзя. В свинине холестерина содержится 60 мг на 100 г мяса, в яичном желтке 1560 мг, в масле сливочном 244 мг. По данным А.Б. Лисицына (2008), в сале отсутствует холестерин.

Пищевые животные жиры в небольших количествах являются источниками *жирорастворимых провитаминов и витаминов А, D, E, K*.

- *Витамин А* (ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота, ретинолацетат, ретинолпальмитат) широко распространен в природе. Превращение каротиноидов в витамин А в организме происходит в основном в стенке тонких кишок. Роль витамина А в организме связана с процессами размножения (обусловлена его влиянием на развитие сперматогенного эпителия и плаценты) и роста, дифференцировки эпителиальной и костной тканей, поддержания иммунологического статуса и функцией зрения. Недостаточность витамина А влечет за собой поражение кожных покровов, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочевыводящих путей, конъюнктивиты, перфорацию роговицы, слепоту, резкое снижение устойчивости к инфекциям. Суточная потребность организма в витамине А составляет 1,5 мг [1–5].
- *Витамины группы D* (стериодные соединения) обладают антирахилической активностью. Они поддерживают обмен кальция и фосфора, а также осуществляют процессы минерализации и перестройки костной ткани. Животные жиры являются источником провитамина D.
- *Витамин E* представляет собой токоферол (α -, β -, γ -токоферолы и др.). Токоферолы широко распространены в природе, присутствуют во всех тканях организма, главным образом в липопротеиновых мембранах клеток и субклеточных органелл. Они выполняют в живых тканях роль биологических антиоксидантов, инактивирующих свободные радикалы, что препятствует развитию процессов перекисного окисления ненасыщенных липидов. Витамин E, защищая внутриклеточные мембраны от повреждающего действия активных форм кислорода, предотвращает тем самым развитие атеросклеротического процесса. Витамин E не синтезируется в организме человека. Поступающие с пищей токоферолы накапливаются в основном в жировой ткани. Недостаток ведет к бесплодию, мышечной дистрофии, некрозу печени, параличу конечностей, подверженности инфекционным и сердечно-сосудистым заболеваниям, преждевременному старению кожи. Суточная потребность человека в витамине E составляет 12–15 мг. Продукты животного про-

исхождения витамином Е бедны: сливочное масло – 1 мг/100 г, мясо и сало – 0,6 мг/100 г.

- **Витамин К** (нафтохиноны) встречается в природе в форме К₁ (филлохинон) и К₂ (менахинон). Витамин К₂ синтезируется бактериями толстого кишечника. Роль витамина К обусловлена его значением в процессах свертывания крови, кроме того он повышает эластичность стенок кишечника и желудка, а также усиливает их перистальтику и сокращение. Недостаточность витамина К влечет замедление свертывания крови и развитие геморрагического синдрома. В зависимости от возраста и пола, человеку необходимо от 5 до 80 мкг витамина К в сутки [1–5].

Для удовлетворения потребностей организма в жире и его компонентах необходимо учитывать взаимодополняемость животных и растительных жиров. В этом отношении наиболее оптимальным является следующий баланс жиров в сутки: 70–80% животных и 20–30% растительных. Часть поступающих с пищей жиров идет на создание жировых запасов.

Ни один природный жир или масло не содержат жирные кислоты в требуемом соотношении. Так, в подсолнечном масле – 65:25:10, в сливочном масле – 5:40:55, в свином жире – 10:50:40, в рыбьем жире – 30:50:20. Кроме того, сливочное масло и животные жиры имеют высокое содержание холестерина, жиры рыб легко окисляются, а в растительных маслах отсутствует витамин D.

С другой стороны, полиненасыщенные жирные кислоты, такие как арахидоновая кислота, присутствующая в животных жирах, способствуют предотвращению заболеваний сердечно-сосудистой системы, являются необходимыми для нормального физиологического функционирования и здоровья людей и всех видов животных.

Поэтому различные комбинированные продукты, в том числе и мясные, могут стать источником сбалансированного жирового продукта, обеспечивающего потребности человеческого организма в жирных кислотах в требуемом соотношении.

Для мясных продуктов, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты с 20 и 22 атомами углерода, предложен Коэффициент эффективности метаболизации (КЭМ) незаменимых жирных кислот:

$$\text{КЭМ} = \frac{C_{20:4}}{C_{20:2} + C_{20:3} + C_{20:5} + C_{22:6}}$$

12.2. Сырье для получения топленых пищевых животных жиров

Топленый пищевой животный жир – это пищевой продукт, изготовленный из жира-сырца, кости или костного остатка путем тепловой обработки. Топленые пищевые жиры предназначены для реализации в торговле, сети общественного питания, для применения в производстве пищевых продуктов. В соответствии с требованиями ГОСТ 25292-2017 в качестве

сырья для производства пищевых жировых продуктов используют жир-сырец, кость пищевую и антиоксиданты. Жир-сырец – это пищевой продукт убоя в виде жировой ткани, отделенной от туши и внутренних органов убойного животного. Пищевая кость – это пищевой продукт убоя в виде сырой кости всех видов убойных животных, полученный при обвалке парного, остывшего, охлажденного, размороженного мяса или голов убойных животных. В качестве антиоксидантов используют бутилокситолуол, бутилоксианизол или другие разрешенные для применения в пищевых целях в установленном порядке.

В зависимости от вида животного жир-сырец называется свиной, говяжий, бараний. Жир-сырец говядины имеет плотную, твердую консистенцию и светло-желтый цвет. Бараний жир в зависимости от места расположения подразделяют на подкожный и курдючный. Курдючный жир представляет собой жир-сырец, полученный с отложений жировой ткани, снятой в области таза и хвоста у курдючных пород овец. Определения, используемые для обозначения сырья и готовой продукции должны соответствовать ГОСТ Р 52427-2005.

На мясоперерабатывающие предприятия жирсырьё поступает в виде блоков в замороженном или охлажденном виде.

12.3. Производство топленых пищевых животных жиров

В производственных условиях топленые пищевые животные жиры получают вытопкой. В зависимости от условий проведения процесса вытопку осуществляют двумя способами:

- влажным;
- сухим.

Влажное вытапливание используют для получения качественных пищевых животных жиров. Перед вытопкой сырьё измельчают до размера 2–5 сантиметров на дробилках различной конструкции. Измельченное сырьё подвергают тепловому воздействию на аппаратах периодического или непрерывного действия.

Влажную вытопку осуществляют в присутствии воды или острого пара. Белки соединительной ткани при нагреве гидролизуются, частично растворяются, и жир отделяется.

Периодические процессы при мокром способе осуществляют в открытых котлах с рубашкой, обогреваемых водой и паром, или в одностенных аппаратах, обогреваемых острым паром или огнем, при сухом способе – в вакуум-горизонтальных котлах. Недостаток периодических процессов – длительность термической обработки жирового сырья, что приводит к ухудшению качества жира – потемнению, увеличению кислотного числа, появлению запаха. Жиры, полученные такими методами, перед применением в пищевых целях должны быть подвергнуты многоступенчатым технологиям очистки (рафинации).

В мировой практике наиболее распространены **непрерывно-поточные установки** для вытопки мокрым способом, обеспечивающие быстроту вытопки (время вытопки – несколько мин) и хорошие качества жира. Жиры, получаемые из свежего сырья, могут быть использованы без рафинации.

Влажная вытопка может быть осуществлена при температуре ниже температуры кипения воды, что достигается использованием вакуумных аппаратов. При высокотемпературной мокрой вытопке используют автоклавы, работающие под давлением.

Сухая вытопка осуществляется при температуре 115–120 °С. При сухом способе содержащаяся в сырье влага испаряется при обычном давлении или под вакуумом. При этом белковые ткани дегидратируются, разрушаются и жир отделяется.

При наличии примесей – частиц шквары – жир подвергается рафинации путем отстаивания, фильтрования или сепарирования. При наличии влаги, высоком кислотном числе и темной окраске применяют дополнительные технологии рафинирования.

Кроме этих методов выделения для повышения выхода жира или ускорения процесса используют другие, не нашедшие пока широкого распространения, но являющиеся перспективными. Это – вытопка при помощи переменного электрического тока высокой и сверхвысокой частоты, извлечение жира органическими растворителями, ферментативный и электроимпульсный способы.

12.4. Показатели качества топленых пищевых животных жиров

Топленые пищевые животные жиры по консистенции делятся на твердые и жидкие. Жирнокислотный состав и свойства животных жиров колеблются в зависимости от породы, возраста, пола, упитанности и других характеристик животного.

Животные жиры от растительных масел отличаются высоким содержанием насыщенных жирных кислот в молекуле триглицерида: стеариновой, миристиновой, пальмитиновой, на долю которых в зависимости от вида жира приходится от 27 до 60%. Отличительной особенностью животных жиров является наличие в них 3–4% *транс*-олеиновых кислот, в основном вакценовой. В составе животных жиров обнаружена арахидоновая кислота, не содержащаяся в растительных маслах. Если в типичных животных жирах ее содержание составляет около 0,1%, то в свином жире ее может быть на порядок больше. Жирно-кислотный состав обуславливает консистенцию, температуру плавления и усвояемость животных жиров. Животные пищевые *топленые жиры* вырабатываются следующих видов: свиной, говяжий, бараний. В зависимости от качества свиной, говяжий, бараний жиры делят на высший и 1-й сорта.

Для проведения контроля животные топленые жиры принимают партиями. Приемку пищевых топленых жиров осуществляют по ГОСТ 8285-91.

Под партией понимают любое количество жира одного вида и сорта в одинаковой упаковке, оформленное одним документом о качестве. Каждую упаковочную единицу подвергают проверке на соответствие требованиям по упаковке, маркировке. Для проверки качества жира из разных мест партии отбирают 10% объема партии, но не менее 5 упаковочных единиц. От партии жира, расфасованного в потребительскую тару, отбирают по одной упаковочной единице от каждых 100. При транспортировании жира в цистернах каждую цистерну принимают за партию. Показатели качества должны соответствовать ГОСТ 25292.

Органолептическую оценку осуществляют не позднее 24 ч с момента отбора пробы. До начала испытания пробу хранят в холодильнике при температуре 0–4 °С. Запах, вкус, консистенцию и цвет определяют органолептически при температуре жира 15–20 °С. Консистенцию определяют в объединенной пробе путем надавливания шпателем на жир. При испытании устанавливают консистенцию жира: твердая, мазеобразная, жидкая. Цвет жира определяют в отраженном дневном рассеянном свете. Жир помещают на пластинку молочного стекла таким образом, чтобы толщина слоя была 5 мм, после чего определяют цвет. При испытании устанавливают цвет и оттенок испытуемого жира, например желтый, светло-желтый, светло-желтый с зеленоватым оттенком и т.д.

При определении прозрачности используют пробирки из бесцветного стекла с внутренним диаметром 13–17 мм, высотой 150 мм. В пробирку помещают жир с таким расчетом, чтобы заполнить расплавленным жиром не менее половины пробирки. Пробирки с жиром помещают в водяную баню для расплавления жира. Расплавленный жир, имеющий температуру 60–70 °С, рассматривают в дневном рассеянном проходящем свете. При наличии в жире пузырьков воздуха пробирке дают постоять при вышеуказанной температуре в течение 2–3 мин, после чего определяют прозрачность.

Прозрачность в единицах шкалы фотозлектроколориметра и массовую долю антиокислителей изготовитель определяет периодически по требованию потребителя. Прозрачность пищевых животных топленых жиров в единицах шкалы фотозлектроколориметра и массовую долю антиокислителей определяют только по требованию покупателя или при возникновении разногласий.

Содержание влаги и летучих веществ в топленых жирах определяют высушиванием навески жира.

12.4.1. Свиной жир

Свиной жир традиционно использовался для кулинарных целей в домашней кулинарии, для приготовления различных хлебобулочных изделий. Периодически возникавший дефицит натуральных жиров способствовал развитию в XX веке маргариновой отрасли и привел к замещению их маргарином во многих продуктах. В последние 10–15 лет, в связи с достижениями в различных сферах медицины, диетологи пересмотрели отноше-

ние к животным пищевым жирам. Свиной жир – это богатый источник энергии, а также некоторых жирорастворимых витаминов. Жиры необходимы для поддержания здорового вида кожи и физиологических функций в организме. Усвояемость жиров в большей степени зависит от температуры плавления. Лучше всего усваиваются жиры, температура плавления которых ниже или близка к температуре человеческого тела, то есть 37 °С, их усвояемость от 70 до 98%. Температура плавления свиного жира варьирует от 29,2 до 43 °С.

Органолептические и физико-химические показатели пищевого топленого свиного жира отражены в ГОСТ 25292-82.

Таблица 12.1.

Показатель	Значение на 100 г
Вода, %	До 0,3
Жир, %	99,6
Зола, %	0,1
Суммарное содержание насыщенных жирных кислот, %	44,4
Сумма полиненасыщенных жирных кислот, %	10,5
Холестерин, в %	0
Натрий, мг%	1
Калий, мг%	1
Магний, мг%	1
Фосфор, мг%	2
Ретинол, мкг%	10
Ретинол экв, мкг%	10
Токоферол экв, мг%	1,7
Энергетическая ценность в ккал	896

Типовые физико-химические показатели приведены в табл. 12.2.

Таблица 12.2.

Характеристика	Диапазон значений
Относительная плотность при температуре масла 40 °С и температуре воды 20 °С	0,896–0,904
Показатель преломления, 40 °С	1,448–1,460
Йодное число, гI ₂ /100 г	52–58
Число омыления	192–203
Массовая доля неомыляемых веществ, %	До 1,0
Титр, С	32,0–45,0
Температура плавления, °С	29,0–37,0
Индукционный период, час	4,0
Жирнокислотный состав, %	
Каприновая *С _{10:0}	0,1
Лауриновая С _{12:0}	0,1
Миристиновая С _{14:0}	0,5–2,5
Миристоолеиновая С _{14:1}	До 0,2

Характеристика	Диапазон значений
Пентадекановая C _{15:0}	До 0,1
Пальмитиновая C _{16:0}	20,0–32,0
Пальмитолеиновая C _{16:1} -9-цис	1,7–5,0
Маргариновая	До 0,5
Маргаролеиновая	До 0,5
Стеариновая C _{18:0}	5,0–24,0
Олеиновая C _{18:1} -9-цис	36,0–62,0
Линолевая C _{18:2} -9-цис,12-цис, ω-6	3,0–16,0
α-Линоленовая 18:3, 9-цис,12-цис,16-цис, ω-3	До 2,0
Арахиновая C _{20:0}	До 1,0
Арахидоновая C _{20:4} -5-цис,8-цис,11-цис,14-цис, ω-6	0,5–2,0
Гадолеиновая C _{20:1} -9-цис	До 1,0
Эйкозодиеновая 20:2	До 1,0
Эйкозотетраеновая 20:4	До 1,0
Бегеновая C _{22:0}	До 0,1

Индекс* показывает длину углеводородного радикала и количество и положение двойных связей

Таблица 12.3. Содержание твердых триглицеридов (ИТТ) в топленном свином жире

ИТТ,%, при температуре, °С	Типичное значение	Интервал значений
10	29,0	26,5–31,5
21,1	21,6	19,5–23,5
26,7	15,3	13,0–17,6
33,3	4,5	2,5–6,5
37,8	2,8	2,0–4,0
40,0	2,2	1,5–3,0

Цвет при температуре 15–20 °С должен быть белым или с желтоватым оттенком. Запах и вкус должны быть характерными для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья. Жир в расплавленном состоянии должен быть прозрачным. Консистенция при температуре 15–20 °С от мазеобразной до плотной.

Свиной жир характеризуется преобладанием насыщенных жирных кислот, но подвержен быстрому прогорканию, с одновременным ростом перекисных чисел до 20 ммоль О/кг, что связывают с низким содержанием природных антиоксидантов. В пищевые животные топленые жиры, предназначенные для длительного хранения, вводят антиоксиданты - бутилокситолуол, бутилоксианизол или другие антиокислители, разрешенные для применения в пищевых целях в установленном порядке.

Жирнокислотный состав жира предполагает его хорошие структурирующие роли для кулинарных мясных изделий. Однако в РФ использование свиного жира в качестве кулинарного жира в последние 30 лет было ограничено вследствие широко пропагандируемых проблем связанных с наличием в свином жире холестерина. В последние годы диетологи указы-

вают, что свиной жир является необходимым пищевым жиром для сбалансированных диет.

12.4.2. Твердые животные жиры (бараний, говяжий)

Пищевые говяжьи и бараньи жиры, получаемые вытопкой, имеют высокую температуру плавления. Бараний и говяжий жиры могут содержать до 1000 мг/кг холестерина. В составе холестерина преобладают насыщенные жирные кислоты, в частности миристиновая кислота, оказывающая влияние на повышение уровня холестерина в в плазме крови человека. Кроме того, эти жиры содержат до 5% транс-изомеров жирных кислот, преобразующихся в пищеварительной системе жвачных животных.

Таблица 12.4. Содержание основных веществ, микроэлементов и витаминов в говяжьем жире

Показатель	Норма в 100 г
Вода, %	0,3
Жир, %	99,6
Зола, %	0,1
Суммарное содержание насыщенных жирных кислот, %	60,3
Суммарное содержание ненасыщенных жирных кислот, %	5,4
Холестерин, %	110
Натрий, мг%	10
Калий, мг%	6
Фосфор, мг%	7
Железо, мг%	0
Ретинол, мкг%	20
Каротин, мкг%	40
Ретиноловый эквивалент, мкг%	27
Токофероловый эквивалент, мг%	1,3
Энергетическая ценность, ккал	896

Таблица 12.5. Содержание основных веществ, микроэлементов и витаминов в бараньем жире

Наименование	Норма в 100 г
Влажность, %	0,3
Массовая доля жира, %	99,7
Суммарное количество ненасыщенных жирных кислот, %	61,2
Суммарное количество полиненасыщенных жирных кислот, %	3,8
Холестерин, %	100
Ретинол, мкг%	60
Каротин, мкг%	20
Ретиноловый эквивалент, мкг%	63
Токофероловый эквивалент, мг%	0,5
Энергетическая ценность, ккал	897

Таблица 12.6. Физико-химические показатели твердых животных жиров

Характеристика	Диапазон значений
Относительная плотность при температуре масла 40 °С и температуре воды 20 °С	0,893–0,904
Показатель преломления, 40 °С	1,448–1,460
Йодное число, гI ₂ /100 г	40–49
Число омыления	192–202
Массовая доля неомыляемых веществ, %	До 0,8
Титр, °С	40,0–49,0
Температура плавления, °С	45,0–48,0
Температура застывания, °С	31,0–38,0
Индукционный период, час	16,0
Жирнокислотный состав, %	
Лауриновая	До 0,2
Миристиновая	1,4–7,8
Миристоолеиновая	0,5–1,5
Пентадекановая	1,5–1,0
Пальмитиновая	17,0–37,0
Пальмитолеиновая	0,7–8,8
Гексадекатриеновая	До 0,1
Маргариновая	0,5–2,0
Маргаролеиновая	До 1,0
Стеариновая	6,0–40,0
Олеиновая	26,0–50,0
Линолевая	0,5–5,0
Линоленовая	До 2,5
Арахиновая	До 0,5
Арахидоновая	0,1–0,3
Гадолеиновая	До 0,5
Эйкозотетраеновая	До 0,5

Таблица 12.7. Содержание твердых триглицеридов в топленом говяжьем жире

ИТТ, %, при температуре, °С	Типичное значение	Интервал значений
10	36,0	2685–36,5
21,1	23,5	18,0–26,0
26,7	21,0	16,0–29,0
33,3	15,0	11,5–16,0
37,8	9,5	7,0–10,0
40,0	7,0	4,5–8,0

Твердые животные жиры могут быть использованы в смесях с другими жирами при производстве мясных продуктов.

12.5. Показатели безопасности топленых пищевых животных жиров

Показатели безопасности по ТР ТС 021/2011.

Для установления степени свежести и пригодности к длительному хранению, а также контроля качества топленых жиров при хранении проводят качественную реакцию с нейтральным красным и определяют пероксидное число в соответствии с ГОСТ 8285-91. Свежий жир имеет пероксидное число до 0,03 если оно выше 0,06, но не более 1,0, свежесть сомнительна. При более высоком значении пероксидного числа следует заключение о том, что жир не предназначен для пищевых целей. При реакции с нейтральным красным о степени свежести животных жиров судят по его окраске. Прореагировавший свежий жир имеет окраску от желтой до коричневой. Окраска от коричнево-розовой до красной указывает на то, что жир испорчен.

12.6. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

Пищевые животные топленые жиры упаковывают в бочки, ящики, картонные навивные барабаны, полимерные емкости и другую разрешенную для применения тару.

Пищевые животные топленые жиры, предназначенные для реализации в потребительской таре, упаковывают в пергамент, алюминиевую кашированную фольгу пачками массой нетто 200 и 250 г, в стаканчики из поливинилхлоридной пленки с вкладышами из полимерной пленки, в стеклянные банки массой нетто 400 и 450 г. Допускаются отклонения массы нетто при фасовании (200±3), (250±3), (300±3), (350±3,5), (400±4), (450±4,5), (2500±5), (7000±5) г.

Пачки, стаканчики с жиром упаковывают в картонные ящики, а стеклянные и металлические банки с жиром – в ящики из гофрированного картона.

По торцам ящики должны быть оклеены воль швов картонных ящиков, клеевой лентой.

Транспортная тара должна содержать маркировку – по ТР ТС 022 с указанием дополнительных данных:

- наименования предприятия-изготовителя, его подчиненности и товарного знака;
- вида и сорта жира;
- массы брутто и нетто;
- даты выработки;
- номера партии и порядкового номера места (бочки, ящика);
- обозначения настоящего стандарта.

Пищевые животные топленые жиры транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Хранение упакованных топленых животных жиров осуществляют при температуре от 0 до 25 °С. В зависимости от температурных режимов предприятие-изготовитель продукции указывает в маркировке сроки годности продукции.

Вопросы для самопроверки

1. Методы вытопки пищевых жиров.
2. Мокрая вытопка.
3. Сухая вытопка.
4. Количественный состав основных пищевых веществ пищевого свиного жира.
5. Жирнокислотный состав пищевого свиного жира.
6. Органолептические показатели пищевого свиного жира.
7. Твердые пищевые животные жиры – говяжий и бараний.
8. Количественный состав основных пищевых веществ твердых животных жиров.
9. Жирнокислотный состав пищевых твердых животных жиров.
10. Органолептические показатели твердых животных жиров.
11. Показатели безопасности пищевых животных жиров.
12. Биологическая роль жиров.
13. Физиологическая ценность животных жиров.
14. Биологическая роль холестерина.

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ 25292-82 Жиры животные топленые пищевые. Технические условия. Официальное издание. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003 год.
2. ГОСТ 8285-91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания. Официальное издание. М.: – ИПК Издательство стандартов, 2003 год.
3. Каганов Б.С., Шарафетдинов Х.Х. Основы нутрициологии // Вопросы диетологии. – 2015. – т. 5. – №1. – С. 43–57.
4. Семенова А.А., Гутник Б.Е. Не кошмарьте потребителей – говорите правду! // Мясная индустрия. – 2013. – № 5. – С. 4–7.
5. Файвишевский М.Л. О переработке и использовании жиров убойных животных // Мясные технологии. – № 12. – 2009. – С. 3–7.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. МР 2.3.1.2432-08.
7. Тютюнников Б.Н. Химия жиров. – М.: ПП, 1982. – 364 с.
8. Заболотная А.А., Бекенев В.А. Физико-химические свойства шпика свиней разного происхождения // Свиноводство. – 2011. – 3. – С. 16–18.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Главы 1–4

аминокислоты	карбоновые кислоты, содержащие одну или две аминокруппы, мономеры белков; в природе широко распространены α -аминокислоты, имеющие (кроме глицина) один или два асимметрических атома углерода и в основном l-конфигурацию; специфическая последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи называется первичной структурой белка
аминокислоты незаменимые	аминокислоты, которые не синтезируются в организме или синтезируются недостаточно быстро; должны поступать извне с пищей; для человека незаменимыми аминокислотами являются: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин
антиокислитель	пищевая добавка, предназначенная для замедления процесса окисления и увеличения сроков годности пищевой продукции (пищевого сырья)
бульон	мясная продукция, изготовленная путем варки продуктов убоя с добавлением или без добавления немясных ингредиентов с последующим сгущением жидкой фазы, полученной после отделения от нее продуктов убоя и/или сушкой или без них
вареное колбасное изделие	колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления тепловой обработке, включающей подсушку, обжарку и варку или только варку. К вареным колбасным изделиям относят вареные колбасы, сосиски, сардельки, шпикачки, колбасный хлеб
варено-копченое колбасное изделие	колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления предварительному копчению, варке и дополнительному копчению
вареный продукт из мяса	продукт из мяса, который в процессе изготовления подвергают тепловой обработке, включающей подсушку, обжарку и варку или только варку, до достижения температуры в центре продукта не менее 68 °С
варка	тепловая обработка колбасных батонов горячей водой, паровоздушной смесью или острым паром, в результате которой получается готовый к употреблению продукт
ветчина	продукт из кусков бескостного мяса, подвергнутый посолу с использованием массирования, созреванию и варке с целью создания монологитной структуры и упругой консистенции в готовом продукте
вязка колбас	перевязывание колбасных батонов шпагатом в целях уплотнения, повышения механической прочности и для придания каждому наименованию колбас отличительного признака
жареный продукт из мяса	продукт из мяса, изготовленный из различных частей туши в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу с доведением до готовности к употреблению жаркой (жарением)
жарка колбасных изделий и продуктов из мяса	способ тепловой обработки изделия при его контакте с греющей поверхностью в течение установленной продолжительности
желатин пищевой	продукт переработки коллагенсодержащего сырья в виде белкового вещества, обладающий желеобразующей способностью
жилованное мясо	бескостное мясо с заданным соотношением мышечной, соединительной и жировой тканей

жиловка мяса	удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, соединительно-тканых пленок, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, а также кровяных сгустков и мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей
жировая ткань	разновидность соединительной ткани, состоящая из жировых клеток, занимающих большую ее часть, и соединительных волокон
жиры	органические соединения в основном (на 94–98%) представляющие собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и жирных кислот
загуститель	пищевая добавка, предназначенная для повышения вязкости пищевой продукции
замороженное мясо	парное или охлажденное мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры не выше минус 8 °С в любой точке измерения
запекание продуктов из мяса	способ тепловой обработки изделия при его контакте с греющей поверхностью и горячей воздушной средой в течение установленной продолжительности
зельц	колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее неоднородную структуру, с включением кусочков мясных и немясных ингредиентов
изоэлектрическая точка белка	величина водородного показателя (pH) среды, при которой суммарный заряд молекулы белка, находящегося в этой среде, равен нулю
инъецирование мяса рассолом	способ посола, основанный на шприцевании мяса рассолом непосредственно в мышцы
колбасная оболочка	натуральная (кишечная) или искусственная оболочка, придающая колбасному изделию определенную форму и выполняющая защитные функции
колбасное изделие	мясная продукция, изготовленная из смеси измельченных мясных и немясных ингредиентов, сформованная в колбасную оболочку, пакет, форму, сетку или иным образом, подвергнутая тепловой обработке или не подвергнутая тепловой обработке до готовности к употреблению
колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов	колбасное изделие, изготовленное из смеси измельченных мясных и немясных ингредиентов, в рецептуру которого входят вареные или бланшированные мясные ингредиенты, подвергнутые последующей тепловой обработке до готовности к употреблению
колбасный хлеб	вареное колбасное изделие прямоугольной формы, в процессе изготовления подвергнутое запеканию или варке в форме
колбасный фарш	смесь измельченных мясных и немясных ингредиентов, подготовленных определенным образом и взятых в установленных рецептурой количествах, предназначенная для производства колбасных изделий
коллагеновая (белковая) оболочка	искусственная оболочка из отвержденного белка или белковая оболочка, исходным материалом для производства которой служит раствор коллагена, получаемый из внутренней части сельскохозяйственных животных – спилка, состоящего в основном из ретикулярного слоя дермы или, собственно, кожи
комплексная пищевая добавка	смесь пищевой(ых) добавки(ок) и/или пищевого сырья и/или ароматизатора(ов), предназначенная для выпуска в обращение; в которой как минимум одна из пищевых добавок, входящая в состав комплексной пищевой добавки, должна оказывать в конечной пищевой продукции функциональное действие (антиокислитель, стабилизатор, усилитель вкуса и аромата, краситель и др.)
консервант	пищевая добавка, предназначенная для продления (увеличения) сроков годности пищевой продукции путем защиты от микробной порчи и/или роста патогенных микроорганизмов

консистенция мясной продукции	свойство мяса и мясного продукта, характеризующее его стойкость при пережевывании и/или деформировании
копчение	обработка изделия копильным дымом при определенных параметрах среды для придания продуктам специфического запаха, вкуса, цвета, повышения стойкости при хранении и частичного удаления влаги
кровавая колбаса	колбасное изделие, изготовленное с добавлением пищевой крови и/или продуктов ее переработки и имеющее цвет на разрезе от темно-красного до темно-коричневого
кулинарное изделие	мясной (мясосодержащий) полуфабрикат, в процессе изготовления прошедший тепловую обработку до полной кулинарной готовности
ливерная колбаса	колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мягкую консистенцию и сохраняющее форму при нарезании ломтиков, в рецептуру которого входят вареные, и/или бланшированные, и/или не подвергнутые тепловой обработке пищевые субпродукты
массирование	способ механического воздействия на мясо при перемешивании его в специальных машинах или устройствах с добавлением рассола или без него
мокрый посол мяса	способ посола, основанный на инъектировании мяса и/или выдерживании мяса его в рассоле
мышечная ткань	ткань, характерным свойством которой является способность к самопроизвольному и непроизвольному односторонне направленному сокращению, выполняющая в организме двигательную функцию
мясная продукция	пищевая продукция, изготовленная путем переработки (обработки) продуктов убоя, без использования или с использованием ингредиентов животного и/или растительного, и/или минерального, и/или микробиологического, и/или искусственного происхождения
мясной ингредиент	составная часть рецептуры пищевого продукта, которая является продуктом убоя или продуктом, полученным в результате переработки продуктов убоя, и который не содержит костей в процессе приготовления колбасных изделий (за исключением колбасных изделий из термически обработанных ингредиентов, технологические особенности производства которых допускают варку мяса на кости с последующим отделением кости и использование бульона), либо содержит костные включения (при использовании мяса механической обвалки (дообвалки)), либо содержит кость (при изготовлении продукции из анатомически целого куска мяса на кости)
мясной полуфабрикат	мясная продукция, массовая доля мясных ингредиентов которой составляет более 60 процентов, которая изготовлена из мяса на кости или бескостного мяса в виде кусков или фарша, с добавлением или без добавления немясных ингредиентов, предназначена для реализации в розничной торговле и требует перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности
мясной продукт	мясная продукция, которая изготовлена с использованием или без использования немясных ингредиентов и массовая доля мясных ингредиентов которой составляет более 60%
мясо	продукт убоя в виде туши или части туши, представляющий совокупность мышечной, жировой, соединительной тканей, с включением костной ткани или без нее
мясо с признаками DFD	(dark, firm, dry – темное, жесткое, сухое) мясо с пороками качества, которое через 24 ч после убоя имеет pH выше 6,2, темную окраску, грубую структуру мышечных волокон, плотную консистенцию, обладает высокой влагосвязывающей способностью, повышенной липкостью, и обычно характерно для молодых животных крс, подвергшихся длительному стрессу до убоя

мясо с признаками PSE	(pale, soft, exudative – бледное, мягкое, водянистое) мясо с пороками качества, которое имеет низкое значение pH и характеризуется светлой окраской, мягкой, рыхлой консистенцией, выделением мясного сока вследствие пониженной влагосвязывающей способностью мяса;
мясосодержащий полуфабрикат	мясная продукция, массовая доля мясных ингредиентов которой составляет от 5 до 60 процентов включительно, которая изготовлена из мяса на кости или бескостного мяса или фарша с добавлением немясных ингредиентов, предназначена для реализации в розничной торговле и требует перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности
мясосодержащий продукт	мясная продукция, которая изготовлена с использованием немясных ингредиентов и, массовая доля мясных ингредиентов которой составляет от 5 до 60% включительно
натуральная (кишечная) оболочка	обработанные и подготовленные отделы пищеварительно-кишечного тракта, полученные при убое скота
немясной ингредиент	составная часть рецептуры пищевого продукта, не являющегося продуктом убоя или продуктом, полученным в результате переработки продуктов убоя
нитритно-посолочная смесь (посолочная смесь)	смесь, состоящая из пищевой поваренной соли и фиксатора окраски нитрита натрия (E250) или нитрита калия (E249)
обжарка колбас	кратковременная тепловая обработка сырых изделий горячей дымовоздушной средой при определенном температурном режиме; с целью коагуляции белков поверхностного слоя фарша, обработки колбасной оболочки копильным дымом (подавление поверхностной микрофлоры, дальнейшее подсыхание, дубление оболочки продуктами неполного сгорания древесины и покраснение оболочки), а также закрепления окрашивания фарша нитритом в результате прогрева батонов
органолептическая оценка качества мяса и мясной продукции	оценка качества мяса и мясной продукции, полученная с помощью органов чувств: зрения, осязания, обоняния и вкуса
осадка колбасных изделий	выдержка колбасных батонов в подвешенном состоянии перед термической обработкой в течение установленного времени для уплотнения, созревания фарша и подсушки оболочки
охлаждение колбас	холодильная обработка колбас, обеспечивающая быстрое снижение температуры в колбасном изделии после тепловой обработки до установленного уровня
охлажденное мясо	парное мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры от минус 1,5 °С до плюс 4 °С в любой точке измерения
парное мясо	мясо, полученное непосредственно после убоя, имеющее температуру не ниже плюс 35 °С в любой точке измерения
пастеризованное колбасное изделие	вареное (полукопченое, варено-копченое или полученное в результате иного сочетания процессов тепловой обработки) колбасное изделие, которое после доведения его до готовности к потреблению упаковано в пленочный материал под вакуумом и подвергнуто дополнительной тепловой обработке при температуре не выше 100 °С, обеспечивающей увеличение срока его годности
паштет	колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мажущую консистенцию

пищевая добавка	любое вещество (или смесь веществ), имеющее или не имеющее собственную пищевую ценность, обычно не употребляемое непосредственно в пищу, преднамеренно используемое в производстве пищевой продукции с технологической целью (функцией) для обеспечения процессов производства (изготовления), перевозки (транспортирования) и хранения, что приводит или может привести к тому, что данное вещество или продукты его превращений становятся компонентами пищевой продукции
полимерная (пластиковая) оболочка	искусственная оболочка, изготовленная из синтетических материалов (полиэфира, полиамида, смешанного сополимера ПВХ, полипропилена и полиэтилена)
полукопченые колбасные изделия	колбасные изделия, подвергнутые в процессе изготовления обжарке или подсушке, варке, копчению и при необходимости сушке
полуфабрикаты	мясная продукция, которая изготовлена из мяса на кости или бескостного мяса в виде кусков или фарша, с добавлением или без добавления немясных ингредиентов, предназначена для реализации в розничной торговле и требует перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности (см. мясосодержащий полуфабрикат, см. мясной полуфабрикат)
посол мяса	обработка мяса поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему липкости, увеличения влагосвязывающей способности, для обеспечения надлежащих органолептических показателей готового продукта и устойчивости его при хранении
продукт из мяса	мясная продукция, изготовленная из различных частей туши, подвергнутых посолу и тепловой обработке или без тепловой обработки до готовности к употреблению
продукт из шпика	мясная продукция, изготовленная из свиного подкожного жира, в шкуре или без нее, с прирезами мышечной ткани или без мышечной ткани, в процессе изготовления подвергнутая или не подвергнутая посолу, варке, копчению, запеканию или сочетанию этих процессов
продукт переработки коллагенсодержащего сырья	мясная продукция, включающая сухие животные белки, в том числе гидролизаты и желатин
продукты общего назначения	пищевые продукты, удовлетворяющие потребности населения в рациональном и сбалансированном питании с учетом традиций, национальных, региональных и прочих особенностей и различающиеся по нутриентному составу и калорийности
продукт убоя	непереработанная пищевая продукция животного происхождения, полученная в результате убоя в промышленных условиях продуктивных животных и используемая для дальнейшей переработки (обработки) и/или реализации, включающая мясо, субпродукты, жир-сырец, кровь, кость, мясо механической обвалки (дообвалки), коллагенсодержащее и кишечное сырье
регулятор кислотности	пищевая добавка, предназначенная для изменения или регулирования pH (кислотности или щелочности) пищевых продуктов
рецептура мясной продукции	документально установленный изготовителем полный перечень использованных в процессе производства мясной продукции компонентов с указанием количества мясных и немясных ингредиентов, включая поваренную соль, пряности, пищевые добавки и добавляемую воду (в том числе в виде льда, бульонов, рассолов), по которому устанавливается принадлежность мясной продукции к группам мясных, мясосодержащих, мясорастительных или растительно-мясных продуктов

сардельки	вареное колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша с однородной структурой и имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером от 28 до 44 мм, длиной не более 200 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде; отклонение размеров от типовых значений ± 4 мм
синергизм пищевых добавок	усиление функциональных свойств пищевых добавок при их совместном использовании
смешанный посол мяса	способ посола, основанный на шприцевании мяса рассолом и/или выдерживании мяса его в рассоле с последующим натиранием его посолочной смесью и выдерживанием в течение определенного времени
соединительная ткань	обязательная ткань во всех частях животного организма, образует опорный каркас всех органов, включая мышцы; присутствует в организме в волокнистом (связки и сухожилия), твердом (кости), гелеобразном (хрящи) и жидком (кровь, лимфа и пр.) виде
сосиски	вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером не более 32 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде
стабилизатор	пищевая добавка, предназначенная для обеспечения агрегативной устойчивости и/или поддержания однородной дисперсии двух и более несмешивающихся ингредиентов
студень	колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее консистенцию от мягкой до упругой и изготовленное с добавлением более 100% бульона
субпродукты	продукты уоя в виде внутренних органов, головы, хвоста, конечностей (или их частей), мясной обрезки, защищенные от кровоподтеков, без серозной оболочки и прилегающих тканей, а также шкурки и межсосковой части свиней
сухой продукт	мясная продукция, изготовленная путем обезвоживания физическим методом до остаточной массовой доли влаги не более 10% включительно
сухой животный соединительнотканый белок	сухой белоксодержащий продукт, состоящий из белковых веществ с молекулярной массой свыше 70 кДа, полученных в результате переработки коллагенсодержащего мясного сырья и обладающих способностью связывать воду и образовывать гели
сухой посол мяса	способ посола, основанный на натирании мяса посолочной смесью и выдерживанием в течение определенного времени
сырокопченая колбаса (колбаска) мажущейся консистенции	сырокопченое колбасное изделие с мягкой, мажущейся консистенцией, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и/или регуляторов кислотности, включающей осадку (подкисление) и копчение, при температурах, обеспечивающих условия, способствующие росту микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, и сушку
сырокопченая полусухая колбаса (колбаска)	сырокопченое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур, включающей осадку и ферментацию, при температурах, обеспечивающих рост микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур, копчение при температуре не выше 26 °C и сушку
сырокопченая полусухая колбаса (колбаска) с регулятором кислотности	сырокопченое колбасное изделие плотной консистенции, изготовленное по технологии с применением стартовых культур и регуляторов кислотности, включающей осадку и/или ферментацию, при температурах, обеспечивающих условия способствующие росту молочнокислых микроорганизмов, в том числе, входящих в состав стартовых культур, копчение при температуре не выше 26 °C и сушку

сырокопченая сухая колбаса (колбаска)	сырокопченое колбасное изделие твердой, плотной консистенции, изготовленное по технологии, включающей осадку при температуре не выше 6 °С, копчение при температуре не выше 22 °С и продолжительную сушку, без применения стартовых культур и регуляторов кислотности
сырокопченое колбасное изделие	колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке и/или ферментации без использования или с использованием стартовых культур, холодному копчению и сушке
сырокопченые продукты из мяса	продукты из мяса, подвергнутые в процессе изготовления ферментации без использования или с использованием стартовых культур, холодному копчению и сушке
сырье коллагеносодержащее	продукт убоя, в состав которого входит белок коллаген
топленый животный жир	мясная продукция, изготовленная из жира-сырца и других жиросодержащих продуктов убоя
усилитель вкуса и аромата	пищевая добавка, предназначенная для усиления вкуса и/или модификации природного вкуса и/или аромата пищевых продуктов
фаршированное колбасное изделие	Вареное колбасное изделие, имеющее на разрезе особый рисунок, достигаемый путем ручной или механической формовки колбасного фарша
фиксатор окраски	пищевая добавка, предназначенная для стабилизации, сохранения (или усиления) окраски пищевых продуктов
холодец	колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее консистенцию от мягкой до упругой и изготовленное с добавлением не более 100% бульона
целлюлозная оболочка	искусственная колбасная оболочка, изготовленная из целлюлозной пленки (целлофана)
шпикачки	вареное колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша с неоднородной структурой и имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером от 28 до 44 мм, длиной не более 200 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде; отклонение размеров от типовых значений ± 4 мм
шприцевание колбасного фарша	наполнение фаршем колбасных оболочек
штриковка колбас	неглубокое прокалывание колбасных батонов с целью удаления воздуха, который может оставаться в фарше под колбасной оболочкой при неплотном шприцевании
экстракты пряностей	вксоароматические вещества, выделенные из пряностей экстракцией (преимущественно спиртовой)
эмульгатор	пищевая добавка, предназначенная для создания и/или сохранения однородной смеси двух или более несмешивающихся фаз в пищевой продукции; используют при изготовлении вареных колбасных изделий, паштетов, ливерных колбас

Глава 5

абиоз	прекращение жизнедеятельности микроорганизмов в продуктах за счет высокотемпературной обработки, применения лучистой энергии, токов высокой и сверхвысокой частоты, антибиотиков, антибиотиков и др.
анабиоз	замедление или подавление жизнедеятельности микроорганизмов и активности тканевых ферментов при помощи таких способов консервирования, как холодильная обработка и хранение, сушение и вяление, маринование, консервирование в сахарном сиропе и т.д.

барьерные свойства упаковки	способность материала упаковки препятствовать проникновению кислорода, углекислого газа, водяного пара и впитыванию посторонних запахов
биоз	поддержание жизненных процессов в продуктах с использованием для этой цели иммунитета. Этот принцип применяют при хранении плодов и овощей, транспортировании и реализации живой рыбы, предубойном содержании скота и птицы
ветчинные консервы	консервы, изготовленные из выдержанных в посоле мясных ингредиентов, измельченных на куски массой от 50 до 300 г и немясных ингредиентов, в виде монолитной структуры с желе, сохраняющей форму при извлечении из банки и поддающейся нарезке на ломтики
время термической гибели спор микроорганизма D-показатель	время стерилизации при температуре 121,1 °С в минутах, требуемое для снижения концентрации спор определенного вида микроорганизма на 90%
вторые обеденные блюда	консервы в виде вторых обеденных блюд, с гарнирами, или в перемешанном состоянии, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов, с добавлением приправ
консервы мясные и мясосодержащие	(от лат. <i>consergo</i> – сохраняю) пищевой продукт из мясного или мясосодержащего сырья в герметично укупоренной потребительской таре, подвергнутый стерилизации или пастеризации, обеспечивающих микробиологическую стабильность и безопасность и пригодный для длительного хранения
кусковые консервы	консервы, изготовленные из ингредиентов, измельченных на кусочки массой от 30 до 120 г, тушеные в собственном соку, соусе, бульоне или желе
летальность процесса стерилизации	достигнутая в процессе стерилизации степень прекращения жизнедеятельности микроорганизмов. L-показатель численно равен степени гибели микроорганизмов, причем за единицу принята степень гибели, достигаемая за 1 минуту термообработки при температуре в холодной точке 121,1 °С
пастеризация	тепловая обработка продукта в герметично укупоренной потребительской упаковке при температуре, не превышающей 100 °С, в течение времени, достаточного для обеспечения соответствующей промышленной стерильности продукта
пастеризованные консервы	мясные и мясосодержащие консервы группы D в герметичной потребительской таре, подвергнутые тепловой обработке – пастеризации, гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении и реализации в течение ограниченного срока годности при температуре от 0 до 5 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Консервы группы D – консервы, удовлетворяющие следующим микробиологическим требованиям промышленной стерильности: - количество спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) должно быть не более 2×10^2 КОЕ/г (см ³) продукта; - отсутствие бактерий группы кишечных палочек (колиформы) в 1 г продукта; - отсутствие спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы <i>B. cereus</i> в 1 г продукта; - отсутствие сульфитредуцирующих клостридий в 0,1 г продукта;

	<p>- отсутствие <i>S. aureus</i> и др. коагулазоположительных стафилококков в 1 г продукта;</p> <p>- отсутствие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл в 25 г продукта.</p> <p>Консервы вырабатывают в потребительской упаковке из всех видов материалов</p>
потребительская упаковка	упаковка для производства консервов из металла, стекла, комбинированных и полимерных материалов с барьерными свойствами
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
промышленно стерильные консервы	консервы в герметичной потребительской упаковке, удовлетворяющие требованиям промышленной стерильности. В зависимости от способа тепловой обработки и требований промышленной стерильности консервы из мяса подразделяют на группы: А – стерилизованные и Д – пастеризованные консервы
рубленые консервы	консервы, изготовленные из ингредиентов, измельченных на кусочки размером от 16 до 25 мм
системное давление в автоклаве	давление среды в автоклаве, необходимое для компенсации давления внутри потребительской тары, образующегося в ходе тепловой обработки консервов
стерилизация	тепловая обработка консервов в герметично укуповенной потребительской упаковке при температуре выше 100 °С в течение времени, достаточном для обеспечения соответствующей промышленной стерильности продукта
стерилизованные консервы	<p>мясные и мясосодержащие консервы с не лимитируемой кислотностью группы А в герметичной потребительской упаковке, подвергнутые тепловой обработке – стерилизации, гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении и реализации в течение длительного срока годности при температуре от 0 до 20° и относительной влажности воздуха не более 75%.</p> <p>Консервы группы А – консервы, удовлетворяющие следующим микробиологическим требованиям промышленной стерильности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количество спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы; <i>B. subtilis</i> – не более 11 клеток в 1 г (см³) продукта; - отсутствие спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов группы <i>B. cereus</i> и/или <i>B. polymyxa</i> в 1 г (см³) продукта; - количество клеток мезофильных клостридий должно быть не более 1 клетки в 1 г (см³) продукта. При этом выявленные мезофильные клостридии не должны относиться к <i>C. botulinum</i> и/или <i>C. perfringens</i> - отсутствие неспорообразующих микроорганизмов, в т.ч. молочнокислых и/или плесневых грибов, и/или дрожжи. <p>Консервы вырабатывают в потребительской упаковке из всех видов материалов</p>
стерилизующий эффект	<p>мера способности тепловой стерилизационной обработки к прекращению жизнедеятельности (гибели) микроорганизмов, выраженная в условных минутах.</p> <p>Величина $F_0 = 1$ условной минуте (F_{0value}) – величина F, рассчитанная при температуре 121,1 °С, величине z, равной 10 °С и величине D, равной 1 мин</p>

термоустойчивость микроорганизмов	<p>устойчивость микроорганизмов различных температурных групп (психрофилов, мезофилов, термотолерантов, термофилов) к кратковременному воздействию высоких температур без повреждения репродуктивной способности микроорганизма.</p> <p>Для характеристики термоустойчивости микроорганизмов используются следующие показатели: 1) точка температурной гибели – наиболее низкая или высокая температура, при которой все клетки исследуемой популяции, взвешенные в дистиллированной воде, погибают за 10 мин; 2) время термической гибели – период, в течение которого в условиях определенной температуры и в стандартной среде погибают все клетки исследуемой популяции (вида, варианта, штамма)</p>
условные банки	условная единица учета количества выработанных консервов. За условную объемную банку принята жестяная банка вместимостью 353,4 см ³
фаршевые консервы	консервы, изготовленные из измельченных ингредиентов с размером частиц от 3 до 5 мм или формованные изделия из фарша, сохраняющие форму при извлечении из банки. К формованным изделиям из фарша относят сосиски, фрикадельки и др.
формула стерилизации (пастеризации)	<p>условная запись теплового режима стерилизации (пастеризации) консервов: $\frac{A+B+C}{T}$, где А – продолжительность стадии нагрева до температуры стерилизации (пастеризации), мин; В – продолжительность стадии собственно стерилизации (пастеризации), мин; С – продолжительность стадии охлаждения, мин; Т – температура стерилизации (пастеризации), °С.</p>
холодная точка	<p>зона внутри автоклава или потребительской тары, которая медленнее прогревается в процессе тепловой обработки и имеет самую низкую температуру.</p> <p>Холодную точку автоклава определяют для осуществления контроля за соблюдением режима тепловой обработки консервов; холодную точку внутри потребительской упаковки – для разработки режима стерилизации или пастеризации продукта</p>
ценоанабиоз	подавление вредной микрофлоры за счет создания условий для жизнедеятельности полезной микрофлоры, способствующей сохранению продуктов. К таким способам относят квашение, молочнокислое и спиртовое брожение при производстве и хранении кисломолочных продуктов
эмульгированные консервы	консервы, изготовленные из мясных и немясных ингредиентов в виде густой эмульгированной текучей массы
z-показатель	температурный диапазон, на величину которого следует изменить температуру стерилизации, для изменения величины D в 10 раз

Глава 6

геродиететика	здоровое (рациональное) питание в старости, представляющее собой важный фактор профилактики патологических состояний при физиологически закономерном старении
мясной функциональный продукт	специальный продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно-обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов

обогащенный пищевой продукт	функциональный пищевой продукт, получаемый добавлением, одного или нескольких функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ и/или собственной микрофлоры
пищевая продукция диетического лечебного питания	специализированная пищевая продукция с заданной пищевой и энергетической ценностью, физическими и органолептическими свойствами, и предназначенная для использования в составе лечебных диет
пищевая продукция диетического профилактического питания	специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и/или в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний
пищевая продукция для питания беременных и кормящих женщин	специализированная пищевая продукция, в которой изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и/или в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, предназначенная для удовлетворения физиологической потребности организма беременной и кормящей женщины
пищевая продукция для питания спортсменов	специализированная пищевая продукция заданного химического состава, повышенной пищевой ценности и/или направленной эффективности, состоящая из комплекса продуктов или представляющая их отдельными видами, которая оказывает специфическое влияние на повышение адаптивных возможностей человека к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам
пищевые волокна	компоненты растительной пищи, к которым относятся неперевариваемые полисахариды, включающие клетчатку, целлюлозу, гемицеллюлозы, пектины, лигнины, каррагинаны и др.
продукты общего назначения	пищевые продукты, удовлетворяющие потребности населения в рациональном и сбалансированном питании с учетом традиций, национальных, региональных и прочих особенностей и различающиеся по нутриентному составу и калорийности
синергизм пищевых добавок	усиление функциональных свойств пищевых добавок при их совместном использовании
специализированная мясная продукция	мясная продукция, соответствующая по составу физиологическим потребностям организма с учетом возраста, патологий, физического состояния и нагрузок, окружающей среды, предназначенная для определенных категорий потребителей
специализированные продукты	пищевая продукция, для которой установлены требования к содержанию и/или соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов, и/или изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания в такой пищевой продукции, и/или в состав включены не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов), и/или изготовитель заявляет об их специальных свойствах, и которая предназначена для целей безопасного употребления этой пищевой продукции отдельными категориями людей

функциональный пищевой ингредиент	вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав пищевых продуктов, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении
функциональный пищевой продукт	специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов
эффективность функционального пищевого продукта	совокупность характеристик или свойств функционального пищевого продукта, которая обеспечивает снижение риска развития заболеваний, связанных с питанием, и/или восполнение, а также предотвращение дефицита питательных веществ, сохранение и улучшение здоровья

Глава 7

аллерген	агент, вызывающий неблагоприятную иммунологическую реакцию организма
анализ риска	процедура использования доступной информации для выявления опасных факторов и оценки риска;
барьер	консервирующий фактор, присутствующий в пищевом продукте, который ингибирует (замедляет или предотвращает) рост микроорганизмов
барьерная технология	рациональная комбинация барьеров, которая обеспечивает безопасность и стабильность потребительских характеристик пищевого продукта в течение всего срока годности
безопасность пищевого продукта	состояние производства, поставки и использования продукции, при котором риск вреда или ущерба (персоналу, потребителю, окружающей среде) ограничен допустимым уровнем
биологическая безопасность	система мер (законодательных актов и др.), направленная на обеспечение эффективного использования достижений генно инженерии и биотехнологии, не допускающая неблагоприятных экологических последствий и непосредственной угрозы здоровью людей
гигиена продуктов питания	меры, необходимые для обеспечения безопасности и полезности продуктов питания
качество пищевого продукта	совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-79); степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя (ГОСТ Р ИСО 9000-2015)
контроль	процесс получения и оценки информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатов анализа
контрольная точка	точка или этап производственного процесса, в котором осуществляется контроль качества продукции

корректирующее действие	действие, предпринятое для устранения причины выявленного несоответствия или другой нежелательной ситуации и направленное на устранение риска или снижение его до допустимого уровня
критическая контрольная точка (ККТ)	этап процесса, где контроль может быть установлен для уничтожения, предотвращения или сокращения риска до приемлемого уровня; критическая контрольная точка: место проведения контроля для идентификации опасного фактора и/или управления риском
менеджмент	скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией
мониторинг	проведение запланированных наблюдений или измерений параметров в критических контрольных точках с целью своевременного обнаружения их выхода за предельные значения и получения необходимой информации для выработки предупреждающих действий
несоответствие	несоблюдение установленных требований
несоответствующая продукция	единица или партия продукции, имеющая хотя бы одно несоответствие
обеспечение безопасности продукции	комплекс мер, реализация которых исключает возможность возникновения опасных факторов в продукции и ее отходах для изготовителя, потребителей, общества и окружающей среды
обеспечение качества	комплекс мер, направленных на поддержание уверенности, что требования к качеству будут выполнены
опасность	потенциальный источник вреда здоровью человека
опасный фактор	вид опасности с конкретными признаками
потребитель	лицо или организация, которые могут получать или получают продукцию или услугу, предназначенные или требуемые этим лицом или организацией. Потребителем может быть клиент, заказчик, конечный пользователь продукции или услуги, покупатель. Потребитель может быть внешним и внутренним
предупреждающее действие	действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации и направленное на устранение риска или снижение его до допустимого уровня
поставщик	организация (например, производитель, дистрибьютор, предприятие розничной торговли или продавец продукции или услуги), предоставляющая продукцию или услугу
продукция	результат деятельности организации, который может быть произведен без какого-либо взаимодействия между организацией и потребителем
производственный процесс	совокупность взаимосвязанных ресурсов и деятельности, обеспечивающих выпуск продукции в соответствии с установленными техническими требованиями
прослеживаемость	возможность проследить историю, применение или местонахождение объекта
регламент	документ, принятый органом власти и содержащий обязательные правовые нормы
риск	влияние неопределенности (ГОСТ Р ИСО 9000-2015); Сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий биологические, химические или физические факторы, которые могут принести вред потребителям (ГОСТ Р 51705.1-2001)
сертификация	деятельность по подтверждению соответствия установленным требованиям

система контроля качества	совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством
система менеджмента качества (СМК)	совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством
система HACCP	совокупность организационной структуры, документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации HACCP
соответствие пищевого продукта стандарт	выполнение установленных требований
технический регламент	нормативный документ, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом
требование	потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным
унификация	действия, направленные на сведение к технически и экономически обоснованному рациональному минимуму многообразия различных изделий, деталей, узлов, технологических процессов и документации
управление риском	процедура выработки и реализации предупреждающих и корректирующих действий
услуга	результат деятельности организации, по крайней мере, с одним действием, обязательно осуществленным при взаимодействии организации и потребителя
HACCP	(HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points) – анализ рисков и критические контрольные точки): концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции
цикл Деминга (PDCA)	последовательность выполнения процессов планирования, выполнения, проверки и корректировки (англ.: plan, do, check and act)
экспертиза проекта	официальное независимое оценивание проекта
этикетирование	разработка и нанесение на продукцию или ее упаковку этикеток с целью информирования потребителей о свойствах продукции мг%

Учебное издание

**Артамонова Марина Петровна
Асланова Мариэтта Арутюновна
Васюкова Анна Тимофеевна
Деревицкая Ольга Константиновна
Иванова Валентина Николаевна
Крылова Валентина Борисовна
Ливинская Светлана Алексеевна
Лисицын Андрей Борисович
Лунина Ольга Ивановна
Насонова Виктория Викторовна
Сидоренко Юрий Ильич
Туниева Елена Карленовна
Чернуха Ирина Михайловна**

Мясная продукция: технология, качество и потребительская оценка

Главный редактор *Н.И. Смирнова*
Редактор *Г.И. Елагин*

Подписано в печать 20.12.2019. Формат 70×100 1/16. Бумага офсет №1. Гарнитура «Cambria».
Усл.-печ. л. 31,6. Тираж 1000 экз. (1-й завод – 1–210 экз.). Заказ № 149733

Издательство «ТД Дели». 141111, г. Москва, 3-й проезд Перова поля, 8,
Бизнес-центр «Перово Поле», офис 412, (495) 646-24-43, www.deli.ru

Отпечатано в Публичное акционерное общество «Т8 Издательские Технологии».
109316, Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5.
Тел.: 8 (495) 221-89-80