

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

ПЕРЕРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ

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

Электронное издание

Красноярск 2021

ББК 36.92

П 27

Рецензенты:

*О. В. Иванова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Красноярского научно-исследовательского института
животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН*

*Е. А. Струпан, доктор технических наук, профессор кафедры
технологии и организации общественного питания Торгово-
экономического института Сибирского федерального университета*

***Е. А. Рыгалова, Е. А. Речкина,
К. А. Геращенко, Л. П. Шароглазова,
Н. А. Величко***

П 27 Переработка мяса птицы и кроликов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Рыгалова [и др.]; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2021. – 362 с.

Представлена характеристика мяса для птицеперерабатывающей промышленности, холодильная обработка мяса птицы, технологии производства продуктов питания из мяса птицы. Дана характеристика яиц и яйцепродуктов, рассмотрены технологии производства меланжа и яичного порошка. Подробно описаны качественные характеристики мяса кроликов. Представлена технология убоя кроликов и состав тушки.

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

ББК 36.92

© Коллектив авторов, 2021

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. СЫРЬЕ ДЛЯ МЯСНОЙ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	8
1.1. Характеристика мяса птицы, используемого для переработки	8
1.2. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы	13
1.3. Предприятия для убоя птицы	22
1.4. Организация закупки, транспортировки и приема убойной птицы	24
1.5. Птица как сырье для получения перопуховых изделий	29
1.6. Технология убоя и переработки птицы	31
1.7. Особенности переработки птицы на импортных линиях	51
1.8. Характеристика сырья и материалов, используемых для производства продуктов из мяса птицы	56
Контрольные вопросы	85
Глава 2. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ	88
2.1. Охлаждение мяса птицы	88
2.2. Замораживание мяса птицы	110
2.3. Хранение охлажденного и замороженного мяса	116
Контрольные вопросы	117
Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	119
3.1. Общая технология производства продуктов из мяса птицы	119
3.2. Созревание мяса	120
3.3. Размораживание мясного сырья	122
3.4. Обвалка и жиловка	125
3.5. Измельчение мяса	127
3.6. Посол мяса	128
3.7. Тепловая обработка мяса	135
3.8. Характеристика процесса стерилизации. Физико-химические изменения в мясе при стерилизации	143
Контрольные вопросы	146
Глава 4. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	148
4.1. Производство полуфабрикатов из мяса птицы	148
4.1.1. Натуральные полуфабрикаты	159
4.1.2. Маринованные полуфабрикаты	167
4.1.3. Рубленые полуфабрикаты	172
4.1.4. Кулинарные и быстрозамороженные изделия из мяса птицы	181

4.2. Колбасные изделия из мяса птицы.....	193
4.2.1. «Колбасы вареные, сосиски и сардельки» (ТУ 9213-330-23476484–01).....	200
4.2.2. «Колбасы полукопченые» (ТУ 9213-331-23476484–07).....	210
4.2.3. «Цыплята копченые» (ТУ 9213-306-23476484–99).....	216
4.3. Производство консервов из мяса птицы.....	219
4.3.1. Консервы из натурального птичьего мяса и субпродуктов	223
4.3.2. Консервы из натуральных субпродуктов	225
4.3.3. Закусочные консервы	225
4.3.4. Вторые блюда	226
4.3.5. Технология паштетов и фаршевых консервов.....	227
4.3.6. Технология консервов для детского питания	230
Контрольные вопросы	236
Глава 5. ЯЙЦО И ЯЙЦЕПРОДУКТЫ.....	238
5.1. Строение яйца.....	238
5.2. Химический состав и питательная ценность яиц	240
5.3. Сортировка и оценка яиц.....	241
5.4. Хранение яиц	246
5.5. Производство меланжа и сухого яичного порошка	247
Контрольные вопросы	254
Глава 6. КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА КРОЛИКОВ	255
6.1. Химический состав мяса кролика	255
6.2. Биологическая ценность мяса кроликов.....	256
6.3. Технологические свойства мяса кроликов	257
6.4. Энергетическая ценность мяса кролика	258
Контрольные вопросы	258
Глава 7. УБОЙ КРОЛИКОВ И ОБРАБОТКА ТУШЕК НА ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЯХ, АГРЕГАТАХ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА	259
7.1. Транспортировка кроликов на убойные пункты	259
7.2. Убой кроликов, обработка тушек.....	261
7.2.1. Убой кроликов и обработка тушек на немеханизированных убойных пунктах	263
7.2.2. Убой кроликов и обработка тушек на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа	265
7.3. Послеубойные изменения в мясе	266
7.4. Изменения в мясе при хранении.....	267
Контрольные вопросы	268

Глава 8. СОСТАВ ТУШКИ КРОЛИКА	269
8.1. Морфологический состав тушки кролика	269
8.2. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.....	270
8.3. Оценка доброкачественности мяса кролика.	272
8.4. Химический состав мяса кроликов разных пород.....	273
Контрольные вопросы	275
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ....	276
Тема 1. Органолептическая и химическая оценка свежести мяса птицы	276
1.1. Органолептическая оценка свежести тушек птицы	280
1.2. Химические исследования тушек птицы.....	281
Контрольные вопросы	284
Тема 2. Разделка тушки птицы. Полуфабрикаты из мяса птицы.....	285
Контрольные вопросы	292
Тема 3. Проведение сравнительной оценки химического состава и свойства мяса птицы механической и ручной обвалки	293
Контрольные вопросы	298
Тема 4. Изготовление рубленых полуфабрикатов.....	299
Контрольные вопросы	304
Тема 5. Оценка качества рубленых полуфабрикатов из мяса птицы	305
Контрольные вопросы	316
Тема 6. Изготовление и исследование вареных колбас с использованием мяса птицы механической обвалки	317
Контрольные вопросы	325
Тема 7. Оценка качества консервов из мяса птицы.....	326
Контрольные вопросы	332
Тема 8. Технохимический контроль продуктов переработки яиц....	333
8.1. Определение качества меланжа.....	337
8.2. Определение качества сухих яйцепродуктов.....	340
8.3. Оформление результатов работ	341
Контрольные вопросы	343
Тема 9. Качественные характеристики мяса кроликов. Мясная продуктивность кроликов	344
Контрольные вопросы	347
Тема 10. Обработка шкур	348
Контрольные вопросы	356
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	358
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	359

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие является частью теоретического материала для освоения дисциплин профессиональных циклов и модулей, входящих в учебные планы по подготовке бакалавров, магистров и специалистов среднего звена. Теоретический материал дополнен лабораторными работами, позволяющими закрепить знания по направлению подготовки 19.03.03 по изучению дисциплин «Общая технология отрасли», «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология производства мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд»; по направлению подготовки 19.04.03 по изучению дисциплин «Технологии переработки продуктов убоя», «Научные основы производства новых мясных продуктов», «Технология продуктов функционального назначения»; по специальности 19.02.08 по изучению дисциплин «Введение в специальность», «Технология обработки продуктов убоя», «Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов: технология переработки мяса птицы», «Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов: технология первичной переработки мяса кроликов», «Технология производства полуфабрикатов из птицы».

Учебное пособие позволяет студентам самостоятельно изучить основные стадии переработки птицы и кроликов, технологии по производству полуфабрикатов, колбасных изделий, консервов из мяса птицы, а также технологию убоя и характеристику мяса кроликов.

Птицеводство – отрасль животноводства, дающая ценные диетические продукты питания, к которым относят яйца и мясо.

Мясо сельскохозяйственной птицы, особенно кур и индеек, отличается высокой питательной ценностью, отличными диетическими и вкусовыми качествами. Содержание незаменимых аминокислот в птичьем мясе значительно больше, чем в мясе других животных.

В настоящее время наряду с производством яиц и мяса птицы осуществляется и переработка этих продуктов.

Получаемые в результате высокотехнологичной переработки яиц продукты (меланж и сухой яичный порошок) обладают рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с используемым для тех же целей сырьем – яйцами в скорлупе. К ним можно отнести качество, безопасность, удобство, экономичность, практичность. Все это привлекает потребителей, для которых перечисленные критерии являются ключевыми.

При переработке мяса птицы получают разнообразные полуфабрикаты, колбасы, сосиски, копченое мясо, паштеты, кулинарные изделия, консервы. Переработка мяса птицы обеспечивает повышение экономической эффективности птицеводства.

В отличие от мирового промышленного кролиководства кролиководство России все еще остается любительским и направлено на удовлетворение личных потребностей населения в продуктах питания. Практически 99 % поголовья кроликов сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, где их выращивают по старинке, без применения современных технологий содержания и кормления, что не позволяет надеяться на существенный рост поголовья этих животных и насыщение рынка их мясом.

Кроличье мясо отличается тонковолокнистостью и высокой влагосвязывающей способностью. Оно нежное, содержит мало соединительных тканей, что повышает пищевую ценность и усвояемость белков мяса. Мясо кролика – это безопасное, экологически чистое диетическое мясо. В нем отмечается низкое содержание холестерина – 25 мг на 100 г мяса, тогда как в курином мясе – 35–106 мг на 100 г мяса.

Крольчатина отличается большим содержанием белка – около 20 %, усвояемость которого составляет 96 %, на жир приходится 6–8 %. Энергетическая ценность 100 г крольчатины составляет около 183 ккал. Биологическая ценность белка мяса кроликов подтверждается содержанием 19 аминокислот, в том числе всех незаменимых.

Особенность мяса кроликов в том, что оно содержит минимальное количество азотистых соединений и пуриновых оснований, его высокая биологическая и пищевая ценность связана с содержанием широкого набора витаминов (холин, РР, С, Е, витамины группы В) и минеральных веществ (железо, магний, фосфор, кобальт, цинк, медь, калий и др.), на которые в мышечной ткани приходится 1–1,5 %.

Переработка мяса кролика позволяет получить диетические продукты высокой ценности.

Глава 1. СЫРЬЕ ДЛЯ МЯСНОЙ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.1. Характеристика мяса птицы, используемого для переработки

Промышленное производство мяса птицы базируется прежде всего на специализированном выращивании молодняка, на использовании его интенсивного роста, эффективном усвоении корма.

Сырьем для птицеперерабатывающей промышленности служат цыплята, цыплята-бройлеры, гуси, индейки, цесарки.

Ведущая роль в мясном птицеводстве принадлежит бройлерной промышленности. Выращивание бройлеров было начато в США и начиная с 1950-х годов бройлерная промышленность получила развитие во всех высокоразвитых странах.

В нашей стране выращивание бройлеров на промышленной основе было организовано в 1970-х годах.

До 1950-х годов бройлером считался цыпленок в возрасте 112 дней (16 недель), сейчас срок откорма сокращен до 5–7 недель.

Бройлер – гибридный мясной цыпленок не старше 10 недель, независимо от пола, специализированного выращивания, отличающийся интенсивным ростом, высокой мясной скороспелостью, высокой конверсией корма, отличными мясными качествами, нежным мясом, мягкой эластичной и гладкой кожей, мягкими хрящами грудной кости.

Срок откорма зависит от того, какую массу тушки хочет получить производитель:

- крупные – живая масса 1,8–2,0 кг;
- используемые для глубокой переработки;
- мелкие;
- живая масса 1,1–1,3 кг (порционный цыпленок – для жарок целиком) – цыплята-ростеры;
- до 4-х кг – используют для глубокой переработки.

Цыплята-ростеры – это петушки-бройлеры, которых откармливают до 9–10 недель живой массой 3,8–3,9 кг, а масса тушки 2,8–2,9 кг. Их используют для глубокой переработки – изготовление из мяса деликатесных продуктов

Производство мяса бройлеров ежегодно увеличивается. Производство продукции осуществляется ритмично и не зависит от сезона.

Во всем мире бройлеров получают на основе использования мясных кур двух пород:

- корниш белый;
- плимутрок белый.

Корниш используется как отцовская родительская форма (♂), так как имеет лучшие мясные качества. У плимутроков более высокая яйценоскость, чем у корнишей, и хорошие вкусовые качества мяса. Эти показатели стойко передаются потомству. Плимутрок используют как материнскую форму.

Потенциал мясных качеств птицы современных кроссов очень высокий. За последние годы селекционерами нашей страны созданы высокопродуктивные кроссы. Наибольшее распространение получили 4-линейные кроссы, так как они более продуктивны:

- «Смена-2»;
- «Смена-4»;
- «Конкурент-3»;
- «Барос»;
- «СК-Русь-2»;
- «Бройлер-Компакт-8»;
- «Сибиряк».

Отечественные кроссы используют на 92 %, импортные кроссы – на 8 %. Среди них можно выделить следующие:

- «Изо Ведетта» (Франция);
- «Хаббард» (США);
- «Авиан Фармз» (США);
- «Арбор-Эйкрез» (США);
- «Гибро» (Нидерланды);
- «Росс» (Шотландия).

Генетический потенциал указанных мясных кроссов: живая масса в 7 недель возрастает – 1,8–2,2 кг, средний суточный прирост 47–53 г, затраты корма – 1,85–2,0 кг.

В хозяйствах России около 45 % мяса птицы получают от бройлеров «Смена-2». Живая масса которых в 42 дня составляет 2,3 кг; расход корма на 1 кг прироста – 1,87 кг; убойный выход мяса 66 %; выход мяса на 1 несушку родительного стада (в живой массе) – 285 кг.

От кросса «СК-Русь-2» получают около 17 % мяса. Живая масса 1 головы – 2125 г, затрата корма – 1,8 кг/кг прироста.

Большой интерес в последние годы представляют кроссы, в которых куры родительской материнской формы имеют небольшую живую массу. Их невысокую живую массу обуславливает ген карли-

ковости. На основе использования мини-кур создан кросс «Бройлер-Компакт-8». Использование такой птицы позволяет при содержании родительского стада сократить расход кормов на 25 % и увеличить плотность посадки, следовательно, с 1 м² – больше яиц, больше цыплят-бройлеров и больше мяса.

При промышленной технологии производства мяса бройлеров выращивают на полу на глубокой подстилке, на сетчатых полах и в клеточных батареях. При любом способе выращивания бройлеров откармливают в закрытых помещениях крупными партиями с применением механизации и автоматизации технологических процессов.

В общем балансе производства мяса определенную часть занимают куры-несушки родительских и промышленных стад, отбракованные после снижения яйценоскости и выращивания на мясо петушков в клетках.

Второй по значению отраслью мясного птицеводства после бройлерной промышленности является утководство.

Утки отличаются высокой скороспелостью, жизнеспособностью и адаптационными качествами. Утята обладают самой высокой скоростью роста среди других видов птиц.

Мясо уток по своему химическому составу отличается высоким содержанием белка, минеральных элементов и витаминов. Вместе с тем утиное мясо значительно жирнее и имеет выраженный специфический вкус по сравнению с мясом птицы других видов.

Наибольшее распространение как в России, так и за рубежом получили пекинские утки. Это одна из старейших мясных пород выведена в Китае более 300 лет тому назад. Птица крупная, оперение белое со слабым кремовым оттенком. Масса взрослых самцов – 4–4,5 кг, самок – 3,5–4 кг. Молодняк пекинской породы хорошо растет и к 7-недельному возрасту достигает живой массы 2,8–3 кг при затратах корма 3 кг/кг прироста. Мясо нежное, с хорошими вкусовыми качествами.

На основе породы пекинских уток созданы многие высокопродуктивные кроссы:

«Х-11» (Англия) – в 7-недельном возрасте селезни весят 4 кг, самки 3,5 кг при затратах корма 3,0–3,4 кг/кг прироста, сохранность 96–98 %.

«БЦ-12» – живая масса утят в 7-недельном возрасте 3,3 кг; сохранность молодняка 98 %, затраты корма 2,95 кг/кг прироста.

«Благоварский» (Башкортостан) – живая масса в 7-недельном возрасте 4–4,5 кг.

На каждую самку родительского стада можно получить примерно 400 кг мяса. Но все эти кроссы предрасположены к ожирению.

Кроме пекинских, разводят мускусных уток. Мускусные утки выведены в Южной Америке. Живая масса селезней в 11-недельном возрасте может достигать 6–7 кг, самок – 3–3,5 кг. Мускусные утки выгодно отличаются от пекинских качеством мяса. Тушки мускусных уток характеризуются высоким содержанием мяса и низким содержанием жира (до 14–18%, а у пекинских 20–22 % и более), хорошими вкусовыми качествами, высокий выход съедобных частей.

На базе мускусных линий созданы три высокопродуктивных кросса R 21, R 32 и R 51. Живая масса гибридных селезней в 11-недельном возрасте составляет 3,8–4 кг, уток – 3 кг.

При скрещивании мускусных селезней с утками пекинской породы получают гибридов-мулардов, которые отличаются высокими откормочными качествами, в 7–9 недель муларды достигают живой массы 3–6 кг при затрате корма на 1 кг прироста 2,3–3 кг.

При интенсивном откорме (в течение 4 недель) от них получают жирную печень массой 300–520 г, при затратах корма 13–18 кг кукурузы на голову.

Важным резервом увеличения производства мяса в стране является развитие индейководства на промышленной основе.

Эта птица скороспелая, характеризуется сильно развитой мускулатурой, отличными мясными качествами.

По химическому составу, диетическим качествам и вкусовым достоинствам индюшиное мясо превосходит мясо других видов домашней птицы. Основная масса мышечной ткани тушек индеек относится к белому мясу.

В грудных мышцах индеек содержится до 25 % белка, а во всей тушке – 21 %. Индюшиное мясо бедно жиром (8–12 %).

Убойный выход при интенсивном выращивании индюшат может достигать 85–90 %. Выход съедобных частей достигает 70 %.

На производство мяса пригодны индейки с белым оперением: белая широкогрудая, московская белая, северокавказская белая.

Основной источник мяса индеек у нас в стране – это белая широкогрудая порода. Это универсальная порода создана на базе белых голландских и английских индеек.

В настоящее время в стране используют линии и кроссы белых широкогрудых индеек. С использованием этой породы получены 3 кросса: легкий, средний и тяжелый.

Гибриды легких кроссов выращивают до 56 дней и получают индюшат массой 2–2,3 кг при затратах корма 2 кг/кг прироста.

Гибриды средних кроссов выращивают до 90 дней массой 4–4,5 кг при затратах корма 2,7 кг/кг прироста.

Гибриды тяжелых кроссов выращивают 120 дней (17 недель) с живой массой 7,5 кг при затратах корма 2,9–3,3 кг/кг прироста.

Кросс «Хидан» получен на основе белой широкогрудой породы. Выращивают 4–5 месяцев. Индюшата имеют живую массу 4,5–11 кг, затраты корма – 2,5–3 кг.

Кросс «БЮТ-8» – к 18-недельному возрасту самцы весят 15 кг, затраты корма 2,1–2,5 кг.

Кросс «Универсал» – живая масса в 16-недельном возрасте самцов – 6,5–7 кг, самок – 4,0–4,5 кг.

Индюшат выращивают на мясо на полу с применением глубокой подстилки, в клетках и комбинированном способом. Индюшат легких кроссов выращивают в клетках.

Среди пород гусей при выращивании на мясо наиболее распространена отечественная порода – холмогорская, полученная скрещиванием местных белых гусей с китайскими. Живая масса взрослых самок – 7–8 кг, самцов – 9–10 кг, молодняк хорошо откармливается на мясо и в 9-недельном возрасте достигает 4 кг.

Для выращивания на мясо лучше использовать не чистопородных, а помесных гусят (гусей-бройлеров), полученных при скрещивании гусаков крупной серой, кубанской с гусынями горьковской, итальянской и других пород.

Гусят выращивают до 8–9 недель. Живая масса в этом возрасте достигает 3,5–4 кг при затратах корма 3 кг.

Гуси отличаются несколько поздней половой зрелостью (240–310 дней), имеют низкую плодовитость, в отличие от других видов птицы способны потреблять дешевые корма с большим содержанием клетчатки (зеленые, сочные, мякина и др.).

Перепелиные породы мясного направления не имеют большого разнообразия. Основными представителями являются перепела породы фараон и тexasский белый.

Фараон является результатом кропотливой работы селекционера из США. Целью выведения было получение мясной породы большого веса. По внешнему виду перепела напоминают диких сородичей, что, с точки зрения специалистов, считается недостатком породы. Главным достоинством является масса тела. Вес взрослого самца составляет 200–270 г, у самок может достигать 300 г.

Белую окраску оперения представители вида получили от английской белой породы. Техасские перепела являются гигантами среди перепелов, поскольку вес у самцов может достигать 360 г, а у самок – 470 г. Птицы достаточно неприхотливые и спокойные. Однако это может быть недостатком, поскольку самцы становятся ленивыми. При разведении данную особенность следует учитывать и заводить одного самца на 1–2 самки. Яйценоскость, как и у эстонских перепелов, начинается в возрасте 2 месяцев, но оплодотворяемость яиц имеет низкий показатель. За год самка может приносить до 220 яиц весом 12–18 г.

В последние годы для производства мяса птицы начали использовать такие нетрадиционные виды птицы, как фазаны, куропатки, голуби, страусы.

Для получения фазаньего мяса используют обыкновенного или охотничьего фазана. Фазанят выращивают в клетках или на полу. В возрасте 60 дней они весят 370–380 г.

В Израиле практикуется откорм на мясо куропаток. Молодняк серых куропаток в возрасте 120 дней весит 400 г.

Для производства мяса голубей используют специальные мясные породы штрассер, кинг. Живая масса которых в 4 недели составляет 500–700 г. Промышленное производство мяса голубей распространено в Венгрии.

Во многих странах мира развито страусоводство. Наибольшее распространение получил африканский страус. Откорм страусов на мясо начинают с 6-недельного возраста и заканчивают в возрасте 40 недель, когда живая масса достигает 90 кг и более.

1.2. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы

В состав мяса птицы входят мышечная, жировая и соединительная ткани. Наиболее ценной частью мяса считается мышечная ткань. В зависимости от вида, возраста, породы, способов содержания и откорма птица различается по химическому составу мяса. У самцов количество мышечной ткани всегда больше, чем у самок. У птицы различают красные и белые мышцы в зависимости от цвета волокон (рис. 1). Мышечные волокна, расположенные на костях конечностей, из-за наличия миоглобина имеют красный цвет. У кур и индеек грудная мышца содержит небольшое количество пучков мышц, окрашенных миоглобином, поэтому мясо, полученное с кия, называют белым.

Мышцы состоят из воды и сухого вещества. В среднем соотношение между сухим веществом и водой составляет 1:3. Мышцы богаты белком, углеводами и минеральными веществами.



Рисунок 1 – Топография мышц курицы: 1 – мышцы шеи и головы; 2 – мышцы крыла; 3 – мышцы груди; 4 – мышцы ног

Если переваримость белка яиц принять за 100 %, то переваримость мяса птицы составит 80, говядины – 75, молока – 75, риса – 56, кукурузы – 52 %. В зависимости от категории упитанности соотношение между отдельными компонентами мышц изменяется (табл. 1). В мясе молодняка птицы воды содержится больше, а сухого вещества меньше, чем в мясе взрослой птицы. В видовом отношении жира больше всего в мясе уток и гусей.

Накопление белка в мышцах в процессе роста птицы происходит до определенного периода, например, у кур мясных пород – до 60–90-дневного возраста. Питательная ценность мяса птицы зависит не только от количества белка, но и от его качества. Различают саркоплазматические, соединительные и миофибриллярные белки мышц. К саркоплазматическим белкам относят миоальбумин, миоглобулин, миоген и глобулин X.

Аминокислотный состав мяса птицы представлен различными аминокислотами. Наибольшее значение из них имеют лизин (8,7 %), лейцин (7,8 %), изолейцин (3,6 %), валин (4,8 %) и др. При сравнении качества белка, содержащегося в мясе бройлеров, с белком мяса млекопитающих, установлено, что в белке цыплят-бройлеров количество незаменимых аминокислот достигает 92 %, в белке свинины – 88 %, баранины – 73 % и говядины – 72 %. Содержание неполноценных белков (эластин, коллаген) в мясе птицы составляет 1,5 %, в говядине – 3 % и свинине – 5 %.

Полноценность белков определяется соотношением таких аминокислот, как триптофан и оксипролин. Триптофан находится только в полноценных белках, оксипролин – в белках соединительной ткани. Чем больше соотношение триптофана к оксипролину, тем выше биологическая ценность белков мяса. Соотношение триптофана и оксипролина в грудных мышцах бройлеров равно $5 \div 7$, а в ножных – $3 \div 8$. По отношению триптофана к оксипролину и полноценных белков к неполноценным мясо цыплят-бройлеров превосходит мясо других сельскохозяйственных животных.

Химический состав мяса зависит от возраста, вида и упитанности птицы (табл. 2).

Питательные и вкусовые достоинства мяса птицы в значительной степени обусловлены количеством и качеством жира. В связи с большим содержанием олеиновой кислоты жир птицы отличается легкоплавкостью. Точка плавления жира курицы – 23–40 °С, индейки – 31–32 °С, утки – 31 °С и гуся – 27–34 °С, а говяжьего жира – 50 °С. Отложение жира в мясе птицы происходит неравномерно. В хорошем по качеству мясе жир находится между мышечными волокнами. Внутренний жир накапливается в подкожной жировой клетчатке, соединительной ткани, под серозными покровами брюшины, в печени, почках. Наличие в жирах фосфолипидов улучшает их усвояемость. Из фосфолипидов наибольшее значение имеет лейцин, количество которого в мышцах составляет 0,20–0,25 %.

Жир между мышечными волокнами накапливается только у водоплавающей птицы. В мясе кур, индеек, цесарок, перепелов и кроликов отсутствуют скопления жира между мышечными волокнами, что делает это мясо диетическим, в отличие от мяса уток, гусей и мяса других животных.

Таблица 1 – Количество жира и мышц (% к массе потрошеной тушки), химический состав средней пробы гомогената мышц, подкожного жира и сальника (по данным Б.Никитина)

Вид и возрастная группа птицы	Категория упитанности	Количество жировой ткани, % к массе тушки			Масса мышц, % к массе тушки	Содержание в гомогенате, %			
		общая	подкожная	сальника		воды	жира	белка	минеральных веществ
Куры	I	11,2	5,9	5,1	44,3	53,7	19,8	19,8	1,0
	II	2,1	1,1	1,1	52,0	70,9	6,8	21,4	0,9
Цыплята	I	4,4	2,2	2,2	52,0	67,5	11,5	19,8	1,2
	II	1,0	0,5	0,5	50,0	72,1	4,0	22,8	1,1
Индейки	I	10,6	8,2	2,4	58,0	60,0	9,1	19,9	1,0
	II	2,9	1,5	1,4	54,0	66,8	8,0	24,0	1,2
Индюшата	I	2,7	2,7	–	59,0	68,4	8,2	22,5	0,9
	II	–	–	–	56,0	70,6	3,3	25,1	1,0
Цесарки	I	11,7	9,5	2,2	53,7	61,1	2,1	16,9	0,9
	II	0,4	0,4	–	59,0	71,4	7,1	20,5	1,0
Утки	I	11,0	8,8	3,0	34,0	49,4	37,0	13,0	0,6
	II	2,4	1,3	0,7	43,0	58,7	22,9	17,5	0,9
Утята	I	6,4	3,7	2,7	34,0	56,6	26,8	15,8	0,8
	II	2,1	1,0	0,2	35,0	63,0	19,2	16,9	0,9
Гуси	I	10,0	5,5	4,5	43,7	48,9	38,1	12,2	0,8
	II	3,9	2,5	1,4	42,0	59,4	22,8	16,9	0,9
Гусята	I	6,2	4,3	2,4	40,3	52,9	29,8	16,8	0,5
	II	2,6	1,6	1,2	45,5	67,6	67,6	11,4	0,7

Таблица 2 – Химический состав мяса птицы в 100 г

Вид птицы, категория упитанности	Вода, г	Белок, г	Жир, г	Зола, г	Минеральные вещества					Энергетическая ценность, кДж	
					Na, мг	K, мг	Na, мг	Mg, мг	P, мг		
Цыплята-бройлеры											
I категория	69	17,6	12,3	0,8	100	300	10	25	210	766	
II категория	73,6	19,7	5,2	0,9	119	350	12	30	250	532	
Куры											
I категория	61,9	18,2	18,4	0,8	110	194	16	27	228	1009	
II категория	68,9	20,8	8,8	0,9	130	240	20	32	298	691	
Утята											
I категория	56,0	16,0	27,2	0,7	60	132	13	25	210	1294	
II категория	63,0	18,0	17,0	1,0	90	220	18	32	237	942	
Утки											
I категория	45,6	15,8	38,0	0,6	58	165	23	25	200	1696	
II категория	56,7	17,2	24,2	0,9	107	212	30	35	218	1202	
Гуси											
I категория	45,0	15,2	39,0	0,8	91	200	12	35	154	1725	
II категория	54,4	17,0	27,7	0,9	110	243	20	40	221	1327	
Индейки											
I категория	57,3	19,5	22,0	0,9	100	210	12	19	200	1156	
II категория	64,5	21,6	12,0	1,1	125	257	18	22	225	825	

Содержание жира в мясе резко возрастает при принудительном откорме птицы с использованием легкоусвояемых углеводов, протеинов и высококалорийных рационах.

Биологическая ценность жира бройлеров характеризуется повышенным содержанием незаменимых жирных кислот – линолевой, линоленовой, арахидоновой, пальмитиновой и др. Общий уровень насыщенных жирных кислот в грудных мышцах достигает 70 %, в ножных – 60 %, а в мясе всей тушки – 60–65 %.

Мясо птицы содержит большое количество витаминов. Особенно в нем много витаминов группы В (мг %): В1 – 0,2–0,4; В2 – 0,1–0,4; В12 – 0,1–0,4; В6 – 0,5–0,8; РР – 4–7 и С – 2–6. Другие витамины находятся в сравнительно небольшом количестве (менее 0,1 мг %). В печени взрослой курицы обнаружено 300–500 мкг/г витамина А, в печени индеек – 2500–3000 мкг/г. Ферменты, содержащиеся в мясе, способствуют автолизу (созреванию мяса после убоя). К наиболее распространенным ферментам мяса относятся амилаза и эндопротеазы. В процессе автолиза наибольшее участие принимают ферменты эндопротеазы и эндолептазы.

Тушки бройлеров характеризуются светлой (до интенсивно желтой) окраской, они не должны иметь экстерьерных недостатков и пороков переработки. Важными показателями мясных качеств бройлеров являются отношение съедобных частей к несъедобным (индекс мясных качеств), мышц к костям (мясокостный индекс), а также убойный выход. Сочность, нежность, запах и вкус мяса зависят от генетических особенностей, условий кормления и содержания птицы, обработки и хранения тушек.

Тушки не должны иметь недостатков, связанных с нарушением условий выращивания птицы, подготовки ее к убою и переработки. Мясо поступает на реализацию после созревания, происходящего в процессе остывания и охлаждения тушек. Оптимальные параметры мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров представлены в таблице 3. Убойный выход потрошеной тушки, по отношению к живой массе бройлеров, составляет 60–62 %, выход мяса и съедобных органов – 52–55 %; с увеличением живой массы бройлеров эти показатели повышаются. Тушки бройлеров отличаются хорошо развитой мышечной тканью. Наиболее ценные части – грудные и ножные мышцы – составляют 35–39 % массы тушки.

Таблица 3 – Оптимальные параметры мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров

Показатель	В среднем	Белое мясо (грудные мышцы)	Красное мясо (остальные мышцы)
Живая масса в 7-недельном возрасте, кг	1,6–1,7	–	–
Убойная масса полупотрошенной тушки, %	80–82	–	–
Убойная масса потрошенной тушки, %	60–62	–	–
Выход съедобных частей, %	52–55	–	–
Выход мышц, %	42–45	–	–
Содержание белка, %	22–22	22–25	19–21
Содержание жира, %	5–7	2–3	3–7
Индекс биологической ценности белка (отношение триптофана к оксипролину)	5–7	6–7	5–6
Индекс биологической ценности жира (отношение ненасыщенных жирных ки- слот к насыщенным)	1,5–2,0	2,0–2,5	1,5–2,0
Калорийность, ккал/100 г	140–160	130–150	160–180
Органолептическая оценка мяса, баллов:			
запах	4,8	4,7–4,9	4,7–4,8
вкус	4,6	4,7–4,8	4,4–4,5
pH созревшего мяса	5,7–6,4	5,9–6,1	6,2–8,5
нежность	–	2–3	2–4
сочность, %	–	60–70	70–75

В тушке бройлеров содержится 19–23 % протеина, 5–15 % жира и 0,8– 1,1 % золы; в белых мышцах протеина обнаружено 21– 25 %, жира – 1,0–2,5 %, в красных соответственно 17–21 % и 3–6 %. Белки мяса бройлеров богаты всеми незаменимыми аминокислотами, в том числе триптофаном (2,5 %), метионином (1,8–6,6 %) и лизином (6,0–7,5 %). Мясо бройлеров обладает особой нежностью благодаря низкому (не более 8 %) содержанию склеропротеинов.

Утиное мясо отличается специфическим вкусом, оно нежное, сочное и биологически полноценное. Показатель биологической пол-

ноценности утиного мяса равен 87 %, т. е. на 18–20 % превышает показатель говядины. В утином мясе содержится 63–68 % воды, 18–20 % сырого протеина, в том числе около 17 % белков, из которых 98 % относятся к полноценным. Сбалансированность аминокислот в мясе уток близка к оптимальной. В утином мясе обнаружено большое количество витаминов; убойный выход 7–8-недельных утят, выращенных в условиях полноценного кормления, достигает 80–82 %, а количество съедобных частей тушки – около 70 % убойной массы. По содержанию макро- и микроэлементов в утином и гусином мясе выявлены некоторые различия. В утином мясе больше кальция, натрия, калия, в гусином – магния, фосфора и кобальта. В мясе утят содержится больше магния, фосфора, натрия, алюминия, марганца, меди, кремния, кобальта и цинка, чем в мясе взрослых уток. В тушках гусей I категории было больше калия, меди, кремния, чем в тушках II категории, и меньше магния, кальция, фосфора, натрия, алюминия и цинка.

В белковом и аминокислотном обмене растущего и развивающегося организма утят ведущее значение имеют возраст и условия содержания. При групповом выращивании утят до двух месяцев достаточно четко определяются два периода:

- 1) период становления белкового и аминокислотного состава крови с рельефными колебаниями показателей;
- 2) период относительной стабилизации показателей при переходе к более взрослому состоянию.

Характерными особенностями первого периода являются снижение содержания общего белка и некоторых его фракций в 10–30-дневном возрасте с последующим увеличением данных показателей к 40-дневному возрасту утят, а также резкое уменьшение абсолютного количества свободных аминокислот к 10-дневному возрасту и повышение к 40-дневному. Биохимические показатели белкового обмена во второй период имеют маловыраженные колебания.

В период наибольшей скорости роста утят установлено снижение количества общего белка и абсолютного содержания свободных аминокислот в сыворотке крови, что указывает на мобилизацию сывороточных белков и аминокислот для формирования клеток, и тканей организма. При снижении скорости роста утят количество общего белка и свободных аминокислот в сыворотке крови увеличивается. В растущем организме наиболее лабильной является гамма-глобулиновая фракция белков сыворотки крови – носителей иммунных тел, резкое снижение которой отмечается к 10-дневному возрасту.

ту. Количество альфа-глобулиновой фракции белков сыворотки крови в период наибольшей относительной скорости роста утят увеличивается, содержание же бета-глобулинов и альбуминов в этот период остается стабильным и повышается только при замедлении роста. В период наибольшей скорости роста утят резко уменьшается концентрация лейцина, глютаминовой кислоты + треонина и менее резко – цистина, валина, аспарагиновой кислоты + серина + глицина, фенилаланина, триозина, аланина и аргинина. При снижении скорости роста установлено увеличение содержания глютаминовой кислоты, аланина, валина и триптофана.

От гусят получают тушки высокой питательной ценности в основном в 8–9-недельном возрасте. В это время 35–37 % массы тела приходится на мышечную ткань, 14–17 % – на кожу с подкожным жиром, 6,5 % – на внутренний жир. Мясо гусят содержит (%): воды – 58,7–59,4, протеина – 17,6–18,2, жира – 21,5– 22,8 и зольных веществ – 0,85–0,98. По содержанию аминокислот (лизина, гистидина и др.) белок мяса гусят даже превосходит белок мяса цыплят-бройлеров, в частности: по лизину – на 30 %, гистидину – на 70 и аланину – на 30 %. По другим незаменимым аминокислотам показатели близки между собой. С возрастом (12 недель и старше) количество жира в тушке повышается до 25–30 % в связи с увеличением подкожного жира и до 10 % за счет накопления внутреннего жира.

Убойный выход индюшат при откорме составляет 87–90 %, а масса съедобных частей – 65 % всей живой массы и 75 % массы полупотрошенной тушки. Масса мышечной ткани составляет 55 %, из которых примерно половина приходится на массу грудных мышц. О биологической полноценности мяса индюшат можно судить по соотношению триптофана и оксипролина (3,8–5:15–18). Содержание липидов в мышцах по мере роста индюшат уменьшается, обнаружено увеличение количества ненасыщенных жирных кислот, обеспечивающих полноценность мяса, при одновременном снижении количества насыщенных жирных кислот. Среди ненасыщенных жирных кислот в белых мышцах преобладает олеиновая (23,38–24,47 %) и незаменимая линолевая (18,91–23,71 %), в то время как содержание других жирных кислот не превышает 2 %. Количество ненасыщенных жирных кислот в липидах мышц с возрастом увеличивается, а наибольшее содержание их обнаружено в 120–150-дневном возрасте индюшат.

Тушки цесарок по выходу съедобных частей, мышечной ткани и содержанию белого мяса заметно превосходят тушки птицы других видов. Масса грудных мышц цесарят составляет 21–22 % по отношению к живой массе, а ко всей мышечной ткани – 42 %. Убойный выход 82–85 %. В мясе цесарок имеется 19–23 % протеина. Характерная особенность цесарок – низкое содержание жира у молодняка, вследствие чего калорийность мяса птицы этого вида значительно ниже, чем мяса кур (в 100 г не более 136–166 ккал). Содержание триптофана доходит до 16 мг%, питательность и вкусовые качества мяса цесарок очень высокие.

Мясо перепелов отличается своеобразным вкусом и ароматом, имеет легкую горчинку, которая в сочетании с тонким ароматом высоко ценится любителями этого продукта. Японские перепела особенно быстро растут в первые недели жизни, средняя масса самок 3-месячного возраста достигает 135–145 г, самцов – 110–120 г при соотношении мяса и костей 3,4–3,7:1 (самки) и 2,9–3,9:1 (самцы). Грудная мышца у них хорошо развита, покрыта толстым слоем подкожного жира. В мясе перепела около 40 % сухого вещества в том числе 18–20 % протеина и 17–18 % жира.

При оценке качества мяса птицы любого вида проводят гистологические исследования с целью определения диаметра мышечных волокон и соотношения мышечной и соединительной тканей. Установлено, что в грудных мышцах цыплят-бройлеров содержится больше мышечной ткани, чем в ножных мышцах. В связи с этим грудные мышцы по содержанию протеина, вкусовым и пищевым достоинствам превосходят другие мышцы тела птицы. Однако в пределах пола между химическим составом грудных и ножных мышц существует заметная разница. Так, грудные мышцы петушков и курочек характеризуются повышенным содержанием протеина (22,0–25,4 %) и незначительным количеством жира (1–4 %), а в ножных мышцах, наоборот, имеется меньше протеина (19–22 %) и больше жира (2–7 %).

1.3. Предприятия для убоя птицы

Переработку мяса птиц осуществляют на предприятиях различной производственной мощности и технического уровня. В нашей стране имеются следующие типы предприятий:

– **птицекомбинаты** – высокомеханизированные предприятия по переработке птицы и выработке различных мясопродуктов (колбасы, консервы и др.);

- **цеха по убою птицы на птицефабриках;**
- **цеха по переработке птицы и выработке мясопродуктов при мясокомбинатах;**
- **хладобойни** – предприятия, предназначенные для охлаждения и хранения мяса птицы;
- **пункты убоя птицы** – небольшие по размеру и производственной мощности предприятия по переработке птицы на мясо в небольших сельских населенных пунктах, в колхозах, совхозах и других хозяйствах;
- **полевые пункты** – временные убойные площадки, предназначенные для убоя птицы на открытом воздухе или в приспособленном помещении (навес, сарай и др.), организуется в случаях возникновения чрезвычайных или особых ситуаций (инфекционные болезни, стихийные бедствия и др.), когда необходимо переработать птицу в местах, где отсутствуют стационарные убойные пункты и птицекомбинаты;
- **передвижные убойные пункты** – предназначены для убоя птицы в населенных пунктах или в полевых условиях при возникновении особых или чрезвычайных ситуаций. В комплект передвижного убойного пункта входят: две автомашины, фургон на прицепе, разборная холодильная установка, передвижная электростанция и палатки. Для его монтажа и приведения в рабочее состояние требуется 3–4 часа;
- **убойно-санитарные пункты** оборудуют на птицеводческих фермах, они предназначены для вынужденного и санитарного убоя птицы. Они состоят из убойно-разделочного отделения, холодильной камеры, изолятора для хранения мяса больной птицы. Предусмотрены утилизационное отделение для переработки тушек и органов и трупосжигательная печь.

На всех предприятиях, независимо от их типа, должны осуществляться ветеринарно-санитарный контроль при убое птицы и ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя, чтобы не допускать выпуск недоброкачественной продукции, представляющей опасность для людей – распространение инфекционных болезней и угрозу загрязнения окружающей среды.

1.4. Организация закупки, транспортировки и приема убойной птицы

Отлов птицы. Важной операцией, от правильности проведения которой во многом зависит количество прижизненных пороков и качество мяса, является отлов птицы в хозяйствах и посадка ее в транспортную тару. Отлов птицы, предназначенной для убоя, проводят в спокойной обстановке. Неосторожное обращение с птицей может привести к перелому крыльев, ног, кровоизлияниям. Анализ показывает, что 90 % всех кровоподтеков на тушках бройлеров возникает в период отлова и помещения птицы в транспортную тару. Больше кровоподтеков возникает у бройлеров, имеющих лучшую обмускуленность.

При напольной системе выращивания рекомендуют во время отлова использовать красный свет. Утят, гусят, индюшат при содержании на полу можно отлавливать с помощью ширм, занавесок, ловчих сетей.

Птицу, находящуюся в клетках, аккуратно выгружают вручную и пересаживают в клетки-контейнеры или другой транспорт.

Транспортировка птицы на убой. На выход и качество мяса птицы определенное влияние оказывает транспортировка к месту убоя.

Конструкция транспортной тары и других средств должна обеспечить нормальные условия существования птицы во время транспортировки: вентиляцию, температурный режим, предохранение от дождя, солнцепека, ветра. Плотность посадки птицы зависит от ее вида, упитанности, состояния здоровья, живой массы, погодных и других условий.

Плотность посадки птицы при ее транспортировке должна быть, гол/м², не более: куры яичных пород – 35; куры мясных пород – 20; цыплята-бройлеры – 35; индюшата – 12; индейки – 8; цесарята – 35; утята – 25; утки – 18; гусята – 12; гуси – 8. При температуре воздуха выше 25 °С плотность посадки птицы в транспортную тару должна быть снижена на 15–20 %.

Транспортируют птицу чаще всего в деревянных ящиках с плотным полом, в съемных и стационарных контейнерах, в птицевозах – машинах с автоприцепами, оборудованными клетками или контейнерами, в прицепах, тракторных тележках, оборудованных клетками. В последнее время за рубежом все большее применение стали находить ящики из полиэтилена различной конструкции, а у нас – передвиж-

ные контейнеры. Они сконструированы таким образом, что позволяют при разгрузке не вынимать птицу из клеток, а последовательно, начиная с нижнего яруса, выдвигать пол, в результате птица попадает на специально сконструированный ленточный конвейер, подающий ее для навешивания на подвески в убойном цехе.

Контейнер состоит из каркаса с прутковым ограждением, который разделен на две секции. Каждая секция вмещает шесть клеток с выдвигающимися днищами. Для передвижения контейнер имеет четыре колеса, два из них поворотные. Птицу загружают в контейнер сверху, при этом все днища выдвигают, кроме нижних и поочередно задвигают по мере загрузки клеток. Загрузку птицы в контейнер можно осуществлять и через боковые дверцы.

Каждый контейнер вмещает 120–180 голов. На автомашинах с прицепом устанавливают 24 контейнера, вмещающих 3000–4200 голов птицы. Транспортировка птицы в контейнерах и птицевозах значительно эффективнее, чем в ящиках. Она не только позволяет увеличить количество перевозимого сырья, но и в 1,5–2 раза сократить потери и уменьшить количество затрачиваемого ручного труда на погрузку и разгрузку птицы (в 2–2,5 раза).

Чтобы перевозка не вызывала у птицы стресса, отрицательно сказывающегося на ее состоянии, необходимо радиус доставки птицы сократить до минимума (45–50 км), а срок пребывания ее в транспортной таре ограничить 6–8 часами.

Всякое передвижение птицы допускается только под контролем ветеринарной службы при наличии необходимой транспортной документации – ветеринарного свидетельства (форма № 1) и товарнотранспортной накладной.

Ветеринарное свидетельство выдается в случаях перевозки за пределы района, оно действительно в течение 3-х суток со дня выдачи и только до пункта, указанного в документе, выдается территориальным ветеринарным органом в порядке и по установленной форме. Ветеринарное свидетельство разрешается выдавать только должностным лицам, имеющим на это право. Оно должно быть написано одним почерком и чернилами без исправлений и подчисток, заверено печатью ветеринарного учреждения. В нем указывается, что птица выходит из местности, благополучной по инфекционным болезням птиц, подвергалась диагностическим исследованиям, общее количество поголовья по виду и возрасту, живая масса, а также пункт назна-

чения транспортировки. При перевозке птиц внутри района выдается удостоверение, подписанное ветеринарным врачом ветучастка.

Товарнотранспортная накладная составляется в 3-х экземплярах, из которых один остается в хозяйстве, а остальные вручают сопровождающему птицу сдатчику. При этом один экземпляр накладной предназначен мясоперерабатывающему предприятию, его запечатывают в конверт.

Сдача-приемка птицы. Закупки птицы для убоя на мясо в государственных, кооперативных и других хозяйствах, а также от населения осуществляют предприятия мясной промышленности, птицеведческие организации, а в районах с небольшим поголовьем птицы – приемные пункты потребительской кооперации на основе договора-контракта. В нем указывают количество голов, вид и возраст, масса, дата и время погрузки.

Для обеспечения ритмичной работы птицеперерабатывающих предприятий и убойных пунктов птицу следует сдавать в соответствии с согласованным графиком. Это дает возможность лучше и равномерно снабжать население более качественным мясом птиц, рационально использовать производственные мощности мясоперерабатывающих предприятий и не допускать потери живой массы и питательности птиц. График приема-сдачи птицы составляют не позднее чем за 15 дней до начала каждого месяца. Этот график может быть изменен по согласованию сторон не позднее, чем за два дня до предусмотренного срока сдачи птицы на переработку. Количество птицы в партии, ее вид и возраст устанавливают договаривающиеся стороны с учетом производственной мощности птицеперерабатывающего предприятия и хозяйственной возможности сдатчика.

Сдачу-приемку птицы проводят ответственные представители хозяйств и приемщики птицеперерабатывающего предприятия. Экспедирование птицы в пути может осуществляться шоферами автотранспорта, имеющими оформленную доверенность и являющимися материально ответственными лицами.

Целесообразно хозяйства прикреплять к предприятиям мясной промышленности, при этом налаживать прямые связи и сдавать птицу непосредственно в хозяйствах с последующей перевозкой на специально оборудованном транспорте. Практика показывает, что лучшие результаты получают, если птицу предварительно готовят к транспортировке непосредственно в хозяйствах.

Принимают птицу по количеству голов и живой массе. При возникновении разногласий в определении живой массы птицы проводят контрольное взвешивание 5 % спорного поголовья, но не менее 100 голов. Контрольное взвешивание осуществляется индивидуально, его результаты распространяются на всю партию.

Птица, предназначенная для переработки на птицеперерабатывающих предприятиях, должна соответствовать требованиям ГОСТ 18292-2012 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия (с Поправкой). Данный стандарт распространяется на все виды птицы, предназначенной для убоя (цыплята, куры, цыплята-бройлеры, индейки, индюшата, утки, утята, гуси, гусята, цесарки, цесарята).

Птицу, поставляемую для переработки, подразделяют на молодняк и взрослую.

У молодняка киль грудной кости неокостеневший (хрящевидный), трахеальные кольца эластичные, легко сжимаются, в крыле – одно и более ювенальных маховых перьев, с заостренными концами, у бройлеров – не менее пяти. Чешуя и кожа на ногах у цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят эластичные, плотно прилегающие. У петушков и молодых индюков шпоры неразвиты (в виде бугорков), при прощупывании они мягкие и подвижные. У утят и гусят кожа на ногах нежная, эластичная, клюв неороговевающий.

У взрослой птицы окостеневший, твердый киль грудной кости, не сжимающиеся, твердые трахеальные кольца, на ногах грубая, шероховатая чешуя и кожа; у петухов и индюков твердые шпоры и ороговевший клюв.

Государственный стандарт ограничивает минимальную живую массу перерабатываемой птицы. Она не должна быть меньше 600 г для цыплят, 900 – для цыплят-бройлеров, 1400 – для утят, 2300 – для гусят, 2300 – для индюшат, 700 г – для цесарят. Вместе с тем стандарт допускает сдачу цыплят массой от 500 до 600 г в количестве не более 15 % от их общего числа в партии, но при условии их соответствия требованиям ГОСТа по упитанности. Для цыплят-бройлеров этот допуск разрешен в пределах 800–900 г, но при условии не более 10 % от всей партии при соответствующем удовлетворении требований по упитанности.

Согласно государственному стандарту, низшие пределы упитанности цыплят, кур, индюшат, индеек, цесарят и цесарок характеризуются следующими показателями: мышцы груди и бедер развиты

удовлетворительно; киль грудной кости выделяется, образуя угол без впадин; концы лонных костей прощупываются легко. Для цыплят-бройлеров низшие показатели, характеризующие их упитанность, отличаются тем, что у бройлеров должны быть хорошо или вполне удовлетворительно развиты мышцы груди и бедер, грудь – широкая, допускается незначительное выделение киля грудной кости, концы лонных костей также легко прощупываются.

Мышцы груди и бедер у утят, уток, гусят и гусей должны быть развиты удовлетворительно, киль их грудной кости может выделяться, у гусей под крыльями прощупываются незначительные отложения подкожного жира, а у уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться.

Птица, упитанность которой не удовлетворяет описанным требованиям, относится к нестандартной.

Оперение сдаваемой птицы должно быть сухим и чистым – без налипшей грязи. Утка в стадии интенсивной линьки сдаче не подлежит. На крыльях и хвосте утят допускается до шести пеньков, наличие пеньков на груди и бедрах не допускается.

Поступающая на переработку птица не должна иметь травматических повреждений. Допускаются повреждения гребней, переломы плюсны и пальцев, незначительные искривления спины и киля грудной кости, небольшие ссадины и царапины, а также намыны на киле в стадии слабо выраженного уплотнения кожи. Такие несуществующие изъяны не оказывают заметного отрицательного влияния на товарный вид тушки.

По состоянию здоровья птица должна соответствовать действующим ветеринарным правилам. Из рациона птицы за 20 дней до убой должны быть выведены антибиотики, а за 12 дней – гравий.

Подготовка птицы к убою начинается с ее предубойной выдержки, которая имеет важное значение для получения мяса высокого качества. Она предусматривает очищение желудочно-кишечного тракта птицы от содержимого, что облегчает убой и переработку, исключает возможность загрязнения тушки и органов при случайных нарушениях целостности кишечника и зоба, улучшает санитарное состояние производственных помещений, дает возможность отдохнуть птице после транспортировки, одновременно из организма птицы удаляются накопившиеся при утомлении промежуточные продукты обмена веществ, отрицательно влияющие на качество мяса. Кроме того, пре-

дубойное содержание птицы позволяет обеспечить ритмичную организацию убоя.

Во время перевозки птица подвергается различным неблагоприятным воздействиям, фактически утомляется, находится в состоянии стресса, поэтому нуждается в отдыхе. Без предубойной выдержки при убое получается неполное обескровливание тушек, хуже отделяется оперение, часто разрушается целостность кожного покрова.

Для удаления из организма продуктов, оказывающих отрицательное влияние на качество мяса, достаточно выдержать птицу в спокойном состоянии около 3 часов. Поэтому продолжительность выдержки после перевозки должна быть не менее 3 часов. В то же время учитывается и наличие содержимого в желудочно-кишечном тракте, которое должно быть удалено.

Птица, предназначенная для убоя, должна быть с пустым зобом. С этой целью продолжительность предубойной голодной выдержки следующая: цыплята, куры, цыплята-бройлеры, индюшата и индейки в течение 6–8 ч; утята, утки, гусята, гуси, цесарята и цесарки – 4–6 ч.

Длительность предубойной голодной выдержки партии птицы проверяют при приемке-сдаче не менее чем у 100 голов (определение проводят путем прощупывания зоба).

К приемке допускается птица с наполненным зобом, но в этом случае делается скидка с живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта до 3 %. При наличии разногласий о наличии в зобе птицы содержимого (корма, твердые включения) проводят контрольный убой 20 % поголовья партии (не менее 100 голов).

1.5. Птица как сырье для получения перопуховых изделий

Перо – уникальный природный материал, приспособленный за время эволюции птиц для защиты их от неблагоприятных погодных условий. Перо и пух обладают высокой прочностью, низкой теплопроводностью, хорошей гигроскопичностью и в то же время практически абсолютной несмачиваемостью. Это, наконец, исключительно легкий материал, особенно если принять во внимание его механическую прочность.

Перечисленные свойства пера с давних пор используются человеком. Пуховые подушки, одеяла и перины издавна считались лучшим приданым невесты. С развитием химии созданы новые материа-

лы, по некоторым свойствам конкурирующие с птичьим пером. Однако ни один из новых материалов не обладает комплексом уникальных свойств птичьего пера. Прежде всего это относится к гигроскопичности. Перо и пух обладают способностью поглощать пары воды, испаряемой человеком во время сна, и выделять их при снижении относительной влажности воздуха. Тем самым во время сна вокруг человека поддерживается благоприятный микроклимат. На ощупь птичий пух кажется мягким, но упругим, теплым, как бы живым, и поэтому особенно приятным. Синтетический материал также может быть мягким, легко сжиматься и сразу же восстанавливать прежнюю форму, но обычно прикосновение к нему не вызывает ощущения теплоты. Свойства пера определяются его строением, которое зависит от расположения пера на туловище птицы, пола и возраста, условий содержания поголовья, но во всех случаях один и тот же общий тип пера сохраняется. Видовые различия строения перьев обуславливают разные свойства сырья (табл. 4).

Таблица 4 – Соотношение пера и пуха у птицы разных видов, %

Вид птицы	Выход пера и пуха в среднем с 1 гол, г	Подкрылок	Контурное крыло (кроющее)	Пух	Писчее перо
Гуси	300	21,6	51,8	17,5	
Гусята	180	24,6	60,4	15,0	9,1
Утки	130	23,4	65,1	11,5	–
Утята	75	24,5	67,5	8,5	–
Куры	120	23,6	76,4	–	–
Цыплята	80	23,4	76,6	–	–
Индейки	350	26,9	73,1	–	–

Свойства перопухового сырья определяются также условиями обработки. Часто мокрое сырье длительное время лежит перед сушкой, что приводит к его порче, долго сушится из-за низкой температуры воздуха в машине для сушки или пересушивается (содержание

влаги менее 12 %). Это приводит к снижению гибкости и прочности стержня и бородак, и их механическому повреждению. При этом в перопуховом сырье появляются ворс (оторвавшиеся бородачки), кусочки стержня и ломаное перо. При значительном пересушивании пера (до 7–8 %-й влажности) содержание ворса и ломаного пера в сырье может достигнуть 10–15 %. Качество изделий из такого сырья невысокое.

Однако и зрелое перо во время обработки может ломаться, но верхняя часть его полностью сохраняет свои свойства, поэтому при приемке сырья ее относят к условно целому перу. Заметно хуже свойства пера с оторванной верхушкой и средней частью, но оно не отделяется во время сортирования от целого пера и поэтому также принимается без ограничений. И только перо с очень с небольшой опухальной частью стержня относят к ломаному. Благодаря своим замечательным свойствам перо и пух высоко ценятся на мировом рынке. Несмотря на это, в птицеводстве и птицеперерабатывающей промышленности перопуховое сырье считается побочным продуктом. Отсутствие публикаций по селекции птицы с лучшим перовым покровом, а также рекомендаций по ее выращиванию и откорму для обеспечения оптимального развития оперения также препятствует соответствующей заинтересованности предприятий в получении этого продукта.

1.6. Технология убоя и переработки птицы

Убой и переработку птицы целесообразно осуществлять на конвейерных линиях, которые обеспечивают высокую производительность и благоприятные санитарные условия.

Технология переработки птицы состоит из следующих основных операций: навешивание на конвейер; оглушение или обездвиживание; убой; обескровливание; тепловая обработка; снятие оперения; операции по полупотрошению или полному потрошению; охлаждение; сортировка, маркировка, взвешивание и упаковка тушек; замораживание мяса, хранение и реализация мяса.

Схема линии переработки птицы производительностью 3000 шт./час приведена на рисунке 2.

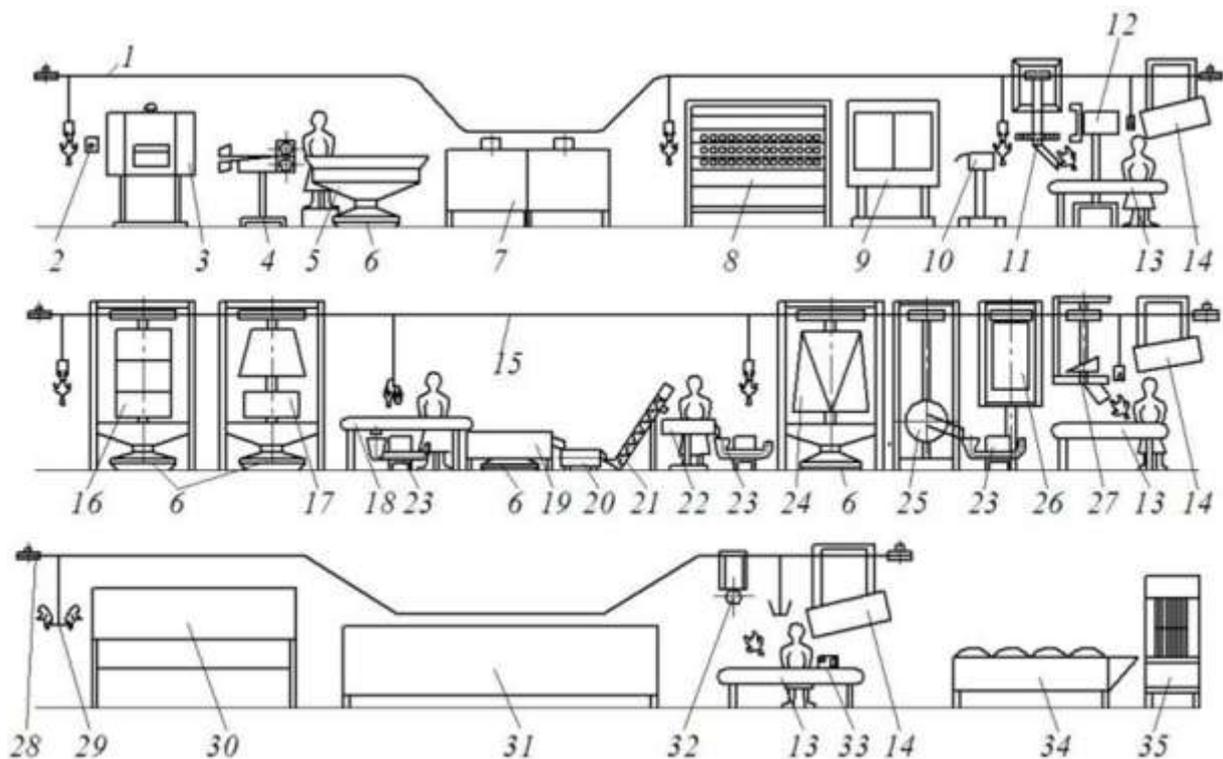


Рисунок 2 – Машинно-аппаратурная схема линии переработки птицы:

1 – конвейер убоя; 2 – счетчик птицы; 3 – аппарат электрооглушения; 4 – машина убоя; 5 – ванна обескровливания; 6 – оборудование сбора и транспортирования технических отходов переработки; 7 – ванна шпарки; 8, 9 – машины снятия оперения; 10 – машина отделения голов; 11 – машина отделения ног; 12 – съемник отрезанных ног из подвесок; 13 – транспортер передачи тушек к конвейеру потрошения (охлаждения); 14 – устройство мойки подвесок; 15 – конвейер потрошения; 16 – машина вырезания клоаки и вскрытия брюшной полости; 17 – машина извлечения внутренностей; 18 – транспортер разбора субпродуктов; 19 – машина отделения кишечника от желудка, разрезание желудка, частичная очистка его от содержимого и снятия кутикулы; 20 – обезжириватель желудков; 21 – шнек моющий; 22 – стол контроля снятия кутикулы; 23 – насос перекачивания субпродуктов (сердце, печень, желудки, шеи); 24 – машина удаления зоба, трахеи и пищевода; 25 – машина отделения шеи; 26 – машина внутренней и наружной мойки; 27 – сбрасыватель тушек из подвесок конвейера потрошения; 28 – конвейер охлаждения; 29 – групповая подвеска конвейера охлаждения (8- или 12-местная); 30 – камера орошения тушек водопроводной водой; 31 – ванна охлаждения тушек ледяной водой; 32 – сбрасыватель тушек из подвесок конвейера охлаждения; 33 – прибор электроклеяния; 34 – охладитель субпродуктов; 35 – приемник субпродуктов

Навешивание птицы на конвейер. Процесс переработки начинается с навешивания птицы на конвейер. Данная операция простая по исполнению, но важная для сохранения качества тушки и для выполнения всех последующих операций по переработке птицы.

В целях сокращения затрат ручного труда и потерь качества мяса разработана специальная система устройств. Контейнер с машины вкатывают на площадку и ставят над цепным конвейером. Палец конвейера захватывает контейнер за серьгу и подает к месту выгрузки на транспортер для приемки птицы, где имеется специальное прямоугольное отверстие в площадке. Контейнер устанавливают над этим отверстием, рабочий поочередно выдвигает днища, и птица попадает на ленточный транспортер, который подает ее к месту навешивания.

Птицу навешивают на конвейер (спиной к рабочему), закрепляя ноги в пазах подвески конвейера (рис. 3).

Процесс навешивания – фактор сильного стрессового воздействия на организм, отрицательно сказывающийся на последующих стадиях обездвиживания, обескровливания, снятия оперения и на качестве мяса. В связи с этим необходимо дать возможность птице несколько успокоиться, что может быть достигнуто в течение определенного времени спокойного висения ее на конвейере. Считается достаточным для этой цели 90 секунд.

Оглушение или обездвиживание птицы. Задача оглушения – обездвижить птицу, но ни в коем случае не допустить ее убоя на этом участке линии переработки. Процесс оглушения приводит к расслаблению мышц, потере болевой чувствительности, что облегчает проведение последующих операций на конвейере. При оглушении работа сердца не прекращается, что способствует лучшему обескровливанию.



Рисунок 3 – Линия навешивания птицы

При убое без оглушения испуг и резкая боль ведут к мгновенному перераспределению крови из внутренних органов в мышцы, происходит мобилизация запасов энергии, которая расходуется для активизации усилий, чтобы сохранить жизнь. Следовательно, основная масса крови остается в мышцах и не извлекается при обескровливании. Такое мясо содержит много крови, влажное, плохо хранится.

Оглушение проведено правильно, если птица теряет чувствительность в течение времени, достаточного для обескровливания (3–5 минут).

При оглушении можно использовать несколько способов: механический, электрическим током и с применением углекислого газа.

Механическое оглушение – наиболее простой и доступный метод. Его осуществляют ударом твердым предметом в лобную часть головы с такой силой, при которой не нарушается целостность кости и не возникает кровоизлияния в мозг, поскольку в противном случае наступает мгновенная смерть и обескровливания не происходит. В то же время удар должен с одного раза приводить к потере чувствительности в течение 3–5 минут. При ударе происходит сотрясение мышц, работа сердца и легких не прекращается, что способствует хорошему обескровливанию. Существенным недостатком этого метода является частая гибель птицы, поскольку рассчитать силу удара не всегда удается.

Для слабой и легковесной птицы сила удара должна быть небольшой, для крупной – более сильной. Для оглушения используют и специальные приборы, в которых сила удара может регулироваться в зависимости от вида, живой массы, возраста и пола птицы.

На птицеперерабатывающих предприятиях в основном используется электрооглушение. Сконструировано и выпускается несколько типов аппаратов для электрооглушения: автоматические с регулируемым и нерегулируемым напряжением; ручные для электрооглушения водоплавающей птицы и др.

Унифицированный аппарат позволяет автоматически осуществлять оглушение птицы всех видов и возрастов (кроме индеек с массой больше 6 кг). При силе тока 25 мА и напряжении 550–950 В продолжительность оглушения кур, цыплят, цесарок, утят и индюшат составляет 15 сек., уток, гусей и индеек – 30 сек. Аппарат для оглушения состоит из станины, корпуса, электрощитка, контактов. Корпус представляет собой короб, открытый сверху и с торцов. Внутри него на фарфоровых изоляторах подвешиваются контактные кожухи, изготовленные из дюралюминия. Кожухи изолированы один от другого и

от корпуса. На верху корпуса укреплена контактная направляющая для подвесок. На станине имеются два подъемных винта для регулирования установки корпуса по высоте. Эту регулировку осуществляют в начале работы в зависимости от вида птицы таким образом, чтобы голова проходила по дну контактных кожухов.

В другой разновидности аппаратов в качестве контактов используется вода, которая является хорошим проводником электрического тока. Птицу погружают головой в изолированный резервуар с водой, в котором находится контакт электрического тока, замыкается цепь, в результате чего происходит оглушение. Этот метод позволяет снизить рабочее напряжение тока, необходимое для оглушения птицы, сокращает время, получается лучший эффект. Рабочее напряжение контактной среды 90–110 В для кур, цыплят и бройлеров, 110–135 В для уток и утят при продолжительности 3–6 секунд (рис. 4).

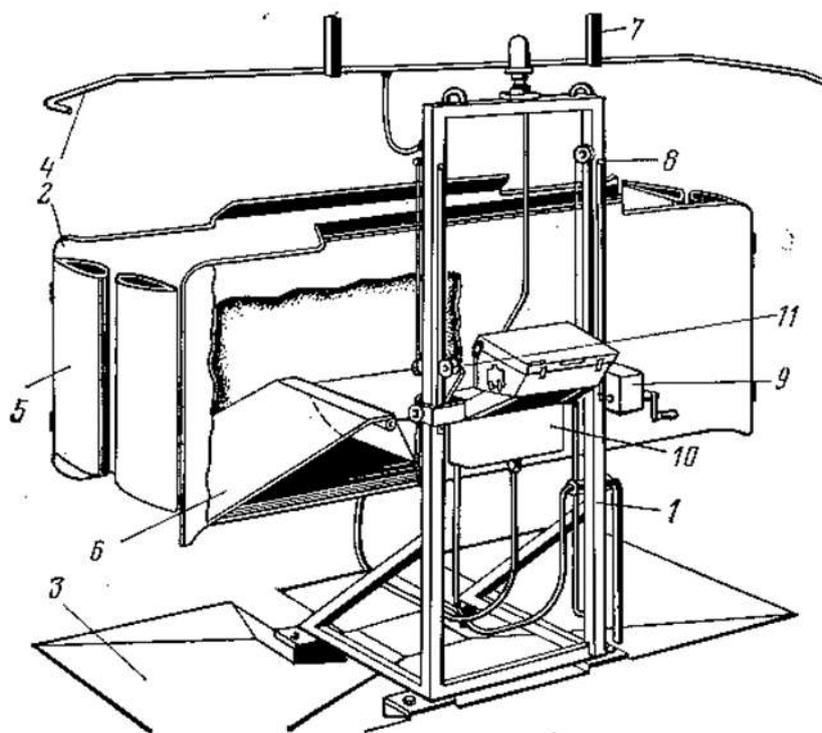


Рисунок 4 – Аппарат для электрооглушения птицы:

1 – стойка; 2 – ванна; 3 – углубление для стока воды; 4 – направляющая; 5 – щитки; 6 – резервуар ванны; 7 – каркас подвешного конвейера; 8 – направляющая каретки; 9 – лебедка; 10 – электрический блок; 11 – каретка

Электрооглушение считается гуманным, быстрым и эффективным способом, однако он имеет недостатки – отмечается гибель определенной части птицы, кровоизлияния в органах и тканях, что сни-

жает качество мяса, свертываемость крови повышается, в результате степень обескровливания снижается.

В странах Западной Европы и в США находят применение оглушение с использованием углекислого газа. С этой целью птицу помещают в помещение, герметически закрываемое, увеличивают концентрацию углекислого газа в воздухе до 35–40 % для кур, 50–60 % – для уток и 70–75 % для гусей и индеек. При этом получается недостаток кислорода в воздухе, он способствует потере сознания у птицы через 2–3 минуты.

Убой и обескровливание птицы. Птицу всех видов убивают не позже, чем через 30 секунд после оглушения. Убой птицы может быть осуществлен либо вручную, либо автоматически. Вручную убой птицы осуществляется наружным или внутренним способом. В обоих случаях вскрывают крупные кровеносные сосуды.

Наружный способ может быть одно- и двухсторонним. При одностороннем способе убоя птицу берут за голову и, удерживая клюв на 15–20 мм ниже мочки у сухопутной или уха у водоплавающей птицы, перерезают ножом кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий. Во избежание отрыва головы при осуществлении дальнейших операций по переработке птицы длина разреза не должна превышать 10–15 мм у кур и молодняка всех видов птицы и 20–25 мм у взрослых гусей, уток и индеек.

При двустороннем способе убоя левой рукой берут птицу за голову, ножом прокалывают кожу на 10 мм ниже мочки и легким слегка вправо движением ножа одновременно перерезают правую и левую сонные артерии, и яремную вену. Лезвием ножа прокалывают кожу с противоположной стороны головы, образуя сквозное отверстие для вытекания крови. Длина разреза не должна превышать 15 мм. Этот способ не требует высокой квалификации работника убойного цеха, позволяет быстро и лучше обескровливать тушки. Недостатком наружного обескровливания является нарушение целостности кожи, в результате чего при снятии оперения в бильных машинах у тушки может оторваться голова.

При внутреннем способе убоя голову птицы берут левой рукой, поворачивают клювом к себе, правой рукой вводят ножницы с остро отточенными концами в ротовую полость и перерезают кровеносные сосуды в задней части неба над языком. Недостатком метода является неполное обескровливание, он более трудоемкий.

Наружный способ убоя позволяет механизировать и автоматизировать процесс убоя, а также полнее и быстрее обескровливать тушки. Автоматический убой птицы осуществляется с помощью машин разных конструкций.

Обескровливание проводят над специальным желобом. Продолжительность обескровливания кур, цыплят, бройлеров и цесарок составляет 1,5–2 минуты, а водоплавающей птицы и индеек – 2,5–3 минуты. Полное обескровливание необходимо не только для обеспечения хорошего товарного вида тушек, удлинения срока их хранения, но и для увеличения выпуска сухих животных кормов, улучшения санитарного состояния цеха.

Тушка птицы считается хорошо обескровленной, если количество собранной крови составляет 4–5 % от живой массы птицы. Остальная кровь остается во внутренних органах и затем удаляется вместе с ними при переработке тушки, но определенная ее часть остается в мышцах. При плохом обескровливании в мышцах остается много крови, что несколько увеличивает убойный выход мяса. У недостаточно обескровленных тушек видны красные пятна, особенно на крыльях и крестце.

Тепловая обработка. После обескровливания птица подается конвейером в аппарат тепловой обработки. Тушки птицы подвергают тепловой обработке с целью ослабления удерживаемости пера в коже и обеспечения надежности чистоты операции по снятию оперения в горячей воде или паровоздушной смеси.

На живой птице оперение удерживается сравнительно сильно, хотя ручная ощипка вполне возможна и применяется для выщипывания пера и пуха у живых гусей. Спустя 10–15 секунд после убоя удерживаемость оперения на тушках увеличивается, а через 1,5–2 минуты после убоя, т. е. к моменту завершения обескровливания, более чем в 1,5–2 раза превышает удерживаемость оперения на только что забитых тушках. В это время даже ручная ощипка тушек затруднительна, а при машинной ощипке большая часть оперения остается на тушке.

При шпарке тушек под действием тепла мышцы, удерживающие перо в перьевой сумке, расслабляются, сила удерживаемости пера уменьшается, и удаление перьевого покрова или ощипка облегчается. После шпарки перо легко удаляется с помощью машин. При повышении температуры шпарки и ее продолжительности удерживаемость оперения все более уменьшается, но увеличивается повреждение ко-

жи птицы и ухудшается товарный вид тушки. Поэтому шпарку птицы необходимо проводить при определенном оптимальном режиме, обеспечивающем достаточное ослабление удерживаемости оперения и в то же время не вызывающем значительного повреждения кожи.

Заметно ослабляется удерживание оперения уже при температуре шпарки около 45 °С. При повышении температуры шпарки сила удерживаемости оперения заметно уменьшается.

В промышленных условиях применяют мягкие и жесткие режимы шпарки. При мягких режимах частично повреждается роговой слой эпидермиса кожи, а ростковый слой и собственно кожа практически не повреждаются. Тушки, обработанные по мягкому режиму, имеют привлекательный вид, особенно при охлаждении на воздухе. Однако такие тушки сложнее обрабатываются, сильнее удерживают оперение, которое не полностью удаляется в машинах для ощипки, и на ощипку тушек требуются дополнительные затраты труда.

При шпарке птицы по жесткому режиму обеспечивается значительное ослабление удерживаемости оперения, так что на машинах для ощипки удаляется практически все перо. Доощипки не требуется, осуществляют только контроль обработки. Однако во время шпарки по жесткому режиму почти полностью повреждаются эпидермис (роговой и ростковый слой) и частично дерма. После удаления эпидермиса поверхность тушки становится гляцеватой и слегка липкой на ощупь. На воздухе поверхность быстро высыхает и темнеет, а после замораживания тушки становятся красными, темно-красными и темно-коричневыми. Тушки, обработанные по жесткому режиму шпарки, охлажденные на воздухе и замороженные, по внешнему виду не соответствуют стандарту. Однако если тушки охлаждают в воде и особенно если после этого их упаковывают в пакеты из полимерной пленки и затем замораживают, то внешний вид тушек вполне отвечает требованиям стандарта. На поверхности тушек, обработанных по жесткому режиму шпарки, нет эпидермиса. Поэтому они выглядят ровными и гладкими, и при упаковывании в полиэтиленовые пакеты, особенно при упаковывании с вакуумированием и усадкой пленки, выглядят привлекательнее, чем тушки, обработанные по мягкому режиму шпарки.

Тушки птицы, ошпаренные по мягкому режиму, несколько более устойчивы при хранении. На поверхности таких тушек условия для развития микроорганизмов менее благоприятны, чем на поверхности тушек, ошпаренных по жесткому режиму. Также установлено,

что потери массы тушек птицы от испарения во время остывания, охлаждения, замораживания и последующего хранения намного меньше, если птицу шпарили по мягкому режиму. Потери массы тушек цыплят-бройлеров, ошпаренных при температуре 50–52 и 56–58 °С, при остывании за 6 часов составляют соответственно 0,22 и 0,38 %.

Режим тепловой обработки зависит от вида птицы и состояния оперения. Для сухопутной птицы температура шпарки в воде 51–55 °С в течение 2 минут. Водоплавающая птица имеет трехслойное оперение, нижний слой состоит из пуха, поэтому требуется более интенсивная тепловая обработка, чем для кур и индеек – 58–72 °С в течение 2–3 минут.

Учитывая, что при температуре воды для обработки всей тушки сила удерживаемости пера в коже изменяется неравномерно, нередко применяют дополнительную тепловую обработку (подшпарку) крыльев, шеи и головы, то есть участков тушки, на которых удерживаемость пера изменяется в меньшей степени. Температура воды в ваннах подшпарки на 6–10 °С выше, чем в ваннах шпарки.

Режимы шпарки, применяемые для обработки птицы в наиболее распространенных аппаратах шпарки горячей водой, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Режимы шпарки птицы

Вид птицы	Температура воды, °С	Продолжительность, с
Цыплята	53–54	80–120
Цыплята-бройлеры	53–54	80–120
Куры	53–54	80–120
Утята	59–60	120–180
Утки	64	120–180
Гусята	66	120–180
Гуси	71	120–180
Индюшата	53	80–120
Индейки	53	80–120
Цесарята	53–54	80–120
Цесарки	53–54	80–120
Перепела	53–55	30–45

Для снятия оперения с гусей и уток используют паровоздушную смесь при температуре 66–83 °С (в зависимости от вида и пола птицы) в течение 2,5–3 минут.

Снятие оперения. Оперение снимают сразу после тепловой обработки с помощью специальных машин, из которых наибольшее распространение находят бильные и меньше дисковые и центробежные. Все эти машины работают, используя силу трения, возникающую при прохождении оперения по резиновым рабочим органам. Но возникающая сила скольжения должна быть больше силы, удерживающей перо в коже птицы (рис. 5).

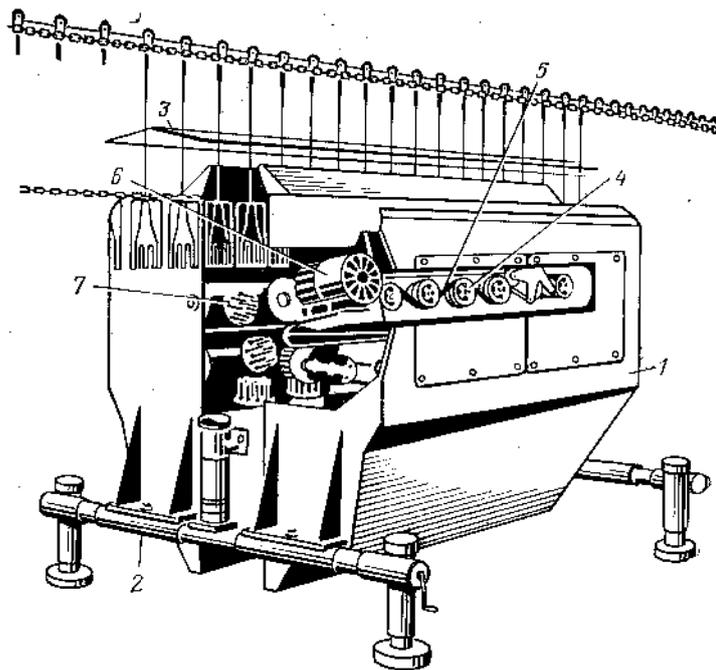


Рисунок 5 – Дисковый автомат для снятия оперения с тушек птицы: 1 – корпус; 2 – опора; 3 – дисковый ряд; 4 – шкив; 5 – клиновой ремень; 6 – подшипниковый узел диска; 7 – перосъемный диск с пальцами; 8 – устройство для подачи воды

После снятия оперения тушки конвейером подаются к участку дощипки, которую осуществляют вручную. Тщательно и осторожно, не повреждая кожу, вначале удаляют оставшееся перо с крыльев, шеи и спины, затем – с других участков тушки, после чего тушки опаливают в газовой опалке. Пламя газовой горелки полностью охватывает тушку, проходящую по конвейеру, и сжигает перо, не повреждая кожи.

Тушки водоплавающей птицы, имеющие пеньки и остатки пера, погружают 2–3 раза в воскокамеру. Продолжительность каждого погружения в расплавленную воскомассу 3–6 секунд, выдержка для стекания массы 20 секунд. Температура тушек перед воскованием должна быть не выше 30–35 °С, поверхность – умеренно влажной. Воскомасса КИП состоит из канифоли светлых сортов и белого пара-

фина в соотношении 50:50. В состав воскомассы ВМЦ входят вещества, полученные из нефтяного сырья.

Она содержит очищенный церезин, сиденкумариновую смолу и антиоксидат. При использовании воскомассы ВМЦ и при восковании в двух ваннах температура должна быть в первой ванне 80-85 °С, во второй – 70–75 °С. При восковании в одной ванне – 75–80 °С. Температура воскомассы КИП при восковании в двух ваннах должна быть в первой ванне 62–65 °С, во второй – 52–64 °С. При восковании в одной ванне – 52–54 °С. При более высокой температуре массы возможны ожоги кожи. Толщина воскового покрова по всей поверхности тушки должна составлять 1,5–2,5 мм. Тушки после воскования для охлаждения погружают в ванну с водой (0–4 °С) или в водопроводную воду (12–20 °С) на 1,5–2 минуты. Охлаждение воскомассы на поверхности тушек можно проводить и комбинированно: сначала на воздухе в течение 1,5 минут, а затем в воде в течение 1–1,5 минут. Воскомасса должна затвердеть в виде корочки. В остывшей воскомассе прочно удерживаются остатки оперения и пеньки, которые затем вместе легко удаляются на бильных машинах или циклоавтоматах, а иногда и вручную. Правильно проведенное воскование придает тушке хороший товарный вид.

Потрошение птицы. Подготовленные тушки направляют на полупотрошение, потрошение и глубокую переработку.

Полупотрошение производят, не снимая тушку с конвейера за специальным столом. Удаляют кишечник, вырезают клоаку и при наличии в зобе кормовых масс их удаляют через разрез в области шеи. Тушку кладут на стол головой от себя, брюшком вверх и делают продольный разрез брюшной полости от клоаки к килю грудной кости. Затем, придерживая одной рукой тушку, другой извлекают кишечник вместе с клоакой, далее осторожно отделяют конец двенадцатиперстной кишки от желудка, не допуская разрывов кишечника. Тушку обмывают водой, а полость рта и клюв очищают от остатков кормов и крови.

При обескровливании птицы внутренним способом с целью предупреждения вытекания крови и следовательно, загрязнения других тушек и тары при хранении в полость рта вкладывают бумажные тампоны. При наружном способе обескровливания после обмывания голову и шею (до второго шейного позвонка) обматывают бумагой.

Полупотрошение тушки отличаются низкими санитарными показателями, неустойчивы при хранении. Кроме того, при доработке в

домашних условиях затрачивается много времени, а голову, внутренние органы и ноги практически не используют. При полупотрошении в значительной степени затрудняется проведение послеубойного ветеринарного осмотра тушек, что снижает качество ветеринарно-санитарной экспертизы, поэтому представляет определенную опасность, особенно при убойе выбракованных кур-несушек и взрослой птицы других видов.

Потрошение тушки обеспечивает возможность проведения более тщательной ветеринарно-санитарной экспертизы и рационального использования продуктов убоя. При этом способе увеличивается сбор вторичных продуктов переработки, которые можно использовать для изготовления пищевой и кормовой продукции. Например, из печени, сердца, желудка и шеи вырабатывают полуфабрикаты, консервы, кулинарные изделия. Головы и шеи можно использовать для суповых наборов. Кроме того, в продажу поступает более подготовленная к дальнейшей кулинарной обработке в домашних условиях продукция.

Потрошение проводят на конвейере над системой желобов. Она состоит из основных желобов для приема и транспортировки технических отходов и пищевых субпродуктов и вспомогательных желобов для потрошения и транспортировки желудков к месту их обработки, для транспортировки разрезанных желудков к машине, удаления кутикулы и для транспортировки жира, снятого с желудков. Последовательность операций потрошения птицы приведена на рисунке 6.

При потрошении у тушки отделяют ноги в заплюсневом суставе. Отрезают ноги с помощью специальной машины. При отделении ног вручную тушки берут левой рукой и горизонтальным движением правой руки перерезают ножом кожу и сухожилия ног в заплюсневом суставе.

Далее делают кольцевой разрез вокруг клоаки, разрезают стенку брюшной полости от клоаки до киля грудной кости, смещая разрез немного влево. Тушку берут левой рукой и, сжимая ладонью спинку, поднимают в горизонтальное положение грудкой вверх. Затем через разрез брюшной стенки легким движением правой руки вправо, на себя и вверх вынимают кишечник и внутренние органы, оставляя их висящими на тушке с левой стороны для ветеринарного осмотра.

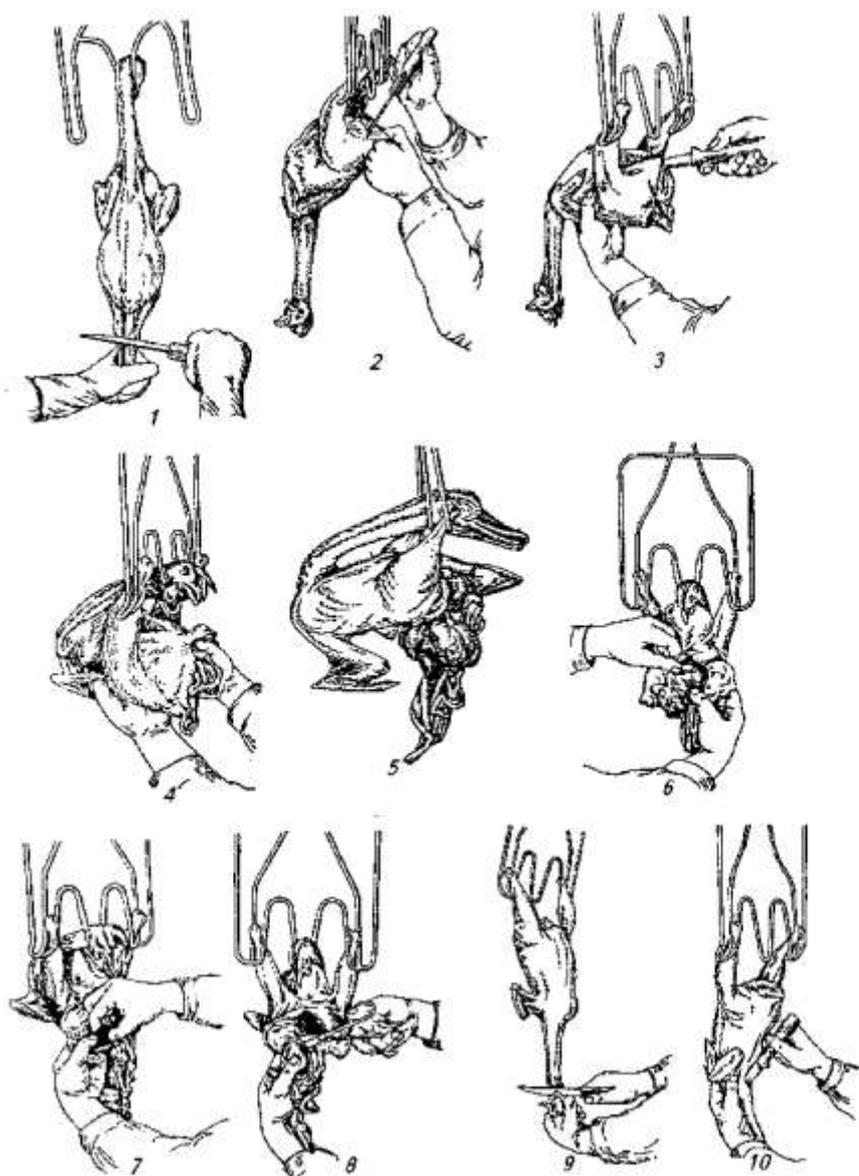


Рисунок 6 – Последовательность операций потрошения птицы:

- 1 – отделение ног по предплюсневому суставу; 2 – кольцевой разрез вокруг клоаки; 3 – продольный разрез стенки брюшной полости; 4 – извлечение внутренних органов; 5 – тушка, подготовленная к ветеринарно-санитарной экспертизе; 6 – отделение сердца; 7 – отделение печени; 8 – отделение мышечного желудка; 9 – отделение головы; 10 – удаление зоба*

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы отделяют внутренние органы. В первую очередь отделяют сердце. Его сжимают левой рукой и отрывают от остальных органов, затем освобождают от околосердечной сумки и сбрасывают в желоб для пищевых субпродуктов. Печень захватывают левой рукой (пальцы правой руки должны находиться между желчным пузырем и печенью), осторожным движением отрывают от желчного пузыря, не повреждая его, и

сбрасывают в желоб для пищевых субпродуктов. При обработке тушек упитанной птицы жир отделяют от кишечника и сбрасывают в специальный бачок.

Оставшиеся при тушке внутренние органы захватывают левой рукой и слегка оттягивают, не отрывая от желудка. Затем их отрезают и сбрасывают в желоб для отходов. Мышечный желудок разрезают вдоль, удаляют содержимое и промывают водой. У сухопутной птицы снимают кутикулу.

Затем последовательно отделяют голову по второй шейный позвонок при помощи автомата или вручную ножом, трахею и пищевод с зобом, легкие и шею на уровне плечевых суставов специальным дисковым ножом или вручную. Тушку обмывают водой и помещают в камеру для охлаждения.

Охлаждение тушек. После потрошения тушки охлаждают, что способствует лучшему созреванию мяса, предотвращению микробиологических и ферментативных процессов. Охлаждают тушки холодной водой до температуры 10 °С в специальных охладителях в течение 25 минут. По конструкции охладители представляют собой резервуар, собранный из отдельных секций. Тушки в охладителе увлекаются потоком воды и поступают во вращающиеся барабаны, где переворачиваются в зону наклонного пластинчатого транспортера, перегружающего тушки из одного охладителя в другой. Для стекания воды тушки навешивают на конвейер.

Наряду с тушками охлаждают и пищевые субпродукты (печень, сердце, обработанный мышечный желудок, шея), которые поступают по желобам с линии потрошения в охладитель. Охлажденные субпродукты упаковывают в пакеты из полимерной пленки или заворачивают в салфетки из целлофана или пергаменты и вкладывают в потрошенные тушки или же готовят отдельно для реализации или дополнительной переработки.

Сортировка, маркировка и упаковка. Тушки птицы сортируют по виду, возрасту, упитанности, по способу и качеству обработки. По возрасту их подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы.

К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат и цесарят с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, с неороговевающим клювом, с нежной эластичной кожей на тушке. На ногах тушек цыплят, бройлеров, индюшат и цесарят – гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые в виде бугорков шпоры, у тушек утят и гусят – нежная кожа.

Масса остывшей полупотрошенной тушки молодой птицы должна быть не менее, г: цыплят – 480, бройлеров – 640 (потрошенных – 500), утят – 1040, гусят – 1580, индюшат – 1620, цесарят – 480. Допускается выпуск в реализацию тушек цыплят яичных пород кур в полупотрошеном виде массой от 400 до 480 г, по упитанности и обработке соответствующие требованиям действующего стандарта на мясо птицы, в количестве, не превышающем 15 % от общего числа тушек.

К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевшим клювом. На ногах у тушек кур, индеек и цесарок грубая чешуя, у тушек уток и гусей – грубая кожа. Шпоры у петухов и индюков твердые.

По способу обработки – тушки птицы подразделяют на полупотрошенные, потрошенные и потрошенные с комплектом потрохов и шей

Полупотрошенные тушки – это тушки, у которых удалены кишечник с клоакой, зоб, яйцевод (у женских особей).

Потрошенные тушки – это тушки, у которых удалены все внутренние органы, голова (между вторым и третьим шейными позвонками), шея (без кожи) на уровне плечевых суставов, ноги по заплюсневый сустав или ниже его, но не более чем на 20 мм. Внутренний жир нижней части живота не удаляется. Допускается выпускать потрошенные тушки с легкими и почками.

Потрошенные тушки с комплектом потрохов и шей – потрошенные тушки, в полость которых вложен комплект обработанных потрохов (печень, сердце, мышечный желудок) и шея, упакованные в полимерную пленку, целлофан или пергамент.

По упитанности и качеству обработки тушки всех видов птицы подразделяют на две категории: первую и вторую. По упитанности тушки должны соответствовать следующим требованиям (нижний предел) (табл. 6).

Тушки всех видов птицы, не удовлетворяющие по упитанности требованиям второй категории, относят к тощим.

Тушки птицы должны быть хорошо обескровлены, чистые, без остатков пуха, пера, пеньков и волосовидных перьев, воска (для тушек водоплавающей птицы, подвергавшихся воскованию), царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки.

У полупотрошенных тушек полость рта и клюв должны быть очищены от корма и крови, загрязнений, известковых наростов и наминов.

Таблица 6 – Требования, предъявляемые к упитанности тушек птицы

Птица	Категория I	Категория II
1	2	3
Цыплята	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира в области нижней части живота и в виде прерывистой полоски на спине. Киль грудной кости слегка выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Киль грудной клетки выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин. Незначительное отложение подкожного жира в области нижней части спины и живота. Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки
Цыплята-бройлеры	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложение подкожного жира в нижней части живота незначительное	Мышцы развиты вполне удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Допускается выделение киля грудной кости и отсутствие подкожного жира
Куры	Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полосы на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира в нижней части живота и спины. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости выделяется
Утята	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Небольшие отложения подкожного жира на груди и животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости может выделяться
Утки	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди, животе и спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Незначительные отложения подкожного жира на груди и животе. Допускается отсутствие жировых отложений на животе и спине при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости может выделяться

Окончание табл. 6

1	2	3
Гусята	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно, форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира на животе. Допускается отсутствие подкожного жира при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки. Киль грудной кости может выделяться
Гуси	Мышцы тушки хорошо развиты. Значительные отложения подкожного жира на груди, животе, под крылом и на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно, форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости может выделяться
Индюшата	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости может слегка выделяться	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин. Незначительное отложение подкожного жира в области нижней части спины и живота. Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки
Индейки	Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полосы на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно, форма груди угловатая. Небольшие отложения подкожного жира на спине и животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки. Киль грудной кости выделяется
Цесарята	Мышцы тушки хорошо развиты. Незначительные отложения жира в области нижней части живота и в виде прерывистой полоски на спине. Киль грудной кости слегка выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Небольшие отложения жира на нижней части живота. Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки. Киль грудной кости может выделяться
Цесарки	Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на животе и в виде прерывистой полоски на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Небольшие отложения жира на нижней части живота. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки. Киль грудной кости выделяется

На тушках птицы I категории допускаются единичные пеньки и легкие ссадины, не более 2 разрывов кожи длиной до 1 см каждый (только не на груди), незначительное слущивание эпидермиса кожи; у бройлеров – намины на киле грудной кости в стадии слабо выраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния, незначительная деформация и переломы плюсен и пальцев, отсутствие последних сегментов крыльев.

На тушках птицы II категории – незначительное количество пеньков и ссадин, не более 3 разрывов кожи длиной до 2 см каждый, слущивание эпидермиса кожи, незначительно ухудшающие (у бройлеров – не ухудшающие) товарный вид тушки; у бройлеров – намины на киле грудной кости в стадии слабо выраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния, незначительная деформация и переломы плюсен и пальцев, отсутствие последних сегментов крыльев, перелом одной голени или крыла без обнажения костей и кровоподтеков, искривление киля грудной кости.

Тушки птицы, соответствующие по упитанности требованиям I категории, а по качеству обработки – II категории, относят ко II категории.

Не допускаются к реализации в торговой сети и в сети общественного питания, а используются для промышленной переработки следующие тушки птицы: не соответствующие II категории по упитанности и качеству обработки; с искривлениями спины и грудной кости; с царапинами на спине, замороженные более одного раза; имеющие темную пигментацию (кроме индеек и цесарок). Тушки старых петухов, соответствующие I категории, но имеющие шпоры длиннее 15 мм, относят ко II категории.

Тушки цыплят-бройлеров, отнесенные по упитанности к тощим, а также не соответствующие по обработке требованиям II категории, плохо обескровленные, замороженные более одного раза, с кровоподтеками, с наличием выраженных наминов, требующих удаления, переломами голени и крыльев при наличии обнаженных костей, искривлениями спины и грудной кости – не допускаются для реализации в торговой сети, а используются для промышленной переработки на пищевые цели.

Отсортированные тушки маркируют. Тушки птицы, кроме индивидуально упакованных в пакеты из полимерной пленки, маркируют нанесением электроклейма или наклеиванием этикеток. Клеймо (первая категория – цифра 1, вторая категория – цифра 2) наносят на

голень одной ноги тушек цыплят, бройлеров, кур, утят, цесарок, цесарят и на обе ноги уток, гусей, индюшат и индеек. Клеймо ставят на наружную сторону ног, оно должно быть четким и легко просматриваемым.

Бумажную этикетку розового цвета для I категории и зеленого – для II наклеивают на ногу полупотрошенной тушки и ниже заплюсневого сустава, а потрошенной – выше заплюсневого сустава.

Лучший способ упаковки потрошенных тушек – укладывание их в индивидуальные пакеты из полимерной пленки или групповая упаковка их в салфетки из пленки. В этом случае происходит минимальная потеря массы, тушки имеют привлекательный товарный вид, соответствует санитарно-гигиеническим требованиям при хранении, транспортировке и реализации.

Перед упаковкой тушки формируют: кожу шеи заправляют под крыло, прикрывая место разреза, крылья прижимают к бокам; ноги гусей и индеек связывают шпагатом или стягивают резиновым кольцом, или же заправляют в разрез брюшной полости.

При упаковке тушек птицы в пакеты из термоусадочной пленки пакеты вакуумируют на вакуум-упаковочной машине и зажимают алюминиевой скрепкой. Горловина пакета с тушкой без вакуумирования может быть скреплена липкой лентой. Лишнюю часть горловины пакета отрезают на расстоянии 1–1,5 см от места зажима. Затем упакованные тушки поступают в термоусадочную камеру, в которой пленка подвергается усадке при температуре 96–200 °С.

Затем тушки, сгруппированные по видам птицы, массе, категории упитанности и способу обработки, укладывают в деревянные или пластиковые ящики, коробки из гофрированного картона или тару из нержавеющей стали. Масса брутто ящика не должна превышать: деревянного – 30 кг, картонного – 15, полимерного – 20 кг.

Послеубойный осмотр тушек и органов птицы. Послеубойный осмотр битой птицы проводится в местах потрошения тушек при хорошем освещении опытными ветеринарно-санитарными специалистами.

Ветсанэкспертизу проводят в определенной последовательности: осмотр туш и органов, начиная с кожного покрова и заканчивая внутренними органами.

При наружном осмотре обращают внимание на степень обескровливания, качество обработки тушек, цвет кожи, наличие патологических изменений на коже, суставах, опухолей, травм и др. На го-

лове и шее просматривают наличие изменений, характерных для различных болезней (оспа, чума, холера, дифтерит, ларинготрахеит, паратиф, парша) гребня, сережек, мочек уха, клюва, ротовой полости и глаз. При осмотре клюва отмечают его цвет, сухость, упругость. В ротовой полости определяют состояние слизистой оболочки рта, языка, зева и глотки, ее цвет, запах, наличие узелков, пленок, казеозных наложений.

При осмотре глаз устанавливают прозрачность, выпуклость, впалость, размеры глазного яблока, наличие слизи и др. При удовлетворительном обескровливании здоровой птицы цвет кожи у тушек белый или желтоватый с розовым или красноватым оттенком, светлый без синих пятен, кровеносные подкожные сосуды не видны.

Вскрывают и осматривают пищевод и зоб, а при подозрении на инфекционные болезни – трахею. При потрошении тщательно осматривают кишечник с брыжейкой, печень, сердце и легкие, обращая особое внимание на патолого-анатомические изменения, свойственные инфекционным болезням, особенно таким, как чума, холера, орнитоз, паратифы, лейкоз и др. При этом устанавливается наличие кровоизлияний, воспалительных явлений, гиперемии, изъязвлений, узелков, паразитов и других.

При осмотре сердца обращают внимание на цвет и состояние перикарда, наличие кровоизлияний в мышцах. В печени и селезенке определяют консистенцию, цвет, размер, наличие патологических изменений. В желудках исключают кровоизлияния, изъязвления, определяют характер содержимого и др.

В заключение исследуют состояние грудобрюшной полостей, обращая внимание на состояние серозных оболочек, наличие экссудата и его характер, отложение фибрина, кровоизлияний, гиперемии и др.

При обнаружении на внутренних органах или на его серозной оболочке отклонений от нормы, тушки снимают с конвейера и вместе с органами передают для детального ветеринарного осмотра и заключения о возможности дальнейшей обработки тушки.

Ветеринарно-санитарную оценку мяса устанавливают на результатах послеубойного осмотра, а в случаях необходимости, когда патолого-анатомические данные не позволяют поставить диагноз, проводят бактериологическое, токсикологическое и другие лабораторные исследования.

Больную птицу убивают после здоровой или в отдельно отведенное время. В полупотрошенном виде разрешается выпускать в реализацию только тушки, полученные при убойе здоровой птицы. При установлении заразной или незаразной болезни вся птица, независимо от количества, перерабатывается с полным потрошением и тщательным ветеринарным осмотром.

1.7. Особенности переработки птицы на импортных линиях

Основной проблемой переработки птицы на отечественных линиях остаются комплексная механизация и автоматизация всех технологических процессов. Для оснащения птицеперерабатывающих предприятий предлагают немало образцов зарубежного оборудования. Особенно активно внедряются в птицеводческий сегмент российского рынка такие иностранные фирмы, как «Биг Дачмен», «Сторк», «Шпехт», «Чор Тайм» и др.

Лидером в области разработки и производства автоматизированных машин и систем для переработки птицы является фирма «Сторк» (Нидерланды). Оборудование под торговой маркой «Сторк» хорошо известно на мировом рынке, в том числе и на российском.

Технологический процесс производства мяса на линиях фирмы «Сторк» осуществляется в такой последовательности: приемка и доставка птицы на убой и переработку; первичная обработка птицы (навешивание на конвейер, электрооглушение, убой, тепловая обработка, снятие оперения, доощипка, газовая опалка), обмыв тушек; потрошение тушек птицы и обработка субпродуктов (отделение голов и ног, вырезание клоаки и продольный разрез брюшной полости, извлечение внутренних органов; ветсанэкспертиза тушек и органов; отделение сердца, печени и мышечного желудка с кишечником; обработка субпродуктов; разрезание кожи шеи и отделение шеи; удаление из тушек остатков сердца, печени и легких, а также трахеи, пищевода и зоба), мойка тушек, сбор и обработка жира и железистых желудков; обработка пера; сбор технической продукции; охлаждение тушек и субпродуктов, сортировка, маркировка и упаковка тушек и субпродуктов; замораживание, хранение и транспортировка тушек и субпродуктов.

Птица принимается и доставляется на убой и переработку в соответствии с описанными ранее правилами. К месту навешивания на конвейер она подается транспортером, в контейнерах, тележках, ящи-

ках или клетках. В подвесках конвейера птицу закрепляют за ноги спиной к рабочему. После навешивания птицы, она проходит ряд агрегатов.

Электрооглушение осуществляется автоматически. Рабочее напряжение для цыплят-бройлеров составляет 70–80 В, цыплят – 90–110, кур – 130–140 В; продолжительность оглушения этих видов птицы – 3–5 с, продолжительность шокового состояния – не менее 60 с.

Убой птицы осуществляется не позднее чем через 15 секунд после оглушения, автоматически, путем бокового разреза кожи шеи, яремной вены и сонной артерии со смещением к затылочной части без повреждения трахеи и пищевода.

После автоматического убоя оператор осуществляет проверку, чтобы при необходимости выполнить его вручную специальным ножом. Обескровливание птицы проводят над специальным желобом, продолжительность обескровливания не менее 120 секунд. Кровь по желобу с помощью вакуумной системы подается в емкость для сбора технических отходов.

Тепловую обработку убитой птицы проводят в специальных аппаратах горячей водой для цыплят-бройлеров $54...56 + 1$ °С, для кур – $58...59 + 1$ °С; продолжительность обработки – 120 секунд.

Оперение снимается автоматически в специальной машине; снятое перо смывают горячей водой (45 °С) в гидрожелоб, расположенный в полу цеха под машинами, и насосом перекачивают в отделение пера от воды происходит в сепараторе, при этом часть воды перекачивается рециркуляционным насосом в отделение первичной обработки птицы и вновь используется для гидротранспортировки пера.

После снятия оперения тушки подвергают инспекции; остатки перьев снимают вручную, не повреждая кожу; волосовидное перо удаляют газовой опалкой. Очищенные тушки поступают к устройству для обмыва водопроводной водой.

Следующая технологическая операция – потрошение, которое начинается с автоматического отделения головы между вторым и третьим позвонками при движении тушек на конвейере первичной обработки. За одну операцию удаляют голову вместе с трахеей и пищеводом.

Затем птица поступает в агрегат для обрезки ног. Сначала вращающимся ножом надрезаются кожа и сухожилия, затем обрезка происходит по суставам. После автоматического отделения ног тушки сбрасывают с конвейера первичной обработки на транспортер, а

затем навешивают вручную на конвейер потрошения. Отделенные ноги снимают с подвесок автоматически.

Головы и ноги используют на пищевые цели, они идут в корм зверям или на выработку животных жиров. Если головы и ноги идут на выработку сухих животных кормов, то их пропускают через измельчитель.

Вырезание клоаки и продольный разрез брюшной полости у тушек бройлеров осуществляется автоматически. Причем к рабочим органам автомата должна подаваться водопроводная вода под давлением. Ножи для разреза брюшной полости заменяют не реже одного раза в неделю.

Внутренние органы (сердце, печень, легкие, мышечный желудок, кишечник и зоб) из полости тушек цыплят-бройлеров извлекают автоматически, из тушек цыплят и кур – вручную или специальной вилкой. Извлеченные внутренние органы не отрезают, а оставляют висящими со стороны спины для ветеринарно-санитарной экспертизы.

Внутренние органы отделяют над транспортером. В первую очередь отделяют легкие, затем сердце и печень, предварительно удалив из нее желчный пузырь с протоками, не допуская его повреждения. Печень и сердце сбрасывают в гидрожелоб, откуда насос перекачивает их в охладитель. Мышечный желудок отделяют от тушек вместе с кишечником вручную ножом. У цыплят и кур вместе с кишечником отделяют клоаку, предварительно отрезав ножницами железистый желудок, с ожиренных мышечных желудков собирают жир, после чего желудок вместе с кишечником транспортером подается в машину для обработки желудков.

Отделение мышечного желудка от кишечника, разрезание и очистка его от содержимого, мойка, снятие кутикулы выполняют автоматически. Если на отдельных желудках остается кутикула, ее удаляют вручную специальным устройством. Обработанные желудки перекачивают насосом в охладитель.

Разрезают кожу шеи и отделяют шею на уровне плечевых суставов у тушек цыплят-бройлеров и цыплят автоматически на машине, у тушек кур – вручную, ножом, при этом кожа шеи остается при тушке. Если машина у некоторых тушек не разрежала кожу по всей длине шеи, то дорезают ее вручную ножом.

Отделенные шеи перекачивают насосом в охладитель. Оставшиеся в тушках сердце, печень, легкие (но не почки) удаляют из тушек цыплят-бройлеров в машине для конечного контроля вакуумным

устройством; неудаленные трахеи, пищеводы и зобы удаляют вручную, шеи – ножом.

Мойка тушек снаружи и внутри осуществляется душированием водопроводной водой, автоматически в машине для мойки тушек. Затем тушки автоматически сбрасываются с подвесок в ванну охлаждения.

Охлаждение тушек птицы осуществляется погружением в ванны сначала в водопроводной воде в течение 10 минут, затем в ледяной ($1+1\text{ }^{\circ}\text{C}$) – 25 минут. Температура в толще грудные мышцы после охлаждения должна быть не выше $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Охлажденные в воде тушки подаются транспортером на конвейер сортировки и навешиваются на него вручную за заплюсневый сустав. Здесь стекает свободная влага, затем тушки автоматически сбрасываются на приемные столы участка накопления, где стекание свободной влаги продолжается. Продолжительность стекания – 15 минут.

Тушки направляют на групповое взвешивание в количестве, достаточном для укладки в один ящик, или на упаковку в пленку.

Субпродукты (сердце, печень, мышечный желудок и шея) охлаждают в охладителях с ледяной водой ($1+10\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение 10 минут, пока температура в толще ткани не достигнет $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ и направляют на формирование комплектов потрохов. Комплект потрохов (сердце, печень, мышечный желудок) и шею на машине упаковывают в пленку и подают к месту вкладывания в полость тушек. Допускается реализация тушек без комплектов потрохов и шеи.

Перед упаковкой в пленку тушки формируют: голень сгибают в коленном суставе и прижимают к груди, крылья прижимают к бокам, кожу шеи заправляют под крыло, прикрывая место разреза шеи. На тушку накладывают этикетку с наименованием предприятия, его подчиненности и товарного знака, условного обозначения вида птицы, способа обработки и категории упитанности, слова «ветосмотр», цены за 1 кг, обозначения действующего стандарта.

Тушки одной категории упитанности вручную укладывают грудью вверх на пластинчатый транспортер упаковочной машины, который последовательно подает их на упаковку. Во время упаковки оператор должен следить за работой подающего транспортера, правильным равномерным прохождением тушек, подправляя их при необходимости.

Упакованные в пленку тушки поступают сначала в термоусадочную камеру, затем на транспортер взвешивающего устройства. Температура воздуха в термоусадочной камере устанавливается в за-

висимости от используемого полимерного материала: для повидена – 150–180 °С, для полиэтилена и микротена – 130–160 °С. Допускается выпуск упакованных тушек без термоусадки.

Затем тушки птицы взвешивают на автоматических весах и на каждую упаковку наклеивают чек с указанием даты выработки, массы тушки, цены за 1 кг и ее стоимости. Взвешенные тушки по транспортеру поступают на вращающийся стол для укладывания в транспортную тару. Ящики в этом случае не выстилают бумагой, пленкой или пергаментом. Данные о массе тушек, помещаемых в каждый ящик, взвешивающее устройство выдает в виде чека автоматически. Масса нетто, указанная на чеке, проставляется на этикетках, наклеиваемых на ящик.

Упакованные в пленку тушки укладывают в ящики грудкой вверх, а неупакованные – вверх спиной, гузками к продольным стенкам ящика. Допускается укладка потрошенных тушек в ящик набок, а также гузками внутрь.

Фасовка мяса птицы. По мере роста производства мяса птицы покупатель проявляет интерес не только к тушке в целом, но и к отдельным ее частям. Предприятия, перерабатывающие птицу, также заинтересованы в наиболее целесообразном использовании тушек. На отдельных птицеперерабатывающих предприятиях расфасовывают до 60 % тушек. Особое значение имеет расфасовка крупных тушек, например, тушек индейки.

Для выработки фасованного мяса птицы используют потрошенные тушки кур, цыплят, уток, утят, гусей и индеек I и II категории в остывшем, охлажденном или замороженном состоянии. Не подвергают фасовке тушки с изменившимся цветом мышечной ткани и жира, замороженные более одного раза, а также тушки старых петухов и птицы, имеющих темно-аспидную пигментацию кожи.

В зависимости от массы тушки цыплят расфасовывают на полутушки; тушки кур, уток, утят, гусей – на полутушки и четвертины и восемь частей (рис. 7).

Установлена масса расфасованных порций. При расфасовке тушек цыплят она может составлять 400, 500, 600, 700 г; кур – 500, 600, 700, 800 г; уток и утят – 500, 600, 700, 800, 900 г; гусей – 600, 800, 1000, 1200 г; индеек – 600, 800, 1000, 1200, 1400 г. Допускается выпуск порций нестандартной массы с обязательным указанием на этикетке цены, массы и стоимости. Возможно отклонение в массе от-

дельной единицы расфасовки, но не более 1 % от массы, указанной на этикетке.

Фасованное мясо упаковывают в пакеты из целлофана или полиэтиленовой пленки.

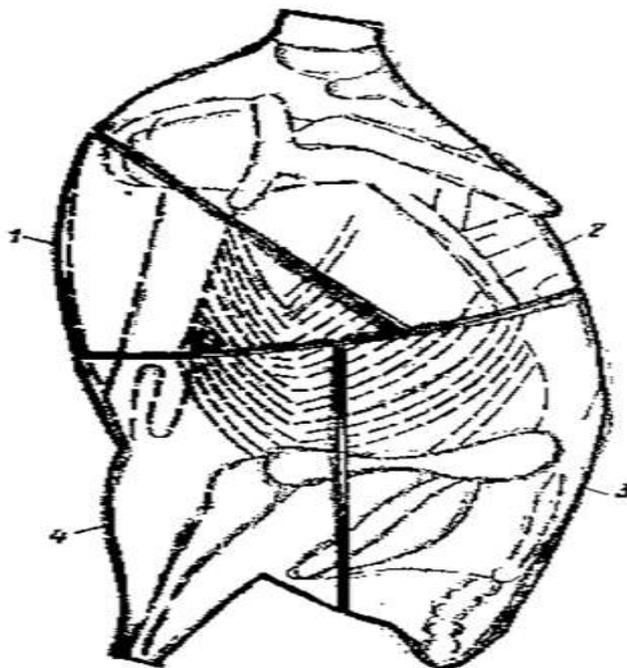


Рисунок 7 – Схема разруба для расфасовки тушки птицы: 1 – филе; 2 – филе с крылом; 3 – спинка; 4 – бедро

1.8. Характеристика сырья и материалов, используемых для производства продуктов из мяса птицы

Под мясом подразумевают мускулатуру животного или птицы с заключенными в ней костями скелета, жиром, кровеносными сосудами и лимфатическими узлами. Мясом птицы (или просто птицей) называют тушку без оперения, головы, шеи, лап и внутренних органов. Качество мяса определяется соотношением различных тканей, которое, в свою очередь, зависит от вида, возраста и упитанности животного или птицы, условий обработки и от многих других факторов.

Мясо должно отвечать гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, определенных в ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» и ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Гигиенические нормативы устанавливают предельно допустимое содержание в продукте потенциально опасных для здоровья человека химических соединений, в том числе радиоактивных элементов и биологических объектов.

Гигиенические нормативы не характеризуют качество продуктов в широком смысле. Они отражают только их безопасность (отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений), т. е. пригодность к употреблению в пищу. С физиологических, гигиенических и потребительских позиций качество продуктов питания оценивается тремя основными показателями:

- безопасностью, поскольку пища может быть основным носителем потенциально опасных химических и биологических объектов;
- пищевой ценностью, в первую очередь насыщенностью жизненно важными веществами, обеспечивающими потребность организма в энергии, пищевых, пластических и биологически активных веществах;
- потребительской ценностью, которая характеризуется ароматом, вкусом, внешним видом и другими свойствами, определяющими стоимость продуктов на рынке.

Безопасность пищевых продуктов обеспечивается тщательным соблюдением технологических режимов и регламентов, установленных соответствующими нормативными документами – техническими регламентами, технологическими инструкциями, ветеринарными и санитарными правилами и нормами, и другими документами. На пищевых предприятиях должен быть правильно организован входной контроль сырья, должна быть внедрена эффективная система подготовки питьевой воды и воды, используемой для приготовления пищевых продуктов.

Мясо и мясные продукты в рационе человека служат основным поставщиком пластического материала. Пластический материал необходим организму на образование и обновление структурных частей клеток и тканей, для поддержания гомеостаза и устойчивости физиологических функций. Обновление клеток и тканей является таким же непрерывным процессом, как обмен энергии, и также требует постоянного поступления пластических веществ. Следует, однако, заметить, что образование и обновление структурных частей клеток и тканей происходят медленнее по сравнению с энергетическим и водным обменами в организме. Кроме того, организм в состоянии ис-

пользовать собственные менее ценные части, например, мышечную ткань для сохранения нормальной работы более важных для организма структур, например, мозга, нервных тканей и др. Так что человек некоторое время может обходиться без пищи, не опасаясь наступления необратимых последствий.

Энергозатраты нашего организма могут полностью восполняться за счет растительной пищи. Однако образование и обновление клеток и тканей без поступления полноценного белка и других компонентов, содержащихся в животной пище (мясе, молоке, рыбе, яйцах и т. д.), сложны, а для детей и молодого организма вообще невозможны. Недостаточность питания приводит к нарушению иммунного статуса организма и тем самым способствует развитию инфекционных заболеваний, влияет на деятельность высшей нервной системы, вызывает общее ослабление здоровья. Очевидно, что глубокое изменение в организме в таких случаях связано именно с дефицитом соединений, используемых на построение клеток и тканей. В мясе содержится большинство этих соединений, а именно белков, витаминов: А (ретинол), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В6, В12 (кобаламин), ниацин (витамин РР), а также макро- и микроэлементов (в первую очередь железа и цинка), в количестве, при обычном питании сопоставимом с потребностями организма.

Высокая пищевая и биологическая ценность белков мяса обусловлена практически полной переваримостью их ферментами желудочно-кишечного тракта, значительным содержанием и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот, т. е. не синтезируемых организмом человека, потребность в которых может быть удовлетворена только за счет поступления извне. Именно поэтому мясо и мясные продукты имеют большое значение в питании человека.

Конечно, потребности организма человека удовлетворяются не только мясом и мясными продуктами: разнообразная пища является более полезной, чем сбалансированная по основным питательным веществам. Теоретически сбалансированная пища, очевидно, является идеальной, но практически потребности организма разных людей могут значительно различаться, поэтому при потреблении однородной пищи всегда существует опасность избыточного потребления одного соединения при очевидном недостатке других.

Пищевая энергетическая ценность мясного сырья

Химический состав. По пищевой ценности мясо птицы практически не отличается от мяса сельскохозяйственных животных – говядины, свинины, баранины, так что все эти виды мяса вполне взаимозаменяемы в питании человека (табл. 7).

Таблица 7 – Химический состав и энергетическая ценность мяса животных разных видов

Мясо	Химический состав			Энергетическая ценность, ккал
	Белки	Зола	Вода	
Свинина	22,8	1,2	75,1	122
Говядина	22,3	1,6	76,1	116
Телятина	21,3	0,8	76,4	98
Мясо косули	21,4	1,3	75,7	103
Куриное мясо	22,8	0,9	75,0	105

Пищевая ценность продуктов обусловлена комплексом свойств, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и основных питательных веществах. Она зависит от содержания и соотношения пищевых веществ (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные элементы). Их количество можно точно установить физическими и химическими, т. е. инструментальными, методами и тем самым сопоставить пищевую ценность разных продуктов. По содержанию трех важнейших компонентов – белков (Б), жиров (Ж) и углеводов (У) – вычисляют энергетическую ценность продукта (ккал/100 г):

$$\text{ЭЦ} = (4\text{Б} + 9\text{Ж} + 3,8\text{У}),$$

где 4; 9; 3,8 – коэффициенты энергетической ценности соответственно белков, жиров и углеводов, ккал/г.

Эти коэффициенты рассчитаны по максимальному количеству теплоты, которая выделяется при их сжигании.

Биологическая ценность. Она характеризуется степенью усвояемости продукта организмом. Биологическую ценность мяса определяют, как правило, по усвояемости содержащегося в нем белка, которая, в свою очередь, зависит от соответствия аминокислотного состава

ва мяса потребностям организма в незаменимых аминокислотах для синтеза белка.

Усвояемость белка можно определить химическим путем, т. е. косвенным образом по переваримости ферментами пищеварительного тракта белка в пробирке (*in vitro*), или биологическими методами непосредственно на живых организмах, в том числе на людях (*in vivo*).

При изучении биологической ценности продуктов получили распространение точные и хорошо проверенные методы на растущих крысах и по балансу азота.

Метод определения усвояемости белка на растущих крысах предложен Т. Осборном и другими (1919) и сводится к расчету показателя эффективности белка. До начала опыта крысят держат на диете, в состав которой входит: 10 % сахарозы, 10 – маргарина, 5 – масла растительного, 1 – рыбьего жира, 5 – минеральной добавки, 4 – витаминной смеси, 65 % (массы условного) крахмала. В качестве стандартного белка в рацион добавляют казеинат (10 %). Молодых крыс в возрасте 30 сут делят на две группы, помещают в отдельные клетки и дают разный корм: одной группе – стандартный лабораторный, другой – экспериментальный рацион с исследуемым белковым продуктом. Через каждые три-четыре дня животных взвешивают, отсаживая особей, масса которых значительно отличается от средней. Продолжительность опыта 28–30 сут. Показатели эффективности белка, г на 1 г потребленного белка:

$$\text{ПЭБ} = \text{Прирост массы тела.}$$

Более точно усвояемость белка можно установить методом баланса азота, предложенным Х. Митчеллом (1924). Для снижения эндогенных потерь и достижения фиксированного уровня обменных процессов взрослых животных (в возрасте 75–80 сут) в течение 10 сут содержат на без белкового рациона. В последние 4–5 сут опыта собирают кал и мочу. Затем животных переводят на рационы с добавлением 10 % белка испытуемого продукта. Количество скармливаемого белка должно быть несколько меньше, чем необходимо для положительного азотного баланса.

Белки, в которых содержатся все незаменимые аминокислоты в физиологически необходимом количестве, принято считать полно-

ценными. Усвоение организмом белков зависит не только от их общего содержания, но и от соотношения в них аминокислот. Понятно, что для синтеза определенного белка необходим соответствующий набор аминокислот.

Мышечная ткань говядины, баранины, свинины и птицы состоит из белков, в которых количество и соотношение незаменимых аминокислот близки к идеальным. В белке соединительной ткани мяса (коллаген) содержание триптофана и серосодержащих аминокислот значительно меньше оптимального, так что теоретически белок соединительной ткани неполноценный. Однако в фактическом рационе человека источником белка служит не только мясо, но и другие продукты, например, хлеб, крупы. Белок злаковых лимитирован по лизину, треонину, метионину, которых много в коллагене мяса. И наоборот, из этих продуктов белок коллагена обогащается недостающими в нем аминокислотами, в избытке присутствующими в растительной пище. В результате количество общего усвояемого белка увеличивается, поэтому есть основание считать, что все белки мяса в конце концов усваиваются. Исключение составляет эластин, который не переваривается ферментами и не усваивается. Однако общая доля этого белка в мясе невелика, и его влияние на общую оценку биологической ценности мяса обычно не учитывают.

В отличие от мяса сельскохозяйственных животных в мясе птицы содержание внутримышечного жира невелико. При откорме птицы жир локализуется в полости тушки, на кишечнике и желудке, а также в подкожном слое. При подготовке тушки к использованию для производства продуктов из птицы эти крупные скопления жира можно удалить. В говядине и свинине от хорошо упитанных животных много внутримышечного жира, который нельзя отделить, и следовательно, из них постное блюдо приготовить невозможно.

Однако если брать тушку птицы в целом, то содержание жира в ней, особенно в тушках гусей и уток, очень высокое. По этой причине гусиное и утиное мясо не пользуется устойчивым спросом на рынке, но для производства некоторых продуктов из птицы, например, пельменей, именно из-за большого количества жира и более выраженного вкуса это мясо предпочтительнее куриного и индюшиного.

Среднее содержание основных питательных веществ в тушках птицы приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Среднее содержание основных питательных веществ в тушках птицы

Вид птицы	Белки	Жиры	Вода
Куры	19,5	13,6	65,4
Цыплята-бройлеры	18,7	8,8	71,4
Утки	16,5	31,2	51,2
Утята	17,0	22,1	59,5
Гуси	16,1	33,4	49,7
Гусята	17,9	21,7	59,3
Индейки	20,5	17,0	60,9
Индюшата	20,1	14,2	69,6

Технологические свойства. Под технологическими понимают свойства, способствующие получению изделий высшего качества с лучшими структурно-механическими показателями, более значительным удерживанием воды и жира в процессе технологической обработки. В исследовательских целях для определения показателей, характеризующих технологические свойства мяса, например, его водосвязывающей и эмульгирующей способности, структурно-механических параметров, используют инструментальные методы, но в производственной практике эти методы пока не получили широкого распространения, так что технологические свойства различных видов мяса пока можно сравнивать только условно.

Говядина и свинина. По вкусовым и технологическим свойствам говядина и свинина считаются лучшим сырьем для изготовления мясных продуктов. Структурные белки мышечной ткани – актин, миозин и актомиозин – отлично связывают воду и жир, образуя в растворе разветвленную структуру, которая во время нагревания переходит в квазитвердое состояние; консистенция продукта становится прочной, упругой, эластичной и вместе с тем нежной. При несильном нажатии вода прочно удерживается, а при более сильном (при разжевывании) постепенно отделяется в виде мясного сока – неконцентрированного раствора белков и экстрактивных соединений. Мясной сок и жировые вещества вызывают обильное выделение слюны, что усиливает ощущение сочности продукта.

Наибольшей способностью к образованию плотной структуры обладают белки актомиозинового комплекса говядины. Продукт, изготовленный только из говядины, оценивается невысоко: его структура оказывается слишком плотной, даже жесткой, резиноподобной;

однако выход на единицу сырья более высокий. При добавлении в рецептуру свинины продукт становится нежным и сочным. Не случайно считается, что без свинины нельзя получить мясной продукт высокого качества. Подобное влияние на структуру изделий оказывает мясо птицы, причем при добавлении утиного мяса эффект проявляется сильнее.

В говядине (т. е. в мышечной ткани животных нормальной средней упитанности) жира обычно меньше, чем в свинине. Свинина, как правило, более жирная, соответственно в ней меньше структурных белков и больше белков соединительной ткани, входящих в состав жировых клеток. Свинина придает мясным продуктам нежность и сочность, которых редко удается добиться в нежирных продуктах.

Химический состав говядины и свинины колеблется в широких пределах в зависимости от возраста и упитанности животных, части отруба. При жиловке мяса удается в значительной степени отделить жир и крупные скопления соединительной ткани, так что химический состав жилованного мяса оказывается более однородным, чем не жилованного (табл. 9).

Таблица 9 – Содержание основных питательных веществ в жилованном мясе, %

Мясопродукт	Содержание, %		
	Белки	Жиры	Вода
<i>Говядина</i>			
высшего сорта	20,9	2,4	76,7
первого сорта	19,4	3,2	76,6
второго сорта	18,1	5,8	71,9
<i>Свинина</i>			
нежирная	18,0	8,4	72,9
полужирная	12,8	36,0	50,0
жирная	10,2	57,0	32,8
<i>Шпик свинины</i>			
беконной упитанности	1,5	92,4	6,1
жирной упитанности	1,2	94,0	4,7

В мясе птицы, особенно курином и индюшином, меньше вкусовых веществ, чем в говядине, свинине и даже в гусином и утином, поэтому оно быстрее «приедается». Из говядины, баранины и свинины можно приготовить больше разнообразных блюд, чем из мяса птицы; при ручной разделке и обвалке получают более высокий выход обва-

ленного мяса. В этом отношении мясо сельскохозяйственных животных предпочтительнее.

Витамины. Недостаток витаминов в пище приводит к нарушению обмена веществ, а при глубоком дефиците – к заболеванию, называемому авитаминозом, поэтому витамины относятся к важнейшим незаменимым пищевым веществам. Вообще витамины не являются пластическим материалом для построения клеток или тканей, как, например, незаменимые аминокислоты или полиненасыщенные жирные кислоты, но они являются участниками биокатализа и регуляции отдельных биохимических и физиологических процессов. Организм человека не способен синтезировать многие витамины и должен получать их в готовом виде.

В мясе и особенно в печени птицы содержатся практически все известные водо- и жирорастворимые витамины и витаминоподобные вещества (табл. 10).

Таблица 10 – Содержание витаминов в мясе и печени птицы

Витамин	Содержание в 100 г, мг		Суточная потребность взрослого человека
	мышечной ткани	печени	
Аскорбиновая кислота (витамин С)	1,8	21	7...100
Ретинол (витамин А)	0,7	10	1 (экв. ретинола)
Токоферол (витамин Е ₁)	0,2	0,5	10 (экв. токоферола)
Кальциферолы (витамины группы D)	0,02	0,09	$2,5 \cdot 10^{-3}$
Тиамин (витамин В ₁)	$0,07 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$	10
Рибофлавин (витамин В ₂)	0,2	2,2	1,5...2,4
Пиридоксин (витамин В ₆)	0,6	0,8	2...2,2
Ниацин (витамин В ₃)	9	12	16...28 (экв. ниацина)
Фолиевая кислота (В ₉)	0,01	0,5	$0,2 \cdot 10^{-3}$
Цианкобаламин (витамин В ₁₂)	$4 \cdot 10^{-3}$	0,1	$3 \cdot 10^{-3}$
Биотин (витамин Н)	11	18	50...100
Пантотеновая кислота (витамин В ₅)	9	12	10...12
Инозит (витамин D8)	13	33	140
Холин	91	600	$(0,5...4) \cdot 10^{-3}$

Содержание витаминов в мышечной ткани крупного и мелкого рогатого скота, свиней и птицы примерно одинаково. Количество некоторых витаминов в почках и особенно в печени этих животных и птицы значительно больше, чем в мышечной ткани.

Итак, с мясом может поступить в организм существенная часть необходимых человеку витаминов. Однако их доля по сравнению с количеством витаминов, поступающих с другой пищей, относительно невелика. Кроме того, в процессе технологической и кулинарной обработки заметная часть витаминов разрушается и, следовательно, не усваивается. Тем не менее в значительной степени потребность организма в некоторых витаминах, в частности в пантотеновой кислоте, рибофлавине, цианкобаламине, удовлетворяется именно за счет мяса.

Необходимое условие реализации специфических функций витаминов в обмене веществ – нормальное осуществление их собственного обмена: всасывание в кишечник, транспорт в ткани, превращение в активные формы. Витамины, поступающие в организм с мясом, наиболее полно участвуют в биокаталитических реакциях.

Минеральные вещества. Эти вещества имеют большое значение для нормальной жизнедеятельности человека. Они участвуют в построении структур скелета, поддержании осмотических свойств клеток и плазмы, кроветворении. Минеральные вещества служат активаторами и кофакторами ферментов.

Различают макроэлементы (кальций, фосфор, калий, магний и др.) и микроэлементы (железо, цинк, медь, селен, марганец, молибден и др.).

Некоторые минеральные вещества абсолютно необходимы для жизнедеятельности человека и нормального осуществления многих метаболических реакций и физиологических функций. К биогенным элементам (т. е. постоянно входящим в состав органов и тканей и играющим биологическую роль) относятся: углерод, кальций, фосфор, калий, сера, хлор, натрий, магний, железо, цинк, медь, йод, марганец, кобальт, молибден, селен, хром, никель, олово, кремний, фтор, ванадий. Большинство биологически значимых микроэлементов входит в состав ферментов, витаминов, гормонов.

Основной источник поступления минеральных веществ в организм человека – пищевые продукты. С мясом в организм поступают многие минеральные вещества, в том числе фосфор, железо, марганец, цинк, причем в заметном количестве относительно потребностей организма (табл. 11).

Таблица 11 – Содержание минеральных веществ в 100 г мяса птицы (А) и суточная потребность взрослого человека в них (Б), мкг

Минеральное вещество	Мясо птицы (А)	Суточная потребность (Б)
Фосфор	0,15...0,20	$1,2 \cdot 10^6$
Марганец	0,3...0,6	$4 \cdot 10^5$
Железо	$(1...3) 10^3$	$10 \cdot 10^3$
Цинк	20...60	$15 \cdot 10^3$
Йод	0,3...0,7	150
Кобальт	8...12	0,1...0,2
Медь	10...30	1,15
Молибден	1,5...5,5	0,5
Хром	7,5...11,5	2...2,5

Характеристика основных тканей мяса

Мышечная ткань – самая ценная часть мяса. В ней содержится больше белков, чем в других частях мяса; поэтому пищевая ценность ее выше, чем, например, жировой ткани, обладающей высокой энергетической ценностью.

Технологические свойства мышечной ткани оптимальны для получения мясных продуктов высшего качества. Изделия из мышечной ткани обладают отличным вкусом, который усиливается во время созревания, посола, нагревания и на других этапах. Белки мышечной ткани хорошо связывают воду и жир, обладают структурообразующей способностью. Известно, что наиболее качественные, деликатесные изделия получают из мышечной ткани (соединительная ткань мяса отжиловывается).

Биологическая ценность белков мышечной ткани также самая высокая. Они полностью расщепляются пищеварительными ферментами, по составу и соотношению аминокислот относятся к полноценным. Коэффициенты усвояемости и ретенции, определяемые *in vivo*, превышают 90 %.

Жировая ткань – разновидность рыхлой соединительной ткани, в которой удерживается большое число жировых клеток. Из-за непривлекательного внешнего вида, жесткости и большого содержания жира эта часть мяса имеет низкие потребительские свойства и обычно в розничную торговлю не поступает. Ее используют при выработке мясных продуктов.

Пищевая ценность и технологические свойства жировой ткани определяются большим содержанием липидов и, следовательно, высокой калорийностью. Белков в жировой ткани немного, а из-за недостаточные количества незаменимой аминокислоты триптофана они не относятся к полноценным. Коэффициент усвояемости жировой ткани не превышает *in vivo* 65 %.

Вместе с тем включение жира в рецептуры способствует улучшению вкуса мясных продуктов, а изделия мажущейся консистенции, например, паштеты и ливерные колбасы, вообще нельзя изготовить без использования жировой ткани.

Соединительная ткань присутствует во всех органах животных и птицы. Мышцу окружает толстая соединительная оболочка – эпимизий. Поверхность мышцы разделена перимизием на отдельные пучки. В перимизии расположены крупные кровеносные сосуды и нервы. Из перимизия соединительнотканые волокна проходят внутрь мышцы, образуя тонкую сеть – эндомизий, который окружает каждое мышечное волокно. Эндомизий, перимизий и эпимизий мышцы соединены с большими пучками соединительной ткани, а те, в свою очередь, связаны с сухожилиями и со скелетом.

Соединительная ткань состоит из клеточных элементов и аморфного основного вещества, в котором расположены волокна. Различают рыхлую, сухожильную и эластиновую соединительные ткани, свойства которых при схожем строении значительно различаются.

Рыхлая ткань состоит из переплетенных в разных направлениях коллагеновых, эластиновых и ретикулиновых волокон, а также из соединительнотканых клеток с заключенными в них капельками жира. Эта ткань хорошо связывает воду и легко поддается измельчению.

Соединительная ткань, образующая сухожилия, состоит из коллагеновых (преимущественно) и эластиновых волокон, расположенных параллельно и жестко соединенных между собой.

Эластиновая ткань представляет собой прочные эластиновые волокна.

Пищевая и биологическая ценность соединительной ткани невысокая. Белки сухожилий и особенно эластиновой ткани с трудом расщепляются ферментами желудочного сока и соответственно плохо усваиваются.

Технологические и вкусовые свойства соединительной ткани также невысокие. Соединительная ткань, образующая сухожилия и

эластиновая ткани не развариваются во время нагрева изделий из птицы и отчетливо видны на разрезе колбас, что недавно допускалось только для продуктов низких сортов. Нормативы предельного содержания соединительной и жировой тканей для жилованных говядины и баранины сохраняются и в действующей нормативно-технической документации. Вместе с тем желирующие свойства соединительной ткани очень важны при выработке ливерных колбас, зельцев и заливных изделий.

Кожа птицы состоит из соединительной и жировой тканей. Из-за высокого содержания подкожного жира, хорошей развариваемости, лабильности при технологической обработке она является хорошим сырьем для изготовления мясных продуктов. Однако пищевую ценность и технологические свойства кожи птицы оценивают невысоко.

Кости состоят из костной ткани и красного костного мозга. При реализации мяса на костях, тушек птицы или костных полуфабрикатов костная ткань, входящая в состав тушки, реализуется вместе с ней. При обвалке мяса, особенно мяса птицы, остающаяся кость служит существенным дополнительным источником пищевого сырья. При ручной обвалке говядины, свинины или баранины на костях остаются прирезы мяса в количествах, не превышающих нескольких процентов. Обвалка птичьего мяса вручную – значительно более трудоемкая операция, но даже при самом тщательном ее выполнении масса остающихся прирезей мяса может составлять десятки процентов. При механической обвалке мяса птицы не только практически полностью отделяются мясные прирезы, но в него попадают составные части костной ткани и жир красного костного мозга.

Для выработки наиболее ценных продуктов из мяса птицы – ветчины, рулетов, копченостей – используют целые тушки птицы или наиболее ценные ее части – грудные и бедренные. Оставшиеся части тушки – спинно-лопаточную, шею, крылья, а также мелкие кусочки мышечной ткани, жир, кости вырабатывают в виде суповых наборов, наборов для бульона, пищевых костей и другие, которые реализуют по низкой цене. В то же время эти малоценные части тушек птицы являются хорошим сырьем для получения ценного пищевого продукта – мяса после механической обвалки, которое входит в рецептуру большинства продуктов из птицы.

Оборудование для механической обвалки мяса существует как в России, так и за рубежом. Для механической обвалки костных частей мяса сельскохозяйственных животных используют в основном гид-

равлические прессы периодического действия. Гидравлические прессы работают бесшумно, обеспечивают высокий выход готового продукта, но их почти не применяют для обвалки птичьего мяса, так как в обваленном мясе могут содержаться длинные – до 7 мм, тонкие костные частицы.

При обвалке мяса птицы на шнековых прессах появление крупных костных частиц невозможно, так как они измельчаются сепарирующей головкой при вращении шнека.

Во время механической обвалки в сепарирующей головке прессы развивается высокое давление (свыше $3 \cdot 10^7$ Па), что вызывает разрушение костной ткани и попадание красного костного мозга в мясо.

При этом мясо птицы после механической обвалки остается чисто мясным продуктом, свойства которого характерны для обычного тонкоизмельченного мяса. Мясо после механической обвалки можно реализовывать непосредственно как полуфабрикат, но экономически целесообразнее использовать его в виде компонента рецептуры более дорогих продуктов: рубленых полуфабрикатов, колбасных изделий, ветчины, рулетов и др.

Субпродукты (печень, сердце, мышечные желудки) по технологическим свойствам качественно отличаются от мясного сырья: они не образуют пространственной структуры при куттеровании, слабо удерживают воду и жир при технологической обработке, например, при нагревании. В то же время субпродукты обладают отличным специфическим вкусом и хорошими пищевыми качествами.

Особый вкус и специфические структурно-механические свойства вареной или жареной печени позволяют получать продукты мажущейся консистенции – ливерные колбасы и паштеты, которые пользуются большим спросом у потребителей.

Животные жиры с технологической точки зрения являются превосходным компонентом продуктов из птицы, который придает им характерный вкус, нежность и сочность.

Жиры (липиды) поставляют в организм энергию, витамины, пластический материал. Только с жиром в организм поступают жирорастворимые витамины ретинол (А), кальциферол (D), токоферол (Е), незаменимые жирные кислоты (линолевая и линоленовая). Жиры являются предшественниками простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и других физиологически активных веществ.

Жиры птицы отличаются хорошими вкусовыми и кулинарными свойствами. При нагревании они не издадут резкого запаха, как, на-

пример, бараний или свиной жир. Из-за большого содержания ненасыщенных жирных кислот жир птицы имеет низкую температуру плавления, а благодаря присутствию собственных антиокислителей может долго храниться.

Содержание ненасыщенных жирных кислот (в том числе не синтезируемых в организме человека арахидоновой, линоленовой и линолевой) достигает 70 %. В жире птицы много ценных в пищевом отношении дефицитных фосфолипидов, основным компонентом которых является арахидоновая кислота.

Липидные фракции жира из разных частей тушек цыплят-бройлеров заметно различаются по составу (табл. 12).

Таблица 12 – Состав липидных фракций жира цыплят-бройлеров

Фракция липидов	Грудные мышцы		Ножные мышцы		Кожа	
	%	мг/100 г	%	мг/100 г	%	мг/100 г
Холестероловый эфир	1,2	10	0,7	20	0,4	111
Триглицериды	25,5	227	55	1500	86,8	25130
Холестерол	6,4	57	4,7	128	1,3	361
Диглицериды	0,9	8	1,4	40	1,6	306
Моноглицериды	0,9	8	1,0	26	0,7	196
Свободные жирные кислоты	2,4	21	2,6	70	1,4	389
Фосфолипиды	62	536	34,3	933	8,1	9285
Общие липиды	–	893	–	2725	–	27800

Дополнительные материалы

Белковые компоненты. При производстве многих продуктов широко используют препараты молочных, растительных (в основном соевых) и животных (в основном коллагена) белков. При этом преследуют несколько целей: снизить себестоимость готового продукта, так как белковые компоненты дешевле мяса; увеличить выход готового продукта, тем самым снизив его себестоимость, и улучшить структурно-механические свойства готового продукта, поскольку по сравнению с мясом белковые препараты обладают лучшей связующей (воду и жир) и структурообразующей способностью.

Молочные белки являются хорошими стабилизаторами структуры продуктов из мяса птицы. Отличный вкус, высокая биологическая

ценность (особенно значительное содержание серосодержащих аминокислот), хорошие растворимость и связующая способность, большая вязкость растворов молочных белков, а также умеренная стоимость обуславливают их использование при выработке мясных продуктов. В качестве источника молочных белков используют цельное и обезжиренное молоко, обрат, сухое обезжиренное молоко, сухой молочный белок, казеин, казеинаты и другие продукты.

Оптимальные по технологическим свойствам казеинаты получают из цельного молока путем обезжиривания, удаления молочного сахара и перевода казеина в растворимую форму с помощью натриевых или калиевых соединений лимонной либо угольной кислоты. Казеинаты хорошо хранятся, поскольку в них содержится мало жира, а также практически отсутствует молочный сахар, который является хорошей питательной средой для микроорганизмов; изготовленные с казеинатами мясные продукты хорошо хранятся. Отечественная промышленность вырабатывает казеинат натрия в виде сухого мелкораспыленного порошка белого цвета с легким кремовым оттенком, со слабовыраженным молочным вкусом и запахом (ТУ 49 721–80).

Добавление цельного, обезжиренного, цельного сухого и цельного обезжиренного молока улучшает вкус и питательную ценность продуктов, особенно благодаря увеличению в них содержания белка (табл. 13).

Таблица 13 – Основной химический состав молочных продуктов, %

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Вода	Зола
Обезжиренное сухое молоко	36	1	52	6	5
Сухой молочный белок	30	1,4	14	8,1	6,5
Казеинат:					
натрия	94,8	1,5	0,1	4,8	4,8
калия	94,7	0,8	–	4,9	4,9

Промышленность выпускает сухое и цельное обезжиренное молоко в виде порошка белого цвета с кремовым оттенком. Сухое молоко распылительной сушки после разведения по вкусу не должно отличаться от пастеризованного, а молоко пленочной сушки (обезжиривание на вальцовых сушилках или в установках с инертными носителями) – от стерилизованного (кипяченого).

Соевые белки в производстве мясных продуктов используют гораздо шире, чем молочные, хотя последние обладают лучшими вкусовыми и питательными свойствами и лучше усваиваются организмом человека. Однако соя – доступное и недорогое растительное сырье, она дает самый большой выход белка с 1 га посевов, особенно в последние годы в связи с увеличением посевов генномодифицированной сои, отличающейся особенно высокой урожайностью. Сою обрабатывают на крупных промышленных предприятиях, что обеспечивает низкую стоимость соевых продуктов. Соевые белки хорошо хранятся даже в комнатных условиях.

В настоящее время на отечественный рынок поставляют импортную необезжиренную и обезжиренную соевую муку, концентрат соевого белка и изолированный соевый белок. Эти продукты различаются по химическому составу (табл. 14).

Таблица 14 – Основной химический состав соевых продуктов, %

Соевый продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Вода	Клетчатка	Зола
Мука:						
обезжиренная	41	10	28	6	2	5
необезжиренная	52	1	32	8	3	4
Концентрат белка	70	1	17	6	3	5
Изолят белка	92	1	1	5	–	3

Лучшими технологическими свойствами обладают чистые соевые белки, но процесс их получения самый длительный и дорогостоящий. В последние годы на отечественный рынок соевые продукты поступают в составе пищевых добавок. Как правило, фирмы – производители пищевых добавок не указывают их точный состав, а тем более соотношение отдельных компонентов, называя эту информацию коммерческой тайной. Есть основания полагать, что одним из компонентов пищевых добавок являются гидроколлоиды (чаще каррагинан), которые значительно увеличивают водосвязывающую способность сырья и, следовательно, выход готового продукта.

В последние два–три года в результате массивной антирекламы соевых продуктов как генно-модифицированных в средствах массовой информации наметилось некоторое уменьшение их использования в производстве мясных продуктов, но доступность и дешевизна

этих продуктов, по всей вероятности, вновь приведут к их широкому использованию. Соевые белки относятся к полноценным.

Соевые белки устойчивы при нагревании, образуют сильно структурированные вязкие гели, которые при охлаждении дают прочные студни. В мясном фарше соевые белки взаимодействуют с белками мяса, в результате чего образуются комплексы, упрочняющие структуру продукта. Соевые белки сильно набухают, связывая дополнительное количество воды.

Соевый белок обладает нейтральным вкусом, но в больших количествах его присутствие в рецептуре определяется на вкус, поэтому массу добавляемого препарата следует ограничивать.

Животные белки в виде сухого порошка стали применять в пищевой промышленности в конце 1980-х гг. Производство животных белков, например, из свиной шкурки или коллагенсодержащего сырья, основано на тепловых (обезжиривание) и механических (обезвоживание) процессах, т. е. сырье не подвергается химическим воздействиям, следовательно, животный белок можно отнести к натуральным продуктам.

Животные белки применяют для увеличения выхода готового продукта, т. е. для снижения его себестоимости. Животные белки оказывают и некоторое структурорегулирующее действие, улучшающее текстуру продукта. Улучшение органолептических показателей при этом маловероятно. Применяемая в технологии мясных продуктов жиловка мяса направлена на улучшение свойств мышечной ткани и, как следствие, на выработку из нее продуктов высшего качества, поэтому введение в мясо соединительной ткани в виде сухого белка, безусловно, не может улучшить аромат и вкус готового продукта.

Крахмал – запасной углевод растений, состоит из полисахаридов двух видов – амилозы и амилопептина, образованных остатками глюкозы. Благодаря своим физико-химическим свойствам, прежде всего гигроскопичности и клейстеризации, его используют как добавку в различные пищевые продукты, в том числе из мяса, для формирования требуемой структуры.

Крахмал широко используют при выработке продуктов из мяса птицы. При набухании крахмал хорошо связывает воду, добавление его в рецептуру продукта заметно снижает количество образующегося во время нагревания (варки или стерилизации) желе. Крахмал не оказывает заметного влияния на связывание жира, поэтому его ис-

пользуют при изготовлении продуктов с большим содержанием воды и низким – жира.

Естественный крахмал в кислой среде малоустойчив. Модифицированные крахмалы, которые получают путем физической, химической или биологической обработки, отличаются от обычного крахмала более высокой гидрофильностью, т. е. способностью к клейстеризации и студнеобразованию.

Фосфатный крахмал получают путем обработки крахмала при нагревании солями фосфорной кислоты, что существенно изменяет его первоначальные свойства: заметно увеличиваются вязкость и прозрачность клейстеров, влагоудержание, устойчивость к воздействию высокой и низкой температуры, механическим воздействиям; отмечаются устойчивость клейстеров при хранении, отсутствие желирования и отделение влаги (синерезис), а также снижение на 8...10 °С температуры клейстеризации.

Участие набухшего крахмала в структурообразовании продукта маловероятно, хотя его консистенция при добавлении крахмала обычно становится более плотной. Это уплотнение объясняется связыванием свободной жидкости.

Как вкусовая субстанция крахмал нейтрален. При его высокой концентрации вкус мясного продукта менее выражен. В случае интенсивного нагревания продукта с крахмалом следует учитывать возможность протекания реакций Майяра (меланоидинообразование, или карамелизация), которые могут вызвать потемнение продукта, а также появление карамельного вкуса, при повышенной концентрации крахмала – горького вкуса.

Пшеничная мука легко воспринимает посторонние запахи, и ее нельзя помещать рядом с сильно пахнущими веществами, например, пряностями. В мясном производстве применяют муку первого и второго сорта. Качество муки определяется содержанием клейковины. Особое значение имеет качество муки при выработке пельменей, пирожков и т. п. В их рецептуру включают муку не ниже первого сорта с содержанием клейковины не менее 28 %.

При хранении в муке продолжают биохимические процессы, которые ухудшают ее технологические свойства, поэтому муку следует хранить при 10...15 °С. Панировочные сухари получают путем измельчения и просеивания через сито черствого белого хлеба.

Панировочные сухари обычно вырабатывают из брака, образующегося при выпечке хлеба, и из хлеба с просроченным сроком

реализации. В последнее время в продаже появились панировочные сухари из специально выпеченного для этого хлеба. Из хлеба, изготовленного с красителями и ароматизаторами, получают панировочные сухари оригинальных окраски и аромата.

Посолочные вещества в производстве мясных продуктов применяют не только для придания им специфического вкуса, но и в технологических целях. Например, поваренная соль заметно тормозит развитие микрофлоры. Нитрит натрия способствует формированию цвета и специфических органолептических свойств мяса (запах и вкус ветчины), а также оказывает антимикробное действие. Аскорбиновая кислота способствует развитию и стабилизации характерной красной окраски мяса. Перечисленные посолочные вещества, а также фосфаты в большей или меньшей степени повышают водосвязывающую способность мяса и тем самым увеличивают выход готового продукта.

Поваренная пищевая соль (хлорид натрия) должна быть белого цвета или белого цвета с сероватым, желтоватым, розоватым, голубоватым оттенками в зависимости от месторождения, иметь чисто соленый вкус. В ней не должны содержаться заметные посторонние механические примеси. Хранить пищевую поваренную соль следует в закрытом помещении при относительной влажности воздуха не более 75 %.

Нитрит натрия, или просто нитрит. Играет исключительно важную роль в образовании красно-розового цвета мясных продуктов, специфического вкуса и аромата ветчины, а также он оказывает заметное ингибирующее действие на микроорганизмы, особенно на синтез токсина некоторыми спорообразующими бактериями.

Фосфаты добавляют при посоле мяса, так как они существенно увеличивают рН и способность мышечной ткани связывать воду. Это особенно важно для ткани с низкой водопоглотительной способностью, например, в состоянии посмертного окоченения животных, после размораживания и др.

В пищевой промышленности используют фосфаты, полученные путем полимеризации остатков фосфорной кислоты. К ним относятся олигофосфаты (длина цепи от 2 до 12 атомов фосфора) и полифосфаты (от 12 до нескольких сотен атомов фосфора). Для посола мяса обычно используют олигофосфаты с двумя атомами фосфора (пирофосфаты и дифосфаты), с тремя (трифосфаты) и многополимерные фосфаты.

В процессе посола полифосфаты постепенно распадаются в результате химических превращений (в основном гидролиза) и действия ферментов. В кислой среде (рН 5–6,7) и при низкой температуре, т. е. при обычных условиях созревания мяса в посоле, гидролитический распад полифосфатов протекает медленно, но при нагревании мяса он ускоряется. Примерно 40–50 % трифосфата гидролизуются сразу после добавления в измельченное мясо.

Гидролиз фосфатов, вероятно, катализируется ферментами мышечной ткани и в определенной степени сходен с процессом распада аденозинтрифосфата в мышечной ткани.

В мясе с нормальным значением рН полифосфат гидролизуются быстрее, чем в бледном, водянистом мясе с низкими рН и активностью ферментов.

В мясе с нормальным рН спустя 1 ч после убоя животного уже через 5 мин после внесения дифосфата гидролизуются примерно 50 % его количества, а в течение последующих 5–24 ч он полностью распадается. Скорость распада дифосфата в мясе отдельных животных существенно различается. Во время варки мяса в зависимости от температуры гидролизуются от 25 до 65 % добавленных при посоле фосфатов.

рН и водосвязывающая способность мяса достигают максимальной величины через 48 ч после убоя животного.

Пирофосфат влияет на эти показатели сильнее, чем три- и многополимерные фосфаты. Полифосфаты оказывают ингибирующее действие на грамположительных бактерий, в том числе на стафилококки и сальмонеллы.

В производстве продуктов из мяса птицы используют орто-, пиро- и полифосфаты. Хранят фосфаты в сухом помещении в герметичной таре.

Сахар был необходим, когда мясо солили селитрой, так как он служил питательной средой для микроорганизмов, вызывающих восстановление селитры до нитрита. Поскольку при ферментации (сбраживании) сахара образуется кислота, его содержание не должно быть слишком большим, иначе среда сильно подкисляется.

При использовании нитрита натрия сахар можно не добавлять. Восстановление нитрита, которое необходимо для развития красной окраски, вполне обеспечивает редуцирующая система мяса. Для оптимизации соотношения восстановителей в фарш часто добавляют такие редуцирующие вещества, как аскорбиновая кислота или аскор-

бинат натрия в смеси с сахаром или без него, которые ускоряют покраснение, улучшают и стабилизируют цвет. Продукты сбраживания сахара нейтрализуются и не вызывают сдвига рН, так что количество добавленного сахара не имеет большого значения.

Некоторые специалисты рекомендуют применять при производстве вареных колбас глюкозу, или виноградный сахар (2...3 г на 1 кг фарша), крахмальную патоку (5...10 г/кг) и лактозу, т. е. молочный сахар. Добавление сахара, обладающего высокой гигроскопичностью, повышает связываемость воды и улучшает структуру фарша.

Вместе с тем при добавлении большого количества сахара, особенно глюкозы, возникает опасность закисания колбасы. Это особенно часто случается тогда, когда вышприцованная колбаса перед копчением долго находится в теплом помещении. Следует также иметь в виду возможность бактериальной порчи (скисания) готовой колбасы, особенно упакованной ломтиками.

При выработке продуктов из мяса птицы используют столовый сахар-песок, который представляет кристаллы сахарозы белого цвета, хорошо растворимые в воде. Кристаллы должны быть однородными по строению, с четкими гранями, сухими на ощупь, сыпучими, без комков непробеленного сахара, слипшихся кристаллов и посторонних примесей, без посторонних запаха и вкуса. Сахар должен хорошо растворяться, раствор – быть прозрачным.

Пряности и специи активизируют пищеварение, под их влиянием значительно активизируется секреция желез различных отделов желудочно-кишечного тракта, увеличивается выделение желудочного сока, повышается его ферментативная активность. В результате усиливаются процессы пищеварения, и пища лучше усваивается.

За последние годы увеличилось количество пряностей, используемых в мясной промышленности, в том числе при выработке продуктов из мяса птицы. С одной стороны, это обусловлено повышением требований потребителей к качеству мясных продуктов, с другой – изменением вкусовых свойств мясного сырья, получаемого преимущественно индустриальными методами выращивания сельскохозяйственных животных и птицы. Освоен выпуск в промышленном масштабе специализированных вкусо-ароматических смесей для производства копченых изделий, различных видов колбас и панировок для мясных полуфабрикатов и продуктов из птицы.

Основные носители аромата и вкуса специй и пряностей – *эфирные масла*. Это маслянистая жидкость, которая представляет собой

многокомпонентную смесь летучих органических соединений (терпеновые, секвитерпеновые, ароматические, ациклические и алифатические), синтезируемых эфирно-масличными растениями. Эфирные масла в свободном состоянии или в виде гликозидов содержатся в листьях, стеблях, цветках, семенах, коре и древесине.

Экстракты эфирных масел из пряностей как более удобные для практического использования нашли довольно широкое распространение, но натуральные пряности и специи все же применяют чаще.

Пряности – это острые, пахучие вещества, добавляемые в пищу как приправы. К ним относятся, например, перец, гвоздика, куркума, тимьян, хрен, лук, петрушка. Специи – вещества, придающие продуктам острый вкус и используемые при солении и мариновании.

Черный перец обладает очень сильным характерным приятным запахом и жгучим вкусом. При добавлении к мясным, рыбным, овощным и другим продуктам вкус перца не доминирует, т. е. не перебивает аромат и вкус основного продукта. Черный перец – универсальная специя: его используют для изготовления мясных, рыбных и овощных блюд, в составе маринадов, сухих смесей пряностей и даже кондитерских изделий (печенье, пряники и др.).

Черный перец (Piper nigrum) – многолетнее вьющееся растение семейства перечных. Плод – округлая односемянная костянка (диаметром 3...5 мм) зеленого цвета, при созревании – красного, в высушенном виде – черного.

Ягоды собирают недозрелыми, зелеными или темными, до того, как они начнут краснеть, и высушивают на солнце. При этом они чернеют и сморщиваются. Затем перец сортируют по размеру. Сухой перец – это черные или черно-бурые морщинистые зерна диаметром 3,5–5 мм. Чем перец темнее, тверже и тяжелее, тем выше его качество. Перец хорошего качества не должен сереть при хранении.

Белый перец получают также из плодов *Piper nigrum*, однако собирают полностью созревшие плоды и замачивают в воде на 2–3 сут. При замачивании околоплодники размягчаются и легко удаляются.

Высушенные и очищенные зрелые семена (без околоплодников) – это и есть белый перец. Он более ароматный и менее жгучий, чем черный.

Зеленый перец – недозрелые плоды черного перца – консервируют в уксусе и соли, высушивают. У зеленого перца более сильный аромат и менее жгучий вкус, чем у черного и белого.

Аромат и вкус черного, белого и зеленого перцев определяет содержание в них алкалоида пиперина, эфирных масел и их соотношением.

Душистый (ямайский) перец – это плоды вечнозеленого дерева *Pimentas officinalis L.* семейства перечных. При созревании ягоды краснеют и утрачивают аромат, поэтому их срывают зелеными и сушат на солнце, в результате чего они сморщиваются и темнеют.

Душистый перец обладает очень сильным ароматом и среднегорьким вкусом. По вкусу и аромату душистый перец существенно отличается от черного, белого и зеленого. Сильный запах гвоздики, присутствующий в аромате душистого перца, может быть преобладающим в запахе мясного продукта, подавляя оттенки аромата и вкуса самого мяса.

Красный острый (кайенский) перец (Capsicum frutescens (fastigiatum)) – небольшой многолетний кустарник семейства пасленовых. Плод – стручок с малосочным околоплодником. Цвет плодов может быть от желтого до красного и черно-оливкового. При сушке на солнце плоды сморщиваются и темнеют. Высушенные стручки освобождают от чашечек и размалывают. Красный острый перец культивируют как однолетнее растение на Кавказе, Украине и в Средней Азии.

Острым вкусом перец обязан алкалоиду капсацину. Некоторые сорта красного перца очень жгучие. Содержащееся в плодах эфирное масло придает перцу несильный характерный аромат.

Красный сладкий (паприка) перец (Capsicum annuum) – однолетнее травянистое овощное растение семейства пасленовых. Форма плодов (стручков) – цилиндрическая, пирамидальная, округлая, яйцевидная и др. Поверхность плодов ребристая и гладкая. Зрелые плоды оранжево-, темно-красного и желтого цвета.

В зрелых плодах перца содержатся сахара, белки, каротин, аскорбиновая кислота, витамины В₁ и В₂. Как и в кайенском перце, запах паприки обусловлен эфирными маслами, а вкус – алкалоидом капсацином. Правда, этих соединений в сладком перце значительно меньше, чем в кайенском, поэтому вкус его не жгучий.

Красные острый и сладкий перцы – растения родственных видов. Выращенные на одной плантации и из одних семян растения могут обладать менее жгучим или менее сладким вкусом. Часто встречаются перцы, которые можно отнести как к острому, так и к сладко-

му красному перцу. По аромату красные острый и сладкий перцы почти не различаются.

Мускатный орех обладает характерным сильным запахом и интенсивным слабогорьким вкусом. Аромат и интенсивный слабогорький вкус мускатного ореха почти не подавляет вкусовых свойств других пряностей и готовых продуктов, поэтому его часто добавляют в колбасные изделия.

Мускатный орех получают от вечнозеленого дерева мускатника душистого (*Myristica fragrans*). Плоды мускатника длиной 6...9 см, желтые, напоминающие по цвету персик, с мясистым околоплодником. В плодах имеются крупное семя и ветвистый, красноватый, мясистый присемянник (ариллус). При сушке присемянник становится оранжевым. Из плода мускатника получают два вида пряностей: мускатный орех (семя) и мускатный цвет (высушенный присемянник).

Куркума – многолетнее растение семейства имбирных (*Curcuma longa*). Пряность получают из корней довольно сложным способом. Свежесобранные корнеклубни отваривают вместе со специальными красителями, затем высушивают и очищают от кожуры. Готовые корни твердые, на разрезе блестят, тонут в воде. Обычно куркума поступает на рынок в виде тонкоизмельченного порошка.

Куркума обладает красивой, яркой золотисто-желтой и лимонно-желтой окраской, сильным характерным запахом и жгучим горьковатым вкусом, напоминающим имбирь. Ее широко используют в кулинарии как приправу и пищевой краситель. Куркума входит в состав многих смесей, особенно среднеазиатских для плова и индийских карри.

Имбирь (*Zingiber officinale*) – однолетнее тропическое травянистое растение семейства имбирных. Как пряность употребляют корневища имбиря, которые представляют собой кругловатые, несколько сдавленные кусочки.

Они отличаются приятным ароматом, обусловленным содержанием эфирного масла (2–3 % в сухом корне), и жгучим вкусом, который придает им фенолоподобное вещество гингерол.

В зависимости от способа обработки получают белый имбирь (грязно-белого и сероватого цвета) и черный. В первом случае корневища моют, удаляют поверхностный плотный слой и высушивают на солнце. Черный имбирь, не очищенный от поверхностного слоя, обладает более сильным запахом и жгучим вкусом.

Измельченный имбирь в виде мучнистого серовато-темного порошка широко применяют в пищевой промышленности и кулинарии. Это один из основных компонентов смеси карри.

Тимьян (чабрец) обыкновенный (Thymus vulgaris) – многолетний ползучий полукустарник семейства губоцветных высотой до 35 см. Культивируют его в Краснодарском крае, Молдавии, Украине. Как пряность используют высушенную верхнюю треть стебля с листьями, бутонами или цветками. Характерный приятный аромат и жгучий, горьковатый вкус тимьяна обусловлены значительным содержанием в нем эфирного масла. Пряность добавляют в пищевые продукты и кулинарные блюда.

Кардамон (Elettaria cardamomum) – многолетнее травянистое растение семейства имбирных. Как пряность используют плоды. Основные районы разведения – Индия и Шри-Ланка. Плоды собирают не полностью созревшими и осторожно сушат, чтобы не потрескались трехкамерные коробочки (орешки) и семена сохранили свой аромат. Вкус почти нейтральный.

Семена кардамона часто применяют в смесях пряностей. Так же, как и мускатный орех, кардамон почти не влияет на аромат и вкус других пряностей, поэтому его широко используют при производстве мясных продуктов.

Кориандр (Coriandrum sativum) – однолетнее травянистое растение семейства зонтичных. Как пряность используют свежую и сушеную зелень (ее часто называют кинзой) и семена (кориандр). Зрелые плоды кориандра сладковато-пряные с сильным своеобразным ароматом. В них содержится 0,2–1,4 % эфирного масла, в состав которого входят линалоол, азотистые вещества, витамины.

Бадьян (Anisum stellatum) – вечнозеленое дерево семейства иллициевых с кожистыми листьями, произрастающее в Юго-Восточной Азии. Как пряность используют семена, которые обладают сильным ароматом и сладковато-горьким вкусом. В эфирном масле семян содержится до 90 % анетола. Бадьян часто применяют в смеси с чесноком, луком и перцем.

Корица отличается тонким ароматом и сладковатым, слегка жгучим вкусом. Ее получают из коры коричника (*Cinnamomum zeylanicum*) – дерева или кустарника, культивируемого в Индии, Индонезии, Малайзии, Бразилии и Гвинее. В смесях с другими пряностями аромат и вкус корицы обычно доминируют.

Майоран садовый (Majorana hortensis) – многолетнее растение семейства губоцветных. Его культивируют в Европе, Америке, Азии. Наземная часть растений обладает приятным ароматом. Как пряность используют высушенные листья и цветочные почки.

Бasilik (Ocimum basilicum) – однолетнее травянистое растение семейства губоцветных, культивируют во многих странах мира. Как пряность используют листья и побеги, собранные в начале цветения. При правильной сушке аромат базилика усиливается.

Пастернак посевной – дву- или однолетнее травянистое растение. Как пряность используют желтовато-белые, гладкие, округло-удлиненные или удлиненно-конические, ароматные и сладковатые на вкус корнеплоды. В них содержатся эфирное масло, аскорбиновая, никотиновая и пантотеновая кислоты, минеральные соли.

Петрушка – двулетнее перекрестноопыляющееся растение семейства зонтичных. Распространены две формы петрушки: корневая и листовая. Благодаря нежному, приятному аромату и вкусу ее широко и повсеместно используют. Эфирное масло содержится во всех частях растения, но особенно много его в плодах и соцветиях. Высушенную зелень петрушки в виде порошка включают в состав вкусоароматических смесей.

Укроп пахучий (Anethum graveolens) – однолетнее перекрестноопыляющееся растение семейства зонтичных. В плодах, стеблях и листьях содержится эфирное масло, придающее укропу типичный запах. Эта одна из самых распространенных в России пряностей. При правильной сушке цвет и вкус зелени сохраняются. Сухой укроп применяют в составе смесей пряностей.

Хрен (Armoracia rusticana) – многолетнее травянистое овощное растение семейства крестоцветных с мощным корнем, который и используют как пряность. Аромат и вкус хрену придает эфирное аллилгорчичное масло. Обычно хрен, как и горчицу, используют в качестве приправы к готовым блюдам. Однако, как и горчица, хрен может заметно улучшить вкус продукта при использовании в качестве пряности.

Горчица (Sinapis alba u nigra) – однолетнее травянистое растение семейства крестоцветных. Как пряность используют семена белой и черной горчицы. Существует несколько видов горчицы, наиболее распространена сарептская горчица (*Brassica juncea*), которую широко культивируют в России.

Чеснок (Allium sativum) – одно из самых распространенных растений, используемых в пищевой промышленности и кулинарии в качестве пряности.

У чеснока резкий, своеобразный запах, жгучий вкус. В нем содержится эфирное масло сложного состава. Фитонциды чеснока включают летучие и нелетучие фракции и обладают сильным антибиотическим свойством. В чесноке содержатся фитостерин, витамины группы В, С и D, йод и другие вещества. В нем обнаружены флавоноиды, расслабляющие спазмы сосудов, понижающие артериальное давление и способствующие выведению из организма холестерина. Чеснок издавна применяют как лечебное и профилактическое средство.

Запах чеснока заметно ослабляется бадьяном, корицей, гвоздикой, мятой, тмином и другими пряностями.

Чеснок давно и успешно используют в производстве мясных продуктов. Он маскирует запах несвежего мяса, отчего явный чесночный запах ранее рассматривали как показатель невысокого качества колбасы. Его добавление в колбасы высших сортов, как правило, не допускалось.

Пищевые добавки – природные или синтезированные вещества, которые вводят в пищевые продукты в процессе изготовления для их сохранения и (или) придания им заданных свойств.

В зависимости от назначения и характера воздействия на мясное сырье различают следующие основные группы пищевых добавок: структурорегулирующие, или функционально-технологические (комплексные); аромато-вкусовые или вкусоароматические; пищевые красители; консерванты; антиокислители.

К структурорегулирующим, или функционально-технологическим (комплексным), пищевым добавкам относятся смеси, содержащие ингредиенты, которые усиливают водоудерживающие, эмульгирующие, желирующие, связующие и другие технологические свойства мяса, улучшают структуру мясных продуктов, сокращают потери при термической обработке и повышают выход готового продукта.

В состав структурорегулирующих пищевых добавок могут входить вкусовые и ароматические ингредиенты (поэтому их также называют комплексными пищевыми добавками). Определяющим признаком структурорегулирующей пищевой добавки является присутствие в ее составе одного или нескольких компонентов, влияющих на структуру фарша, например, фосфатов (коды Е450, Е451, Е452), об-

ладающих эмульгирующими, стабилизирующими, водоудерживающими свойствами; каррагинанов (код E407).

К аромато-вкусовым или вкусоароматическим пищевым добавкам относят смеси (или отдельные ароматизаторы), содержащие натуральные пряности или экстракты пряностей либо другие компоненты, идентичные натуральным пряностям. Аромато-вкусовые смеси улучшают вкусовые свойства мясных изделий; при использовании для выработки мясных продуктов белковых препаратов, крахмала, муки из крупы, структурорегулирующих пищевых добавок, которые существенно увеличивают выход мясных изделий, норму добавления аромато-вкусовых пищевых добавок увеличивают.

К пищевым красителям относят природные или синтезированные вещества, например, ферментированный рис, кармуазин или азорубин (код E122), улучшающие цвет мясного продукта. Пищевые красители рекомендуется применять при значительном содержании в рецептуре изделий немясных компонентов: белковых препаратов, крахмала и пищевых добавок, сильно связывающих воду и увеличивающих тем самым выход мясных изделий; рекомендуется применять красители при изготовлении изделий из мяса птицы, которые содержат меньше миоглобина, чем говядина и свинина, и поэтому имеют менее интенсивную окраску по сравнению с изделиями из говяжьего или свиного мяса.

К консервантам относят вещества, в большей или меньшей степени подавляющие развитие микроорганизмов, повышающие устойчивость продуктов при хранении и тем самым продлевающие срок годности мясных изделий. В мясной промышленности часто используют в качестве консерванта сорбиновую кислоту (код E200) или ее натриевую и калиевую соли (E201 и E202).

К консервантам относят также нитрит, спектр действия которого на мясо настолько широк, что его можно рассматривать не как пищевую добавку, а как один из основных компонентов, характеризующих мясной продукт. Нитрит изменяет цвет мяса, его вкус, повышает устойчивость продукта при хранении.

К антиокислителям относят вещества, замедляющие окисление жиров, в первую очередь содержащихся в них ненасыщенных жирных кислот. В производстве мясных продуктов широко используют аскорбиновую кислоту (код E300) и ее натриевую, кальциевую и калиевую соли (E301, E302, E303), которые служат не только антиокислителями, но и стабилизаторами красной окраски мяса.

Структурорегулирующие пищевые добавки применяют для улучшения структуры вареных, варено-копченых и копчено-запеченных мясных изделий, уплотнения готового продукта, слипания отдельных кусочков мяса в однородную структуру.

Норма добавления и способ применения функционально-технологической пищевой добавки должны быть указаны на этикетке изделия. Обычно количество пищевой добавки составляет 0,7–1 % массы мясного сырья; если в состав структурорегулирующей пищевой добавки входят пряности или аналогичные пряностям компоненты, то норма добавления несколько выше – до 1,5 %, а если в состав добавки входит поваренная соль, то норма добавления уменьшается на норму добавления соли.

Структурорегулирующие пищевые добавки лучше вносить при посоле мяса, особенно если в состав добавки входят нитрит и поваренная соль. Если в состав добавки входят каррагинан или камеди, то перед внесением в продукт их следует перемешать с добавляемой по рецептуре солью. При смачивании одного каррагинана вокруг добавки может образоваться плотный слой, препятствующий ее растворению. Чтобы оба компонента растворились, каррагинан перед смачиванием смешивают с солью.

Вкусоароматические пищевые добавки вносят в продукт так же, как и натуральные пряности, т. е. во время составления фарша или при окончательном перемешивании компонентов.

Без ущерба для качества продукта вкусоароматические добавки можно заменить натуральными пряностями, причем норма их внесения может быть в 1,5 раза меньше нормы внесения добавки.

Контрольные вопросы

1. Что такое бройлер?
2. На основе каких мясных пород кур получают бройлеров?
3. Перечислите отечественные мясные кроссы кур.
4. Назовите зарубежные мясные кроссы кур, разводимые в хозяйствах России.
5. Какие породы и кроссы уток вам известны?
6. Как получают мулардов?

7. Опишите основные породы и кроссы индеек. Охарактеризуйте современные породы гусей и уровень их продуктивности.
8. Какие сроки выращивания и живая масса молодняка разных видов птицы в убойном возрасте?
9. Каковы особенности мяса разных видов птицы?
10. Расскажите о химическом составе мяса разных видов птицы.
11. Чем отличается по питательности мясо птицы от мяса других видов сельскохозяйственных животных?
12. Скажите, сколько процентов составляет убойная масса полупотрошенной и потрошенной тушки цыплят-бройлеров?
13. Назовите предприятия по убою и переработке мяса птицы.
14. Для каких целей оборудуют убойно-санитарные пункты, передвижные убойные пункты, хладобойни?
15. Какие предприятия по убою и переработке птицы являются наиболее высокомеханизированными?
16. Как правильно проводят отлов птицы?
17. Расскажите о транспортировке птицы на птицеперерабатывающие предприятия и внутри него.
18. Какие требования ветеринарного законодательства необходимо соблюдать при транспортировке птицы на убой?
19. Перечислите основные правила приемки птицы.
20. Опишите требования, предъявляемые к птице, принимаемой на убой птицеперерабатывающими предприятиями.
21. По каким признакам оценивают упитанность птицы?
22. Назовите продолжительность предубойной голодной выдержки у сухопутной и водоплавающей птицы и с какой целью ее проводят?
23. В каких случаях делают скидку с живой массы птицы?
24. С какой целью проводят оглушение птицы?
25. Как устроен аппарат для оглушения птицы?
26. Из каких технологических операций складывается убой птицы?
27. Опишите способы убоя птицы.
28. Как осуществляют тепловую обработку тушек птицы и удаление оперения?
29. Для каких целей при переработке птицы применяют воскомассу?

30. В чем технологическое различие полупотрошения тушек птицы от полного потрошения?
31. Как проводят потрошение тушек?
32. Какие требования предъявляют к тушкам птицы разной категории упитанности?
33. Как проводят охлаждение, сортировку, маркировку и упаковку тушек птицы?
34. В чем состоят основные требования экспертизы мяса птицы?
35. Какие тушки птицы можно использовать для фасовки?
36. Какие тушки птицы не подлежат фасовке?
37. Перечислите установленную массу расфасованных порций тушек цыплят, индеек, уток и утят, гусей.
38. При какой температуре воды проводят тепловую обработку убитой птицы?
39. Как проводят обрезку ног у тушек птицы?
40. Назовите последовательность отделения внутренних органов от тушек птицы.

Глава 2. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ

2.1. Охлаждение мяса птицы

Способы охлаждения. Под охлаждением понимают обработку холодом, при которой температура мяса понижается почти до криоскопической точки воды, но выше точки замерзания мяса, т. е. оно не замерзает, не затвердевает, остается мягким на ощупь. Цель охлаждения – повышение стойкости мяса во время хранения. Сохранение свойств свежего мяса во время охлаждения обусловлено в первую очередь замедлением роста микроорганизмов, а также ферментативных и химических реакций.

В настоящее время в России и за рубежом птицу охлаждают следующими способами:

- холодным воздухом температурой от -2 до 4 °С;
- в потоке холодного воздуха с распыленной в виде тумана водой (так называемое испарительное охлаждение);
- холодной водой температурой $0,5 \dots 2$ °С (на входе в установку охлаждения).

Несмотря на очевидное влияние охлаждения на устойчивость мяса во время хранения и вообще на качество мяса, эта проблема часто не рассматривается специалистами по обработке птицы как важнейшая. Более того, за последнее время решение этой проблемы поручают производителям холодильной техники, которые не всегда учитывают особенности технологии мяса и значение холодильной обработки для качества готового продукта, а также для экологии и экономики процесса.

Для выбора способа охлаждения мяса птицы имеют значение инвестиционные и текущие затраты обработки, качество мяса, выход готового продукта и, следовательно, его себестоимость. Найти оптимальное решение – непростое дело еще и потому, что в литературе сведения об охлаждении птицы встречаются относительно редко, а настойчивых предложений разных вариантов этого процесса от отечественных и зарубежных фирм поступает много и часто без убедительного обоснования. При проведении тендеров по созданию производства для охлаждения птицы руководители предприятия, как правило, выбирают наиболее дешевый вариант, который не является оптимальным.

В настоящее время в мировой практике птицу охлаждают на воздухе, в воде или в рассоле, испарительным охлаждением (когда содержание влаги в воздухе выше линии насыщения). Заметно различается техника охлаждения: на воздухе тушки охлаждают в подвесках конвейера – индивидуальных или групповых (по 6–12 тушек на подвесках) – уложенными в пластмассовые или металлические ящики, неупакованными или упакованными в полимерную пленку и т. д. Понятно, что результаты охлаждения при этом заметно различаются.

Разнообразие применяемых методов охлаждения часто объясняют влиянием на эффективность процесса местных факторов. Например, при низкой температуре артезианской воды на предприятии предпочтительнее охлаждать птицу в воде. В цехе небольшой мощности тушки эффективнее охлаждать на воздухе. Конечно, при выборе способа охлаждения птицы имеют значение стоимость воды и стоимость ее сброса в канализацию, наличие и стоимость рабочей силы и другие факторы. В любом случае выбор технологии охлаждения должен быть серьезно обоснован.

Охлаждение в воздухе. Охлаждение тушек в воздухе – традиционный, проверенный практикой способ, позволяющий получать мясо с отличными органолептическими показателями и хорошей устойчивостью при хранении.

Порчу охлажденных тушек вызывают психрофильные микроорганизмы, размножающиеся только во влажной среде. На воздухе поверхность и полость тушки быстро высыхают, что заметно тормозит развитие микробов. Соответственно увеличивается срок хранения продукта. Тушка с сухой поверхностью выглядит более привлекательно и охотнее приобретает потребителем.

Однако все это возможно, если тушки охлаждать на конвейере в подвешенном состоянии или уложенными на полки тележек так, чтобы они не соприкасались друг с другом, и при условии, что их ошпарили с применением мягкого режима, т. е. водой температурой 52...54 °С. Экспериментальным путем было установлено, что тушки бройлеров, подвешенные на конвейер, при температуре воздуха 1...2 °С и скорости его движения 1 м/с охлаждались с интенсивностью до 0,5 °С в минуту. Внешне тушки выглядели хорошо и хранились в лабораторных условиях при 1...2 °С в течение 12 сут без заметных признаков снижения качества, оцениваемого органолептическим методом.

Во время охлаждения на конвейере вода с поверхности тушек интенсивно испаряется. Ее потеря в зависимости от влажности и скорости движения воздуха может достигать 3 %. С одной стороны, испарение воды усиливает теплообмен, с другой – уменьшает выход готового продукта. Испарение воды, конечно, не отражается на общей пищевой ценности мяса, поскольку в нем увеличивается относительное содержание основных пищевых компонентов – белка и жира, но заметно возрастает его себестоимость (точнее, соотношение затрат на производство и массы готового продукта). К сожалению, в отечественной практике способ охлаждения тушек на конвейере по нескольким причинам, в первую очередь, из-за больших инвестиционных затрат не применяется. Для цеха переработки птицы производительностью 1000 голов в час при односменной работе для охлаждения тушек на конвейере его длина должна составлять не менее 170 м, а камера – занимать площадь 90 м².

По этим причинам на некоторых предприятиях тушки охлаждаются не на конвейере, а в полимерных, металлических либо деревянных ящиках. При этом условия теплообмена существенно ухудшаются. Когда тушки подвешены на конвейере, охлаждающий их воздух даже при свободной (естественной) циркуляции движется в турбулентном режиме; следовательно, на коэффициент отдачи теплоты α оказывает влияние перемешивание воздуха в пограничном слое и его значение сильно возрастает. Еще заметнее коэффициент α возрастает при принудительном движении воздуха. Установлено, что коэффициент теплоотдачи, или конвективного теплообмена, между воздухом и стенкой при свободной циркуляции воздуха равен 5,6 Вт/(м² · К), при скорости движения воздуха 1,5 м/с – уже 7,6, а при 2 м/с – 13,3 Вт/(м² · К). Кроме того, в начале охлаждения заметных значений достигает теплообмен от испарения воды с мокрой поверхности тушки, и та быстро охлаждается. Это повышает стойкость мяса в процессе хранения.

При охлаждении тушек в ящиках значительная часть общего теплообмена приходится на теплопередачу теплопроводностью. Движение воздуха в ящике весьма незначительное и имеет, по крайней мере в пограничном слое у поверхности тушки, ламинарный характер. Как известно, при ламинарном режиме перенос теплоты в направлении нормали к поверхности объекта охлаждения в основном осуществляется теплопроводностью и определяется коэффициентом теплопроводности теплоносителя. Коэффициент теплопроводности воздуха λ при 0 °С равен всего 24,2 · 10 Вт/(м² · К). Хотя общая со-

ставляющая передачи теплоты теплопроводностью от воздуха к тушке невелика, ламинарный режим течения воздуха у ее поверхности значительно уменьшает коэффициент теплоотдачи. Естественно, что интенсивность теплообмена при этом значительно ниже, чем при турбулентном режиме движения воздуха. Кроме того, тушки в ящиках соприкасаются друг с другом, что заметно удлиняет путь проникновения холода. В практических условиях при температуре воздуха 1...2 °С и скорости его движения 2 м/с средняя скорость снижения температуры в грудных мышцах тушки, охлаждаемой в ящике, не превышает 0,04 °С в минуту.

Как правило, продолжительность охлаждения мяса птицы от 34 до 4 °С в ящиках, размещенных в холодильных камерах, при температуре воздуха 1...2 °С колеблется от 10 до 24 ч в зависимости от типа ящика, плотности укладки тушек, условий теплообмена и других факторов. Вообще говоря, для промышленного производства сокращение продолжительности охлаждения тушек, например, до 6...10 ч (этого можно добиться увеличением скорости движения воздуха) не имеет существенного значения. На практике тушки загружают в одну холодильную камеру в течение одной смены, а на следующий день выгружают из нее охлажденный продукт. Тем самым основной пик работы холодильного оборудования приходится на ночное время, когда спадает пик электропотребления.

Мощность камер охлаждения определяет их вместимость и продолжительность процесса. Вместимость камер зависит от плотности размещения груза. Высокая плотность загрузки достигается при размещении ящиков с птицей на поддонах с доставкой их в холодильник электропогрузчиками, электрокарами или грузовыми тележками с подъемными вилами. Электропогрузчиками поддоны с грузом можно укладывать в два яруса. При таком способе загрузки в среднем на 1 м² камеры помещается до 200 кг мяса птицы.

При охлаждении тушек в ящиках по сравнению с охлаждением на конвейерах необходимо выполнять дополнительные грузовые операции: укладывать в ящики, перевозить охлажденную птицу в отделение упаковки, а затем вновь укладывать в ящики, уже картонные, и транспортировать в холодильник. Поскольку теплообмен в ящиках протекает гораздо медленнее, можно допустить, что охлаждение тушек на конвейере, даже при навешивании на подвеску по одной тушке, экономически более целесообразно.

Значительное снижение массы тушек в результате испарения воды при охлаждении на конвейере можно приостановить, если увеличить влажность охлаждаемого воздуха или покрывать тушки специальным пленочным составом. Оба метода технически хорошо проработаны и сравнительно недороги.

Обязательными условиями для охлаждения птицы на конвейере при высокой влажности воздуха являются хорошая гидроизоляция холодильной камеры, высокая производительность воздухоохладителей и эффективная циркуляция воздуха. Необходимо также предусмотреть систему отвода воды из камеры. Вода в камере распыляется форсунками, расположение и производительность которых также требует специального расчета. При сравнительно небольшом расходе воды на увлажнение воздуха (до 0,5 л на одну тушку) снижение массы тушки в результате испарения сводится к нулю.

Если воздух влажный, теплоотдача от поверхности тушки заметно увеличивается, так что скорость ее охлаждения также заметно возрастает (в среднем, при прочих равных условиях, на 10–15 %). Это увеличивает устойчивость мяса к порче во время хранения. Наконец, при охлаждении влажным воздухом заметно улучшается внешний вид тушки. Ее поверхностный слой с высоким содержанием влаги сильнее рассеивает свет, и тушка становится более светлой. Особенно это важно для мороженой птицы. Известно, что тушки мороженой птицы, которых обрабатывали при жестких режимах шпарки, могут иметь темно-красный, непривлекательный вид. Это обусловлено тем, что во время шпарки с поверхности тушки слущивается эпидермис и темные мышцы «просвечивают» через кожу. При замораживании тушек, охлажденных влажным воздухом, в их поверхностном слое образуются кристаллы льда, которые, отражая свет, нивелируют темные пятна.

Такой же эффект наблюдается, если тушки покрывать пищевым пленочным составом, включающим поверхностно-активные вещества и антимикробные компоненты – эмульгаторы, моно- и диглицериды жирных кислот, а также молочную кислоту. Моно- и диглицериды жирных кислот абсолютно безвредны, и их можно применять без ограничения. Молочная кислота вырабатывается организмом человека в процессе метаболизма, а значит, не является для него инородным соединением.

Указанная смесь образует на поверхности тушек тонкую пленку, которая не изменяет ее естественного внешнего вида, а только освет-

ляет. Молочная кислота, входящая в состав пленки, заметно подавляет развитие микроорганизмов. Срок годности охлажденного мяса птицы с пленочным покрытием 9 сут.

Заметим, что при выборе способа охлаждения тушек птицы необходимо учитывать весь комплекс факторов, оказывающих влияние на качество продукта и экономику процесса.

Охлаждение в ледяной воде. Холодильные мощности птицеперерабатывающего предприятия должны обеспечивать как минимум охлаждение и замораживание мяса, вырабатываемого за две полные смены; хранение мяса – три полные смены, хранение мороженого мяса – 15 смен работы. Кроме того, желательно иметь отдельную камеру для замораживания полуфабрикатов и субпродуктов. В условиях ограниченного сбыта готовой продукции емкости для хранения мороженого мяса должны быть больше. И еще одно замечание: для удовлетворительной организации работы холодильника следует иметь не менее двух камер охлаждения, мощность которых равна сменной мощности линии переработки птицы; двух камер для замораживания с такой же мощностью; двух камер хранения, охлажденного и двух камер хранения мороженого мяса. При таких условиях можно оптимально организовать холодильную обработку: в одну камеру загружают в течение смены поступающую от переработки птицу; в это время другие камеры разгружают и готовят для охлаждения или замораживания мяса, поступающего в следующую смену.

Учитывая большое значение холодильной обработки для успешной работы предприятия, следует особо подчеркнуть, что административно холодильник следует относить к ведению цеха переработки птицы.

В промышленных условиях птицу охлаждают в воде, на воздухе при естественной или принудительной циркуляции и насыщенным влагой воздухом при принудительной циркуляции; последний способ называют испарительным, воздушно-капельным или гидроаэрозольным охлаждением. Реже птицу охлаждают непосредственно чешуйчатым льдом, пересыпая им тушки, уложенные в ящики.

Охлаждение в воде отличается хорошими теплофизическими параметрами процесса: коэффициент теплоотдачи от воды к поверхности тушки на порядок выше, чем от воздуха; значения скорости теплообмена на поверхности и в полости тушки близки между собой, следовательно, процесс теплопередачи по объему тушки протекает в двух направлениях навстречу друг другу – от поверхности и от по-

лости к центру тушки. Средняя продолжительность охлаждения тушек птицы в воде до температуры 6...8 °С – 30–40 мин, тогда как в воздухе на конвейере – 90–120 мин, в воздухе в ящиках – 12–16 ч.

При охлаждении кожа птицы, в особенности дерма, поверхностный слой и полость тушки адсорбируют некоторое количество воды, так что масса тушки во время охлаждения не только не уменьшается вследствие естественной усушки, но, наоборот, существенно увеличивается. В некоторых странах, в том числе и в Российской Федерации, содержание поглощенной или посторонней воды в птице, реализуемой на местном рынке, регулируется национальным законодательством. Посторонняя вода, содержание которой при некоторых условиях охлаждения птицы может достигать 10 %, увеличивает выход мяса, что для производителя при выборе способа охлаждения часто является основным доводом в пользу охлаждения в воде.

Более существенным плюсом охлаждения в воде являются дополнительная мойка и отбеливающий эффект, обусловленный рассеиванием поглощенной водой световых лучей, падающих на тушку. В мороженой тушке кристаллы льда, образующиеся при замораживании посторонней воды, препятствуют проникновению света к более глубоким слоям, имеющим темную окраску, так что поверхность тушки имеет естественный светло-желтый цвет. Этот эффект позволяет охлаждаемые в воде тушки ошпаривать по жесткому режиму при температуре 57...59 °С, при котором сравнительно с мягким режимом шпарки значительно уменьшается сила удерживаемости оперения, т. е. улучшаются условия ощипки.

Вместе с тем содержание посторонней воды в тушке нежелательно: она частично отделяется во время хранения и полностью – во время приготовления мяса. В пакете с охлажденной птицей посторонняя вода быстро скапливается в виде жидкости красноватого цвета, а при замораживании образуется лед такого же цвета. Это вполне может быть (и бывает) причиной возврата птицы из торговли. Чтобы сгладить этот недостаток, в упаковку с тушками вкладывают водопоглощающие салфетки, что улучшает внешний вид упаковки, но не устраняет основной недостаток данного способа охлаждения – наличие в тушках непитьевой воды.

Ухудшение санитарного благополучия во время охлаждения тушек в воде может произойти вследствие обсеменения водой, добавляемой в ванну, и перекрестного обсеменения, когда от одной больной птицы, не отбракованной во время санитарной экспертизы, обсе-

меняются все тушки, проходящие через ванну. Вероятность обсеменения тушек была причиной запрета в ЕС использования способа охлаждения птицы погружением в воду, который был отменен после выработки и согласования с промышленниками жестких санитарных правил охлаждения птицы, обязательных для всех стран – членов ЕС. Такие же требования включены в Технологическую инструкцию по выработке мяса птицы, обязательную для выполнения на предприятиях всех форм собственности в России. Наиболее затратные из этих требований – необходимость постоянной смены охлаждающей воды с общим расходом не менее 1,5–3,5 л на одну тушку в зависимости от ее размера; поддержание низкой температуры воды, которая на выходе из ванны не должна превышать 6 °С, а на входе – 1 °С; заданный расход воды во всей системе охлаждения (т. е. во время предварительного охлаждения водопроводной водой и собственно охлаждения), который должен составлять не менее 2,5–6 л на одну тушку. Кроме того, во время охлаждения в воде необходимо соблюдать и другие жесткие требования: контроль за поглощением тушками посторонней воды, постоянный температурный контроль, контроль расхода воды. На предприятии должны быть утвержденные правила санитарной обработки и контроля состояния оборудования. Соблюдение этих правил значительно удорожает процесс охлаждения, что, естественно, вызывает сокращение количества охлаждаемой птицы в воде.

Охлаждение птицы в воде по сравнению с охлаждением в воздухе требует больших инвестиционных и эксплуатационных затрат. При охлаждении птицы в воде процесс продолжается в течение смены, т. е. 8 ч, тогда как при охлаждении в воздухе – одни сутки, и уже поэтому мощность холодильных машин и соответственно инвестиционных затрат будет в 2–3 раза выше. Кроме того, необходимо затратить энергию на охлаждение воды, расход которой сравним с расходом холода на охлаждение птицы.

Для технического осуществления охлаждения птицы в воде необходимо технологическое и холодильное оборудование. Технологическое оборудование включает устройства для орошения тушек, ванны для предварительного и основного охлаждения, оборудование для стекания посторонней воды. Основное назначение устройств для орошения и ванн предварительного охлаждения – мойка тушек, особенно отмывание поверхности от содержимого кишечника, крови и т. д.

Обычно предварительное охлаждение осуществляют на конвейере путем орошения тушек проточной водопроводной водой. По действующей Технологической инструкции продолжительность предварительного охлаждения – мойки должна составлять не менее 10 мин. Но в последнее время эта норма не всегда соблюдается – просто тушки на конвейере проходят через душ, промываются водой, подаваемой из форсунок, которые расположены по боковым сторонам душа. При этом надежное промывание не обеспечивается, так что для охлаждения вынужденно применяют две ванны: предварительного охлаждения, в которых тушки охлаждаются водопроводной проточной водой, и окончательного охлаждения холодной или ледяной водой температурой 0,5...1,5 °С. Название «ледяная» холодная вода получила из-за добавления в нее чешуйчатого льда, что раньше часто практиковалось.

Через ванны предварительного и окончательного охлаждения тушки транспортируют либо шнеком большого размера (1600 и 2100 мм), либо конвейером с так называемыми групповыми подвесками по 8 или 12 тушек на подвеске. Размеры ванн охлаждения подбирают таким образом, чтобы общая продолжительность охлаждения была не менее 30 мин. При этом температура в грудной мышце тушки бройлера массой 1,2–1,3 кг понижается до 8...12 °С.

Обычно в состав оборудования для охлаждения птицы входит устройство для предварительного охлаждения: шнековый охладитель, или ванна, либо другое устройство, в котором птица охлаждается проточной водопроводной водой с заданным расходом; собственно, ванна охлаждения, в которой циркулирует холодная вода температурой от 1 °С на входе до 6 °С на выходе из ванны, и устройство для стекания посторонней воды.

В установках для охлаждения шнекового типа ванной предварительного охлаждения служит первая секция установки, не сообщающаяся гидравлически с другими секциями.

Посторонняя вода стекает в сетчатых барабанах или на конвейере стекания. Сетчатые барабаны применяют, как правило, после шнековых установок для охлаждения воды. В этом случае тушки автоматически выгружаются из установки непосредственно в барабан.

В шнековом охладителе тушки впитывают много посторонней воды – 3–5 % массы до охлаждения, а при перемешивании воды в ванне барботированием воздуха – до 7–10 %. При транспортировании через сетчатый барабан некоторое количество посторонней воды от-

деляется, но большая часть удерживается тушкой, поэтому в России для стекания воды чаще используют конвейер, длину которого подбирают таким образом, чтобы продолжительность стекания составляла не менее 15 мин. При транспортировании тушек через ванны для охлаждения конвейером его размещают таким образом, чтобы на нем происходило и стекание посторонней воды. Для примера на рис. 8 показаны схемы размещения технологического оборудования для охлаждения бройлеров в воде в линии мощностью 3000 голов в час.

Из холодильного оборудования для охлаждения воды в ваннах используют установки для охлаждения жидкостей с промежуточным теплоносителем или двухконтурные либо одноконтурные установки с охлаждением воды непосредственно в испарителе холодильной установки и установки для приготовления чешуйчатого льда, добавляемого в охлаждаемую воду.

Из-за высокой влажности поверхности тушек птицы после обработки (под крыльями и в полости тушки вода не высыхает в течение всего времени хранения) мясо птицы является благоприятной средой для роста микробов. Так, срок годности охлажденного мяса птицы по действующему стандарту при температуре 2 °С – 5 сут, тогда как баранины, говядины или свинины при тех же условиях – 12 сут. Фактически мясо сельскохозяйственных животных может храниться в домашнем холодильнике без заметных признаков порчи не менее 12–15 сут, тогда как на поверхности тушек птицы спустя 5–7 сут хранения почти всегда появляется ослизнение, а в полости и под крыльями – посторонний запах. По этой причине скорость охлаждения мяса птицы является более важным фактором, чем, например, для баранины или говядины (рис. 8).

По этой причине температуру воды поддерживают возможно ближе к температуре замерзания и соответственно температура кипения теплоносителя в испарителе должна быть на 5...7 °С ниже 0 °С. При этих условиях в одноконтурных установках, т. е. при охлаждении воды непосредственно в испарителях, на поверхности пластин или труб последних замерзает вода, что резко ухудшает условия теплообмена.

При использовании пленочных испарителей с подачей охлаждаемой воды на пластины сверху процесс намораживания льда на теплообменных поверхностях замедляется, но в промышленных условиях лед все-таки образуется и его время от времени приходится удалять.

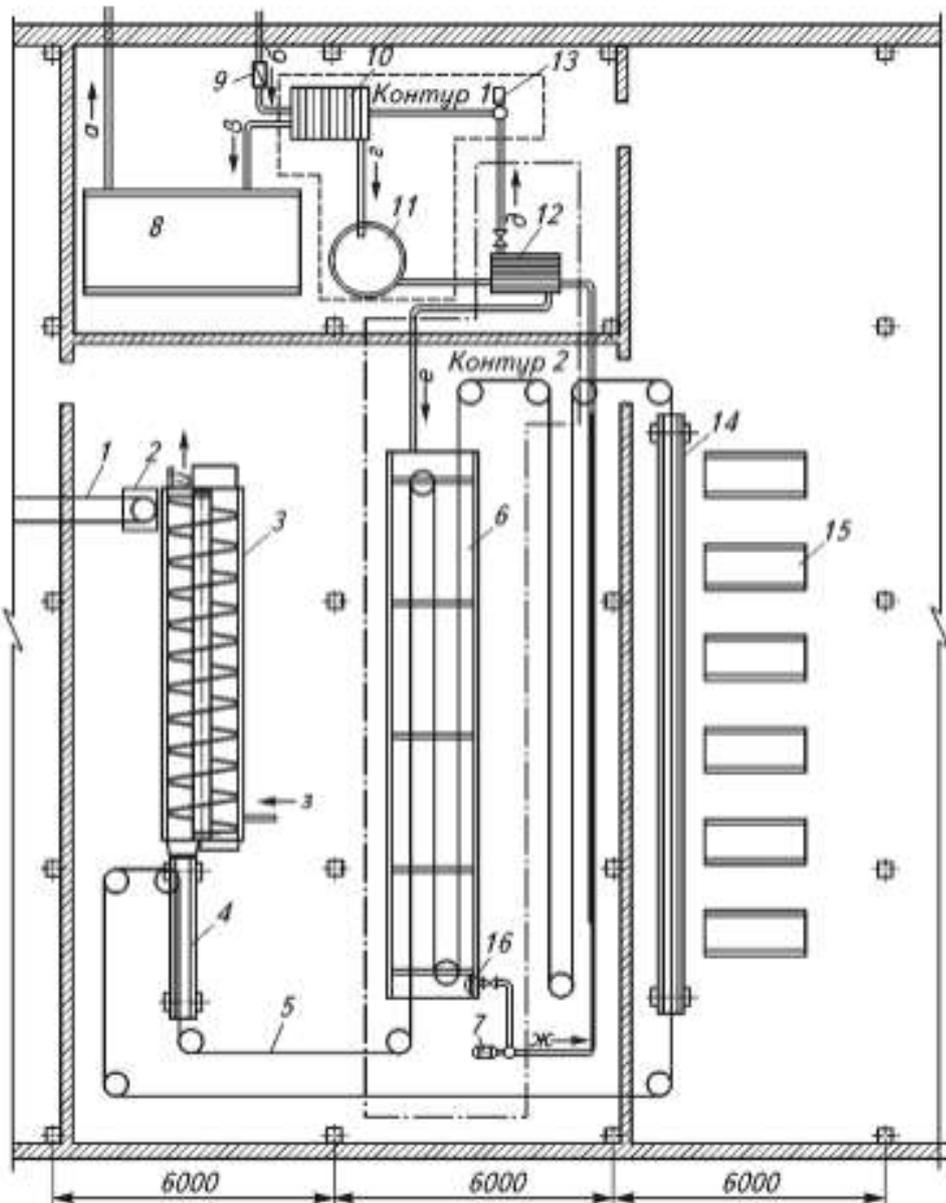


Рисунок 8 – Отделение охлаждения мяса в линии убоя и переработки 3000 бройлеров в час: 1 – конвейер потрошения; 2 – машина для сброса тушек; 3 – шнековый охладитель для предварительного охлаждения водопроводной водой; 4 – транспортер навешивания тушек на конвейер; 5 – конвейер охлаждения и стекания посторонней влаги; 6 – ванна охлаждения; 7 – центробежный насос для ледяной воды; 8 – холодильная машина; 9 – регулирующий вентиль; 10 – испаритель; 11 – емкость для промежуточного теплоносителя; 12 – теплообменник; 13 – центробежный насос для промежуточного теплоносителя; 14 – транспортер сортирования тушек; 15 – технологические столы для упаковывания тушек; 16 – фильтр для ледяной воды. Контур холодильной машины: а – горячий хладагент; б – теплый хладагент; в – газообразный хладагент. Контур 1 – промежуточного теплоносителя: г – холодный теплоноситель; д – теплый хладагент. Контур 2 – ледяной воды: е – холодный теплоноситель; ж – теплая вода. Контур водопроводной воды: з – вход воды; и – выход воды

В двухконтурных установках вода охлаждается в теплообменнике от промежуточного теплоносителя – пропиленгликоля или этиленгликоля, который не замерзает при охлаждении в испарителе холодильной установки. Разность температуры в теплообменнике для охлаждения воды может быть меньше, чем в испарителе на 2...3 °С, так что намерзание воды исключается.

Расход холода на охлаждение птицы в обеих установках – одно- и двухконтурной – одинаковый. Теоретически в двухконтурных установках больше вероятность механического загрязнения поверхности пластин теплообменника водой, циркулирующей через ванну с птицей. Однако на практике при установке на выходе из ванны съемного фильтра из сетки с отверстиями диаметром 2 мм последнее большинство загрязнений удерживает, и теплообменник не загрязняется. В течение смены необходимо несколько раз выключать циркуляционный насос, снимать фильтр, механически его очищать и снова ставить на место. Эта операция занимает несколько минут. При использовании одноконтурной установки не меньше времени в течение смены необходимо затрачивать на удаление льда, намерзающего на поверхности пластин испарителя. Так что затраты на обслуживание одно- и двухконтурных установок примерно одинаковы.

Охлаждение воды добавлением чешуйчатого льда энергетически и экономически значительно более затратно, чем с помощью холодильного оборудования. При этом способе вода должна пройти два фазовых перехода: вначале замерзнуть, а затем оттаять. На замораживание воды необходимо затратить дорогой холод, так как его получают при температуре испарения хладагента –30...–35 °С.

В заключение можно отметить, что технология и техника охлаждения мяса птицы в воде хорошо разработаны. При охлаждении в воде полностью исключается естественная убыль мяса. Однако это и наиболее энергетически затратный способ. Хотя при охлаждении в воде внешний вид тушки заметно улучшается, упакованная охлажденная птица из-за скапливающейся в пакете посторонней воды оценивается невысоко, так что этот способ рекомендуется преимущественно использовать при выработке мороженой птицы.

Испарительное охлаждение. Способ испарительного охлаждения бройлеров (для других видов птицы его не применяют) разработан как альтернатива охлаждению в воздухе и в воде. Действительно, при испарительном охлаждении температура в тушках снижается быстрее, чем при охлаждении в воздухе, а потери массы в результате

испарения воды или естественной убыли мяса при охлаждении не происходит. Более того, в зависимости от режима обработки масса тушки может увеличиваться до 2 %.

Таким образом, испарительное охлаждение выгодно отличается от охлаждения в воздухе. При этом способе охлаждения тушки не посредственно не контактируют с водой, как при охлаждении в воде, но в то же время их поверхность в течение всего времени охлаждения остается влажной и даже покрыта каплями воды или водяной пленкой. По этой причине при испарительном охлаждении достигается «отбеливающий» эффект, как при охлаждении в воде, но потенциальная опасность перекрестного обсеменения микроорганизмами отсутствует.

Теоретически снижение температуры тушки при испарительном охлаждении должно быть намного значительнее, чем при охлаждении в воздухе, так как в процессе теплообмена теплота отводится в результате испарения воды с поверхности тушки.

Однако на практике этого не происходит: высокое содержание капель воды в воздухе приводит к быстрому образованию инея в воздухоохладителе и соответственно к снижению интенсивности теплообмена. Кроме того, высокая относительная влажность воздуха не способствует быстрому испарению воды.

В промышленных условиях при охлаждении бройлеров в воздухе по одной тушке в подвеске при температуре 0 °С и скорости движения воздуха 1 м/с после 40 мин охлаждения температура в грудной мышце бройлера массой 1,5 кг достигает 12 °С.

При испарительном охлаждении при тех же параметрах охлаждения и при расходе распыляемой воды 1,5 л на одну тушку температура в грудной мышце достигает 10 °С, а при охлаждении в воде на групповой подвеске по восемь тушек на подвеске – 6 °С.

Во всех случаях скорость понижения температуры тушки к концу охлаждения резко снижается. Понятно, что дальнейшее охлаждение на конвейере (или в ванне) становится экономически нецелесообразным из-за необходимости значительного увеличения длины конвейера. В связи с этим для снижения температуры тушки до значений, близких к температуре теплоносителя, дальнейшее охлаждение целесообразнее производить в обычных камерах при температуре воздуха –2...0 °С.

После испарительного охлаждения тушки упаковывают в пакеты из полимерной пленки или в ящики (если бройлеров реализуют

без индивидуальной упаковки) и помещают в камеры, где они охлаждаются до стандартной температуры – не выше 4 °С.

При естественной циркуляции воздуха в камере охлаждения и охлаждении упакованных тушек в ящиках следует следить, чтобы температура тушки перед упаковкой была не выше 12 °С.

При более высокой температуре тушки при неблагоприятных условиях теплообмена, например, при повышении температуры в камере замораживания выше –18 °С или при укладывании ящиков с птицей один на другой без прокладывания между ними брусков, мясо может испортиться.

Оборудование и аппаратное оформление испарительного охлаждения такие же, как и при охлаждении в воздухе: тушки крепят в подвесках конвейера по одной, воздухоохладители располагают у боковой стенки камеры, продувая воздух перпендикулярно ветвям конвейера, или наверху камеры, продувая воздух сверху вниз. Системы распыления воды могут быть расположены по-разному. Обычно форсунки для распыления воды устанавливают в двух–четырёх зонах камеры (туннеля) охлаждения между каждым из рядов конвейера. Расход воды на распыление – 0,5 л на одну тушку.

При испарительном охлаждении обсемененность поверхности тушки микробами меньше, чем при охлаждении в воздухе или в воде, мясо может храниться несколько дольше – на 2–3 сут. Однако такое увеличение стойкости мяса при хранении недостаточно для увеличения допустимого срока хранения в нормативной документации.

Несмотря на очевидные технологические преимущества, использование испарительного охлаждения сдерживается из-за не менее очевидных технических недостатков. В первую очередь это необходимость использования конвейера очень большой длины, которую можно определить по формуле

$$L = M / \tau,$$

где L – длина конвейера; M – производительность линии; l – расстояние между подвесками; τ – время охлаждения.

При минимальном расстоянии между подвесками 152 мм длина конвейера для испарительного охлаждения бройлеров до стандартной температуры (4 °С) в линии производительностью 3000 шт/ч составит 456 м. Для конвейера такой длины нужен специальный \perp -образный профиль, а на поворотах конвейера – специальные поворотные блоки

с Si-профилем. Для конвейеров такой длины необходимо использовать специальную систему регулирования приводов, которая должна поддерживать постоянное натяжение цепи перед каждым из приводов, которых в конвейере такой длины не менее шести. И это еще не все. Из-за большой влажности воздуха в камере на воздухоохладителях быстро намерзает лед (шуба), что значительно уменьшает теплопередачу и, следовательно, отдачу теплоты от воздуха.

По этой причине, вместо испарительного, применяют двухфазное охлаждение. В первой фазе тушки охлаждают в ледяной воде, а во второй фазе – на конвейере.

Способы увеличения срока годности охлажденного мяса. В последние годы в отечественной и зарубежной практике производства мясных продуктов начали использовать комплексные добавки бактерицидного действия, называемые освежителями, в состав которых входят регуляторы кислотности, антиокислители и их синергисты.

Совсем недавно разработаны принципиально новые эффективные соединения, обладающие биоцидной активностью пролонгированного действия, в которых действующее вещество закреплено на полимерном носителе. Нанесенные на поверхность они «консервируются», например, при высушивании, а в случае создания условий, благоприятных для роста микроорганизмов, вновь активизируются. Ниже представлены наиболее известные из этих веществ.

Катионный полиэлектролит – полигексаметилгуанидин обладает высокой и разнообразной биоцидной активностью. Гидрохлорид и фосфат полигексаметилгуанидина (биопаг и фосфопаг) оказывают комплексное неокисляющее дезинфицирующее действие. Они не летучи, стабильны, малотоксичны, устойчивы и безопасны при хранении, не накапливаются в организме. Полигексаметилгуанидин разрешен Роспотребнадзором в качестве биоцидного флокулянта для очистки и дезинфекции питьевой воды централизованного водоснабжения. Допустимые концентрации биопага и фосфопага в питьевой воде составляют соответственно 1 и 1,2 мг/л.

Полигексаметилгуанидин обладает пролонгированным антимикробным действием: он вызывает быструю гибель грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, вирусов, микомицетов, дрожжей. Присутствие в воде биопага в концентрации 1 мг/л обеспечивает полное обеззараживание воды по нормируемым микроорганизмам *E. coli* и *L. monocytogenes*.

Биоцидные свойства полигуанидинов обусловлены присутствием в их повторяющихся звеньях гуанидиновых группировок, представляющих собой активное начало некоторых природных и синтетических лекарственных средств, и антибиотиков. Гидрофобные полиэтиленовые звенья, соединяющие гуанидиновые группировки, способствуют адсорбции полигуанидинов на фосфолипидных мембранах клетки. Проникая в клетку, препарат блокирует действие ферментов, препятствует репликации нуклеиновых кислот, угнетает дыхательную систему клетки, что приводит к ее гибели.

Дезинбак марки А и *дезинбак супер* обладают сходным дезинфицирующим свойством. Действующим веществом в дезинбаке является надуксусная кислота (8–15 %) и пероксид водорода (12–20 %). Дезинбак подавляет жизнедеятельность грамположительных и грамотрицательных бактерий, грибов рода кандиды. Он разрешен Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в качестве обеззараживающего средства для использования в установках для охлаждения птицы в ледяной воде.

Растворы дезинбака марки А и дезинбака супер обладают бактерицидной активностью в 0,01; 0,05 и 0,1 %-й концентрации (в пересчете на уксусную кислоту).

Отмечено, что тушки, обработанные бактерицидными растворами, выглядят привлекательнее необработанных. Во время хранения внешний вид обработанных тушек практически не меняется, в то время как тушки, не прошедшие такой обработки, выглядят гораздо хуже. Необработанные тушки, вынутые из пакета, на следующий день оставались свежими, но внешне выглядели вялыми, помятыми и только спустя 30–40 мин нахождения на воздухе принимали нормальный вид.

Раствор дезинбака оказывал сильный бактерицидный эффект как при погружении в него тушек на 2 мин, так и при орошении им в течение 20 с.

Микробиология охлажденного мяса. Мясо птицы представляет собой возможный источник пищевых инфекций. Птица является носителем таких микробных возбудителей болезней, как *Salmonella* и *Campylobacter*, против распространения которых пока не найдено эффективных средств. За последние 20–30 лет технология мяса птицы развивалась в основном в направлении повышения мощности предприятий и производительности труда, тогда как гигиенической стороне обработки не уделялось должного внимания.

На поверхности охлажденного мяса обычно присутствуют прокариоты (доядерные организмы) родов *Pseudomonas*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* и, возможно, некоторые представители *Enterobacter*. В редких случаях в небольшом количестве определяются *Salmonella*.

Прокариоты попадают на тушки практически на всех этапах технологической обработки: во время оглушения – при вдыхании птицей воды из ванны установки для оглушения; во время убоя – от режущего инструмента; во время шпарки – от воды в установках для шпарки; во время ощипки – от пальцев машин для ощипки и орошающей тушки воды; во время потрошения – от рабочего инструмента и рук рабочих; во время мойки – от водопроводной воды; во время разделки – от режущего инструмента и рук рабочих и т. д.

К концу обработки поверхность птицы оказывается сильно обсеменена прокариотами. Даже при благоприятных условиях, т. е. при тщательном соблюдении всех санитарно-гигиенических требований, начальное обсеменение поверхности обработанной тушки аэробными микроорганизмами составляет 10^3 – 10^4 КОЕ/см² (что можно считать удовлетворительным).

Во время холодильной обработки, особенно погружением в ледяную воду и испарительным охлаждением, микробная обсемененность поверхности тушек еще больше увеличивается; после охлаждения тушек бройлеров в воздухе, воде и испарительного охлаждения логарифм содержания колониеобразующих клеток на 1 см² поверхности кожи при тщательном соблюдении технологии обработки птицы составляет соответственно 3,0; 3,91 и 4,79.

Быстрый рост микроорганизмов и соответственно быстрая микробная порча мяса птицы обусловлены благоприятными для развития бактерий условиями: высокой влажностью воздуха в пакете, если птицу упаковывают в пакеты из полимерной пленки, и почти всегда 100%-й относительной влажностью воздуха под крыльями и в полости тушки; высокой активностью воды на поверхности тушек; рН мяса, близким к нейтральному (рН \approx 7,0); наличием всех необходимых для роста бактерий питательных веществ: углеводов, белков, макро- и микроэлементов.

Рост и размножение микроорганизмов зависят от структуры и функциональных свойств микроба, влажности среды, температурного режима, кислотности среды (рН), присутствия молекулярного кислорода в среде и др.

Под ростом микроорганизмов понимают согласованное увеличение всех химических компонентов (например, белка, РНК, ДНК), ведущее к увеличению размеров и массы клетки. Достигнув определенного значения, рост клетки прекращается, и она начинает размножаться. Под размножением микробов понимают увеличение числа микроорганизмов в популяции.

Прокариоты размножаются бесполом путем – бинарным делением. В начале деления клетки удлинняются, затем делится нуклеоид, который содержит всю генетическую информацию, необходимую для жизнедеятельности микроорганизмов.

Время, необходимое для деления прокариотов, называют временем генерации, или временем удвоения. Время генерации зависит от вида бактерий, точнее от их структуры и функциональных свойств, температуры и влажности воздуха и других свойств среды, в которой развиваются микроорганизмы. Время генерации разных микроорганизмов в идентичных условиях может колебаться от десятка минут до сотен суток.

Для технологии мяса птицы наибольшее значение имеют температура, начальная обсемененность поверхности тушек и влажность воздуха. По отношению к температуре прокариоты принято делить на три группы: психрофилы и психротрофы, которые могут интенсивно развиваться при 0 °С; мезофилы, развивающиеся в пределах умеренных температур, и термофилы, развивающиеся при 45...50 °С.

Влияние температуры на рост микроорганизмов хорошо иллюстрируется логарифмическими кривыми роста микроорганизмов на поверхности тушек бройлеров, охлажденных погружением в ледяную воду и затем хранившихся в производственном холодильнике в разных камерах при температурах –2, 0, 4 и 7 °С.

Заданное значение температуры во время хранения варьировалось в пределах ± 1 °С. На рис. 9 показано общее содержание микроорганизмов на поверхности тушек (КОЕ/см²). Сравнительно с чистым экспериментом, например, при хранении мяса, поверхность которого инокулирована определенным штаммом прокариота, определение общего числа микроорганизмов имеет недостаток, поскольку при этом не учитывается влияние конкурирующих микроорганизмов, но для практических целей оно вполне приемлемо, тем более что эксперимент проводили в промышленных условиях и на серийно выпускаемом продукте. Правомерность такого подхода косвенно подтверждается характером полученных кривых, показанных на рисунке 9,

на котором просматриваются типичные участки отдельных фаз развития микробов: участок а-б – лаг-фаза, или период замедленного роста; участок б-в – фаза ускорения; участок в-г – фаза экспоненциального, или логарифмического, роста.

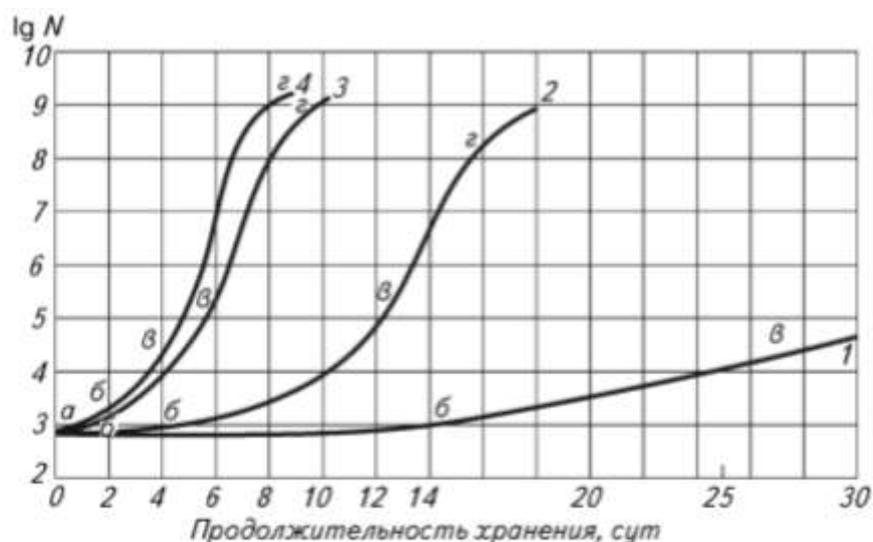


Рисунок 9 – Логарифмические кривые роста микроорганизмов на поверхности охлажденных тушек бройлеров во время хранения при температуре: 1...2 °C, 2...0 °C, 3...4 °C, 4...7 °C; N – общее содержание микробов на поверхности тушки, КОЕ/см²

Лаг-фаза наблюдается при попадании бактерий из одной среды в другую. В этот период изменяется физиологическое состояние клетки – она приспосабливается к новой окружающей среде. Понятно, чем больше начальная обсемененность поверхности тушки, тем быстрее какая-то часть бактерий пройдет период замедления роста.

Фаза ускорения – это период ускоряющегося размножения бактерий: все большее число микроорганизмов приспосабливается к условиям среды и начинает интенсивно размножаться.

Логарифмическая фаза свидетельствует о полном приспособлении бактерий к новым условиям среды и их лавинном размножении.

Фаза ускорения гибели клеток наступает или из-за отсутствия питания для бактерий, или из-за сильной конкуренции отдельных видов, когда продукты жизнедеятельности одного вида бактерий подавляют рост другого вида, например, вследствие изменения реакции среды (рН). Впрочем, наступление фазы ускорения гибели клеток на тушках птицы наблюдается, когда мясо уже непригодно в пищу.

В фазе логарифмического роста бактерии находятся в оптимальных условиях, так как приспособились к новым условиям среды. Так что, если при хранении продуктов развитие микроорганизмов достигло фазы логарифмического роста, это означает, что наступил предельный срок годности тушки птицы. Реальный способ повышения стойкости мяса птицы при хранении – удлинение лаг-фазы и фазы ускорения роста или изменение свойств среды на поверхности тушек путем нанесения на них бактерицидных препаратов.

Наиболее действенный способ контроля роста бактерий – понижение температуры хранения. При температуре хранения 7 °С количество микробов на поверхности охлажденного мяса достигло критического уровня на шестые сутки, тогда как при 0 °С количество микроорганизмов, равное 10⁷ КОЕ/см², фиксировалось после 14 сут, а при –2 °С после 30 сут хранения содержание микроорганизмов было меньше – 10⁵ КОЕ/см² и, естественно, каких-либо видимых изменений поверхности мяса не происходило.

При хранении охлажденного мяса птицы на его поверхности развиваются преимущественно аэробные *Pseudomonaden* и факультативно-анаэробные *Enterobacteriaceae*. В мышечной ткани и на упакованном мясе, т. е. в анаэробных и микроаэрофильных условиях, эти микробы замещаются психротрофными *Lactobacillus* и *Brochothrix*.

В толще мышц, а также в мясе, упакованном под вакуумом, развиваются *Lactobacillus* и некоторые факультативно-анаэробные виды бактерий, например, холодоустойчивые бактерии семейства *Enterobacteriaceae*.

Характер роста и размножения микроорганизмов на мясе, упакованном в обычных условиях и под вакуумом или в атмосфере защитного газа, в принципе одинаковый: решающее значение для стойкости мяса имеют температура и начальная обсемененность мяса. Хотя в первом случае преобладает рост аэробной микрофлоры, а в упаковке под вакуумом – анаэробный, это практически не влияет на срок годности мяса. При высокой относительной влажности воздуха в упакованном под вакуумом мясе могут быстро расти представители психротрофных бактерий: *Pseudomonaden*, *Aeromonas*, *Enterobacteriaceae* и *Lactobacillus*.

Во время упаковывания птицы под вакуумом и в атмосфере защитного газа тушки могут находиться длительное время при относительно высокой температуре, вплоть до 20 °С. Такая температура

особенно благоприятна для быстрого размножения микробов, в том числе и способных вызывать заболевания людей.

Все изложенное выше касалось сохранения свежести мяса. Однако в мясе птицы встречаются не только микроорганизмы, вызывающие порчу, но и болезнетворные микробы, вызывающие у человека инфекцию или интоксикацию. К ним относятся патогенные серотины *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Yersinia*, *Listeria monocytogenes* и некоторые другие. Общим для патогенных микроорганизмов является их низкое содержание в продукте – менее одной двух колониеобразующих единиц в 10 г – и неравномерное распределение, т. е. они обнаруживаются только в небольшом числе тушек. Большинство этих микроорганизмов не относятся к холодоустойчивым и не могут расти и размножаться при температуре 7 °С и ниже.

Поскольку в мясе птицы могут присутствовать микроорганизмы, вызывающие заболевание людей, ниже приведены характеристики наиболее распространенных из них.

Aeromonas – это бактерии широкого спектра действия. Сравнительно недавно обнаружилось, что они встречаются в продуктах животного происхождения. Их присутствие в мясе птицы может вызвать кишечные расстройства. Их действие проявляется при слабой иммунной системе организма. Бактерии могут развиваться при 0 °С и пониженном содержании кислорода. Развитие тормозится при низком рН, повышенной концентрации соли, в присутствии консерванта, например, сорбата, и при повышенной температуре (например, 45 °С).

Clostridium – очень распространенные на поверхности мяса микробы. Попадают на кожу птицы от земли и пыли.

Рост *Clostridium* прекращается при температуре ниже 15 °С, вегетативные клетки при варке разрушаются.

Escherichia могут вызвать тяжелые кишечные и почечные заболевания, особенно у детей, пожилых людей и у людей со слабой иммунной системой. При попадании в кишечник они образуют патогенный токсин.

Основным источником обсеменения *Escherichia* является кишечный тракт, так что сырые продукты животного происхождения, например, натуральные и рубленые полуфабрикаты из мяса птицы, могут быть ими обсеменены. При температуре 5 °С рост *E. coli* существенно замедляется, но полностью не прекращается.

Staphylococcus вызывают отравление спустя 2...4 ч после потребления зараженного продукта. Выздоровление наступает быстро. *Staphylococcus* обладают широким спектром действия; они встречаются на коже и слизистой оболочке большинства теплокровных животных. Развитие *Staphylococcus* подавляется многими микроорганизмами, поэтому стафилококки редко вызывают отравление при потреблении сырых продуктов, но они могут быть причиной отравления вареными продуктами. Бактерии при варке ($>70\text{ }^{\circ}\text{C}$) отмирают, однако токсин выдерживает даже стерилизацию.

Токсин и бактерии при замораживании ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) не погибают. Нижний предел роста $7\text{ }^{\circ}\text{C}$, образование токсина возможно только при более высокой температуре.

Yersinia может вызвать диарею, псевдоаппендицит, воспалительное ревматическое заболевание. Эти бактерии встречаются во всем мире. Могут размножаться при температуре до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, но при низком pH не растут уже при $3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Campylobacter встречаются в непастеризованном молоке, на сырой птице и реже на сыром мясе. Уже небольшое число микроорганизмов (примерно 500 клеток) при потреблении внутрь могут вызвать клинические симптомы: абдоминальную боль, лихорадку, слабость, диарею с жидким и даже кровавым стулом. Бактерии весьма чувствительны к окружающей среде: хорошо растут только в диапазоне $32...45\text{ }^{\circ}\text{C}$ и при высокой влажности.

Clostridium botulinum могут вызвать заболевание ботулизм при потреблении продукта с токсином. Симптомы появляются спустя несколько часов или суток в виде слабости, вслед за этим наступает паралич мускулатуры. Без медицинской помощи наступает смерть. *Clostridium botulinum* относят к бациллам, которые растут только в анаэробных условиях, но в присутствии кислорода образуют споры. Различают протеолитические и непротеолитические штаммы, причем первые, вероятно, вызывают порчу продукта. Споры и токсины устойчивы к охлаждению и замораживанию. Протеолитические и непротеолитические штаммы не растут при температуре ниже $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Варка разрушает как бактерии, так и токсины.

Clostridium perfringens уже спустя 8–24 ч после попадания в организм вызывают такие симптомы, как диарея и рвота. Пациенты полностью поправляются в течение двух дней.

В мускулах живой здоровой птицы микробов нет – их развитие предотвращает иммунная система живого организма. Обсеменение

микроорганизмами происходит уже после убоя птицы, так что соблюдение надлежащих санитарно-гигиенических условий необходимо для получения качественного в санитарном отношении продукта.

На мясе птицы могут присутствовать патогенные микроорганизмы. В большинстве случаев они попадают на кожу живой птицы, поэтому необходимо тщательно соблюдать гигиенические мероприятия в птичниках, особенно перед посадкой птицы в клетки, проводить чистку и дезинфекцию ящиков, контейнеров и транспортных средств.

На свежем мясе при анаэробных условиях прежде всего растут микроорганизмы семейств *Pseudomonas*, *Shewanella* и холодоустойчивые *Enterobacteriaceae*. При численности этих микробов 10^7 – 10^8 КОЕ/см² образуется слизь на поверхности мяса, появляется неприятный запах.

В процессе упаковывания под вакуумом аэробные микроорганизмы замещаются факультативно-анаэробными, особенно семейств *Lactobacillus*, *Brochothrix*, и холодоустойчивыми *Enterobacteriaceae*.

В упаковке под вакуумом растут преимущественно грамположительные бактерии, особенно молочнокислые. Характер изменения мяса птицы под вакуумом, в атмосфере защитного газа или в анаэробных условиях во время хранения примерно одинаковый из-за высокой влажности поверхности тушек и высокой относительной влажности воздуха в упаковке и в полости тушек.

Из-за высокой влажности мясо птицы менее устойчиво при хранении по сравнению с говядиной и свининой. Срок годности птичьего мяса птицы ступенчато увеличивается при снижении температуры в интервалах 4...2 °С; 2...0 °С; 0...–2 °С.

Упаковка тушек птицы под вакуумом или в атмосфере защитного газа если и повышает стойкость мяса, то не настолько, чтобы срок годности можно было увеличить в нормативной документации, как это предусмотрено МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

2.2. Замораживание мяса птицы

Мясо замораживают, когда его необходимо долго хранить, например, из-за отсутствия в данный момент спроса на охлажденное мясо, необходимости перевозки на дальние расстояния и т. п.

Стойкость мороженого мяса при хранении объясняется вымерзанием значительной части свободной воды. Для развития микроор-

ганизмов, помимо питательных веществ, необходима вода. При замораживании мяса количество доступной для микроорганизмов воды уменьшается. При понижении температуры замораживания количество так называемой «вымерзшей воды» увеличивается, а количество доступной для микроорганизмов воды уменьшается.

Образование льда в мясе начинается при криоскопической температуре, которая лежит несколько ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ из-за содержащихся в тканевой жидкости солей. При замораживании мяса птицы криоскопическая температура равна примерно $-1...-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При криоскопической температуре вымерзает большая часть содержащейся в тканевой жидкости воды, что резко подавляет рост микробов. При температуре $-1...-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ рост большинства микробов прекращается или, по крайней мере, резко замедляется. При температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ микробов почти не растут, но возможны размножение и рост дрожжевых и плесневых грибов. При $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ развитие последних также прекращается. В действующей нормативной документации предельно допустимой температурой хранения мяса указана температура $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая допускается при хранении мяса на холодильниках старой постройки. Как показывает опыт, даже при продолжительном хранении мяса на таком холодильнике, например, в течение года, микробной порчи мяса не происходит. Органолептические изменения, в том числе появление постороннего вкуса, прогорклого запаха, вполне вероятны из-за физико-химических превращений компонентов мяса, поэтому на вновь строящихся и реконструируемых холодильниках в камерах замораживания и хранения мороженого мяса необходимо поддерживать температуру не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. При понижении температуры в мясе замедляются химические и ферментативные реакции, которые протекают в водной среде. Чем ниже температура мяса, тем больше воды вымерзает и тем медленнее протекают химические реакции. Например, при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ окисление жира еще может вызвать прогоркание жировой ткани, но при $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, по крайней мере в течение года, этого не происходит.

Чем ниже температура мяса, тем менее вероятно протекание в нем микробиологических, химических и ферментативных реакций. Но чем ниже температура замораживания и хранения мяса, тем больше инвестиционные и эксплуатационные затраты. При более низкой температуре замораживания в воздухоохладителях или батареях должна быть более низкая температура испарения хладагента, холодильная машина всасывает более разреженные пары хладагента

и холодопроизводительность машины соответственно ниже. Инвестиционные затраты на замораживание мяса птицы при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ в среднем в 1,7 раза выше, чем при замораживании такого же количества мяса при $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, а эксплуатационные затраты примерно в 1,2 раза выше.

Изменение свойств мяса во время замораживания может быть обусловлено двумя факторами: механическим в результате сдавливания и разрушения мышечных волокон образующимися в межволоконном пространстве кристаллами льда и химическим из-за повышения в мышечном волокне осмотического давления вследствие кристаллизации льда в межволоконном пространстве. Поскольку кристаллы льда образуются из воды, диффундирующей из клеточных волокон, это приводит к повышению концентрации солей в клеточной жидкости, что, в свою очередь, вызывает денатурацию белков и коагуляцию денатурировавших белков.

Оба эти процесса приводят к уменьшению водосвязывающей способности белков и, как следствие, к выделению мясного сока при размораживании. Последнее зависит от того, в каком состоянии было заморожено мясо (парное, в состоянии посмертного окоченения или после разрешения посмертного окоченения), но в любом случае отделение мясного сока (если не считать посторонней воды, удерживаемой тушкой птицы при охлаждении) составляет 1...3 % и, конечно, не сравнимо с изменением свойств мяса во время приготовления (варки, жаренья и т. п.).

После замораживания и последующего оттаивания в мясе заметно активизируются мышечные ферменты, в несколько раз увеличивается активность цитохромоксидазы. Активизация мышечных ферментов как следствие разрушения клеток при замораживании является настолько характерным, что может быть доказательством того, что мясо подвергалось замораживанию и оттаиванию (органолептически это практически не определяется).

Скорость замораживания определяется свойствами, температурой и скоростью движения теплоносителя, размерами тушки: чем ниже температура замораживания, выше скорость движения теплоносителя и меньше размеры тушки, тем выше скорость замораживания. Низкая температура замораживания – одно из основных и обязательных условий быстрого замораживания и образования в мясе мелких кристаллов льда.

Скорость замораживания мяса или, точнее, характер кристаллообразования льда существенно влияет и на денатурационные изменения мышечных белков мяса. При медленном замораживании кристаллы льда образуются в межволоконном пространстве. По мере их роста из мышечных волокон диффундирует вода, расходуемая на образование льда. При этом концентрация солей во внутриклеточной жидкости мышечного волокна возрастает настолько, что вызывает денатурационные изменения мышечных белков. Этот процесс необратим, так как денатурация белков сопровождается их коагуляционными превращениями. При образовании более крупных кристаллов льда расходуется большее количество воды, концентрация солей в клеточной жидкости соответственно возрастает, что вызывает более глубокие превращения белков.

При быстром замораживании мелкие кристаллы льда образуются не только в межволоконном пространстве, но и внутри мышечных волокон. При этом концентрация солей во внутриклеточной жидкости существенно не увеличивается и мышечные белки практически не повреждаются.

Изменение внешнего вида тушки также зависит от характера кристаллообразования: крупные кристаллы, образующиеся при медленном замораживании, хорошо пропускают свет, который, проходя сквозь кожу и подкожный слой, поглощается темной мышечной тканью, что делает всю тушку, и особенно бедренную часть, более темной. Мелкие кристаллы льда, образующиеся при быстром замораживании, отражают большую часть падающего на тушку света, отчего темная мышечная ткань не просматривается и поверхность тушки имеет светлую матовую окраску.

Глубина изменений белков, вызванных замораживанием мяса, зависит от его состояния. Мясо, замороженное в состоянии посмертного окоченения (примерно через 4 ч после убоя), во время оттаивания выделяет больше мясного сока по сравнению с замороженным в парном состоянии (через 15 мин после убоя) или после разрешения посмертного окоченения (через 24 ч после убоя). При замораживании мяса в состоянии посмертного окоченения из-за его низкой водосвязывающей способности вымерзает большее количество воды и, как следствие, во внутриклеточной жидкости образуется повышенная концентрация солей, что вызывает более глубокие денатурационные и коагуляционные превращения белков.

Количество мясного сока, вытекающего при оттаивании мороженого мяса, зависит от глубины повреждений, которые возникают в мышечных волокнах во время его замораживания и хранения. Изменения в мясе при хранении зависят также от условий хранения, в первую очередь от температуры. Во время хранения мяса при высокой температуре, например, при $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, происходит рост больших кристаллов льда за счет мелких, так называемая перекристаллизация льда; из-за этого преимущество быстрого замораживания может быть в значительной степени утрачено.

Наиболее важные показатели качества мороженого мяса: внешний вид тушки и потери при оттаивании – в значительной степени зависят также от условий обработки, особенно от условий шпарки и охлаждения. Тушки, ошпаренные по жесткому режиму и охлажденные в воздухе, после замораживания приобретают интенсивный красный цвет, что отрицательно воспринимается большинством потребителей, поэтому тушки, предназначенные для замораживания, лучше охлаждать в ледяной воде или испарительным охлаждением.

Потери мясного сока при оттаивании зависят от условий замораживания мяса и способа охлаждения: в воде или в воздухе. Поглощение посторонней воды тушкой при охлаждении в воде может достигать 7–10 % и более. Естественно, что эта вода выделяется из тушек при оттаивании. Это также крайне плохо воспринимается потребителями.

При замораживании тушек птицы, упакованных в пакеты из полимерной пленки, на внутренней поверхности пакета образуется иней, что делает упаковку с птицей непривлекательной. Чтобы избежать этого, тушки упаковывают после замораживания или под вакуумом, или в термоусадочную пленку.

При высокой производительности линии, например, 6000 шт/ч и более и при преимущественной выработке мороженой птицы ее замораживают в скороморозильных аппаратах или туннелях неупакованными при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости движения воздуха 0,5–2 м/с. В этих условиях тушки замерзают за 2,5–4 ч при хорошем качестве мороженого мяса. Однако такой способ замораживания требует значительных инвестиций и больших текущих затрат.

На предприятиях средней и малой производительности и при ориентировании предприятия на местную реализацию тушки упаковывают в полимерные пакеты, замораживают и затем укладывают в картонные ящики.

При охлаждении тушек в воде или при испарительном охлаждении такой способ замораживания вполне отвечает современной технологии обработки птицы, по крайней мере, если температура замораживания при этом не превышает $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В камерах холодильника ящики с птицей размещают на деревянных брусках размером 40×40 или 50×50 мм штабелями в шахматном порядке или на поддоне также с обязательным прокладыванием между ними деревянных брусков для циркуляции воздуха. Между штабелями оставляют свободные промежутки не менее 100 мм, а между штабелем и стеной камеры – не менее 300 мм.

При охлаждении в воздухе в камерах с естественной циркуляцией упаковывать тушки в пакеты перед замораживанием можно после их предварительного охлаждения до температуры не выше $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Обычно тушки охлаждают в пластмассовых или металлических ящиках в течение ночи, а на другой день упаковывают в пакеты, укладывают в ящики и замораживают.

При оптимальных условиях, т. е. при температуре замораживания не выше $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и принудительной циркуляции воздуха со скоростью $0,5\text{--}2$ м/с, упаковывать в пакеты можно остывшие и даже парные тушки. Замораживать птицу следует в ящиках с открытыми крышками.

В последнее время охлаждение и замораживание птицы в ящиках часто проводят на грузовых тележках-стеллажах. Стеллажи могут быть с колесами либо их транспортируют в холодильник грузовыми тележками с вилами.

Условия теплообмена на тележках-этажерках значительно лучше, чем при охлаждении в ящиках на поддоне, так что если не нарушаются условия в камере, т. е. температура поддерживается на уровне $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ при искусственной циркуляции воздуха, то в течение ночи вся птица будет заморожена. Замораживать птицу в камерах при более низкой температуре технологически и экономически нецелесообразно: качество заметно не улучшится, а затраты на замораживание возрастут.

Замораживание тушек при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже в скороморозильных аппаратах и туннелях технически оправданно в первую очередь из-за поточного производства, непрерывности процесса переработки птицы. Однако на практике замораживание птицы в скороморозильных аппаратах и туннелях из-за очень больших инвестиционных затрат практически не применяют. При этом необходимость

увеличения числа холодильных машин обусловлена не только низкой температурой замораживания, но и высокой скоростью замораживания. Понятно, что для замораживания единицы массы продукта за 4 ч в скороморозильных аппаратах мощность холодильных машин должна быть не менее чем в 6 раз выше, чем для замораживания такого же количества продукта за 24 ч. Кроме того, следует учитывать и уменьшение производственной площади холодильной камеры из-за размещения громоздких воздухоохладителей большой мощности.

После замораживания ящики с птицей лучше сразу перегрузить в камеру хранения мороженого мяса. Условия размещения ящиков с птицей в камерах хранения, а именно размещение на брусках, расстояния между штабелями и т. п., такие же, как и в камерах для замораживания мяса.

2.3. Хранение охлажденного и замороженного мяса

В охлажденном мясе микробиологические процессы значительно заторможены, но оно остается скоропортящимся продуктом. Численность микрофлоры и ее качественный состав на поверхности тушек определяются условиями шпарки, потрошения и особенно охлаждения. При некачественном выполнении потрошения, зачистки и мойки (остатки на тушках кусочков легких, сгустков крови, загрязнений), при неполном удалении клоаки стойкость мяса при хранении заметно снижается.

Мясо птицы из-за особенностей технологии – менее стойкий продукт, чем мясо сельскохозяйственных животных. На тушах говядины, свинины или баранины после обработки образуется корочка подсыхания, на поверхности отсутствует влага, так что условия для роста бактерий не очень благоприятны. На поверхности тушки птицы, под крыльями, в полости всегда присутствует влага, что создает оптимальные условия для развития микроорганизмов. Кроме того, в последние годы охлажденные тушки в основном выпускают упакованными в полимерную пленку. Относительная влажность воздуха внутри пакета близка к насыщению, что также способствует росту бактерий.

На этом основании к охлаждению и хранению охлажденного мяса птицы следует относиться особенно внимательно: не хранить более 2–3 сут и в случае сомнений в его быстрой реализации – замораживать.

Охлаждение, замораживание и хранение

Субпродукты частично охлаждаются уже в процессе мойки и транспортирования в шнековых охладителях. В большинстве случаев для мойки и охлаждения используют водопроводную проточную воду. Из-за небольших объемов отдельных птичьих субпродуктов – сердец, печени, желудков – на мелких и средних предприятиях (до 3000 шт/ч) специального холодильного оборудования для охлаждения субпродуктов не применяют, но при высоких производительностях используют, как правило, шнековые охладители с охлаждением субпродуктов ледяной водой.

Обычно субпродукты после мойки упаковывают в пакеты из полимерной пленки массой по 500–1000 г, взвешивают, наклеивают этикетку с указанием вида, массы, цены и стоимости. Пакеты укладывают в картонные ящики с полимерным покрытием или вкладышем и охлаждают либо замораживают. Хранят охлажденные субпродукты на предприятии не более 1–2 сут.

Мороженые субпродукты на производственных холодильниках долго не хранят, хотя после 1–2 мес хранения при температуре $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ признаков изменения их качества не наблюдается.

В стандарте на мясо бройлеров предусмотрена возможность выработки потрошенных тушек с вложенным в их полость комплектом обработанных потрохов (печень, сердце, мышечный желудок) и шеи, упакованных в полимерную пленку, целлофан или пергамент. Однако в связи с увеличением на рынке стоимости субпродуктов, приближением ее к стоимости мяса, а также из-за значительной трудоемкости подбора и фасования комплекта потрохов и шеи тушки с комплектом обработанных потрохов в настоящее время, по крайней мере в нашей стране, не вырабатывают.

Контрольные вопросы

1. Холодильная обработка как способ консервирования мяса. Виды холодильной обработки. Классификация мяса по термическому состоянию.
2. Цель охлаждения. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Холодовая контракция и пути ее предотвращения.
3. Условия охлаждения. Состояния и свойства продукта при охлаждении. Охлаждающая среда (скорость и продолжительность охлаждения, темп охлаждения).

4. Причины, обуславливающие испарение влаги в процессе охлаждения. Усушка при охлаждении и хранении охлажденного мяса. Способы продления сроков хранения охлажденного мяса.

5. Подмораживание мяса. Цель и режимы подмораживания.

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

7. Изменение свойств мяса в процессе замораживания: физические, гистологические, автолитические, влияние на микрофлору.

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

9. Факторы, влияющие на продолжительность замораживания и сроков хранения мяса в замороженном виде. Изменения, происходящие в замороженном мясе в процессе хранения. Способы снижения усушки при хранении замороженного мяса.

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

Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

3.1. Общая технология производства продуктов из мяса птицы

К продуктам из мяса птицы принято относить изделия, в рецептуру которых включено мясо птицы, даже если оно не является основным компонентом.

Для выработки продуктов из птицы используют мясо кур, уток, гусей, индеек, говядину, свинину, баранину, а также другое пищевое сырье, получаемое при переработке птицы и сельскохозяйственных животных.

Предприятия по переработке мяса птицы выпускают натуральные и рубленые полуфабрикаты, кулинарные и колбасные изделия, быстрозамороженные готовые продукты и другие изделия. Схема переработки птицы представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема переработки птицы

3.2. Созревание мяса

Это внутримускульный процесс, который начинается вскоре после убоя животного или птицы уже во время охлаждения и связан с температурой охлаждения: при более высокой температуре процесс созревания протекает быстрее. При достижении конечной температуры – 0...7 °С для говядины и 4 °С для свинины и птицы – начинается собственно процесс созревания мяса. Однако при температуре выше 4 °С возникает вероятность реальной микробной порчи мяса.

Продолжительность созревания значительно различается у животных разных видов: в мясе птицы, как правило, оно завершается в течение 1–2 сут, у свиней – более чем за 2 сут, а говядина максимум нежности и органолептических свойств достигает только спустя 2 недели. Этот фактор зависит от возраста животного, соединительная ткань которого со временем приобретает более переплетенную и жесткую структуру.

В процессе созревания отчетливо различают две фазы. В течение первой фазы, получившей название гликогенолиза, распадаются такие энергосодержащие соединения, как креатинфосфат, гликоген и аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). В результате образования молочной кислоты из гликогена рН мяса достигает своего конечного значения (5,5). Во время этой фазы при неблагоприятных температурных условиях (слишком быстрое охлаждение) возможно уменьшение размеров мускула, что приводит к резкому повышению жесткости мяса (так называемое холодильное сокращение). Независимо от температуры энергетические резервы мускула во время первой фазы истощаются. Незадолго до окончания процесса снижения энергии вследствие недостатка АТФ в мясе наступает посмертное окоченение, характеризующееся наибольшей жесткостью мяса. При истощении энергетических резервов ионы кальция, которые до этого располагались в митохондриях и в саркоплазматическом ретикулуме, переходят в общее межклеточное пространство. Под действием ионов кальция изменяется структура десмина и титина, которые, как полагают, оказывают заметное влияние на нежность мяса.

Во время второй фазы, т. е. собственно созревания, нежность мяса медленно, но постоянно возрастает. Поскольку созревание мяса – внутриклеточный процесс, то вначале внутриклеточные структуры

мускула распадаются под действием собственных протеолитических ферментов. Растворимые белки не влияют на структуру мяса; таким образом, при созревании важная роль принадлежит миофибриллярным белкам. Соединительная ткань, расположенная вне мышечных волокон, во время первой фазы не изменяется, а при продолжительном созревании под действием протеолитических ферментов распадается в измеряемых пределах.

Под электронным микроскопом видно, что Z-линии, соединяющие отдельные саркомеры в миофибриллах, частично распадаются, но не установлено, влияет ли это на нежность мяса.

Собственно, сократительные белки мяса – миозин и актин – во время созревания мяса при температуре ниже 4 °С едва ли распадаются.

В процессе созревания мяса участвует большое число мышечных протеиназ, называемых кальпаинами и катепсинами. Оптимум действия кальпаинов находится в нейтральной области рН, а их активность контролируется содержанием ионов кальция. Содержание катепсинов в разных мышцах различается, как и их активность. В мясе, в котором процесс созревания протекает более быстро, например, в мясе птицы, катепсинов больше и активность их выше. Эти ферменты в живом организме расположены в клетках (лизосомах) и поэтому неактивны. При снижении рН после смерти животного лизосомная мембрана становится проницаемой и катепсины выходят из лизосом, т. е. становятся биохимически активными.

Пока неясно, какая доля кальпаинов и какая катепсинов участвует в процессе созревания мяса.

Соединительная ткань служит защитной структурой организма. У молодых животных (и птицы) соединительная ткань эластичная, лабильная к химическим и биохимическим агентам. У взрослых животных структура соединительной ткани упрочняется за счет поперечных связей, она становится намного жестче и делает мясо жестким.

В настоящее время предложены препараты, повышающие нежность мяса, например, папаин. Однако, на наш взгляд, жесткое мясо кур лучше использовать для производства продуктов из измельченного мяса, когда жесткость исходного сырья устраняется механическим путем – измельчением.

3.3. Размораживание мясного сырья

При использовании мороженого мяса его до начала обработки размораживают (блоки жилованного мороженого мяса иногда измельчают в мороженом состоянии). Во время размораживания в мясе протекают физико-химические изменения, более заметные при быстром размораживании и зависящие от условий замораживания. Эти изменения проявляются в отделении мясного сока, некотором увеличении жесткости мяса и увеличении его лабильности. Последнее, видимо, обусловлено повреждением клеточной структуры мяса во время замораживания и лизосомных структур, что, в свою очередь, увеличивает активность клеточных протеолитических ферментов. В это время вполне вероятно увеличение микробной обсемененности, что особенно заметно во время хранения размороженного мяса.

Размораживание мяса необходимо проводить в специальных камерах, оборудованных автоматизированными системами отопления, увлажнения и циркуляции воздуха. Их следует размещать вне контура холодильника, рядом с помещениями разделки и обвалки мяса. В камерах должны быть предусмотрены система мойки и санитарной обработки оборудования и материалов, соприкасающихся с продуктом, и система отвода сточных вод.

Стеллажи в камерах размораживания рекомендуется изготавливать из коррозиестойкого материала, полки располагать на расстоянии от пола 350 мм, шириной 600 мм. Длину стеллажей выбирают по месту.

Полки должны быть изготовлены из гладкого материала: из нержавеющей стали, из пищевого алюминия или пластмассы, допущенной Роспотребнадзором для контакта с пищевыми продуктами.

Следует особенно предусматривать возможность санитарной обработки полок и стеллажей и отвода воды и дезраствора при мойке оборудования.

В месте отделения продукта от тары необходимо предусмотреть сбор последней и ее последующую утилизацию.

Следует предусматривать гидроизоляцию строительных конструкций камер размораживания, работающих в условиях высокой влажности.

Направляемое на размораживание мясо должен осматривать ветеринарный врач, который определяет его товарный вид и вид последующей обработки.

Мясо в тушах, полутушах и четвертинах размораживают в подвешенном состоянии на подвесных путях или мясных крюках. Рекомендуется перед размораживанием рассортировать мясо по категориям упитанности и кондиции так, чтобы оно происходило равномерно во всех камерах. На каждой ветви подвесного пути камеры размораживания размещают туши, полутуши, четвертины мяса примерно одинаковой кондиции с зазорами между ними 30–35 см.

Мясные блоки размораживают после удаления упаковки на стеллажах, размещая их с промежутками 10–20 см. Размораживание блоков сопровождается уменьшением массы мяса, которое составляет в среднем для блоков из говядины 3,9–4,2 %, для блоков из свинины – 2,7–2,9 % массы мороженого мяса.

Тушки птицы или их части размораживают на стационарных или передвижных стеллажах, которые должны быть изготовлены из коррозиестойкого материала и легкодоступны для санитарной обработки.

Мясо птицы в блоках, отдельные тушки или их части освобождают от упаковки и помещают на стеллажи камеры размораживания.

Перед загрузкой мороженого мяса в камерах размораживания создают необходимый температурно-влажностный режим, который затем поддерживают в течение всего процесса.

Конструкции камер размораживания, систем отопления, увлажнения и циркуляции воздуха должны обеспечивать и автоматически поддерживать следующий температурно-влажностный режим:

- для камер размораживания говядины, свинины, баранины:
 - температура воздуха – 15...25 °С;
 - относительная влажность воздуха – 90–100 %;
 - скорость движения воздуха – 0–1 м/с;
- для камер размораживания мяса птицы:
 - температура воздуха – 5...15 °С;
 - относительная влажность воздуха – 75–100 %;
 - скорость движения воздуха – 0–0,2 м/с.

Продолжительность размораживания определяется температурой воздуха в камере, его влажностью, скоростью движения и температурой, достигаемой в толще продукта при размораживании или отеплении продукта. При отеплении мяса птицы до температуры –3...–5 °С продолжительность отепления составляет 4–6 ч. Продолжительность размораживания мяса до температуры 2...4 °С составляет:

- при скорости движения воздуха 0,2–0,5 м/с:
 - полутуш говядины массой до 110 кг – не более 30 ч;
 - свиных полутуш массой до 45 кг – не более 24 ч;
 - мясных блоков – не более 40 ч;
- при скорости движения воздуха 0,5–1 м/с:
 - полутуш говядины массой до 110 кг – не более 24 ч;
 - свиных полутуш массой до 30 кг – не более 10 ч.

Продолжительность размораживания мяса птицы при скорости движения воздуха 0,2–0,5 м/с – 10–12 ч, при естественной циркуляции воздуха – до 24 ч.

После размораживания мясо моют водопроводной водой температурой не выше 25 °С (для свиных полутуш – не выше 35 °С), выдерживают для стекания воды 10 мин, зачищают загрязненные места, взвешивают и транспортируют в обвалочное отделение.

Размороженное мясо, предназначенное для промышленной переработки, допускается выдерживать перед разделкой при температуре от 4 до –1 °С и относительной влажности воздуха 85 % не более 8 ч. Следует иметь в виду, что размороженное мясо портится намного быстрее, чем не подвергавшееся замораживанию.

Размороженные тушки птицы (или их части) опаливают, тщательно осматривают, удаляют амины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают.

Температурно-влажностный режим в камере может обеспечиваться одним из следующих способов или их комбинаций: кондиционированием воздуха; постоянной подачей и циркуляцией теплого воздуха температурой 20...30 °С; устройством отопительной системы (например, пристенных батарей); подачей в камеру острого пара.

Ориентировочный расход теплоты на размораживание:

- при отеплении мяса от –8 °С до –3 °С – 18 кВт на 1 т мяса;
- при размораживании мяса от –18 °С до –2 °С – 90 кВт на 1 т мяса.

Ориентировочный расход пара:

- на отепление мяса от температуры –18 °С до –3 °С – 240 кг/т;
- на размораживание мяса от –18 °С до –2 °С – 1200 кВт на 1 т мяса.

Для контроля процесса размораживания и потерь мяса при размораживании необходимо вести журнал, в котором записывают параметры процесса.

3.4. Обвалка и жиловка

Аромат и вкус мясных продуктов формируются в первую очередь благодаря физико-химическим, а возможно, и микробиологическим изменениям в мышечной ткани. Соединительная ткань, т. е. сухожилия, жилки и т. п., не улучшает органолептических свойств продуктов. По этой причине мясо издавна разделявают, отделяя кость (обваливают) и соединительную ткань (жилуют). Для производства мясных продуктов высокого качества используют жилованное мясо без видимых включений соединительной и жировой тканей.

Мясное сырье, направляемое на производство мясных продуктов, должно быть разрешено к использованию ветеринарно-санитарной службой.

При приемке говядины, свинины и баранины мясо осматривают, зачищают от загрязнений, кровоподтеков, побитостей, остатков щетины и т. п. При необходимости туши, полутуши или четвертины промывают теплой водопроводной водой (примерно 40 °С) с использованием специальных душирующих щеток или без них.

Тушки птицы осматривают, зачищают, удаляют намины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, промывают в проточной водопроводной воде. Тушки кур предварительно опаливают для удаления волосяного пера.

Подготовленные туши, полутуши, четвертины говядины, свинины, баранины разделяют (если на предприятии обвалку мяса производят дифференцировано), т. е. разделяют на составные части: лопаточную, шейную, спинно-реберную, крестцовую и тазобедренную. При дифференцированной обвалке каждый рабочий обваливает, т. е. отделяет от костей мышечную, жировую и соединительную ткани, определенную часть туши. При потушной обвалке туши не разделяют: каждый рабочий обрабатывает последовательно все части туши.

При обвалке следует стремиться отделять крупные куски мяса: кости должны быть хорошо зачищены без нарушения целостности. В обваленное мясо не должны попадать срезанные участки хрящей, костей или надкостниц.

Обваленное мясо жилуют, т. е. отделяют жир, хрящи, сухожилия, соединительные пленки, крупные кровеносные и лимфатические сосуды, а также кровяные сгустки и мелкие косточки.

Во время жиловки мясо разделяют по сортам в зависимости от содержания в нем жировой и соединительной тканей.

Говяжье мясо при больших объемах производства, когда вырабатывается широкий ассортимент колбас, жилуют на высший, первый и второй сорта. Кроме того, от туш первой категории выделяют жирную говядину. Жиловка на три сорта позволяет рационально использовать жилованную говядину в колбасном производстве, когда мясо лучшего качества расходуется на изготовление колбас высших сортов с лучшими вкусовыми качествами.

При небольших объемах производства или при жиловке мяса для выработки полуфабрикатов говядину жилуют на два сорта: жилованную говядину высшего сорта и жилованную говядину колбасную.

Жилованную говядину высшего сорта, т. е. мышечную ткань без видимых включений жировой и соединительной тканей, используют для выработки колбас высших сортов или натуральных полуфабрикатов.

В жилованной говядине колбасной содержание соединительной и жировой тканей не должно превышать 12 %; в ней не должны содержаться крупные частицы соединительной и жировой тканей.

В некоторых случаях мясо высшего сорта не выделяют, в результате при жиловке получают односортную жилованную говядину. При жиловке на односортное мясо удаляют сухожилия, соединительную ткань, крупные сосудистые и нервные сплетения, лимфатические узлы, хрящи, косточки. Содержание соединительной ткани и жира в односортной жилованной говядине не должно превышать 10 %. Таким образом, в зависимости от принятого способа жиловки, т. е. на один, два или три сорта, получают:

- говядину жилованную высшего сорта – мышечная ткань без видимых включений соединительной ткани и жира;
- говядину жилованную первого сорта – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей не более 6 %;
- говядину жилованную односортную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей не более 10 %;
- говядину жилованную колбасную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей не более 20 %.

Свиное мясо после снятия шпика жилуют на три сорта: свинину жилованную нежирную, полужирную и жирную, а при небольших объемах производства – на два сорта: свинину жилованную нежирную и колбасную. Таким образом, получают следующие сорта жилованного свиного мяса:

- свинину жилованную нежирную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей не более 10 %;
- свинину жилованную полужирную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей 30–50 %;
- свинину жилованную колбасную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей 45–75 %;
- свинину жилованную жирную – мышечная ткань с содержанием соединительной и жировой тканей 50–85 %.

3.5. Измельчение мяса

Одна из наиболее трудоемких операций в производстве продуктов из мяса птицы – подготовка тушек. Потрошенные тушки опаливают, удаляют оставшиеся пеньки, намины, устраняют дефекты технологической обработки, моют и оставляют для стекания воды.

Как правило, все операции подготовки тушек птицы выполняют вручную на столах или на подвесках конвейера. Тушки моют в моечной машине непрерывного действия, а чаще – вручную в проточной теплой, а затем в холодной воде до полного удаления загрязнений и остатков пера.

Подготовка субпродуктов сводится к их размораживанию, мойке и контролю качества обработки. В случае необходимости из печени вырезают участки, загрязненные желчью. Мышечные желудки зачищают от остатков кутикулы, жира и промывают. Шеи очищают от остатков пера и пеньков, промывают. Головы, ноги, крылья и шеи с кожей опаливают в газовой опалочной печи или газовыми горелками, очищают от остатков пера и пеньков и промывают.

Подготовленные тушки разделывают в соответствии с анатомическим строением и ассортиментом вырабатываемых продуктов на грудную, бедренную, спинно-лопаточную части и крылья. В случае ручной обвалки подготовленные тушки надевают на конус для разделки птицы и снимают кожу (при необходимости), отделяют крылья, жировую ткань, грудные мышцы, бедренную часть. Оставшуюся часть тушки (спинно-лопаточную) обваливают вручную или используют на выработку наборов для бульона вместе с кожей, крыльями и жировой тканью либо обваливают на машине или на устройстве для обвалки окорочков или вручную.

Обваленное вручную мясо используют для изготовления наиболее ценных продуктов: ветчины, рулетов, натуральных полуфабрика-

тов (филе из белого мяса, филе из красного мяса, натуральный шницель) или колбас высших сортов.

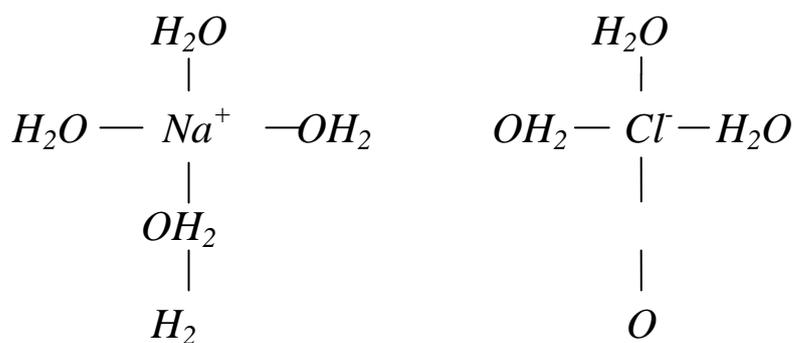
Степень измельчения мяса оказывает большое влияние на вкус продуктов. При тонком измельчении, например, при куттеровании, аромат и вкус продуктов, в частности рубленых полуфабрикатов, оказываются существенно слабее, чем из мяса, измельченного на волчке. Это объясняется сильным связыванием тонкоизмельченной структурой мяса ароматических и вкусовых веществ, в результате чего при пережевывании меньше выделяется мясного сока и вкус продукта ощущается слабее.

Во время измельчения мяса на машинах тонкого измельчения (куттере или эмульгаторе) состав фарша изменяется значительно: возрастает доля твердой фазы (кусочки соединительной ткани и капельки жира) и увеличивается вязкость жидкой фазы. Вследствие увеличения концентрации и дисперсности твердой фазы в фарше соответственно возрастает площадь межфазной поверхности, а вместе с ней и количество свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз и, следовательно, повышается роль молекулярных сил сцепления между частицами.

Под действием молекулярных сил сцепления частиц в фарше самопроизвольно возникают агрегаты и пространственные трехмерные структуры, причем значение сил сцепления частиц друг с другом настолько велико, что при сублимационной сушке вареной колбасы не удается удалить даже небольшое количество воды.

3.6. Посол мяса

Применяемая при приготовлении пищи поваренная соль, или просто соль, химически представляет собой хлорид натрия, который в растворе распадается на катион и анион. В организме человека эти ионы участвуют в регулировании осмотического давления в клетках, т. е. относятся к физиологически необходимым. Соль – вкусовая субстанция, необходимая для создания соответствующего вкуса многих продуктов. Кроме того, она обладает выраженным консервирующим действием. Ионы натрия и хлора, обладающие энергетическим зарядом, притягивают к себе дипольные молекулы воды, делая их тем самым недоступными для микроорганизмов:



Этим действием обладают все ионы, в том числе и заряженные группы аминокислот белковых цепочек, следовательно, ионы соли иммобилизуют только часть доступной воды. Притягивание диполей воды описывается понятием активности воды a_w , которая для чистой воды равна 1. В мясных продуктах a_w изменяется от 0,90 для сырокопченых колбас до 0,97 для вареной колбасы и 0,99 для сырого мяса. Чем ниже a_w , тем меньше воды доступно для жизнедеятельности прокариотов.

Примерно 2/3 белков в мышечной ткани находятся в нерастворенном состоянии. Нерастворимость белков зависит от нескольких факторов, в том числе от связи белковых цепочек между собой.

Повышение концентрации соли в мясе приводит к группированию ионов натрия и хлора около заряженных групп белка и их нейтрализации. Если при этом добавить воду, то структура белка разрушается. При механическом измельчении структура мяса разрушается и быстро набухает. Это происходит на первом этапе изготовления фарша для вареных колбас.

При дальнейшем измельчении на поверхность белка выходят липофильные (гидрофобные) группы белка, которые окружают мелкие частицы жира, поэтому при обычной температуре куттерования — от 8 до максимально 15 °С жир не плавится, а остается связанным белком. При нагревании фарша частицы жира расплавляются, но остаются внутри третичной структуры белков.

Если гидрофильные ионные и дипольные связи между ионами и диполями при нагревании ослабевают из-за подвижности молекул воды, то гидрофобные связи более устойчивы к повышению температуры и предотвращают соединение диполей воды. В фарше для вареной колбасы гидрофобные остатки белковых цепочек связываются между собой, образуя прочную белковую сетку, которая удерживает капельки жира. Это возможно только в присутствии заряженных ио-

нов; следовательно, при изготовлении вареной колбасы добавление соли необходимо и для стабилизации ее структуры.

При производстве мясных продуктов для посола мяса наряду с хлоридом натрия используют нитрит или нитрат – натриевую или калиевую соль азотистой или азотной кислоты. В настоящее время в России применяют в основном нитрит. Впрочем, нитрат действует только после восстановления до нитрита:



При изготовлении мясных продуктов нитриту принадлежит важная роль: он стабилизирует красный цвет мяса, подавляет рост и размножение многих нежелательных микроорганизмов, способствует образованию в мясных продуктах специфических вкуса и аромата.

Цвет мяса определяется главным образом содержанием и состоянием в нем водорастворимого пигмента – миоглобина. Накопление в мускулах миоглобина и связанная с этим интенсивность окраски мяса обусловлены в основном физиологическими функциями мышц: чем более интенсивную мышечную работу совершает мускул, тем большую энергию он расходует и тем больше требуется кислорода для окисления питательных веществ, прежде всего углеводов и жиров. В связи с этим в мышцах разных животных и различных мускулах содержится неодинаковое количество мышечных пигментов.

Миоглобин сравнительно легко участвует в окислительно-восстановительных реакциях, меняя при этом окраску. Он состоит из двух химически различных частей: красящегося железосодержащего гема и бесцветного белка – миоглобина. Гем тесно связан с окружающим его белком и состоит из четырех пиррольных колец, связанных между собой. В центре плоской кольцевой системы расположен двухвалентный положительный ион железа. Последний может образовывать шесть координационных связей: четыре из них связаны с пирролами; пятый через остаток гистидина – с белковой молекулой – глобином; к оставшейся шестой связи по стерическим причинам может присоединиться только небольшая молекула: кислорода, монооксида углерода или воды. Благодаря этому валентность железа не меняется. При среднем давлении кислорода миоглобин связывает молекулу воды и имеет пурпурно-красный цвет, при высоком давлении он переходит в кирпично-красный оксимиоглобин (MbO_2); в этом состоянии он обычно присутствует в мясном фарше.

В настоящее время принято считать, что покраснение мяса – это результат комплекса окислительно-восстановительных реакций. При этом полагают, что вначале происходит окисление миоглобина азотной кислотой до серо-коричневого метилглобина (MetMb; шестая связь – H_2O). Этот процесс можно наблюдать при добавлении к мясу нитрита. Превращение MetMb в NOMb может происходить ферментативным или неферментативным путем. Переход MetMb в NOMb неферментативным путем можно наблюдать при сильном нагревании мяса. Современными методами структурного анализа доказано, что красящим веществом соленого мяса является комплекс оксида азота и гема (NOMb). Связь между гистидиновым остатком глобулинового белка и железа в миоглобине разрывается.

Созревание мяса в посоле с нитритом – наиболее характерный процесс при производстве мясных изделий, во время которого развиваются тонкие своеобразные вкус и аромат (независимо от вида мяса), мясо становится нежным и сочным. Особенно сильно изменяются вкусовые свойства свинины и птицы: интенсивные специфические запах и вкус вареного мяса, присущие им, полностью исчезают, запах становится нежнее, деликатнее. Под действием нитрита мясо приобретает более полноценный и интенсивный цвет. Значительные изменения претерпевает окраска мяса птицы: бедренные мышцы водоплавающей птицы приобретают интенсивный темно-красный цвет, грудные мышцы водоплавающей птицы и ножные мышцы сухопутной птицы – светло-красный цвет, грудные мышцы сухопутной птицы – светло-розовый оттенок естественного тона. Окраска на разрезе соленых изделий из мяса кур и уток напоминает окраску ветчинных продуктов, приготовленных из мяса молодых свиней.

В процессе созревания мяса в посоле рН сдвигается в сторону от изоэлектрической точки белков, повышаются набухаемость тканей и водосвязывающая способность мяса. Это приводит к повышению выхода изделия, т. е. к снижению расхода сырья на выработку единицы готового продукта.

Очевидно, что изменение физико-химических свойств мяса – это результат взаимодействия посолочных веществ с его составными частями, а также жизнедеятельности определенной микрофлоры. Так же, как и при обычном созревании, изменение вкусовых свойств мяса в первую очередь происходит под действием катепсинов, активность которых в присутствии поваренной соли значительно увеличивается.

На образование вкуса и аромата ветчинных, в том числе и из мяса птицы, изделий существенно влияет микрофлора, состав которой в мясе после его посола с нитритом существенно изменяется. Улучшение вкусовых свойств мяса при посоле, возможно, связано также с накоплением продуктов метаболизма микроорганизмов. Влияние денитрифицирующей микрофлоры на развитие окраски мяса связывают с обратным восстановлением нитрата, который образуется при окислении нитрита сразу после его добавления в мясо (это можно наблюдать визуально: после посола с нитритом мясо приобретает серый цвет).

Скорость изменения свойств мяса в процессе созревания в посоле зависит от типа перераспределения посолочных веществ по объему продукта. Физико-химические процессы развиваются в результате взаимодействия посолочных веществ с составными частями мяса; поваренная соль активизирует действие катепсинов: чем скорее она будет распределена по объему, тем больше их будет активировано, при этом быстрее будет изменяться состав микрофлоры. Все эти выводы полностью подтверждаются экспериментально и доказываются многолетней промышленной практикой.

Очевидно, что продолжительность посола зависит от того, каким образом и как быстро соль проникает в мясо: чем этот путь короче, тем точнее и быстрее происходит перераспределение соли и выравнивание ее концентрации по объему продукта.

Ускорить проникновение соли можно двумя способами: введением рассола непосредственно в мышечную ткань путем шприцевания и уменьшением размера кусков мяса, предназначенных для посола. Оба способа широко распространены в промышленной практике.

При шприцевании продукта рассол в мышечной ткани распространяется преимущественно по межволоконному пространству. Сразу после шприцевания мяса он располагается в межволоконном пространстве, а затем постепенно и сравнительно медленно диффундирует в мышечные волокна до выравнивания концентрации посолочных веществ в миофибриллах и межволоконном пространстве. При относительно равномерном распределении посолочных веществ по всему объему мышечной ткани их локальное распределение, т. е. содержание в межволоконном пространстве и внутри мышечного волокна, может существенно различаться из-за сопротивления сарколеммы проникновению посолочных веществ. Развитие аромата и вку-

са ветчинных изделий, а также протекание других процессов могут быть полными только при взаимодействии посолочных веществ с внутриклеточными соединениями мяса, содержащимися внутри миофибрилл. В связи с этим продолжительность созревания мяса в посоле в значительной степени определяется временем, необходимым для полного перераспределения посолочных веществ, в том числе и внутри мышечного волокна; в промышленной практике такое ускорение достигается в результате механического воздействия на мышечную ткань (массирование).

Перенос посолочных веществ при механической обработке мяса происходит значительно быстрее, чем при диффузионном протекании процесса. Технологическая обработка мышечной ткани путем механического воздействия позволяет существенно ускорить процесс созревания мяса в посоле в результате более быстрого распределения соли по объему продукта, улучшить его вкусовые свойства и значительно увеличить связующую способность (адгезию) кусочков мяса между собой. Спустя 1–2 мин после начала массирования кусков мяса, посоленных сухой поваренной солью, на его поверхности образуется липкая пленка, состоящая из солерастворимых белков, количество которых увеличивается при дальнейшей обработке.

При массировании мяса, посоленного рассолом, полное впитывание его происходит после 3–5 мин массирования. При продолжении массирования адгезия кусочков мяса быстро увеличивается – они становятся липкими, хорошо связанными между собой.

Механическая обработка мяса сопровождается глубокими изменениями его ультраструктуры: исчезает продольная и поперечная исчерченность мышечных волокон, в них увеличивается число поперечно-щелевидных нарушений.

Наиболее существенное влияние на количественные и качественные показатели процесса изготовления соленых изделий оказывает изменение водосвязывающей способности мяса: она возрастает (до определенного предела) с увеличением продолжительности обработки. Количественные изменения зависят от вида мяса, его состояния, способа и режимов механической обработки.

Механическая обработка вызывает существенное снижение прочностных свойств мяса. Причем, что особенно важно, структурно-механические свойства мяса, подвергнутого механической обработке, более значительно изменяются и при последующем его созревании в

посоле. Вероятно, механические повреждения волокон в процессе такой обработки способствуют высвобождению лизосомных катепсинов, и именно вследствие их активизирования во время созревания в посоле улучшается вкус мясных изделий.

Образование нитрозаминов. Наряду с очевидным положительным влиянием нитрита на цвет, аромат и вкус колбасных изделий, ингибирующим действием на микроорганизмы он может способствовать, хотя и не столь очевидно, образованию нежелательных соединений. В первую очередь это N-нитрозамины как результат нитрозирования вторичных аминов. Первичные амины также могут подвергнуться нитрозированию, но образующиеся при этом соединения нестабильны и сразу преобразуются в соответствующие спирты.

Химия нитрозирования очень сложная и пока не до конца изучена. На модельных опытах показано, что вторичные амины взаимодействуют с раствором нитрита натрия в кислой среде с большим выходом нитрозаминов. К нитрозирующим веществам относят положительный ион азотной кислоты (H_2NO_2^+), диоксид азота (N_2O_3), а также нитрозилгалогенид (NO_x), которые образуются в водной кислой среде. Нитрозилкатион (NO^+) может присутствовать только в очень кислой среде (например, в 70–80 %-й серной кислоте).

Наиболее часто в наших продуктах встречаются летучие нитроамины: N-нитрозилдиметиламин (NDMA), N-пиперидин (NPJP), N-пирролидин (NIYR), N-тиозолизин (NIHZ), а также нелетучие N-саркозин (N-DAR), N-пролин (NPPPO) и N-тиозилизин-4-карбоновая кислота (NICA). Из этих соединений только NDMA, NPYP и NPYR являются канцерогенами, а NSAR относится к слабым канцерогенам. Чаще всего NDMA определяют в соленых продуктах, для его образования необходим диметиламин, который может выделиться из лецитина, аминокислоты саркозина, креатина или креатинина.

Для образования нитрозаминов в колбасных изделиях необходимы соответствующие условия: в фарше должны присутствовать нитрит и вторичные амины (в колбасном фарше вторичные амины присутствуют в очень малом количестве); pH фарша должен быть очень низким ($<5,5$), а температура нагрева мясных продуктов – высокой (>130 °C). На практике это означает, что при соблюдении технологии вероятность образования в колбасе нитрозаминов невелика.

3.7. Тепловая обработка мяса

Изменение свойств мяса в процессе тепловой обработки. В процессе производства мясных продуктов мясо подвергают тепловой обработке: обжарке, бланшированию, варке, копчению, запеканию и др.

Основная цель тепловой обработки – придание продукту определенных органолептических свойств. Кроме того, она преследует и другую цель: обеззараживание мяса от возможных присутствующих в нем болезнетворных прокариотов. Большинство вегетативных форм прокариотов отмирает при 55 °С, однако мясные продукты нагревают как минимум до 72 °С.

Поскольку при производстве продуктов из мяса птицы не всегда можно точно определить температуру во время нагрева, то в технологических инструкциях на некоторые из них предусмотрена несколько повышенная температура, гарантирующая отмирание вегетативных форм прокариотов. Эти температуры определяли экспериментально при разработке нормативно-технической документации.

Заметные изменения свойств белков, обусловленные нагреванием, происходят уже при 30 °С, когда наблюдается изменение скорости оптического вращения раствора белка миозина. При дальнейшем повышении температуры возрастает его вязкость, утрачивается избирательное каталитическое действие, присущее белкам-ферментам в активном состоянии; возрастает реактивность некоторых радикалов белковой молекулы: сульфгидрильных, фенольных (тирозина), индольных (триптофана), дисульфидных (цистина); возрастает доступность денатурированных белков для протеолитических ферментов, ослабляется и качественно изменяется (по крайней мере, в определенных случаях) антигенность белковой молекулы. Растворимость миофибриллярных и саркоплазматических белков заметно уменьшается, а растворимость белков соединительной ткани, или белков стромы, увеличивается; изменяется способность впитывать влагу.

В результате высвобождения из белковых молекул радикалов с разными физико-химическими свойствами возрастает вероятность образования молекулярных связей, а, следовательно, образования молекулярной агрегации частиц и их осаждения. Вязкость растворов денатурированных макромолекул повышается, так как развернутая молекула денатурированного белка сильнее влияет на подвижность растворителя, чем компактная глобула.

По характеру денатурации саркоплазматические водорастворимые белки (миоген, миоглобулин, глобулин X, нуклеопротеиды) и миофибриллярные белки (миозин, актин, актомиозин и др.) близки между собой, хотя последние более устойчивы к действию денатурирующих агентов. В основном существенная денатурация этих белков происходит в диапазоне 30...50 °С и заканчивается примерно при 60 °С.

Характер изменения белков внутримышечной соединительной ткани (коллаген, эластин, мукопротеины основного вещества) существенно отличается от характера изменения саркоплазматических и миофибриллярных белков. При умеренном нагреве эластин, вероятно, не подвергается заметным изменениям. Тепловая денатурация коллагеновых волокон, которую называют свариванием, протекает в области температур 55...65 °С. Скорость сваривания может различаться у коллагеновых волокон, полученных из разных туш, их частей и особенно в зависимости от возраста животного. При температуре примерно 60 °С коллагеновые волокна сокращаются, их длина может уменьшаться на 1/3–1/4. При продолжительном нагревании (или при повышении температуры) коллагеновых волокон происходит необратимая диссоциация на компоненты.

Денатурация сопровождается вторичными явлениями. Эти постденатурационные изменения белков постепенно нарастают, причем обычно они проявляются одним из признаков, свойственных денатурации, например, увеличением числа реакционно-способных групп, вязкости и т. д. Очевидно, что после денатурации молекулы белка не остаются в развернутом состоянии, а немедленно стабилизируются соединением с другими денатурирующими молекулами или путем внутримолекулярного глобулирования.

Взаимодействие денатурированных белковых глобул между собой называется коагуляцией. В результате коагуляции белков образуются крупные частицы-агрегаты с пониженной гидрофильностью. Прогрессирующее укрупнение агрегатов приводит к осаждению белка, если частицы достаточно лиофобны, или к желатинизации, если они обладают достаточной лиофильностью, сохраняют связи с растворителем и соединяются между собой с образованием во всем объеме непрерывной сетки.

При нагревании мышечной ткани заметные денатурационные изменения белков наблюдаются при температуре на 3...5 °С выше, чем в разбавленном растворе, и всегда сопровождаются их коагуляцией, т. е. являются необратимыми. Коагуляционные изменения мышечных белков при повышении температуры нагревания мяса воз-

растают в зависимости, близкой к прямо пропорциональной (интервал температур 60...100 °С). Эти изменения становятся глубже при более продолжительном нагревании, хотя влияние продолжительности нагревания слабее, чем температуры.

Изменения белков соединительной ткани определяются также температурой и продолжительностью нагревания. При принятых в кулинарной практике температурах нагрева эластин, вероятно, не подвергается изменениям. Сваривание, т. е. собственно тепловая денатурация коллагена, протекает в области температур 50...70 °С. В отличие от мышечных белков дальнейшее нагревание сваренного коллагена вызывает не коагуляцию, а наоборот, дезагрегацию вначале на отдельные компоненты, а затем – на более мелкие фрагменты, что сопровождается повышением растворимости коллагена и увеличением его гидратационной способности.

Процесс дезагрегации коллагена является продолжительным по времени, причем при повышении температуры мяса интенсивность распада коллагена заметно возрастает, но в меньшей степени, чем изменение скорости постденатурационных изменений мышечных белков.

Коагуляционные изменения белков при нагревании приводят к качественному изменению структуры мяса, которое в значительной степени утрачивает свойства вязкого тела, к которому в некоторой степени приближается сырое мясо, и приобретает определенные свойства твердого тела. Во время нагревания мышечные волокна сокращаются, размеры нагреваемого образца уменьшаются, мясо становится более плотным и твердым. Эти изменения протекают на молекулярном уровне и сопровождаются механическим выpressовыванием из мяса мясного сока.

Нагревание мяса сопровождается снижением его массы в основном из-за отделения воды, жира и азотистых соединений.

Остановимся более подробно на одном из важнейших в процессе приготовления мясных продуктов процессе – копчении.

Техника копчения. Копчением называется процесс обработки дымом пищевых продуктов для придания им специфического вкуса и аромата. Поскольку составные части дыма обладают сильным антиокислительным, бактерицидным и фунгицидным действием, то в процессе копчения существенно повышается стойкость продукта, которая еще более усиливается вследствие высушивания поверхностного слоя продукта. В процессе копчения резко снижается бактериальная обсемененность поверхности продукта и изменяется видовой состав микрофлоры.

Интенсивность копчения и его влияние на качество продукта зависят от температуры и влажности воздуха, температуры образования дыма, количества и скорости подаваемого воздуха, вида дров и способа получения дыма, конструкции дымохода.

Температура воспламенения дерева примерно 500 °С, древесного угля – 200...250 °С. При продувании через опилки горячего воздуха температурой 300 °С вначале образуется дым без заметного тления опилок. Затем в результате пиролиза древесины получается древесный уголь, происходит его загорание, и температура опилок при достаточном поступлении кислорода быстро повышается, достигая температуры тления древесины.

При повышении температуры опилок происходят следующие изменения. При 120 °С образуются капли конденсированной воды, при 185 °С опилки окрашиваются и становится видимым легкий туман с резким запахом, который, однако, не похож на обычный дым. Более или менее настоящий дым образуется при температуре 220...300 °С. Образование дыма продолжается до температуры 500 °С, при которой опилки полностью обугливаются. При дальнейшем повышении температуры опилки быстро загораются, их температура повышается до 700...900 °С. Температура в зоне тления опилок в промышленном дымогенераторе может достигать 800...1000 °С. Однако дыма в зоне, где происходит горение опилок, не образуется. Дым может образоваться только в еще не загоревшихся опилках при температуре 250...500 °С.

При получении дыма в промышленном дымогенераторе температура опилок по объему распределяется в широком спектре – от температуры свежих опилок (около 20 °С) до температуры их сгорания (около 1000 °С).

Возможность регулирования процесса образования дыма в промышленных дымогенераторах весьма ограничена. Температура пиролиза из-за значительной разности температур разных слоев опилок по объему практически не поддается регулированию. При возгорании опилок в дымогенератор подают воду для тушения огня и их увлажнения.

Плотность дыма (масса составных частей в 1 м³ дымовоздушной смеси) можно регулировать изменением количества подаваемого воздуха. Обычно в дымогенератор подают минимальное количество воздуха, которое обеспечивает процесс образования дыма. При этом образуется дым максимальной плотности, что обеспечивает наиболее интенсивный процесс копчения продукта. Относительную влажность

дыма регулируют добавлением воды, испарение которой приводит к быстрому повышению влажности воздуха в камерах копчения.

При температуре 500...700 °С степень пиролиза опилок независимо от их влажности достигает 75 %, а при продолжительном пиролизе – 80 %. При 300 °С на образование дыма расходуется 60 % опилок. Вода, содержащаяся в опилках, существенно замедляет образование дыма во время нагревания, но при достаточно высокой температуре не оказывает заметного влияния на количество образующегося дыма из единицы массы опилок. Испаряющаяся во время нагревания опилок вода вытесняет кислород воздуха из зоны тления, подавляя тем самым процесс горения дерева и обеспечивая образование большого количества дыма. При этом температура пиролиза древесины снижается в результате расхода теплоты на испарение воды, что также способствует получению большого количества дыма.

Физическое состояние копильного дыма – аэрозоль, в котором видимые жидкая и твердая фазы, в состав которых входят зола, сажа, копоть и смола, распределены в виде тумана в невидимой газообразной фазе. Жидкая и газообразная фазы дыма находятся между собой в динамическом равновесии: при повышении температуры дыма часть жидких соединений испаряется и переходит в газообразную фазу, при охлаждении дыма часть газообразных соединений конденсируется и переходит в жидкую фазу.

Собственно, процесс копчения обусловлен абсорбцией поверхностью продукта газообразной фазы дыма. Жидкие и твердые соединения дыма осаждаются на поверхности продуктов в небольшом количестве и не оказывают существенного влияния на процесс копчения. Несмотря на абсорбцию продуктом части газообразных соединений, их концентрация в газообразной фазе практически не снижается, так как сохраняется равновесие между жидкой и газообразной фазами дыма, в результате постоянно происходит дополнительное испарение жидких соединений.

Абсорбированные на поверхности продукта вкусовые и ароматические соединения дыма диффундируют из поверхностных слоев в более глубокие. Цветообразующие соединения вступают в химические реакции с соединениями мяса уже на поверхности продукта и в более глубокие слои не попадают.

Поскольку составные части дыма абсорбируются водой, то процесс копчения идет тем интенсивнее, чем больше воды находится в поверхностном слое и на поверхности продукта. Интенсивность процесса копчения зависит также от плотности дыма и температуры: чем

они выше, тем быстрее происходит копчение. При повышенной относительной влажности дыма влага медленнее испаряется с поверхности продукта и процесс копчения ускоряется.

Условия копчения мясных продуктов должны обеспечивать равномерную обработку всех изделий партии и воспроизводимость результатов, т. е. достижение такого же эффекта копчения на другой партии продукта при соблюдении прежних условий копчения.

К определяющим факторам процесса копчения относят плотность и качество дыма, температуру, относительную влажность воздуха и скорость его (дыма) циркуляции в коптильной камере во время каждой фазы копчения.

Изменение свойств продуктов во время копчения – типичный цвет копченых продуктов – от слабого золотисто-желтого до глубокого коричнево-черного – образуется в основном в результате взаимодействия составных частей дыма, особенно некоторых карбонильных соединений, со свободными аминогруппами белков с образованием темноокрашенных меланоидинов. Кроме того, многие активные части дыма, в первую очередь фенольные и карбонильные соединения, имеют темный цвет и обладают сильным красящим эффектом. Способствуют развитию цвета также химические реакции, протекающие при образовании дыма. Имеют место окисление фенольных соединений, карамелизация пентозанов с образованием темноокрашенных продуктов реакции.

Вкус и аромат копченых продуктов так же, как и цвет, образуются в результате взаимодействия составных частей дыма, главным образом летучих, низкокипящих соединений: фенольных, карбонильных, дикарбонильных, летучих органических кислот и других, с составными частями мяса: белками, другими азотистыми соединениями, липидами.

Более тонкий и приятный аромат продукты приобретают при копчении дымом, образующимся при низкой температуре. В продуктах холодного копчения образуется больше соединений с низкой температурой; в продуктах горячего копчения больше соединений с более высокой температурой.

Составные части дыма обладают сильным окислительным, фунгицидным и бактерицидным действием.

Ингибирующее действие дыма усиливается вследствие высушивания поверхности продукта, испарения из поверхностных слоев воды и, как следствие, повышения в них относительного содержания соли, жира и значительного понижения активности воды. Кроме того,

повышению стойкости копченого продукта способствует образование на его поверхности корочки подсыхания. После копчения обсемененность поверхности продукта снижается с 10⁵ до десятков клеток.

Антиокислительное действие оказывают типичные консервирующие соединения, содержащиеся в дыме: органические кислоты (муравьиная, уксусная, бензойная и др.), альдегиды, фенольные соединения, моно- и диметилловый эфиры пирогаллола.

Фунгицидным и бактерицидным действием обладают фенольные соединения и формальдегид, содержание которых в дыме увеличивается при повышении температуры образования дыма. Фунгицидное действие дыма проявляется сильнее при копчении продуктов, обсемененных грибами, и слабо проявляется, если продукт обсеменяется уже после копчения.

Во время хранения копченых изделий концентрация консервирующих соединений дыма на поверхности продукта быстро уменьшается в результате их испарения, диффузии в более глубокие слои продукта, взаимодействия с соединениями, входящими в состав продукта. Ингибирующее действие дыма практически не проявляется при хранении копченых продуктов в неблагоприятных условиях: при высокой влажности воздуха, высокой температуре, в случае конденсации воды на поверхности.

Вместе с тем известны эффективные способы усиления бактерицидного и фунгицидного действия копчения. Например, при повторном копчении влажным дымом сырокопченой колбасы после трехнедельной сушки резко подавляется нежелательный рост плесневых грибов.

Полициклические углеводороды, многие из которых являются канцерогенными, содержатся в продуктах сгорания топлива в автомобилях, в отработавших газах, в табачном, котельном дыме и др. При копчении мясных продуктов на них также осаждаются канцерогенные соединения. Хотя канцерогенных соединений с мясными продуктами в организм человека попадает несравнимо меньше, чем с другими их источниками, меры по снижению образования канцерогенных соединений во время копчения следует предусматривать. Поскольку высокая температура сгорания способствует образованию канцерогенных соединений, процесс образования дыма лучше вести при более низких температурах.

Содержание полициклических углеводородов в дыме можно существенно сократить при охлаждении и очистке дыма, например,

при орошении его водой. Однако при этом в дыме уменьшается также и содержание ароматических и цветообразующих соединений.

Помимо температуры, образование полициклических углеводов зависит от вида используемой для получения дыма древесины. Опилки хвойных пород с большим содержанием смолы дают дым с высоким содержанием копоти, сажи и канцерогенных соединений.

Содержание углеводов в дыме уменьшается в воздухопроводах на пути дыма от дымогенератора к коптильной камере: чем больше это расстояние, тем больше полициклических углеводов осаждаются на стенках, тем сильнее охлаждается дым и тем меньше углеводов попадает на продукт.

Попадание углеводов в продукт в значительной степени зависит от вида продукта и режима копчения: на хорошо подсушенных колбасах и окороках полициклические углеводороды обнаруживаются только в поверхностных слоях; при копчении влажных колбас они проникают в более глубокие слои.

При копчении колбас в натуральной оболочке через нее проникает примерно в 2 раза больше углеводов, чем через искусственную (кутизин, палтуин и др.), а через полиамидную оболочку углеводороды вообще не проникают. При копчении используют различные виды деревьев (стружка, щепа), от которых зависит вкус и аромат копченых продуктов (рис. 11).



Рисунок 11 – Стружка для копчения

3.8. Характеристика процесса стерилизации.

Физико-химические изменения в мясе при стерилизации

Стерилизация. Принципиальным отличием консервов от технологии других продуктов является стерилизация содержимого консервов. При стерилизации в консервах должны быть полностью уничтожены патогенные и токсинообразующие микроорганизмы и их споры, которые способны вызывать заболевания или отравления людей; кроме того, должны быть умерщвлены или подавлены те микроорганизмы и их споры, которые при нормальных условиях хранения способны вызывать микробиальную порчу продуктов.

Для консервов из мяса птицы, предназначенных для хранения в обычных условиях, т. е. при температуре 25 °С, принимают достаточным и необходимым режим стерилизации, обеспечивающий отмирание 10¹² клеток микроорганизмов в банке. Чем меньше начальное обсеменение продукта, тем быстрее требуемая стерильность (максимально допустимое содержание микроорганизмов или их спор в стерилизованных консервах) достигается при более мягком режиме. При высокой начальной обсемененности продукта, которая обычно является следствием низкого санитарного уровня на предприятии или грубого нарушения технологического процесса, стерильные консервы можно получить только после стерилизации по более жесткому режиму, но и в этом случае не гарантирована выработка доброкачественного продукта из-за наличия так называемых «хвостовых спор», которые отличаются более высокой термостойкостью.

Изменения свойств мяса во время пастеризации мясных консервов, когда температура нагрева не превышает 100 °С, примерно такие же, как и при обычном приготовлении мяса во время варки, жарения или тушения. В большинстве случаев сравнительно мягкая тепловая обработка во время пастеризации не оказывает отрицательного влияния на качество готового продукта, его пищевую и биологическую ценность. Стерилизация мясных консервов, особенно в обычных стационарных автоклавах, наоборот, вызывает значительные изменения продукта. По аромату, вкусу, нежности, сочности консервированное мясо существенно отличается от обычно приготовленного или пастеризованного. Структура мяса становится разволокнистой, кусочки

мяса при разжевывании разваливаются, так что понятие «нежность» мало применимо к консервированному мясу. Как правило, консервированное мясо оценивают, как несочное, сухое, что особенно характерно для консервов из мяса птицы.

Во время стерилизации заметно снижается биологическая ценность мяса, прежде всего вследствие неблагоприятных превращений белков. Переваримость белков мяса в результате образования химических связей, устойчивых к действию протеолитических ферментов, может снизиться примерно на 20 %. При этом утрачивается для последующего усвоения организмом дефицитная незаменимая аминокислота – лизин. Существенным изменениям подвергаются серосодержащие аминокислоты. Уже при умеренном нагреве (до 70 °С) происходят распад дисульфидных мостиков в белковой молекуле и освобождение сульфгидрильных групп, которые легко вступают в многочисленные химические реакции. При повышении температуры, увеличении продолжительности нагрева и в присутствии кислорода воздуха сульфгидрильные группы цистеина разрушаются тем больше, чем выше температура стерилизации и продолжительнее нагрев. В результате распада цистеина образуется сероводород, который является одним из компонентов аромата консервов. В консервной банке сероводород является чрезвычайно реакционноспособным агентом и уже во время стерилизации воздействует на стенку банки, вызывая так называемую «сульфитную побежалость», или на ионы железа, содержащиеся в продукте, с образованием черного сульфида железа. Сульфитная побежалость образуется тем сильнее, чем выше в белке содержание серосодержащих аминокислот и чем продолжительнее стерилизация.

При стерилизации снижается рН продукта, что объясняют освобождением аминокислот, а также образованием пептидов как следствие гидролитического расщепления белков, что усиливает реакции разрушения цистеина.

Интенсивность и величина освобождения сероводорода зависят от предварительной обработки мяса и его происхождения. Чем продолжительнее хранилось мясо перед переработкой, тем больше освобождается серосодержащих аминокислот и, как следствие, больше выделяется сероводорода во время стерилизации.

Значительно возрастает вероятность образования побежалости банок во время стерилизации соленого мяса. Особенно способствуют возникновению побежалости посолочные вещества: нитрит натрия и полифосфаты. Поэтому соленые продукты обладают повышенной активностью к покрытию жестяной банки. При этом происходит различное изменение цвета содержимого, например, под действием нитрита натрия образуется бело-зеленый налет.

Во время стерилизации наблюдается гидролитический распад аминокислот, причем не только свободных, но и содержащихся в белковой молекуле. После 30-минутного нагревания миофибрилл при 120 °С установлено от 10 до 15 % потерь валина, изолейцина, фенилаланина, лейцина, лизина, метионина, треонина.

При более высокой температуре стерилизации превращения мяса могут увеличиться. При этом отмечаются органолептические изменения, которые выражаются в разволокнении кусков мяса, повышенном отделении мясного сока и образовании большого количества желе. Цвет мяса и желе становится темно-коричневым. Такие консервы имеют горький и пригорелый вкус. В консервированных паштетах отделяется большое количество жира, они приобретают сухую, крошливую консистенцию.

При стерилизации консервов из мяса в собственном соку обнаружены заметные потери креатинина (до 30 %). При продолжительном нагревании в водном растворе он распадается до саркозина и мочевины. При таких условиях распадается также ряд других аминокислот.

При стерилизации многие специи и экстракты утрачивают интенсивность аромата.

Сортировка. Сразу после стерилизации банки сортируют, визуально отделяя банки, имеющие дефекты:

- бомбаж (банки со вздутыми доньшками и крышками);
- хлопуши – выпуклость доньшек или крышек банок, которая исчезает на одном конце и одновременно возникает на другом, издавая при этом характерный хлопающий звук. К хлопушам не относятся консервы в жестяных банках, в которых выпуклость концов банок при нажиме пальцем руки исчезает;
- подтеки – следы продукта, вытекшего из банки;

- неправильно оформленный закаточный шов жестяных банок (язычки, открытые зубцы, подрез, фальшивый шов, раскатанный шов);
- ржавчина, после удаления которой остаются раковины;
- деформация корпуса, доньшек, фальцев и продольного шва жестяных банок в виде острых граней;
- пробоины и сквозные трещины;
- перекося крышек на стеклянных банках, подрез гофры крышек по закаточному полю, выступающее резиновое кольцо («петля»), трещины или скол стекла у закаточного шва, неполная посадка крышек относительно горла банки;
- деформированные (вдавленные) крышки стеклянных банок, вызвавшие нарушение закаточного шва.

Контрольные вопросы

1. Куттерование: назначение операции, основные стадии, последовательность закладки основного и вспомогательного сырья при куттеровании.
2. Посол сырья для вареных колбасных изделий: назначение операции, основные изменения, происходящие в сырье при посоле, способы и режимы посола, основное технологическое оборудование.
3. Сушка как технологическая операция: факторы, влияющие на скорость сушки, режимы сушки, основные дефекты готовой продукции при нарушении режима сушки.
4. Копчение: фракционный состав коптильного дыма, свойства основных фракций коптильного дыма. Горячее и холодное копчение, режимы и способы выполнения. Бездымное копчение.
5. Состав и свойства дыма. Способы получения.
6. Охарактеризуйте структуру, состав и свойства мышечной ткани птиц. Назовите основные белки мышечной ткани и их важнейшие свойства.
7. Способы измельчения мясного сырья.
8. Цель измельчения мясного сырья.
9. Подготовка мясного сырья.
10. Подготовка вспомогательных материалов.

11. Опишите строение и состав костной и хрящевой тканей. Назовите белки костной и хрящевой тканей и опишите их свойства.
12. Опишите пищевую и промышленную ценность кости, влияние содержания кости в мясе на его пищевую ценность. Приведите варианты использования кости на пищевые и технические цели.
13. Строение, состав и свойства собственно соединительной ткани. Гидротермический распад коллагена и его значение для промышленного использования соединительной ткани.
14. Строение и химический состав жировой ткани. Опишите пищевую и промышленную ценность жировой ткани.
15. Массообменные процессы при копчении.
16. Назовите ситуации, при которых возможно исключение посола из технологической схемы производства вареных колбасных изделий.
17. Охарактеризуйте сырье и материалы, используемые для производства продуктов из мяса птицы.
18. Размораживание мяса. Влияние способов размораживания на свойства мышечной ткани и потери мясного сока.
19. Характеристика мяса птицы механической обвалки (ММО). Направление использования ММО.

Глава 4. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

4.1. Производство полуфабрикатов из мяса птицы

Полуфабрикаты – сырые мясные продукты, подготовленные к термической обработке, являющейся прогрессирующей областью производства.

Одним из путей увеличения производства полуфабрикатов является комплексная переработка мяса птицы: расчленение тушек на части в соответствии с пищевыми достоинствами и гастрономическим назначением; отделение наиболее ценных частей тушек, выделение кускового бескостного мяса, направление менее ценных частей на производство полуфабрикатов типа «наборов для первых блюд», «наборов для бульона». Особым потребительским спросом традиционно пользуются полуфабрикаты, имеющие наибольшую массу мышечной ткани – грудка и окорочок. Данные о количестве мышечной ткани, кожи с жиром и костей в отдельных частях тушек птицы приведены в таблице 15.

Полуфабрикаты подразделяют на натуральные, панированные и рубленые. Для производства полуфабрикатов используют всю тушку птицы. Для каждого полуфабриката используют мясо определенной части тушки.

Из наиболее ценных грудной части и окорочков производят натуральные полуфабрикаты. Части тушки с большим содержанием костей после механической обвалки используют для изготовления рубленых полуфабрикатов, пельменей, колбасных изделий и консервов.

Натуральные полуфабрикаты бывают порционные и мелкокусковые; мякотные и мясокостные.

Порционные полуфабрикаты состоят из одного или двух кусочков мяса, приблизительно одинаковых по массе и размеру.

Мелкокусковые полуфабрикаты состоят из нескольких кусочков мяса. Для их изготовления используют кусочки, оставшиеся после получения порционных полуфабрикатов.

Таблица 15 – Морфологический состав разных частей тушек

Часть тушки	Морфологический состав, %		
	Мышечная ткань	Кожа	Кости
<i>Цыплята-бройлеры</i>			
Грудка	67,9	13	19
Окорочок	59,4	14	26
Спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями и кожей шеи	33,9	18	47
<i>Цыплята</i>			
Грудка	64	11	25
Окорочок	55	16	29
Спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями и кожей шеи	32,3	19	48
<i>Куры</i>			
Грудка	51,6	16	31
Окорочок	46,5	20	37
Спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями и кожей шеи	36,8	32	30
<i>Утки</i>			
Грудка	32,4	32	35
Окорочок	43,7	32	24
Спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями и кожей шеи	26,4	29	43
<i>Гуси</i>			
Грудка	38,5	26	35
Окорочок	45,5	30	24
Спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями и кожей шеи	28,3	30	41

К порционным полуфабрикатам из мяса птицы относят:

- *филе (филе большое)* куриное без косточки или с косточкой (грудная мышца) (рис.12);



Рисунок 12 – Филе курицы

- *грудные мышцы овальной формы без кожи (филе малое);*
- *окорочок – часть куриной тушки, состоящей из бедренной и берцовых костей с прилегающими к ней мышцами и кожей (рис. 13);*



Рисунок 13 – Окорочок куриный

- *бедро – бедренная часть тушки, состоящая из бедренной кости с прилегающими к ней мышцами и кожей (рис. 14);*



Рисунок 14 – Бедро курицы

- *голень* – берцовые кости и прилегающие к ним ткани (рис. 15);



Рисунок 15 – Голень курицы

- *крылышко* – передняя конечность тушки, отделенная по плечевому суставу (рис. 16);



Рисунок 16 – Крыло куриное

- *мясо бедра бескостное* – мышцы бедра без кости (рис. 17).



Рисунок 17 – Мясо бедра куриное без кости

К мелкокусковым полуфабрикатам относят куриный набор для бульона, он состоит из мясо-костных кусочков массой 50–100 г (не-стандартное мясо по массе, упитанности, обработке и др.).

Панированные натуральные полуфабрикаты – кусочки мяса, разрыхленные отбивкой для придания или нежности, смоченные яичной массой, которые обваливают (панируют) в сахарной муке. При жарении образуется корочка, которая задерживает вытекание и испарение влаги, при этом получается сочный продукт.

К рубленным полуфабрикатам относят:

- *фрикадельки куриные* (рис 18);



Рисунок 18 – Фрикадельки куриные

- *палочки куриные* (рис. 19);



Рисунок 19 – Палочки из мяса курицы

- *шницель куриный* (рис. 20);



Рисунок 20 – Шницель куриный

- *бифштексы* (рис. 21);



Рисунок 21 – Бифштекс из курицы

- *котлеты* (рис. 22);



Рисунок 22 – Котлеты из мяса курицы

- фарш куриный (рис. 23).



Рисунок 23 – Фарш куриный

Наряду с мясным сырьем при производстве рубленых полуфабрикатов используют белковые препараты животного происхождения или растительного белка, а также меланже, яичный порошок и др.

К кулинарным изделиям относят продукты, выработанные по технологии, близкой к технологии приготовления блюд в домашних условиях. Особенно распространено изготовление в торговой сети пельменей, голубцов, жареных кур (куры гриль), шаурмы, шашлыка.

Технологические схемы производства полуфабрикатов из мяса птицы, приведены на рисунках 24–25.



Рисунок 24 – Технологическая схема производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы



Рисунок 25 – Технологическая схема производства маринованных полуфабрикатов из мяса птицы

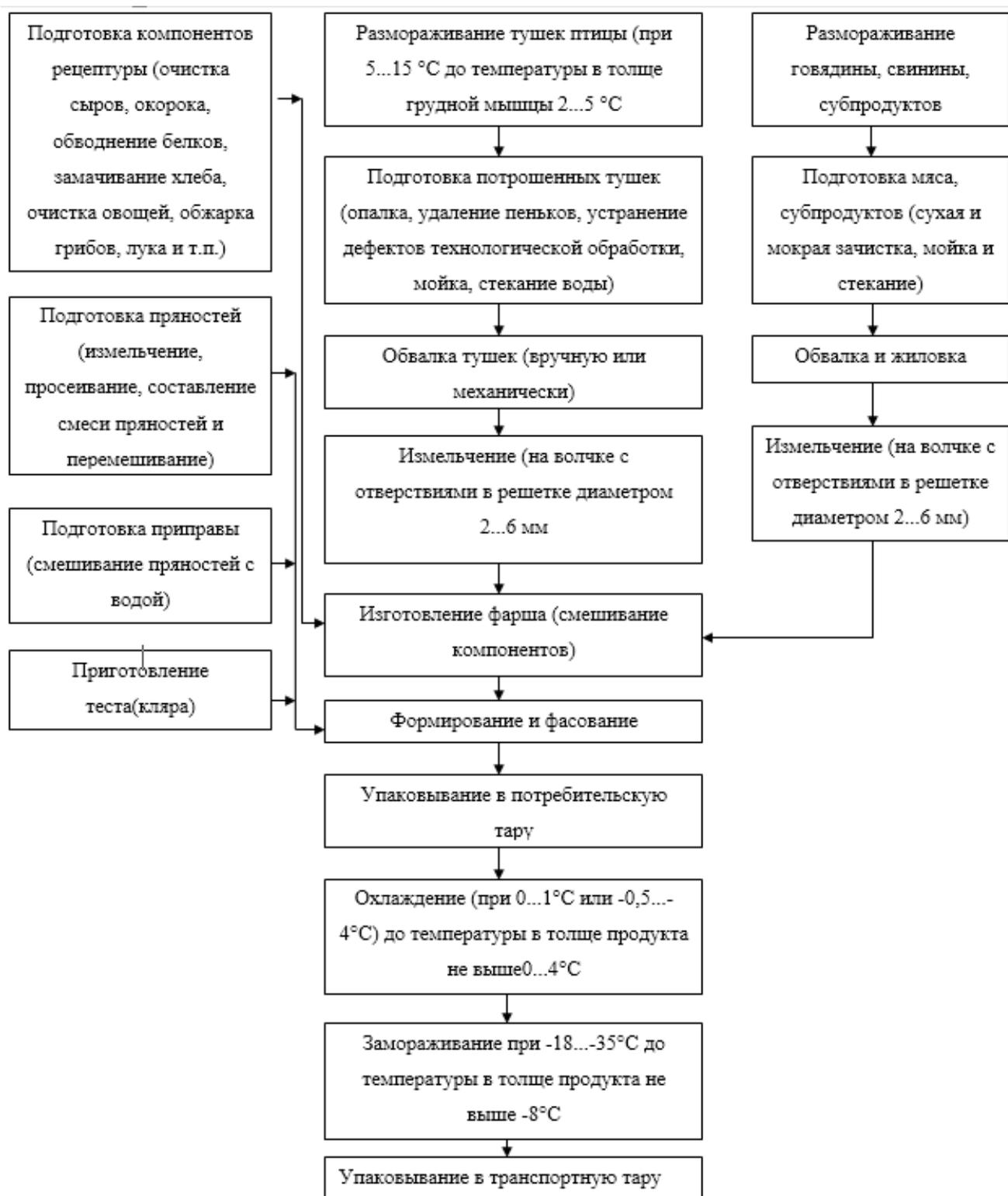


Рисунок 26 – Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы

4.1.1. Натуральные полуфабрикаты

«Полуфабрикаты из куриного мяса» (ТУ 9214-418-23476484-03)

По этим технологическим условиям можно вырабатывать охлажденные и мороженые натуральные полуфабрикаты из охлажденного и мороженого мяса птицы отечественного производства, а также из мороженого мяса, поставляемого по импорту и разрешенного к использованию Роспотребнадзором (рис. 27).



Рисунок 27 – Натуральные полуфабрикаты из мяса птицы

Поскольку на производство полуфабрикатов допускается использовать мороженое и охлажденное отечественное и импортное сырье, то срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре хранения от 0 до 2 °С не превышает 48 ч.

Ассортимент: тушка куриная (цыпленка); полутушка куриная (цыпленка); грудная часть тушки куриной (цыпленка); бедренная часть тушки куриной (цыпленка); грудная четвертина тушки куриной (цыпленка); бедренная четвертина тушки куриной (цыпленка); грудка куриная (цыпленка); окорочок куриный (цыпленка); бедрышко куриное (цыпленка); ножка (голень) куриная (цыпленка); крылышки куриные; гузка куриная; набор для бульона из куриного мяса; филе куриное (цыпленка) из белого мяса; филе куриное (цыпленка) из красного мяса; мясо куриное бескостное; фарш куриный.

При неудовлетворительном качестве обработки мороженых тушек, в частности при наличии на тушках загрязнений, пера, остатков внутренних органов и т. п., их направляют на размораживание, кото-

рое проводят в соответствии с технологической инструкцией по размораживанию мяса.

Размороженные тушки птицы (или их части) опаливают, тщательно осматривают, удаляют амины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают.

При необходимости расчленения тушек птицы их разделяют на дисковой пиле на полуфабрикаты в соответствии с заданным асортиментом.

Куриная тушка (или ее часть) должна быть хорошо обескровлена, без остатков оперения, головы, шеи, лапок, остатков внутренних органов, правильно сформована; внутренняя поверхность должна быть чистой, без остатков крови и внутренних органов.

Полутушку получают путем продольного распиливания (или разрезания) обработанной тушки.

Для разделки тушки на грудную и бедренную части ее распиливают (разрезают) поперек позвоночника между двумя последними (синсакральными) полными ребрами с небольшим наклоном к бедру и далее сразу за концом гребня грудной кости; шейные позвонки, кожу шеи и крылья отрезают; плечевая часть крыла может быть отделена.

Грудку получают, отрезая от грудной части тушки грудные позвонки, лопатку и вертебральные участки ребер (разрез проходит по месту соединения вертебральных и стернальных участков ребер).

Для получения окорочка от бедренной части тушки отрезают тазовый пояс и освобождают головку бедренной кости от тазобедренного сустава.

Бедрышко и ножку получают, разделяя окорочок по суставу, соединяющему бедренную и малоберцовую кости.

Крылышки отделяют от тушки по суставу, соединяющему плечевую кость и коракоид.

Отрезая от позвоночника хвостовую часть, получают гузку.

Для выработки набора для бульона полученные при разделке тушки спинно-лопаточную часть, крылья измельчают на кусочки размером 30...70 мм. При фасовании наборов к ним добавляют кусочки мяса, полученные при формировании филе. При этом следят, чтобы соотношение мясокостных, костных и мякотных частей в каждом наборе для бульона было примерно одинаковым.

Чтобы получить филе из белого мяса, отделенную от грудной части тушки мышечную ткань (большая, средняя и малая грудные мышцы) отбивают, придавая куску мяса плоскую форму, затем ножом выравнивают края и полуфабрикат получает овальную форму.

Отрезанные кусочки мяса используют на выработку наборов для бульона, куриного бескостного мяса или куриного фарша.

Филе из белого мяса можно вырабатывать с плечевой костью или без нее; при выработке филе кожу с грудной части тушки можно снимать или не снимать.

Для выработки филе из красного мяса целый кусок мышечной ткани бедра, отделенный на устройстве для обвалки окорочков или вручную, отбивают, придавая куску плоскую форму, затем ножом выравнивают края и получается полуфабрикат овальной формы. Отрезанные кусочки мяса используют на выработку наборов для бульона, куриного бескостного мяса или куриного фарша.

Для выработки куриного бескостного мяса полученное при обвалке белое и красное мясо (или полученное при размораживании блоков обваленного куриного мяса) и кожу разрезают на кусочки размером 15–30 мм, соединяют с полученными при ручной обвалке мелкими кусочками и перемешивают. Можно выпускать бескостное мясо, измельченное на волчке с отверстиями в решетке диаметром 16–25 мм.

Для выработки куриного фарша куриное мясо, полученное при размораживании блоков или при ручной обвалке, измельчают на волчке с отверстиями в решетке диаметром 2–6 мм.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание полуфабрикатов осуществляют по общей технологической схеме производства полуфабрикатов.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре от 0 до 2 °С не более 48 ч; мороженых полуфабрикатов при температуре не выше –18 °С – не более 6 мес, при температуре –12 °С – не более 3 мес.

«Полуфабрикаты из натурального мяса цыплят бройлеров» (ТУ 9214-417-23476484-02)

Срок годности охлажденных натуральных полуфабрикатов, вырабатываемых по многим техническим условиям, при температуре 0...2 °С не превышает 48 ч. Этот срок не отвечает возможностям современных птицеперерабатывающих производств, особенно с учетом того, что некоторая часть полуфабрикатов доставляется в торговую сеть за сотни и даже тысячи километров. Если сложить время хранения полуфабрикатов на предприятии-изготовителе, транспортирования в торговую сеть и погрузочно-разгрузочных операций, то срок годности полуфабрикатов приближается к критическому.

По ТУ 9214-417-23476484-02 срок годности охлажденных полуфабрикатов увеличен до 5 сут. Этого удалось достичь путем введения

жесткого ветеринарно-санитарного контроля за производством, начиная с отлова птицы и доставки ее на предприятие вплоть до упаковки и отгрузки готовой продукции. Следует обратить внимание на то, что ТУ 9214-417-23476484-02 распространяются только на изготовление полуфабрикатов из охлажденного мяса цыплят-бройлеров.

Ассортимент: тушка цыпленка-бройлера; полутушка цыпленка-бройлера; грудка цыпленка-бройлера; окорочок цыпленка-бройлера; ножка (голень) цыпленка-бройлера; бедрышко цыпленка-бройлера; филе цыпленка-бройлера; гузка цыпленка-бройлера; крылышки цыпленка-бройлера (рис. 28).

Тушки, отобранные для выработки полуфабрикатов, разделяют в соответствии с анатомическим строением птицы и ассортиментом полуфабрикатов.

При выработке полуфабрикатов тушка и полутушка цыпленка-бройлера их осматривают, удаляют крылья по локтевой сустав, легкие, почки, кожу шеи, внутренний жир; тушки разрезают на продольные половинки.

Из грудной части выделяют грудку, выравнивая края мышечной ткани, или выделяют филе с плечевой косточкой либо без нее; края филе также выравнивают ножом.

Из бедренной части тушки выделяют окорочок, края которого выравнивают ножом. Окорочок цыпленка-бройлера можно разделить на бедрышко и ножку.

Крылышки и гузку цыпленка-бройлера отрезают при разделке целой тушки.

По анатомической разделке полуфабрикаты из натурального мяса цыплят-бройлеров должны соответствовать следующим требованиям:

- тушка цыпленка-бройлера – потрошенная тушка, у которой удалены крылья по локтевой сустав, легкие, почки, кожа шеи, внутренний жир;

- полутушка цыпленка-бройлера – потрошенная тушка в виде продольной половинки;

- грудка цыпленка-бройлера – грудные мышцы вместе с грудной костью, гребнем грудной кости (килем), средним, боковым и реберными отростками грудной кости, а также с покрывающей грудную часть кожей;

- окорочок цыпленка-бройлера – бедренная часть тушки, состоящая из мышц бедра вместе с бедренной, малоберцовой и большеберцовой костями и с покрывающей мышцы кожей;

– ножка куриная – нижняя половина бедренной части тушки, состоящая из мышц бедра с малоберцовой и большеберцовой костями и с покрывающей мышцы кожей;

– бедрышко куриное – верхняя половина бедренной части тушки, состоящая из мышц бедра с бедренной костью и с покрывающей мышцы кожей;

– филе куриное – большая, средняя и малая грудные мышцы с поверхностной пленкой, без кожи, с плечевой костью или без нее;

– гузка – хвостовая часть тушки, состоящая из мышц хвоста вместе с хвостовыми позвонками и пигостилем и с покрывающей мышцы кожей;

– крылышки цыпленка-бройлера – часть тушки, состоящая из мышц грудной конечности вместе с лучевой, локтевой костями и с покрывающей их кожей.

Фасование, упаковывание и замораживание осуществляют по общей технологической схеме выработки полуфабрикатов.



Рисунок 28 – Полуфабрикаты из птицы

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре от 0 до 2 °С не более 5 сут с момента изготовления; мороженых полуфабрикатов при температуре не выше –18 °С – не более 12 мес, при температуре –12 °С – не более 8 мес со дня выработки.

«Полуфабрикаты из мяса водоплавающей птицы» (ТУ 9214-301-23476484-04)

По этим техническим условиям вырабатывают широкий ассортимент натуральных и маринованных полуфабрикатов из гусиного и утиного мяса. Для выработки полуфабрикатов можно использовать всю тушку.

Ассортимент включает натуральные и маринованные полуфабрикаты (рис. 29).

Натуральные полуфабрикаты: тушка гусиная (утиная); полутушка гусиная (утиная); четвертина передняя гусиная (утиная); четвертина задняя гусиная (утиная); грудка гусиная (утиная); окорочок гусиный (утиный); бедрышко гусиное (утиное); ножка гусиная (утиная); плечо гусиное (утиное); гузка гусиная (утиная); мясо гусиное (утиное) фасованное; рагу из гусиного (утиного) мяса; набор для бульона из гусиного (утиного) мяса; филе из белого гусиного (утиного) мяса; филе из красного гусиного (утиного) мяса; мясо гусиное (утиное) бескостное; мясо механической обвалки; фарш из гусиного (утиного) мяса.

Маринованные полуфабрикаты: тушка гусиная (утиная) для жаренья; полутушка гусиная (утиная) для жаренья; четвертина задняя гусиная (утиная) для жаренья; грудка гусиная (утиная) для жаренья; окорочок гусиный (утиный) для жаренья; бедрышко гусиное (утиное) для жаренья; ножка гусиная (утиная) для жаренья; филе из белого гусиного (утиного) мяса для жаренья; филе из красного гусиного (утиного) мяса для жаренья; шашлык из гусиного (утиного) мяса.

Разделка. Гусиные и утиные тушки разделяют в соответствии с анатомическим строением птицы и ассортиментом полуфабрикатов:

- тушка – потрошенная тушка гуся, гусенка, утки, утенка, у которой удалены крылья по локтевой сустав, легкие, почки, кожа, шея, внутренний жир; тушка правильно сформована, внутренняя поверхность чистая, без сгустков крови и остатков внутренних органов;
- полутушка – половина продольно разрезанной тушки; четвертина передняя – грудная часть полутушки;
- четвертина задняя – бедренная часть полутушки;

– грудка – грудные мышцы вместе с грудной костью, гребнем грудной кости (килем), средним, боковым и реберными отростками грудной кости, а также с покрывающей грудную часть кожей;

– окорочок – бедренная часть тушки, состоящая из мышц бедра вместе с бедренной, малоберцовой и большеберцовой костями и с покрывающей их кожей;

– бедрышко – верхняя половина бедренной части тушки, состоящая из мышц бедра с бедренной костью и с покрывающей их кожей;

– ножка – нижняя половина бедренной части тушки, состоящая из мышц бедра с малоберцовой и большеберцовой костями и с покрывающей их мышцы кожей;

– плечо – мышцы плечевого пояса с плечевой костью с покрывающей их кожей или без нее;

– гузка – хвостовая часть тушки, состоящая из мышц хвоста вместе с хвостовыми позвонками и пигостилом и с покрывающей их мышцы кожей;

– мясо гусиное (утиное) фасованное – полутушки, разделенные пополам по линии, проходящей перпендикулярно позвоночнику между концом лопатки и тазобедренным суставом;

– рагу – кусочки мяса на кости с кожей размером до 45 мм;

– набор для бульона – спинно–лопаточная часть тушки, крылья с кожей или без нее, трубчатые кости после ручной обвалки;

– филе из белого мяса – грудные мышцы с плечевой костью или без нее с покрывающей их кожей или без нее;

– филе из красного мяса – мышцы бедра с покрывающей их кожей или без нее; мясо бескостное – мышечная, жировая ткани и кожа ручной обвалки от грудной, бедренной и спинно–лопаточной частей тушки;

– мясо механической обвалки – тонкоизмельченная мясная масса, полученная при обвалке тушек или частей тушек на прессах шнекового типа;

– фарш гусиный (утиный) – измельченная и перемешанная мышечная, жировая ткани и кожа от грудной, бедренной и спиннолопаточной частей тушки с добавлением растительных, молочных белков или без них;

– шашлык – кусочки мышечной ткани или мышечной ткани с косточкой от грудной и бедренной частей массой не более 60 г.



Рисунок 29 – Натуральные и маринованные полуфабрикаты из птицы

Допускается разделять тушки после посола.

Допускается применять:

- казеинат натрия пищевой, белки животные взамен такого же количества соевого белка;
- камедь рожкового дерева, камедь гуаровую взамен такого же количества камеди ксантановой;
- декоративные и вкусовые пищевые добавки, разрешенные Роспотребнадзором по рекомендациям фирм-поставщиков;
- фосфатсодержащие препараты, разрешенные Роспотребнадзором по рекомендациям фирм-изготовителей.

Рассол приготавливают, как указано в ТУ 9214-426-23476484-06.

При посоле сырья для маринованных полуфабрикатов выполняют следующие технологические приемы: шприцевание рассолом; заливка рассолом (мокрый посол); массажирование.

При шприцевании рассол вводят в толщу сырья уколами в мышечную ткань одноигльчатым или многоигльчатым шприцем. Для посола применяют полые перфорированные иглы длиной 150–160 мм с внутренним диаметром 0,5 мм и наружным 3 мм. Отверстия диаметром 1 мм располагаются на игле по спирали.

Нашприцованные тушки массируют однократно 20...30 мин и затем выдерживают 6–12 ч при температуре 0...2 °С.

При мокром посоле подготовленные тушки укладывают рядами вертикально гузкой вниз в емкость из нержавеющей стали или иного коррозиестойкого материала и каждый ряд пересыпают смесью молотого черного перца и измельченного свежего очищенного чеснока из расчета 400 г черного перца и 2 кг чеснока на 100 кг несоленого сырья.

Заполненные емкости заливают холодным рассолом и закрывают решеткой, предотвращающей всплывание тушек. Рассол должен

полностью покрывать верхний ряд тушек. Тушки выдерживают в рассоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч, после чего вынимают из рассола, раскладывают на столах с решеткой и выдерживают для стекания рассола 40–50 мин.

Маринование шашлыка. Подготовленные кусочки мяса перемешивают с солью, мелконарезанными или измельченными на волчке луком, зеленью, винным уксусом или 3%-м раствором лимонной кислоты либо 3 %-м раствором уксусной кислоты, помещают в емкости из коррозиестойкого и неокисляющегося материала и выдерживают при 2...4 °С в течение 8–12 ч.

На 100 кг мяса рекомендуется следующее количество компонентов маринада: лук репчатый – 12 кг; зелень свежая – 1,2; винный уксус – 1,5 и 3 %-й раствор лимонной (уксусной) кислоты – 2; соль – 1,5 кг.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание осуществляют по общей технологической схеме выработки полуфабрикатов.

Срок годности мороженых полуфабрикатов при температуре хранения не выше –18 °С не более 6 мес., при температуре не выше –12 °С – не более 3 мес. со дня выработки.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре хранения не выше 4 °С не более 48 ч с момента охлаждения.

4.1.2. Маринованные полуфабрикаты

За последние несколько лет производство маринованных полуфабрикатов значительно расширилось. Причин этого несколько. Первая лежит на поверхности и не требует пояснений: добавляемый к птице рассол, который состоит из водопроводной воды, соли и пищевой структурорегулирующей добавки (не всегда), конечно, намного дешевле мяса, по цене которого нашприцованный полуфабрикат продается. Вторая причина, как ни странно, – высокое качество пищевой добавки. Фирмам – производителям пищевых добавок удается подобрать пищевые добавки с такими сильными водоудерживающими свойствами, что вода не отделяется во время охлаждения, замораживания и последующего размораживания полуфабрикатов. И, наконец, третья. Маринованные полуфабрикаты выгодно отличаются от обычных натуральных внешним видом.

При шприцевании тушки рассолом ее объем увеличивается, она выглядит более упитанной, с хорошо развитой мускулатурой. Масси-

рование мяса повышает его нежность и водосвязывающую способность, улучшает сочность и увеличивает выход готового продукта при приготовлении. Шприцевание рассолом в результате увеличения общей массы полуфабрикатов снижает их себестоимость. В табл. 16 приведены показатели выхода продукта при обжаривании куриных тушек, подготовленных без выдержки в посоле, шприцованных рассолом с содержанием соли 7 % (1 % массы подготовленной тушки) и выдержанных в рассоле 12 ч, а также шприцованных рассолом такой же концентрации и в том же количестве, но с добавлением структурорегулирующей добавки «Гуммин» (3,9 % массы подготовленной тушки).

Таблица 16 – Выход жареного мяса маринованных полуфабрикатов, % массы подготовленной тушки

Наименование полуфабриката	Выход, % массы подготовленной тушки	
	До обжарки	После обжарки
Натуральная	75,1	–
Шприцованная рассолом без пищевых добавок и выдержанная в посоле 12 ч	77,2	70,2
Шприцованная рассолом с добавлением структурорегулирующей добавки «Гуммин»	81,4	74,3

Тушки жарили одновременно в жарочной печи при 220 °С до достижения температуры в толще грудной мышцы 85 °С. Продолжительность жаренья 35–45 мин (большая – при жаренье маринованных полуфабрикатов). Жареные тушки взвешивали после их остывания до комнатной температуры.

«Полуфабрикаты маринованные» (ТУ 9214-411-23476484–01)

По этим техническим условиям предприятия вырабатывают новые для отечественного рынка полуфабрикаты – шаурму, курицу гриль и любительских цыплят (рис. 30).

Ассортимент: тушка куриная (цыпленка) для жаренья (курица-гриль); цыплята любительские; шаурма куриная (индюшиная); шаурма из свинины.



Рисунок 30 – Маринованные полуфабрикаты из птицы

Мясо разделяют, обваливают и жилуют в соответствии с технологической инструкцией по обвалке и жиловке мяса, так же для производства используют пищевые структурорегулирующие добавки в состав которых входят каррагинан, ксантановая камедь, фосфаты натрия, белок соевый, крахмал кукурузный, мускатный орех, глюкоза, перец черный или белый, кардамон, глютаминат натрия, аскорбиат натрия.

Каррагинан, камеди, сухие белки, пряности перед использованием просеивают через сита с магнитоуловителями.

Пряности, поступившие в целом виде, размалывают на измельчителе, вальцовых машинах, шаровых мельницах или другом оборудовании, обеспечивающем заданную степень помола, и просеивают через сита.

Молотые компоненты пищевой структурорегулирующей добавки помещают в барабанный смеситель и перемешивают до образования однородной смеси.

Приготовление рассола. Сухие компоненты перемешивают, заливают холодной водой (все по рецептуре), перемешивают, выдержи-

вают 20–30 мин и фильтруют. Полученный рассол охлаждают до температуры не выше 4 °С. Плотность рассола проверяют ареометром, добавляя в случае необходимости рассол или воду до достижения заданной плотности (1,06–1,07 г/см³).

Посол и маринование мяса. Куриные тушки для жаренья (курица гриль) солят заливкой рассолом, шприцеванием или сухим способом.

При посоле заливкой рассолом подготовленные тушки укладывают рядами вертикально гузкой вниз в емкости из нержавеющей стали или другого коррозиестойкого материала и каждый ряд пересыпают смесью соли, очищенного измельченного чеснока, молотого перца и гвоздики по рецептуре.

Заполненные емкости заливают холодным рассолом и закрывают решеткой, предотвращающей всплытие тушек. Рассол должен полностью покрывать верхний ряд тушек. Тушки выдерживают в рассоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч, после чего вынимают из рассола и раскладывают на столах с решеткой для стекания рассола на 40–50 мин.

При посоле шприцеванием рассол вводят в толщу сырья уколами в мышечную ткань одноигльчатым или многоигльчатым шприцем. Для посола применяют полые перфорированные иглы длиной 150...160 мм с внутренним диаметром 1,5 и наружным 3 мм. Нашприцованные тушки укладывают рядами вертикально гузкой вниз в емкости из коррозиестойкого материала. Заполненные емкости заливают холодным рассолом, как указано выше. Выдерживают тушки в посоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч.

При посоле сухим способом тушки натирают солью вручную. Посоленное сырье укладывают для созревания в емкости из коррозиестойкого материала или на стеллажи.

При посоле любительских цыплят подготовленные к разделке тушки разрезают или распиливают дисковой пилой по гребню грудной кости (килю), начиная от разреза брюшной полости до основания шеи. Вручную или на специальном оборудовании полутушкам придают плоскую форму. При обработке вручную тушку разгибают у основания бедер до тех пор, пока бедренные суставы не освободятся от суставных ямок, затем отгибают ребра, пока они не надломятся у основания. Крупные тушки распиливают вдоль позвоночника.

Подготовленные к посолу тушки взвешивают (для определения расхода посолочной смеси и рассола), укладывают рядами спинкой вверх в емкости из коррозиестойкого материала, пересыпая каждый

ряд посолочной смесью. Заполненные емкости заливают холодным рассолом и закрывают решеткой, предотвращающей всплытие тушек. Тушки выдерживают в рассоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч, после чего вынимают из рассола и раскладывают на столах с решеткой для стекания на 40–50 мин.

При посоле шприцеванием рассол вводят в толщу сырья уколами в мышечную ткань. Нашприцованные тушки укладывают рядами в емкости из коррозиестойкого материала, пересыпая каждый слой тушек смесью очищенного измельченного чеснока, черного молотого перца, горчичного порошка по рецептуре. Тушки выдерживают в рассоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч, после чего вынимают из рассола и раскладывают для стекания на столах с решеткой на 40–50 мин.

Мясное сырье для шаурмы, нарезанное на кусочки массой до 100 г, перемешивают с солью, мелконарезанными или измельченными на мясорубке (волчке) луком, зеленью, винным уксусом или 3 %-м рассолом лимонной кислоты либо 3 %-м раствором уксусной кислоты, помещают в коррозиестойкие емкости и выдерживают при 2...4 °С в течение 8–12 ч.

Формование шаурмы. Выдержанные в посоле куски куриного или индюшиного мяса нанизывают на металлический стержень из нержавеющей стали, форма и размер которого зависят от конструкции аппарата для жаренья шаурмы. На каждый слой мяса укладывают, если это предусмотрено рецептурой, нарезанные ломтиками томаты, лук, морковь, посыпают измельченными чесноком и зеленью. Формуют шаурму в виде эллипсоида вращения, максимальные размеры: высота 60 см, диаметр 35 см.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание шаурмы осуществляют по общей технологической схеме производства полуфабрикатов.

Мороженые полуфабрикаты хранят при температуре не выше –12 °С.

Срок годности мороженых полуфабрикатов при температуре хранения не выше –18 °С – не более 6 мес., при температуре не выше –12 °С – не более 3 мес. со дня выработки.

Охлажденные полуфабрикаты хранят при температуре не выше 2 °С.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре не выше 2 °С не более 48 ч с момента изготовления.

4.1.3. Рубленые полуфабрикаты

«Полуфабрикаты из куриного и индюшиного мяса» (ТУ 9214-404-23476484–01)

Ассортимент: котлеты по-киевски; шницель натуральный; галантин; котлеты пожарские; котлеты полтавские; котлеты особые (рис. 31); котлеты по-киевски из рубленого мяса, шницель куриный суфи; котлеты куриные гурдон-блю; шницель куриный по-казахски; шницель по-венски.



Рисунок 31 – Рубленые полуфабрикаты из птицы

Подготовку сырья, разделку, обвалку и жиловку мяса производят в соответствии с общей технологической схемой выработки полуфабрикатов.

Приготовление фарша. Белое и красное мясо и кожу, полученные при ручной обвалке, измельчают на волчке (диаметр отверстий решетки 2–6 мм).

Говядину и жилованную колбасную свинину измельчают на волчке (диаметр отверстий решетки 2–6 мм).

В фаршемешалку последовательно загружают мясное сырье, воду, соль, обводненный белок или хлеб, намоченный в молоке, лук, яйца или меланж, перец (все по рецептуре) и перемешивают 4–6 мин до образования связанной однородной массы.

Приготовленный фарш необходимо немедленно направлять на формование полуфабрикатов, его температура не должна превышать 12 °С.

Формование. Для формования котлет по-киевски из тушки вырезают большое и малое филе, очищают от пленок, сухожилий и слегка отбивают, чтобы получился ровный по толщине пласт. Если у большого филе получились порывы и порезы, их закрывают кусочками малого филе. На середину большого филе кладут кусок холодного масла по рецептуре, закрывают его малым филе, заворачивают края большого филе, чтобы масло было покрыто мышечной тканью, придают котлете грушевидную форму, смачивают в яйце, обкатывают в панировочных сухарях, снова смачивают в яйце и еще раз обкатывают в панировочных сухарях.

Для формования котлет по-киевски из индюшиного мяса с тушки срезают белое мясо, очищают от пленок и сухожилий. Разрезают филе вдоль волокон на куски толщиной 1,5–2 см, которые слегка отбивают, чтобы получился ровный по толщине пласт. Дальнейший порядок изготовления такой же, как для котлет по-киевски из куриного мяса.

Для формования шницеля натурального из куриной тушки вырезают грудную мышцу (филе) с косточкой или без нее, слегка отбивают и края подравнивают ножом.

Филе от тушек индеек разрезают вдоль волокон на куски толщиной 1,5–2 см.

Для формования галантина с подготовленных тушек осторожно снимают кожу, ножом выравнивают края. На подготовленный пласт кожи укладывают фарш и заворачивают. Размер подготовленного отрезка кожи выбирают таким, чтобы после укладывания фарша и заворачивания общая масса одного полуфабриката составляла 100–150 г.

Котлеты пожарские, полтавские, особые формуют из фарша в виде лепешки овальной формы толщиной 2–2,5 см. Сформованные котлеты укладывают на лотки-вкладыши, равномерно посыпанные тонким слоем панировочных сухарей, с последующим панированием их поверхности.

Поверхность котлет должна быть посыпана тонким слоем панировочных сухарей, без разорванных и ломаных краев.

Для формования котлет по-киевски из рубленого мяса раскатывают плоскую лепешку овальной формы. На середину лепешки кладут кусок холодного масла, сверху укладывают такую же лепешку,

придают котлете грушевидную форму, смачивают в яйце, обкатывают в панировочных сухарях, снова смачивают в яйце и еще раз обкатывают в панировочных сухарях.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание полуфабрикатов осуществляют по общей технологической схеме производства.

Срок годности мороженых полуфабрикатов при температуре хранения не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 6 мес, при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 3 мес со дня выработки.

Охлажденные полуфабрикаты хранят при температуре не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 48 ч с момента изготовления.

Приготовление фарша. Для котлет гурдон-блю и шницеля по-казахски фарш готовят с пшеничным хлебом, намоченным в молоке или в воде (в молоке предпочтительнее). Для шницеля по-венски в качестве связующего компонента используют белковые препараты.

В мешалку помещают измельченное мясо и (или) мясо механической обвалки и намоченный в молоке или в воде хлеб и обводненный белковый препарат (если его используют в качестве связующего компонента). Перемешивают мясо с хлебом или белком 3–5 мин до образования связанной однородной массы. Если фарш получается очень вязким, допускается добавлять в него охлажденную воду или молоко температурой $0...2\text{ }^{\circ}\text{C}$ либо чешуйчатый лед в количестве до 10 % массы мясного сырья.

При отсутствии соответствующего оборудования допускается готовить фарш вручную. При этом последовательность закладки компонентов и продолжительность перемешивания фарша остаются такими же, как и при его изготовлении на машинах.

Приготовленный фарш необходимо немедленно направлять на формование шницелей, его температура не должна превышать $12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Формование. Для формования куриного шницеля суф целый кусок мышечной ткани от грудной или бедренной части тушки отбивают деревянной колотушкой, делая их возможно тоньше. На отбитый кусок укладывают приготовленную начинку, посыпают солью и пряностями и сверху кладут второй слой отбитого куска. Ножом обрезают края, придавая полуфабрикатам округло-овальную форму, и панируют сухарями или тестом, для чего их обмакивают в тесто.

Для формирования котлет гурдон-блю раскатывают тонкую лепешку из фарша, укладывают на нее кусочки ветчины и сыра по рецептуре, кладут такую же лепешку из фарша и придают котлете овальную форму, по размеру и форме она напоминает гусиное яйцо. Готовую котлету обмакивают в тесто.

Для формирования шницелей по-казахски и по-венски также раскатывают тонкую лепешку из фарша, укладывают на нее кусочки окорока, сыра и белокочанной капусты по рецептуре, сверху кладут такую же лепешку и придают шницелям плоскую круглоовальную форму.

Панируют шницели так же, как и эскалопы.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание осуществляют по общей технологической схеме производства полуфабрикатов.

Мороженые полуфабрикаты хранят при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности мороженых полуфабрикатов при температуре хранения не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 6 мес, при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 3 мес со дня выработки.

Охлажденные полуфабрикаты хранят при температуре не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 48 ч с момента изготовления.

«Полуфабрикаты. Окорочка куриные фаршированные» (ТУ 214-314-23476484–99)

Фаршированные куриные окорока – новый оригинальный продукт на отечественном рынке, пользующийся спросом. Большинство технологических операций выработки окорочков выполняют вручную, тем не менее производство этих полуфабрикатов заметно расширяется в основном благодаря оригинальной форме и отличному вкусу готового продукта. Привлекателен и широкий ассортимент начинок, например, ветчина с хреном, печень с гречневой кашей, морковь с орехами и др. Начинки из капусты, зелени, фасоли, моркови, картофеля дешевле мяса, что существенно уменьшает себестоимость полуфабрикатов.

Ассортимент: окорочка, фаршированные грибами; окорочка, фаршированные сыром; окорочка, фаршированные луком и яйцами; окорочка, фаршированные ветчиной и хреном; окорочка, фаршированные печенью и гречневой кашей; окорочка, фаршированные зеле-

ню; окорочка, фаршированные капустой; окорочка, фаршированные фасолью и орехами; окорочка, фаршированные морковью и орехами; окорочка, фаршированные картошкой, окорочка, фаршированные рисом с черносливом и курагой; окорочок «Сибирский», фаршированный куриными желудками; окорочок «Сибирский», фаршированный куриной печенью; окорочка фаршированные с косточкой или без нее; окорочка фаршированные в панировке с косточкой или без нее; окорочка фаршированные в тесте (в кляре) с косточкой или без нее (рис. 32).



Рисунок 32 – Окорочка фаршированные

Разделка тушек и подготовка начинок. Размороженные тушки птицы осматривают, удаляют амины и кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают в проточной водопроводной воде.

Подготовленные тушки надевают на конус для разделки птицы и вручную снимают кожу (если полуфабрикаты вырабатывают без кожи), отделяют крылья, жировую ткань, грудные мышцы вместе с плечевой костью или без нее, бедренную часть. Оставшуюся часть тушки (спинно-лопаточную) обваливают вручную или используют на выработку наборов для бульона (вместе с кожей, крыльями и жировой тканью) либо направляют на механическую обвалку.

Бедренную часть тушки обваливают на устройстве для обвалки окорочков. При этом получают неповрежденную мышечную ткань в виде целого куска с полостью, которая образуется при удалении бедренной и берцовой костей. В эту полость вкладывают начинку.

При отсутствии устройства для обвалки окорочка обваливают вручную, полностью снимая мышечную ткань, по возможности не повреждая ее, или отделяют от мышечной ткани кожу (но оставляя ее связанной с мышцами большеберцовой кости), отрезают на дисковой пиле большеберцовую кость с прилегающей к ней мышечной тканью, отделяют мышечную ткань.

Говяжью или свиную печень тщательно осматривают, удаляют желчные протоки и патологические изменения, режут на куски массой не более 250 г и промывают в холодной проточной воде и дают стечь, после чего измельчают на куски массой 15–30 г. Куриную печень разрезают, промывают в холодной проточной воде и выдерживают для стекания.

Подготовленную печень жарят с небольшим количеством рафинированного растительного или сливочного масла и после остывания измельчают на волчке (диаметр отверстий в решетке 2–3 мм).

Куриные желудки промывают, удаляют остатки кутикулы и варят в кипящей воде 40–45 мин. После остывания желудки измельчают на волчке (диаметр отверстий в решетке 2–3 мм).

Очищенный картофель варят на пару или в воде, обсушивают и протирают горячим на протирачной машине или измельчают на волчке. Картофельную массу кладут в котел, добавляют масло, соль, хорошо прогревают, добавляют при перемешивании горячее молоко. Пюре должно быть пышным, однородной консистенции, без комков.

Зеленый лук очищают, промывают, обсушивают, мелко режут, соединяют с рублеными яйцами, растопленным коровьим маслом, солью, мелконарезанной зеленью и перемешивают.

Рисовую и гречневую крупу просеивают, перебирают и промывают, удаляя муфель и посторонние примеси. Рисовую крупу промывают теплой, а затем горячей водой; гречневую – только теплой.

Варят рассыпчатую гречневую кашу и рис на воде.

Рис варят в большом количестве воды (7 л воды и 60 г соли на 1 кг риса) при слабом кипении. Когда зерна набухнут и станут мягкими, рис откидывают и промывают горячей кипяченой водой.

В готовой гречневой каше зерна должны быть полностью набухшими, хорошо проваренными, в основном сохранившими форму и легко отделяющимися друг от друга.

Морковь очищают, промывают и пропускают через овощерезку, затем припускают в небольшом количестве воды (8–10 % массы нет-

то моркови) с жиром. К припущенной моркови добавляют измельченные грецкие орехи и перемешивают.

Свежий репчатый лук чистят, моют, измельчают на лукорезке или вручную, пассеруют на подсолнечном масле.

Шампиньоны или вешенки промывают в холодной воде, нарезают ломтиками и, помешивая, обжаривают на масле.

Продукты из свинины подготавливают следующим образом: у окорочка удаляют шкуру и кости; мякоть разделяют на куски по соединительнотканым прослойкам; с рулетов, ветчины в оболочке, филея в оболочке удаляют оболочки. Очищенные батоны и мякоть, отделенную от кости, нарезают на кусочки размером 3–5 мм.

С сыра снимают корку и натирают на терке или нарезают на кусочки размером 3–4 мм.

Зелень петрушки, укропа, сельдерея перебирают, удаляют стебли и толстые черешки, моют в холодной воде и мелко нарезают.

Яйца варят вкрутую, очищают, мелко режут.

Очищенные грецкие орехи измельчают.

Фасоль замачивают на 2–3 ч, варят до мягкости и измельчают.

Чернослив промывают, замачивают на 3–4 ч, отделяют от косточек, измельчают.

Подготовка белков. Соевый белок – текстурированный концентрат или крупку – предварительно замачивают в воде температурой 4...8 °С на 40–60 мин, соотношение белка и воды 1: 4.

Полученный после замачивания обводненный белок измельчают на волчке (диаметр отверстий в решетке 2–3 мм) или на куттере.

Казеинат натрия обводняют так же, как и соевый белок.

С хлеба срезают корки и замачивают его в молоке.

Приготовление фарша. Для окорочков, фаршированных грибами, сыром, морковью с орехами, рисом с черносливом, фарш готовят с пшеничным хлебом, намоченным в молоке или в воде (в молоке предпочтительнее). Для окорочков, фаршированных луком с яйцами, ветчиной с хреном, печенью с гречневой кашей, желудками, печенью, зеленью, капустой, фасолью с орехами, картофелем, в качестве связующего компонента используют белковые препараты.

Соотношение мышечной ткани и фарша в фаршированных окорочках не нормировано.

Для приготовления фарша вначале вымешивают мясное сырье: в мешалку помещают измельченное мясо и (или) мясо механической обвалки и намоченный в молоке или в воде хлеб либо обводненный

белковый препарат, перемешивают 3–5 мин до образования связанной однородной массы. Если фарш получается очень вязким на глаз, допускается добавлять в него охлажденную воду или молоко температурой 0...2 °С либо чешуйчатый лед.

Для приготовления фарша с грибами незадолго до окончания перемешивания мясного сырья в работающую мешалку добавляют жареные измельченные грибы и продолжают перемешивать еще 2–3 мин до равномерного распределения грибов в массе фарша.

Для приготовления фарша с сыром незадолго до окончания вымешивания мясного сырья в работающую мешалку добавляют тертый или измельченный сыр и продолжают перемешивать еще 2–3 мин до равномерного распределения сыра в массе фарша.

При изготовлении фарша с луком и яйцами после 2–3 мин перемешивания мясного сырья к фаршу добавляют измельченный жареный лук, а незадолго до окончания вымешивания поверхность фарша посыпают измельченными яйцами и продолжают перемешивать еще 2–3 мин до равномерного распределения яиц в массе фарша.

При изготовлении фарша с ветчиной и хреном, печенью и гречневой кашей, желудками, печенью, зеленью, капустой, картофелем после 2–3 мин перемешивания мясного сырья к фаршу добавляют указанные компоненты и продолжают перемешивать 3–5 мин до равномерного перемешивания компонентов.

При изготовлении фарша с фасолью и орехами, морковью и орехами, рисом и черносливом незадолго до окончания перемешивания мясного сырья в мешалку вносят указанные компоненты и продолжают перемешивать до равномерного распределения компонентов.

При отсутствии соответствующего оборудования допускается готовить фарш для окорочков вручную. При этом последовательность закладки компонентов и продолжительность перемешивания фарша остаются такими же, как и при приготовлении фарша с помощью мешалок.

Формование. При обваливании бедренной части тушек на устройстве для обвалки получают неповрежденную мышечную ткань с полостью. При изготовлении фаршированных окорочков фарш помещают в эту полость и придают окорочку правильную форму.

При формировании окорочков с косточкой на отделенную от мышечной ткани, но оставшуюся соединенной с косточкой кожу укладывают фарш и заворачивают его в кожу так, что образуется полуфабрикат правильной формы.

При формировании окорочков без косточки фарш также укладывают на кожу и заворачивают, придавая полуфабрикату правильную форму.

Изготовление полуфабрикатов с пряностями. Если предприятие не получает готовые смеси пряностей «Зурнала», то их готовят непосредственно перед использованием. В зависимости от вида пряностей их измельчают, размалывают, дробят и просеивают через сита с отверстиями 1–3 мм.

Норма расхода смеси пряностей «Зурнала» – 0,5 кг на 100 кг полуфабрикатов. Смесь зурнал-курим придает полуфабрикатам желтую окраску, зурнала-перим – оранжевую, смесь зурнала-аромин – светло-зеленую.

Подготовленные полуфабрикаты увлажняют и посыпают поверхность одной из трех смесей пряностей: зурнала-курим, зурнала-перим, зурнала-аромин.

Допускается наносить пряности в виде раствора. Для приготовления раствора 100 л холодной водопроводной воды смешивают с 7 кг смеси. Раствор наносят на поверхность полуфабрикатов орошением при их прохождении через ванну машины для нанесения жидкой панировки или посредством кратковременного опускания в ванну с раствором (2–5 с) с последующим стеканием излишка раствора в течение 30 с.

Изготовление полуфабрикатов в панировке и в тесте (в кляре). Если предприятие не получает готовые панировочные смеси «Курмин», то их готовят непосредственно перед использованием. Пряности измельчают, просеивают через сито с отверстиями 1–3 мм и смешивают с панировочными сухарями.

Норма расхода панировочной смеси «Курмин» – 4 кг на 100 кг полуфабрикатов.

Перед панировкой полуфабрикаты увлажняют или смачивают в лезоне, который состоит из меланжа, воды и соли в соотношении 4 : 1 : 0,1. Смесь меланжа, воды и соли взбивают до образования однородной, слегка вязкой жидкости.

Подготовленные полуфабрикаты смачивают в лезоне и обваливают в панировке.

Для приготовления теста (кляра) просеянную муку разводят водой температурой 20...30 °С, размешивают, чтобы не было комков,

добавляют немного растительного масла, желтки яиц, соль и оставляют на 10–15 мин для набухания клейковины. Затем в тесто вводят взбитые белки и размешивают.

Подготовленные полуфабрикаты на несколько секунд погружают в жидкое тесто. Норма расхода теста – 7 кг на 100 кг полуфабрикатов.

Фасование, упаковывание, охлаждение и замораживание осуществляют по общей технологической схеме производства полуфабрикатов.

Мороженые полуфабрикаты хранят при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности мороженых полуфабрикатов при температуре хранения не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 2 мес, при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 1 мес со дня выработки.

Охлажденные полуфабрикаты хранят при температуре не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности охлажденных полуфабрикатов при температуре от 0 до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 24 ч с момента изготовления.

4.1.4. Кулинарные и быстрозамороженные изделия из мяса птицы

К кулинарным изделиям относят продукты, изготовленные по технологии, близкой к технологии приготовления пищи в домашних условиях. Быстрозамороженные изделия – это те же кулинарные изделия, замороженные при низкой температуре. В последние годы производство кулинарных изделий значительно возросло, особенно в торговой сети. Однако выработка кулинарных изделий в промышленных условиях более эффективна, чем в торговой сети и даже в домашних условиях, поэтому производство кулинарных и быстрозамороженных изделий, по-видимому, будет продолжать развиваться, причем ускоренными темпами.

«Изделия кулинарные мясные» (ТУ 9214-424-23476484–05)

По этим техническим условиям вырабатывают кулинарные изделия, пользующиеся наиболее широким спросом у населения. Технологическая схема производства кулинарных изделий из мяса птицы представлена на рисунке 33.



Рисунок 33 – Технологическая схема производства кулинарных изделий из мяса птицы

Ассортимент: котлеты жареные домашние (рис. 34), нежинские, полтавские, по-селянски, славянские, старорусские, столичные; зrazy жареные куриные (индюшинные): с грибами, с сыром, с луком и яйцами, с ветчиной и хреном, с зеленью, с капустой, с фасолью и орехами, с морковью и орехами; зrazy жареные по-селянски: с грибами, с сыром, с луком и яйцами, с ветчиной и хреном, с зеленью, с капустой, с фасолью и орехами, с морковью и орехами; шашлык из баранины, свинины, телятины, куриного (индюшиного) мяса, жареный на решетке; шаурма из баранины, свинины, телятины, куриного

(индюшиного) мяса жареная; барбекю из баранины, свинины, телятины, куриного (индюшиного) мяса, жаренное с добавлением дыма.



Рисунок 34 – Котлеты куриные

Обвалка и жиловка мяса. При приемке говядины, свинины и баранины мясо осматривают, зачищают от загрязнений, кровоподтеков, побитостей, остатков щетины и т. п. При необходимости туши, полутуши или четвертины промывают теплой водопроводной водой (примерно 40 °С) с использованием специальных душирующих щеток или без них.

Предварительно опаленные для удаления волосовидного пера тушки птицы осматривают, зачищают, удаляют намины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, промывают в проточной водопроводной воде.

Подготовленные туши, полутуши, четвертины говядины, свинины, баранины разделяют (если на предприятии обвалку мяса производят дифференцировано), т. е. разделяют на составные части: лопаточную, шейную, спинно-реберную, крестцовую и тазобедренную. При дифференцированной обвалке каждый рабочий обваливает, т. е. отделяет от костей мышечную, жировую и соединительную ткани, определенную часть туши. При потушной обвалке туши не разделяют: каждый рабочий обрабатывает последовательно части туши.

При обвалке следует стремиться отделять крупные куски мяса: кости должны быть хорошо зачищены без нарушения целостности. В обваленное мясо не должны попадать срезанные участки хрящей, костей или надкостниц.

Обваленное мясо жилуют, т. е. отделяют жир, хрящи, сухожилия, соединительные пленки, крупные кровеносные и лимфатические сосуды, а также кровяные сгустки и мелкие косточки.

С подготовленных тушек птицы отделяют кожу, тушку обваливают вручную или с помощью устройств для обвалки. Полученное при ручной обвалке белое и красное мясо, т. е. мышечную ткань, соответственно с грудной и бедренной частей используют для изготовления кулинарных мясных изделий, а оставшиеся части тушек (спинно-лопаточная, крылья) направляют на механическую обвалку.

Подготовка немясных компонентов фарша. С черствого хлеба срезают корки (несрезанные корки могут остаться неразмоченными), замачивают его в молоке или воде и выдерживают несколько минут. Замоченный хлеб соединяют с мясом и вместе с ним измельчают на волчке.

У свиного окорока удаляют шкуру и кости, мякоть разделяют на куски по соединительнотканым прослойкам; с рулетов, ветчины в оболочке, филея в оболочке удаляют оболочки. Очищенные батоны и мякоть, отделенную от кости, нарезают на кусочки размером 3–5 см.

С сыра снимают корку и нарезают на кусочки размером 3–4 мм.

Яйца варят вкрутую, очищают, мелко режут.

Очищенные грецкие орехи измельчают.

Фасоль замачивают на 2–3 ч, варят до мягкости, измельчают.

Зелень петрушки, укропа перебирают, удаляют стебли и толстые черешки, моют в холодной воде и мелко нарезают.

Зеленый лук очищают, промывают, обсушивают, мелко режут, соединяют с рублеными яйцами, растопленным маргарином, солью, мелконарезанной зеленью и перемешивают.

Морковь очищают, промывают и пропускают через овощерезку, затем припускают в небольшом количестве воды (8–10 % массы нетто моркови) с жиром. К припущенной моркови добавляют сахар, измельченные грецкие орехи и перемешивают.

Свежий репчатый лук чистят, моют, измельчают на лукорезке или вручную, пассеруют на растительном масле.

Шампиньоны очищают от земли, промывают в холодной воде, нарезают ломтиками и, помешивая, обжаривают на масле.

Свежую очищенную, промытую капусту шинкуют и обжаривают на растительном масле.

Рисовую крупу просеивают, перебирают и промывают, удаляя мучель и посторонние примеси. После этого крупу промывают теплой, а затем горячей водой и варят на воде. Вареные зерна должны быть полностью набухшими, хорошо проваренными, в основном сохранившими форму и легко отделяющимися друг от друга.

Подготовка белков. Соевый белок – текстурированный концентрат или крупку – предварительно замачивают в воде температурой 4...8 °С на 40–60 мин (соотношение белка и воды 1: 4).

Полученный после замачивания обводненный белок измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2–3 мм или на куттере.

Казеинат натрия обводняют так же, как и соевый белок.

При использовании смеси пищевых ингредиентов их готовят в соответствии с инструкциями по применению.

Подготовка материалов, пряностей, панировки. Соль, поступившую на предприятие без упаковки, перед использованием просеивают через сита с магнитоуловителями.

Черный или белый перец измельчают и просеивают через сита с отверстиями диаметром до 0,95 мм.

Панировочные сухари просеивают и пропускают через магнитные уловители.

Подготовка фарша для котлет и зраз. Куски мяса, полученные при ручной обвалке, измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2–3 мм.

Жилованную колбасную свинину измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2–3 мм.

В фаршемешалку последовательно загружают мясное сырье, воду, соль, обводненный белок или хлеб, намоченный в молоке, лук, яйца или меланж, перец (все по рецептуре) и перемешивают 4–6 мин до образования связанной однородной массы.

Для понижения температуры фарша при перемешивании в мешалку добавляют дробленый или чешуйчатый пищевой лед в количестве 20 % нормы воды.

Формование котлет и зраз. Приготовленный фарш формуют в виде лепешки овальной формы толщиной 2–2,5 мм.

Для изготовления зраз из отбивного мяса целый кусок мышечной ткани от грудной или бедренной части тушки отбивают деревян-

ной колотушкой, делая его как можно тоньше. На каждый отбитый кусок укладывают тонким слоем приготовленную начинку по рецептурам, посыпают ее солью и пряностями и сворачивают в виде рулета.

Для приготовления зраз из рубленого мяса раскатывают тонкую лепешку из фарша, укладывают на нее тонким слоем приготовленную начинку по рецептурам, посыпают ее солью и пряностями, сверху укладывают такую же лепешку из фарша и придают зразе овально-приплюснутую форму.

Сформованные полуфабрикаты укладывают на лотки-вкладыши, равномерно посыпанные тонким слоем панировочных сухарей, с последующей панировкой их поверхности.

Если предприятие не получает готовых панировочных смесей, то их готовят непосредственно перед использованием. Пряности измельчают, просеивают через сито с отверстиями 1–3 мм. Измельченные сухие пряности смешивают с панировочными сухарями в пропорциях. Норма расхода панировки – 1 кг на 100 кг зраз.

Перед панировкой зразы увлажняют или смачивают в льезоне, который состоит из меланжа, воды и соли в соотношении 4 : 1 : 0,1. Смесь меланжа, воды и соли взбивают до образования однородной, слегка вязкой жидкости. Подготовленные зразы смачивают в льезоне и обваливают в панировке.

Маринование шашлыка и шаурмы. Подготовленные кусочки мяса перемешивают с солью, мелконарезанными или измельченными на волчке луком, зеленью, винным уксусом или 3%-м раствором лимонной кислоты, помещают в емкости из коррозиестойкого и неокисляющегося материала и выдерживают при 2...4 °С в течение 8–12 ч.

Маринованные кусочки мяса для шашлыка нанизывают на металлические шампуры или деревянные палочки, а для шаурмы – на металлический стержень из нержавеющей стали, форма и размер которого зависят от конструкции аппарата для жаренья шаурмы. Обычно шаурму формуют в виде эллипсоида вращения высотой 60 и диаметром 35 см. Каждый слой мяса перекладывают, если это предусмотрено рецептурой, нарезанными ломтиками томатов, луком, морковью, посыпают измельченными чесноком и зеленью.

Маринование барбекю. Подготовленные крупные куски баранины, свинины, телятины или куриного (индюшиного) мяса натирают солью вручную. Для созревания посоленное сырье укладывают в емкости из коррозиестойкого материала или на стеллажи. Выдержанное в посоле при температуре 4...6 °С в течение 12–20 ч маринованное

мясо нанизывают на вертикально расположенный нож аппарата для приготовления барбекю.

Жаренье котлет и зраз. Подготовленные к тепловой обработке котлеты и зразы жарят в духовом шкафу на сковороде или на противне с небольшим количеством масла. Вначале жарят на сильном жару, уменьшая его к концу приготовления. Во время жаренья продукты переворачивают.

Общая продолжительность жаренья 15–20 мин. К концу приготовления посуду можно накрыть, а температуру – понизить.

При жаренье на решетке или вертеле общий принцип жаренья остается неизменным: сильный нагрев в начале жаренья, более слабый – к концу жаренья; изделие чаще переворачивают, не допуская его пригорания.

Готовность мяса при жаренье определяют прокалыванием поварской иглой. В готовое мясо игла входит легко, из прокола выделяется светлый мясной сок, из неготового мяса – красный. До готовности котлеты и зразы доводят в жарочном шкафу при 250...280 °С (5–7 мин). Температура в толще изделия в конце жаренья должна быть не ниже 85 °С.

Жаренье шашлыка, шаурмы, барбекю. Шашлык жарят над горячими углями без пламени 15–20 мин, поворачивая шампуры, чтобы мясо прожаривалось равномерно. Допускается жарить шашлык на сковороде с соблюдением такого же режима, как при жареньи котлет и зраз.

Если в аппарате для приготовления шаурмы и барбекю есть специальная приставка, то шашлык жарят в этом аппарате по прилагаемой к нему инструкции.

Шаурму и барбекю жарят по инструкции, прилагаемой к аппарату.

При выработке шашлыка, шаурмы и барбекю из охлажденного и мороженого мяса следует особенно следить за степенью его нагрева. Температура в толще шашлыка и барбекю, и срезаемых кусочков шаурмы должна быть не ниже 85 °С.

Охлаждение. Жареные изделия выгружают на перфорированный стол для остывания. Остывшие изделия укладывают в один ряд в оборотную тару и направляют на реализацию. Срок годности остывших кулинарных изделий не более 3 ч с момента выработки.

При необходимости изделия охлаждают при 0...2 °С до температуры в толще не выше 4 °С. Охлажденные кулинарные изделия фа-

суют поштучно в лотки из полимерных материалов, салфетки, пакеты из целлофана или другой полимерной пленки (индивидуальная упаковка). Шаурму допускается упаковывать в лаваш, свернутый в конверт. Срок годности охлажденных полуфабрикатов не более 3 сут с момента изготовления.

Кулинарные изделия, предназначенные для реализации в мороженом состоянии, замораживают при температуре не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температуры в толще продукта не выше $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности мороженых кулинарных мясных изделий при температуре хранения не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 3 мес, при температуре не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 1 мес со дня выработки.

«Продукты готовые быстрозамороженные. Пирожки печеные. Закуски в булке» (ТУ 9119-305-23476484-99)

Кулинарные изделия по этим техническим условиям в свое время были единственными кулинарными продуктами, вырабатываемыми в России по нормативной документации. У закусок в булке и в настоящее время довольно хорошая перспектива, поскольку они пользуется большим спросом, особенно в торговой сети и на предприятиях общественного питания.

Ассортимент: пирожки печеные с мясным фаршем, с капустой, с фруктовой начинкой; закуски в булке (бутерброды, гамбургеры): с мясными продуктами, с жареными мясными продуктами, с паштетом, с гастрономическими мясными продуктами, с гастрономическими рыбными продуктами, с сыром и маслом (рис. 35, 36).



Рисунок 35 – Пирог с мясом птицы

Подготовка сырья. Мясные туши перед разделкой в случае необходимости подвергают сухой и мокрой зачистке.

Мясо разделявают, обваливают и жилуют в соответствии с действующими технологическими инструкциями.

Предварительно опаленные для удаления волосовидного пера тушки птицы тщательно осматривают, удаляют намины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают в проточной водопроводной воде.

Подготовленные тушки обваливают. Полученное при обвалке белое и красное мясо используют для приготовления начинки, оставшиеся части тушки (спинно-лопаточную часть, крылья) направляют на механическую обвалку.

Для механической обвалки частей куриных тушек используют шнековый пресс.

Говяжью или свиную печень тщательно осматривают, удаляют желчные протоки, режут на куски массой не более 250 г, промывают в холодной проточной воде и дают стечь, после чего измельчают на кусочки массой 15–30 г.

Свежий репчатый лук чистят, моют, измельчают на лукорезке или вручную. Измельченный лук нельзя хранить более 30 мин.

Сырье для теста готовят согласно соответствующему разделу Сборника технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий 1989 г.

Приготовление дрожжевого теста. Дрожжевое тесто готовят двумя способами – безопарным и опарным.

Безопарный способ. В дежу тестомесильной машины вливают подогретую до 35...40 °С воду, предварительно разведенные в воде температурой не выше 40 °С и процеженные дрожжи, сахар, соль, добавляют меланж или яйца, всыпают муку и все перемешивают 7–8 мин. Затем вводят растопленный маргарин и замешивают тесто до тех пор, пока оно не приобретет однородную консистенцию и будет легко отделяться от стенок дежи.

Дежу закрывают крышкой и ставят на 3–4 ч для брожения в помещении при температуре 35...40 °С. Когда тесто увеличится в объеме в 1,5 раза, его обминают 1–2 мин и вновь оставляют для брожения, в процессе которого тесто обминают еще 1–2 раза.

Опарный способ. В дежу вливают подогретую до 35...40 °С воду (60–70 % общего количества жидкости), добавляют разведенные в воде и процеженные дрожжи, всыпают муку (35–60 %) и перемешивают.

вают до получения однородной массы. Поверхность опары посыпают мукой, дежу накрывают крышкой и ставят в помещение при температуре 35...40 °С на 2,5–3 ч для брожения. Когда опара увеличится в объеме в 2–2,5 раза и начнет опадать, к ней добавляют растворенные в воде соль и сахар, меланж или яйца, затем все перемешивают, всыпают оставшуюся муку и замешивают тесто. Перед окончанием замеса добавляют растопленный маргарин.

Дежу закрывают крышкой и оставляют на 2–2,5 ч для брожения. В это время тесто обминают еще 2–3 раза.

Приготовление начинки для пирожков. Колбасное мясо промывают, нарезают на куски и обжаривают на жире до готовности. Затем в той же посуде пассеруют лук. Остывшее обжаренное мясо и пассерованный лук пропускают через мясорубку. К измельченному мясу и луку добавляют соль по рецептуре и мясной бульон. Все тщательно перемешивают.

Приготовление печеных пирожков. Дрожжевое тесто, приготовленное опарным способом, выкладывают на подпыленный мукой стол, отрезают от него кусок массой 1–1,5 кг, закатывают его в жгут и делят на куски требуемой массы. Затем куски формуют в шарики, дают им настояться 5–6 мин и раскатывают на круглые лепешки толщиной 0,5–1 см. На середину каждой лепешки кладут фарш и защипывают края, придавая пирожку форму лодочки.

Сформованные пирожки укладывают швом вниз на кондитерский лист, предварительно смазанный растительным маслом, для устойчивости. За 5–10 мин до выпечки изделия смазывают яйцом. Пирожки выпекают при 200...240 °С в течение 8–10 мин.

Приготовленное и обмытое мясо (огузок, костец, оковалок, грудинка) целым куском (не более 2 кг) закладывают в горячую воду (на 1 кг мяса 1–1,5 л воды) и варят при слабом кипении. Куски мяса должны быть полностью покрыты водой. Для улучшения вкуса и аромата вареного мяса в бульон при варке добавляют коренья и репчатый лук. Соль и специи кладут в бульон за 15–20 мин до готовности мяса, лавровый лист – за 5 мин. Готовность мяса определяют поварской иглой: в сварившееся мясо она будет входить легко, при этом выделяется бесцветный сок.

Готовое мясо вынимают из котла, оставляют на остывание на 20–30 мин, а затем направляют на охлаждение при 0...4 °С.

Приготовление котлет для закуски в булке. Подготовленную говядину или колбасную свинину измельчают на волчке через решетку с отверстиями 2–3 мм.

Белое и красное мясо и кожу, полученные при ручной обвалке кур, измельчают на волчке через решетку с отверстиями 2–3 мм.

В фаршемешалку последовательно загружают мясное сырье, соль, хлеб, намоченный в молоке, лук, яйца или меланж, перец (все по рецептуре) и перемешивают 4–6 мин до образования связанной однородной массы.

Приготовленный фарш немедленно направляют на формование котлет.

Котлеты жарят с обеих сторон до образования поджаристой корочки 10 мин, затем дожаривают в жарочном шкафу при 200...250 °С в течение 5–8 мин.

Приготовление паштета для закуски в булке. Подготовленную, нарезанную на кусочки говядину или свинину жарят на топленом пищевом жире или маргарине до готовности. Жареное мясо выкладывают для остывания и в той же посуде жарят подготовленную, нарезанную на кусочки печень до готовности. Жареную печень выкладывают и в той же посуде жарят нарезанную морковь и лук до золотистого цвета. Жареные мясо, печень, морковь и лук пропускают через волчок, добавляют размягченное коровье масло, бульон, соль, перемешивают, еще раз пропускают через мясорубку и перемешивают.

Подготовка мясных продуктов для закусок в булке. Для выработки закусок в булке с мясными продуктами допускается использовать следующие варено-копченые колбасы: деликатесную, московскую, сервелат, любительскую.

Варено-копченые колбасы готовят следующим образом: с колбас удаляют шпагат и концы оболочек. Оболочку снимают только с предназначенной для нарезания части батона. Колбасы, с которых оболочка снимается с трудом, опускают на 1–2 мин в горячую воду, разрезают оболочку вдоль и удаляют ее. Очищенные батоны нарезают наискось, толщина куска 3–4 мм.

Для выработки закусок в булке с мясными продуктами допускается использовать следующие продукты из свинины: вареные (окорока тамбовский и воронежский, рулет ленинградский, ветчина в оболочке); копчено-вареные (окорока тамбовский и воронежский, рулет ленинградский); сырокопченые (окорока тамбовский и воронежский,

рулет ленинградский, филей в оболочке); копчено-запеченные (око-рок, ветчина, рулет).

Продукты из свинины готовят следующим образом: у окорока удаляют шкуру и кости; мякоть разделяют на куски по соединительнотканым прослойкам; с рулетов, ветчины в оболочке, филей в оболочке удаляют оболочку. Очищенные батоны нарезают поперек на кусочки по 3–4 мм.

Подготовка рыбных продуктов для закусок в булке. Для выработки закусок в булке с рыбными продуктами используют рыбу лососевую или кету семужного посола. Соленую рыбу пластуют вдоль позвоночника, удаляют позвоночник, реберные кости и кожу. Нарезают рыбу без кожи, начиная с хвоста, по одному-два кусочка на порцию закуски в булке.

Подготовка сыра и масла для закусок в булке. Для выработки закусок в булке используют твердые сыры и свежее коровье масло. С сыра снимают корку и нарезают ломтиками толщиной 3–4 мм.

Приготовление закусок в булке и замораживание. Готовую булку разрезают вдоль и укладывают между половинками закуску. Нижнюю часть булки для закусок с рыбными продуктами и сыром намазывают маслом по рецептуре.

Остывшие печеные пирожки и закуски в булке укладывают в один ряд в функциональные емкости и направляют на замораживание.



Рисунок 36 – Котлета в булке

До замораживания закуски в булке не должны находиться при плюсовой температуре более 20 мин.

Пирожки и закуски в булке замораживают при температуре не выше $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температуры в толще продукта не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности быстрозамороженных продуктов со дня изготовления не более: 2 мес. при температуре хранения не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$; 4 сут при температуре хранения не выше $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок годности охлажденных изделий при температуре хранения не выше $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не более 3 сут со дня выработки.

4.2. Колбасные изделия из мяса птицы

Технология колбасных изделий и копченостей из мяса птицы практически не отличается от технологии этих продуктов из мяса сельскохозяйственных животных, поэтому к технологии продуктов из мяса птицы применимы основные положения технологии продуктов из мяса.

Качество продуктов из мяса птицы, так же, как и продуктов из говядины, свинины или баранины, зависит от параметров процессов размораживания мяса, его обвалки и жиловки: из сырья с большим содержанием мышечной ткани получают продукты более высокого качества; от способа измельчения мяса зависят структурно-механические, а особенно органолептические показатели готовых продуктов.

Особая роль в технологии колбасных изделий принадлежит посолу мяса с нитритом. Посол мяса с нитритом характеризуется следующими особенностями: способностью стабилизировать естественную окраску мяса, что придает мясным продуктам привлекательный внешний вид; влиянием на микробиологические и физико-химические превращения вкусовых и ароматических веществ мяса, в результате чего образуются соединения, обуславливающие специфические тонкие (но сильные) ветчинные аромат и вкус соленого мяса; ингибирующим действием нитрита на определенные виды микроорганизмов, которые вызывают порчу мяса и способны вызывать заболевания у людей. При этом образование специфических окраски,

аромата и вкуса мяса усиливается при увеличении продолжительности выдержки мяса в посоле.

Одним из методов консервирования мяса птицы является производство колбасных изделий.

Количество выпускаемых колбасных изделий невелико, что можно объяснить трудоемкостью их производства. Ассортимент состоит из вареных и полукопченых колбас различных видов и сортов. Например, изготавливают колбасы: высший сорт – куриная любительская, куриная детская; первый сорт – куриная, гусиная вареная. Из полукопченых распространение имеет туристская (высший сорт), утиная и куриная (первый сорт).

Сырьем для изготовления колбас служит свежее или замороженное, соленое мясо птицы, говяжье, свиное мясо, птичий и свиной жир, а также специи. Мясо и мясопродукты, используемые для производства колбас, должны быть получены от здоровой птицы I и II категории. Технологические схемы производства колбасных изделий из мяса птицы, приведены на рисунках 37–38.

Технологическая схема производства колбас включает следующие операции: обработка сырья, подготовка колбасной оболочки, посол и выдержка мяса, составление фарша, наполнение фаршем оболочек (шприцевание), термическая обработка, упаковка и хранение.

Обработка сырья заключается в размораживании тушек (если они заморожены), мойке, обвалке (отделение мякотной части от костей), жиловке (отделение крупных соединительнотканых образований, сосудов, жира), а также измельчении жира.

При обвалке и жиловке удаляют ткани, имеющие дегенеративные изменения, ненормальный цвет, запах или с признаками порчи.

Затем в подготовленное мясо вносят посолочную смесь, тщательно перемешивают и выдерживают в таре в течение 18–36 часов при температуре 2–4 °С для созревания.

В процессе созревания мясо приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается его влагоемкость, что обеспечивает сочность колбас и высокий их выход.

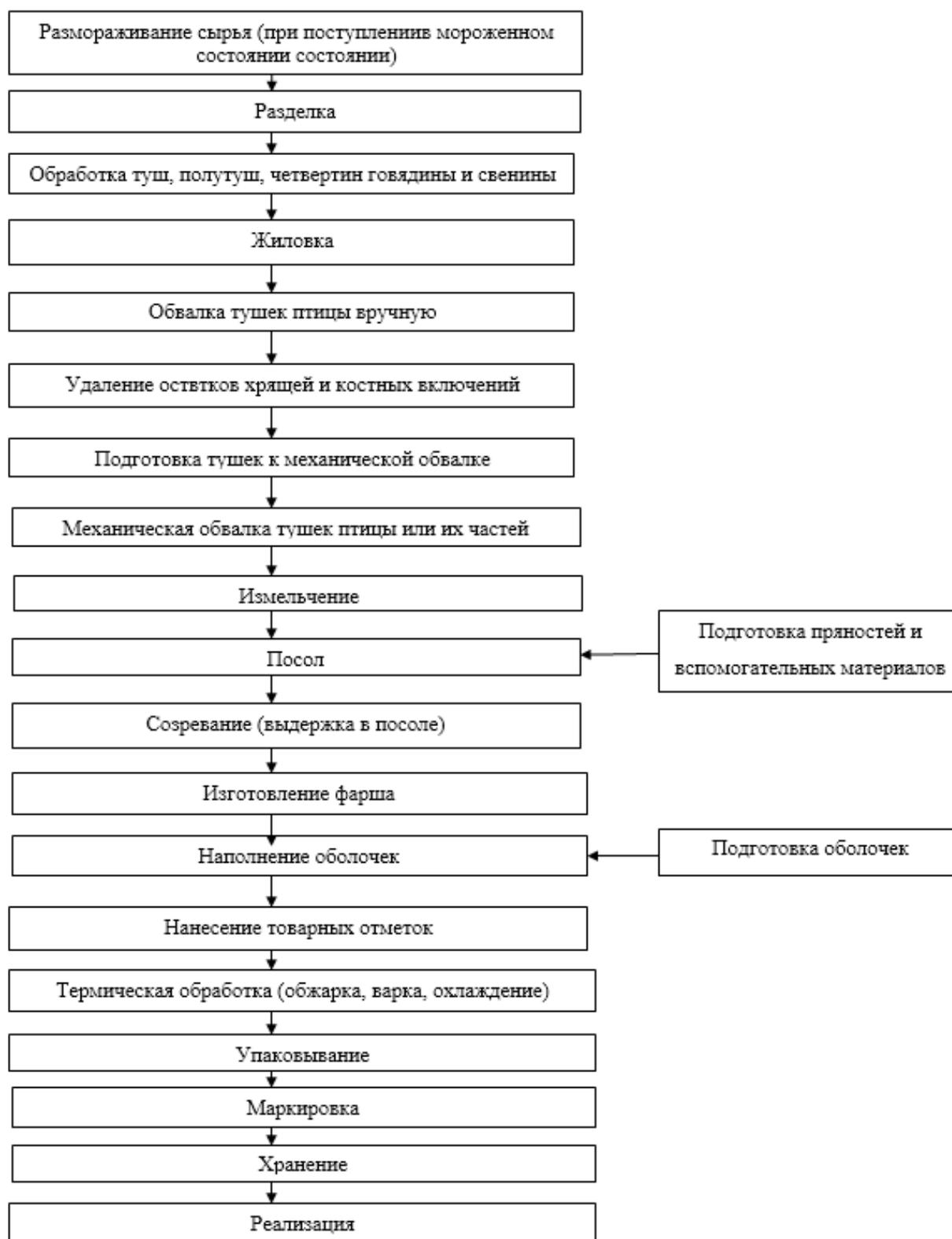


Рисунок 37 – Технологическая схема производства вареных колбас из мяса птицы

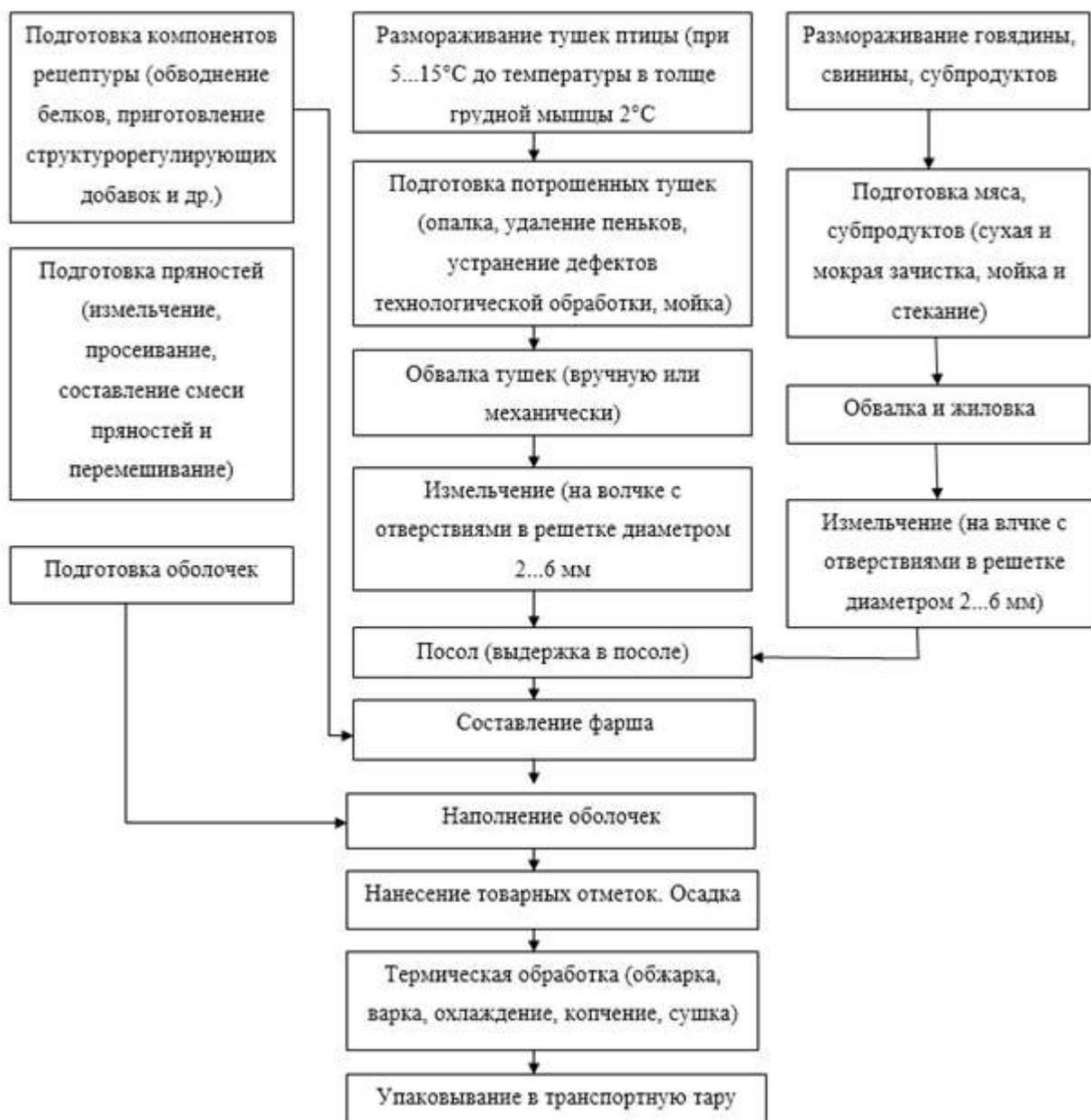


Рисунок 38 – Технологическая схема производства полукопченых колбас из мяса птицы

Созревшее мясо измельчают с помощью аппаратов (волчки, куттеры, эмульсоры, микрокуттеры и др. Волчок представляет собой мясорубку с механическим приводом; режущей частью служат серповидные ножи, вращающиеся на валу (рис. 39).

Чем больше разрушены мышечные волокна, тем большую вязкость и клейкость имеет фарш.

К полученному фаршу добавляют специи и тщательно перемешивают в мешалке или куттере до однородной массы (рис. 40).

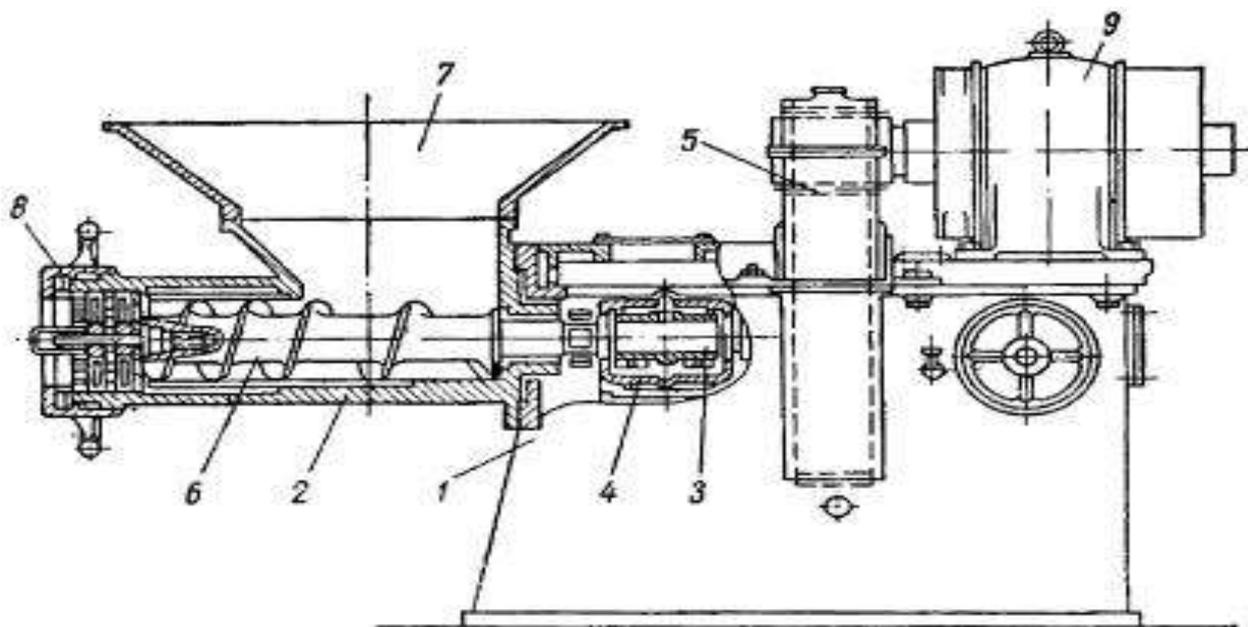


Рисунок 39 – Волчок с решеткой диаметром 220 мм:
 1 – чугунная станина; 2 – чугунный цилиндр; 3 – главный рабочий вал;
 4 – разъемный подшипник; 5 – зубчатая передача; 6 – рабочий червяк;
 7 – загрузочная чаша; 8 – комплект режущего механизма; 9 – электродвигатель
 и подставка к нему

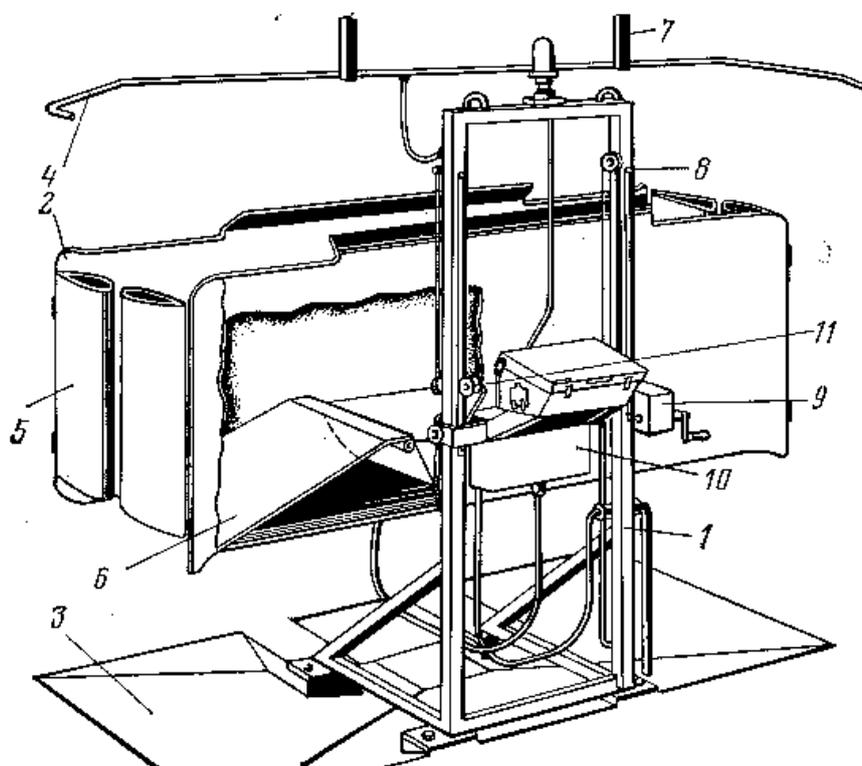


Рисунок 40 – Куттер: 1 – станина; 2 – чаша; 3 – вал с серповидными ножами;
 4 – редуктор; 5 – электродвигатель

Во время куттерования составляют фарш согласно рецептуре данного вида или сорта колбасных изделий. Во избежании нагревания в мясо добавляют лед или холодную воду со льдом (до 30 %), чтобы температура фарша не превышала 10 °С.

Полученный таким образом колбасный фарш поступает в специальную машину-шприц (рис. 41), которая заполняет колбасные оболочки – натуральные (приготовленные из говяжьих или свиных кишок) или искусственные.

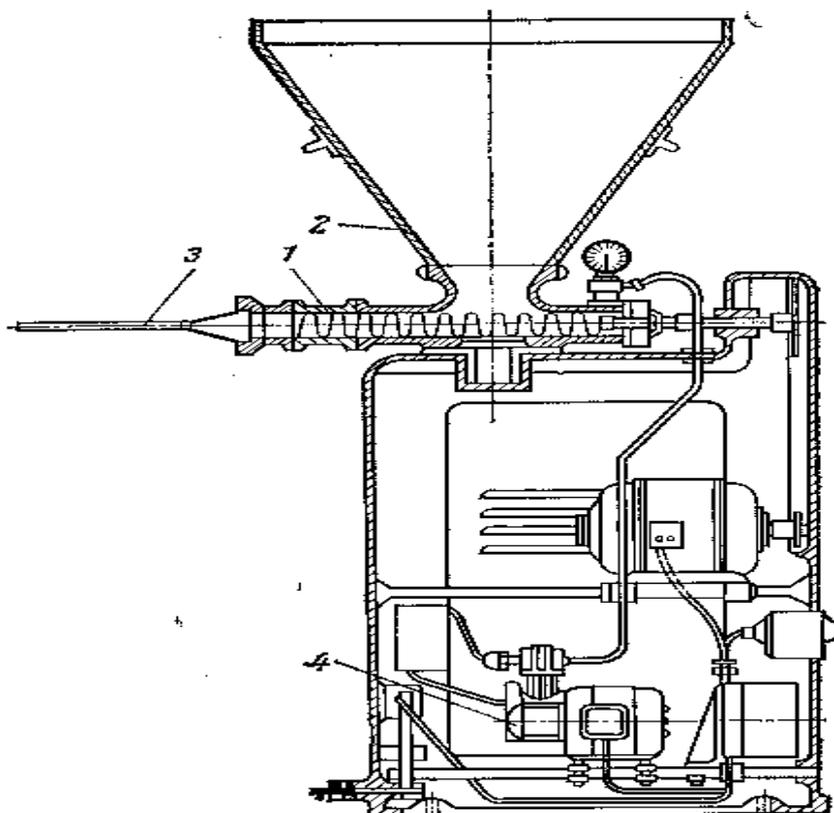


Рисунок 41 – Шприц для наполнения оболочек фаршем: 1 – шнек; 2 – бункер; 3 – цевка; 4 – вакуум-насос

После наполнения колбасных оболочек фаршем, батоны обвязывают шпагатом по разным схемам в зависимости от вида и сорта. Во время вязки оболочки батонов в нескольких местах прокалывают (штрихуют) с целью удаления из них воздуха, который может образовывать в местах скопления пузырьки, в которых впоследствии накапливается влага, что служит причиной развития микрофлоры, ведущей к порче продукта. Перевязанные шпагатом батоны подвешивают на рамы и выдерживают для осадки фарша 2–3 часа. Затем направляют в камеру для термической обработки, которая включает

обжарку, варку, охлаждение, копчение и сушку. Все эти технологические операции способствуют стерилизации колбас, улучшению их вкусовых и ароматических свойств.

Обжарка батонов осуществляется в специальных камерах горячим дымом, полученным при сжигании дров или опилок при температуре 80...110 °С в течении 0,5–2,5 часа в зависимости от толщины батонов. Под действием веществ, содержащихся в дыме, колбасная оболочка подсушивается, становится более прочной, на ее поверхности погибает микрофлора. После обжарки улучшается товарный вид изделий, они приобретают специфические вкус и аромат. Обжарке подвергаются вареные и варено-копченые колбасы.

Обжаренные колбасы варят в паровых камерах при температуре 75...80 °С по времени в зависимости от толщины батона (2–3 часа), но при обязательном достижении внутри батона не ниже 68 °С. При более низкой температуре продукт закисает, при более высокой оболочка разрывается, образуются наплывы, фарш становится сухим и плотным. Недоваренные колбасы имеют вязкий фарш и быстро портятся.

После варки колбасу охлаждают на воздухе или орошением холодной водой до температуры 8...12 °С. Охлаждение колбасы до более низкой температуры не рекомендуется, так как при помещении ее в более теплые условия на поверхности конденсируется влага. При охлаждении оболочку очищают от наплыва жира, бульона. Затем колбасы подсушивают, что увеличивает их стойкость при хранении.

Полукопченые колбасы после варки коптят при 40...45 °С в течение 15–24 часа. Во время копчения колбасы подсушиваются, пропитываются коптильными веществами дыма, становятся стойкими при хранении, улучшаются вкусовые качества.

Заключительным этапом технологии этого вида колбас является сушка в камерах при 12...15 °С и относительной влажности воздуха 75 %. Потери массы при термической обработке вареных колбас составляют 8–12 %, полукопченых – 22–29 % к массе фарша. Эти колбасы имеют специфический запах копченостей и специй, приятный, слегка острый, солоноватый вкус. Они содержат меньше влаги, больше жира и белков, более стойки при хранении, чем вареные колбасы.

Вареные колбасные изделия должны иметь слабосоленый вкус мяса в зависимости от вида птиц, из которого она изготовлена, с выраженным ароматом пряностей, без постороннего вкуса и запаха.

Колбасные батоны должны быть с чистой поверхностью, без повреждений оболочки. Консистенция упругая, фарш равномерно пере-

мешан, равномерного бледно-розового или красного цвета. Кусочки шпика размером не более 6 мм. Допускается колбасная оболочка целлофановая или кутизиновая. Ливерные колбасы не обжаривают и не вносят нитритов, поэтому цвет черный, консистенция мажущая.

Не допускаются в реализацию колбасы, имеющие загрязнения, плесень, слизь, рыхлый фарш или его наплывы на оболочке более 3 см, слипы более 5 см, желтого шпика, наличие в фарше серых или бледных пятен и недоваренные колбасы.

Полукопченые колбасы должны быть с чистой и сухой поверхностью, без повреждений оболочки, упругой консистенции. Фарш темно-красный, кусочки шпика не более 6 мм. Запах и вкус ароматный, вкус острый в меру соленый, без посторонних запахов и привкусов.

4.2.1. «Колбасы вареные, сосиски и сардельки» (ТУ 9213-330-23476484–01)

Ассортимент: колбасы вареные (амурская, волжская, докторская куриная, красносельская, любительская куриная, муромская, отдельная куриная, барнаульская, гжельская, Краснодарская, ливенская, народная, невская); сосиски (амурские, белогорские, митинские, молочные куриные, сливочные куриные, куриные, троицкие); сардельки (малинские, нежные, осенние, яичные, юрловские); шпикачки (куриные, особые) (рис. 42).



Рисунок 42 – Сардельки из мяса птицы

Технология производства вареных колбас, сосисок и сарделек включает следующие процессы: размораживание сырья (при поступлении в мороженом состоянии) – разделка, обвалка туш, полутуш, четвертин говядины и свинины – жиловка – обвалка тушек птицы вручную – удаление остатков хрящей и костных включений – подготовка тушек птицы для механической обвалки – механическая обвалка тушек птицы или их частей – измельчение, посол, созревание (выдержка в посоле) – подготовка сырья, пряностей и материалов – изготовление фарша – подготовка оболочек – наполнение оболочек, нанесение товарных отметок – термическая обработка – упаковывание – маркирование – хранение – реализация.

Размораживание мяса и субпродуктов. Обвалка и жиловка мяса. Мороженое мясо птицы размораживают; мясо обваливают и жилят. Тушки птицы тщательно осматривают, удаляют амины, кровоподтеки, остатки оперенья и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают. Тушки кур предварительно опаливают для удаления волосовидного пера.

Подготовленные тушки направляют на обвалку. Вначале вручную отделяют грудную и бедренную части, так же вручную или на приспособлении для обвалки окорочков выделяют мышечную ткань. Таким образом при ручной обвалке получают: мясо куриное (индюшиное) белое – мышечная ткань с грудных частей тушек; мясо куриное (индюшиное) красное – мышечная ткань с бедренных частей тушек.

Остальную часть тушки (кроме трубчатых костей, выделяемых при обвалке окорочков) направляют на механическую обвалку.

Посол мяса. Жилованное мясо говядины и свинины солят в кусках массой до 1 кг; в шроте – мясо, измельченное на волчке с отверстиями решетки диаметром 16–25 мм; в мелком измельчении – мясо, измельченное на волчке с отверстиями решетки диаметром 2–6 мм.

Куриное мясо ручной и механической обвалки перед посолом не измельчают.

Мясо перемешивают с сухой поваренной солью в открытых или вакуумных мешалках либо в посолочных агрегатах непрерывного действия. Продолжительность перемешивания с солью для мелкоизмельченного мяса 4–5 мин, для мяса в кусках или шроте – 3–4 мин.

При посоле мяса добавляют соль по рецептуре и нитрит натрия в количестве 7,5 г на 100 кг мясного сырья в виде раствора концентрацией не выше 2,5 %.

Посоленное мясо выдерживают в помещении при температуре от 0 до 4 °С. К таре с созревающим мясом прикрепляют паспорт с указанием его вида и сорта, даты и смены, в которой произведен посол.

Температура посоленного мяса массой до 150 кг, поступающего на выдержку в емкостях, не должна превышать 12 °С, свыше 150 кг – 8 °С. Допускается для снижения температуры мяса при посоле добавлять пищевой лед в количестве 5–10 % массы сырья, при приготовлении фарша на столько же уменьшают количество добавляемого льда или воды.

Продолжительность выдержки мяса в посоле в зависимости от степени его измельчения на волчке приведена ниже.

<i>Диаметр отверстий решетки волчка, мм</i>	<i>Продолжительность выдержки в посоле, ч</i>
2–6	12–24
8–12	18–24
16–25	24–48

Мясо в кусках выдерживают для созревания 48–72 ч, куриное мясо, обваленное вручную, – 24–48 ч, куриное мясо механической обвалки – 12–24 ч.

Подготовка сырья перед составлением фарша. Говяжье и свиное мясо, выдержанное в посоле в кусках или в виде шрота, и куриное мясо ручной обвалки измельчают на волчке с отверстиями решетки диаметром 2–6 мм.

Шпик, предварительно охлажденный до 0...4 °С, измельчают на шпигорезках. При использовании соленого шпика перед измельчением его зачищают от остатков соли.

Допускается измельчение шпика на куттере, при этом он должен быть заморожен до температуры от –2 до –4 °С.

Подготовку и переработку вареных колбасных изделий с производственными дефектами производят в соответствии с инструкцией по их переработке.

Подготовка белковых препаратов и структурорегулирующих пищевых добавок. Соевые, животные и молочные белки используют в составе белково-жировой эмульсии в соответствии с Технологической инструкцией. Белковые препараты можно вводить непосредственно при приготовлении фарша. Для этого соевый, молочный или животный белок смешивают со структурорегулирующей пищевой

добавкой, замачивают в воде температурой 4...8 °С (соотношение воды и белка 1 : 4), гомогенизируют на куттере 1–2 мин или другом гомогенизаторе и выдерживают 20–30 мин.

Подготовка пряностей и других материалов. Каждая партия пряностей и материалов, поступающая на предприятие, должна сопровождаться документом, удостоверяющим их качество, и проходить входной контроль.

Соль, поступившую на предприятие без упаковки, перед использованием просеивают через сито с магнитоуловителями.

Раствор нитрита натрия готовят в соответствии с инструкцией по его применению и хранению.

Черный или белый перец, душистый, красный перец, мускатный орех (целый или дробленый), кардамон, кориандр измельчают и просеивают через сита с отверстиями до 0,95 мм.

Для приготовления смеси экстрактов пряностей с сахаром в соответствии с рецептурами продуктов из мяса птицы отвешивают определенное количество сахарного песка и измельченных натуральных пряностей, все тщательно перемешивают, затем добавляют экстракты (замену производят с учетом коэффициентов, соответствующих натуральным пряностям), после чего смесь вторично тщательно перемешивают. При этом экстракты адсорбируются на поверхности частичек сахара и пряностей и при введении в фарш равномерно в нем распределяются.

Приготовленную смесь фасуют в закрывающуюся металлическую или другую тару и хранят не более 10 ч.

Экстракты пряностей вводят в фарш равномерно в начале второй половины процесса куттерования.

Коптильные препараты используют в соответствии с действующими технологическими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

Пряности, фосфаты, сухое молоко, меланж, белковый стабилизатор, мясо механической обвалки, крахмал, муку и другие предусмотренные рецептурой материалы предварительно взвешивают на замес фарша.

Подготовка оболочек и изготовление фарша. Оболочки готовят в соответствии с Инструкцией по подготовке оболочек для колбасного производства или рекомендациями по использованию импортной искусственной оболочки, изложенными в сертификате на нее.

Для приготовления фарша сырье, пряности, воду (лед) и другие материалы взвешивают в соответствии с рецептурой.

Фарш для вареных колбас, сосисок, сарделек и шпикачек готовят на куттере, мешалке-измельчителе, мешалке или на других машинах для приготовления фарша, в том числе вакуумных.

При тонком измельчении мяса в измельчителях периодического действия (на куттере, мешалке-измельчителе и т. п.) вначале обрабатывают нежирное сырье: говядину высшего сорта или колбасную, нежирную свинину, белое и красное куриное мясо, добавляют всю соль, предусмотренную рецептурой (если сырье несоленое), фосфаты, часть воды (льда), раствор нитрита натрия (если он не добавлен при посоле), меланж и др. После 5–7 мин обработки вводят куриную мясную массу, остаток воды (льда), пряности, крахмал, аскорбиновую кислоту, а также колбасные изделия с производственными дефектами (брак) и обрабатывают еще 2–3 мин.

Последовательность закладки сырья для всех машин одинакова.

Общая продолжительность обработки фарша для вареных колбас на машинах периодического действия составляет 8–15 мин в зависимости от конструкции измельчителя. Чем выше скорость резания, тем меньше продолжительность обработки.

Качество изготавливаемого фарша во многом зависит от правильной заточки режущего инструмента, которую следует проводить ежедневно, и своевременной его замене по мере износа.

После изготовления фарша в измельчителях периодического действия (куттер, мешалка-измельчитель и др.) его можно дополнительно обрабатывать на машинах непрерывного действия для тонкого измельчения (микрокуттер, эмульгатор, дезинтегратор и др.). В этом случае продолжительность обработки фарша в измельчителях периодического действия сокращается на 3–5 мин.

Температура фарша к концу обработки должна составлять 12...18 °С (но не выше!), понижение температуры достигается снижением температуры соленого мяса, использованием льда вместо воды, правильной заточкой ножей.

При использовании для изготовления фарша вакуумных куттеров или измельчителей сначала загружают говядину, добавляют лед, пряности, соль, нитрит натрия (если они не были добавлены при посоле), закрывают крышку, включают вакуум ($1,5 \cdot 10^4$ Па) и куттеруют 5–8 мин, затем открывают крышку и загружают мясо механиче-

ской обвалки, снова включают вакуум и куттеруют 3–4 мин до полной готовности фарша.

В зависимости от состава сырья (вида колбасы) в фарш добавляют определенное количество чешуйчатого льда или холодной воды, % массы куттеруемого мясного сырья:

Амурская, докторская куриная, муромская, гжельская, краснодарская, народная, невская	35–40
Волжская, красносельская, барнаульская, ливенская	30–35
Любительская куриная, отдельная куриная	25–30
Сосиски и сардельки	35–40
Шпикачки	30–35

Примечания:

1. В зависимости от способности используемых пищевых добавок и белковых препаратов связывать воду норма ее добавления может быть изменена.

2. Рекомендуется устанавливать оптимальное количество добавляемой воды путем опытной выработки колбас.

3. При использовании газо-, водо-, паронепроницаемых оболочек количество добавляемой воды уменьшают на величину потерь влаги при термической обработке.

При выработке вареных колбас в искусственных газо-, водонепроницаемых оболочках необходимо обязательно добавлять в фарш коптильный препарат.

В процессе изготовления вареных колбас с неоднородной структурой тонкоизмельченный фарш перемешивают 5–8 мин в мешалке, добавляя измельченный шпик до равномерного распределения его в массе.

Изготовление фарша колбас с неоднородной структурой может быть закончено на куттере без использования мешалки. В этом случае для получения кусочков шпика необходимого размера за 0,5–1 мин до окончания куттерования вводят предварительно охлажденный и нарезанный на полосы длиной 20–30 и шириной 5–6 см шпик.

В современных моделях куттеров после получения тонкоизмельченного фарша переключают машины на режим перемешивания, вводят шпик, измельченный до кусочков необходимого размера, и продолжают обработку до равномерного распределения кусочков шпика в фарше.

Наполнение оболочек фаршем. Оболочки наполняют фаршем с помощью шприцев (с использованием или без использования вакуума), снабженных устройством для наложения скоб или без них. Глубина вакуума $0,8 \cdot 10^3$ Па, давление должно обеспечивать плотную набивку оболочки фаршем. Натуральные и искусственные оболочки диаметром 65–120 мм наполняют фаршем с использованием цевок диаметром от 30 до 60 мм, для сосисок и сарделек берут цевки диаметром 22, 25 и 30 мм.

При использовании универсальных вакуумных шприцев с устройством для наложения скоб применяют гофрированную, предварительно маркированную искусственную оболочку, а при использовании ручного клипсатора – оболочку без гофрирования.

Когда батоны вяжут вручную, фарш отжимают внутрь и прочно завязывают конец (концы) оболочки, делая петлю для навешивания на палку.

Батоны (товарные отметки) в широких оболочках перевязывают шпагатом из лубяных волокон, в оболочках диаметром до 80 мм – шпагатом и нитками. Из батонов в натуральной оболочке удаляют воздух, попавший в них вместе с фаршем, прокалыванием оболочки.

Если есть специальное устройство, концы батонов могут быть закреплены металлическими скобами с наложением петли или без нее. При отсутствии маркировочной оболочки допускается накладывать цветные или маркировочные клипсы либо вкладывать этикетку между слоями оболочки.

Длина батона не должна превышать 50 см. При диаметре оболочки до 80 мм свободные концы шпагата, ниток и оболочки должны быть не длиннее 2 см, а свыше 80 мм – не длиннее 3 см; свободные концы шпагата и ниток для товарной отметки – не длиннее 7 см.

После вязки или наложения скоб батоны навешивают на палки, которые размещают на рамах или (при отсутствии петли) укладывают в горизонтальном или наклонном положении на специальные рамы или лотки (приспособления), закрепленные на рамах. Батоны не должны соприкасаться друг с другом во избежание слипания. На каждую раму с сырой колбасой прикрепляют паспорт с указанием наименования продукта, даты, часа выработки, фамилии бригадира шприцовщиков.

Сосиски и сардельки отделяют одну от другой перевязыванием оболочки с фаршем нитками на перевязывающих автоматах или тонким шпагатом вручную либо с использованием клипсаторов. Для

производства сосисок и сарделек используют натуральную и искусственную (в том числе гофрированную) оболочки. Сосиски и сардельки навешивают на тонкие палки с интервалами во избежание слипания, помещают на рамы и направляют на термическую обработку.

На каждую раму с сырыми сосисками и сардельками прикрепляют паспорт с тем же содержанием, что и на паспорте вареных колбас.

Термическая обработка батонов. Батоны, размещенные на рамах, направляют на термическую обработку, которая состоит из нескольких последовательно осуществляемых операций (обжарка, варка, охлаждение). Батоны сырых колбас, наполненные фаршем без применения вакуума, рекомендуется подвергать кратковременной осадке (для уплотнения фарша) не менее 2 ч при температуре 0...4 °С.

Колбасы обжаривают и варят в стационарных обжарочных и варочных камерах с контролем температуры или в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим контролем и регулированием температуры, влажности и скорости движения греющей среды.

Дым для обжарки получают путем сжигания сухих опилок от деревьев твердых лиственных пород в дымогенераторах, а в стационарных камерах – также сжиганием непосредственно в них опилок или дров от деревьев лиственных пород (с березовых дров снимают кору). Требуемый температурный режим в обжарочных камерах поддерживается в результате обогрева их газом, глухим паром или электричеством.

Колбасы, приготовленные с коптильным препаратом, обжаривают без дыма в обжарочных камерах при 90...100 °С до покраснения поверхности батонов и достижения температуры в центре батона 40...50 °С в зависимости от диаметра оболочки.

В стационарных камерах батоны обжаривают при 85...100 °С в течение 50–140 мин в зависимости от конструкции камеры и диаметра оболочки. Конец процесса обжарки определяют по подсушиванию оболочки, покраснению поверхности батонов и достижению температуры в центре батона 40...50 °С. Продолжительность обжарки в зависимости от диаметра и вида оболочки приведена в таблице 17.

Обжаренные батоны варят паром в пароварочных камерах или в воде при 73...76 °С до достижения в центре батона температуры 70...72 °С.

При варке в котлах батоны загружают в воду, нагретую до 80...85 °С. Продолжительность варки в зависимости от вида и диаметра оболочки для колбас приведена в таблице 18.

Таблица 17 – Продолжительность обжарки колбас в зависимости от вида и диаметра оболочки

Диаметр оболочки, мм	Продолжительность обжарки, мин
Натуральная:	
до 37	50–60
65	60–70
66–120	70–140
Целлофановая, вязкая и вязко-армированная:	
65–80	65–80
80–95	80–95
100–120	120–140
Белковая:	
65–70	65–70
85–80	75–80
85–90	100–110
100–120	110–125

Таблица 18 – Продолжительность варки колбас в зависимости от вида и диаметра оболочки

Диаметр оболочки, мм	Продолжительность варки, мин
Натуральная:	
до 37	30–35
65	45–50
66–120	50–150
Целлофановая, вязкая и вязко-армированная:	
65–80	65–75
80–95	80–90
100–120	110–150
Белковая:	
65–70	70–75
85–80	75–80
85–90	100–110
100–120	120–150

Сосиски и сардельки обжаривают при 85...120 °С в течение 30–50 мин до покраснения поверхности и достижения температуры внутри батончиков не ниже 55 °С.

Сосиски и сардельки, приготовленные с коптильным препаратом, обжаривают без дыма в обжарочных камерах при 85...100 °С в течение 40–60 мин в зависимости от вида и диаметра оболочки до достижения температуры внутри батончиков не ниже 55 °С.

Обжаренные изделия варят в пароварочных камерах или в котлах при 75...85 °С в течение 10–50 мин до достижения в центре батончика температуры 70...72 °С. При варке в котлах сосиски и сардельки загружают в воду, нагретую до 85...95 °С.

Сосиски и сардельки в искусственной оболочке варят только в пароварочных камерах.

Охлаждение. После варки колбасы охлаждают под душем холодной водопроводной водой 3–15 мин в зависимости от вида и диаметра оболочки. Затем их направляют на охлаждение до температуры в центре батона не ниже 0 °С и не выше 15 °С в камере при температуре не ниже 0 °С и не выше 8 °С и относительной влажности воздуха 95 %.

Сосиски и сардельки охлаждают под душем холодной водой 5–10 мин, а затем в камере при температуре не ниже 0 °С и не выше 8 °С до температуры в центре батончика не ниже 0 °С и не выше 15 °С.

Шпикачки охлаждают на воздухе при температуре не выше 20 °С.

После охлаждения шпикачки рекомендуется коптить в коптильных или обжарочных камерах при 35...45 °С в течение 2–3 ч.

Колбасные изделия хранят на предприятиях и в торговой сети в подвешенном состоянии при температуре не выше 4 °С.

Срок годности вареных колбас при температуре хранения 0...4 °С: упакованных в натуральные и искусственные оболочки – 72 ч, в поливинилиденхлоридные – 5, в оболочки «Амифлекс» – 40 сут.

Срок годности вареных колбас, упакованных под вакуумом в пакеты из многослойной пленки: при сервировочной нарезке – 5 сут, при порционной нарезке – 6, целыми изделиями – 10 сут.

Срок годности сосисок, сарделек и шпикачек при температуре хранения 0...4 °С – 3 сут, в оболочке «Амилюкс» – 10 сут.

4.2.2. «Колбасы полукопченые» (ТУ 9213-331-23476484–07)

Полукопченую колбасу хорошего качества из мяса птицы получают при следующих условиях: использование (по возможности) мяса мелкого измельчения (на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2–6 мм) и соблюдение заданных режимов: копчение – 12–24 ч, последующая сушка – 1–2 сут.

Ассортимент: куриные колбасы высшего сорта (батайская, деревенская, краснополянская, украинская куриная); куриные первого сорта (кашинская); мясные высшего сорта (арзамасская); мясные первого сорта (азовская, карачаровская) (рис. 43).



Рисунок 43 – Колбаса полукопченая из мяса птицы

При выработке полукопченых колбас допускается применять:

- мясо куриное (индюшиное) белое и красное вместо такого же количества мяса куриного механической обвалки;
- свинину жилованную полужирную и жирную в соотношении 1: 1 вместо такого же количества свинины жилованной колбасной;
- говядину жилованную односортную вместо такого же количества говядины жилованной колбасной;
- говядину жилованную первого и второго сорта в соотношении 1: 1 вместо такого же количества говядины жилованной колбасной;

– обрезь мясную говяжью жилованную в количестве до 20 % массы жилованной говядины колбасной, предусмотренной рецептурами, вместо такого же количества последней;

– обрезь мясную свиную жилованную в количестве до 10 % массы жилованной свинины колбасной, предусмотренной рецептурами, вместо такого же количества последней;

– полукопченые колбасы с производственными дефектами (лом, деформированные батоны, с наплывами фарша над оболочкой, бульонно-жировыми отеками и др.) в количестве до 3 % массы сырья сверх рецептуры;

– пищевые фосфаты в количестве до 0,3 % массы мясного сырья (в пересчете на безводный фосфат);

– аскорбинат натрия или аскорбиновую кислоту в количестве до 50 г на 100 кг мясного сырья;

– коптильные препараты, разрешенные Роспотребнадзором, по рекомендации производителя;

– экстракты пряностей и чеснока вместо натуральных по рецептуре;

– казеинат натрия, растительный и животный белок, клетчатку обводненные в количестве до 15 % массы мясного сырья сверх рецептуры;

– белковый стабилизатор в количестве до 5 % массы мясного сырья сверх рецептуры;

– белково-жировую эмульсию в количестве до 10 % массы мясного сырья сверх рецептуры.

Технология полукопченых колбас включает следующие процессы: размораживание сырья (при поступлении в замороженном виде); разделку; обвалку туш, полутуш, четвертин говядины и свинины; жиловку, обвалку тушек птицы вручную; удаление остатков хрящей и костных включений; подготовку тушек птицы для механической обвалки; механическую обвалку тушек птицы или их частей; измельчение; посол; созревание (выдержка в посоле); подготовку сырья; наполнение оболочек; нанесение товарных отметок; термическую обработку; упаковывание; маркирование; хранение; реализацию.

Замороженное мясо в тушах, полутушах, четвертинах, мясо птицы и мясо в блоках размораживают в соответствии с инструкцией.

Мясо обваливают и жилят также в соответствии с технологической инструкцией.

Предварительно опаленные для удаления волосовидного пера тушки птицы тщательно осматривают, удаляют намины, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают. Подготовленные тушки направляют на обвалку. Вначале вручную отделяют грудную и бедренную части. Вручную или на приспособлении для обвалки окорочков выделяют мышечную ткань. Таким образом, при ручной обвалке получают мясо куриное (индюшиное) белое – мышечная ткань с грудных частей тушек; мясо куриное (индюшиное) красное – мышечная ткань с бедренных частей тушек.

Остальную часть тушки (кроме трубчатых костей, выделяемых при обвалке окорочков) направляют на механическую обвалку.

Жилованную говядину и свинину солят в кусках массой до 1 кг; в шроте (мясо, измельченное на волчке с отверстиями решетки диаметром 16–25 мм); в мелком измельчении (мясо, измельченное на волчке с отверстиями 2–6 мм). Куриное мясо ручной и механической обвалки солят без измельчения.

Мясо перемешивают с сухой поваренной солью в мешалках (вакуумных или без вакуума (открытых)), в посолочных агрегатах непрерывного действия. Продолжительность перемешивания с солью для мелкоизмельченного мяса – 4–5 мин, для мяса в кусках или шроте – 3–4 мин.

При посоле в мясо добавляют также нитрит натрия в виде порошка или раствора концентрацией не выше 2,5 %.

Посоленное мясо выдерживают в помещении при температуре от 0 до 4 °С.

К таре, в которой мясо созревает, прикрепляют паспорт с указанием его вида и сорта, даты и смены посола.

Температура посоленного мяса, поступающего на выдержку в емкостях вместимостью до 150 кг, не должна превышать 12 °С; свыше 150 кг – 8 °С. Для снижения температуры мяса при посоле допускается добавлять пищевой лед в количестве 5–10 % массы сырья.

Таблица 19 – Продолжительность выдержки мяса в посоле в зависимости от степени его измельчения

Диаметр отверстий решетки, мм	Продолжительность, ч
2–6	12–24
8–12	18–24
16–25	24–48

При посоле говядины и свинины в кусках мясо выдерживают 48–72 ч, куриного мяса, обваленного вручную, – 24–48 ч, механической обвалки – 12–24 ч. Говяжье и свиное мясо, выдержанное в посоле в кусках или в виде шрота, и куриное мясо ручной обвалки измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–6 мм.

Предварительно охлажденный шпик измельчают на шпикорезках. При использовании соленого шпика перед измельчением его зачищают от излишков соли. Допускается измельчать шпик на куттере, при этом он должен быть подморожен до температуры от –2 до –4 °С.

Подготовка белковых препаратов, структурорегулирующих пищевых добавок. Соевые, животные и молочные белки используют в составе белково-жировой эмульсии в соответствии с технологической инструкцией по их приготовлению. Белковые препараты можно вводить непосредственно при изготовлении фарша. Для этого соевый, молочный или животный белок смешивают со структурорегулирующей пищевой добавкой, замачивают в воде температурой 4...8 °С при соотношении воды и белка 1 : 4, гомогенизируют на куттере 1–2 мин или на другом гомогенизаторе и выдерживают 20–30 мин.

Подготовка пряностей и других компонентов. Каждая партия пряностей и материалов, поступающих на предприятие, должна сопровождаться документом, удостоверяющим их качество, и проходить входной контроль.

Соль, поступившую на предприятие без упаковки, перед использованием просеивают через сита с магнитоуловителями.

Готовят раствор нитрита натрия.

Черный или белый перец, перец душистый, красный, мускатный орех (целый или дробленый), кардамон, кориандр измельчают и просеивают через сита с отверстиями до 0,95 мм.

Для приготовления смеси экстрактов с сахаром и пряностями в соответствии с рецептурами колбасных изделий отвешивают определенное количество сахарного песка и измельченных натуральных пряностей (в случае, когда не все пряности, входящие в рецептуру данной колбасы, заменяют экстрактами), все тщательно перемешивают, затем добавляют экстракты, после чего смесь вторично тщательно перемешивают. При этом на поверхности частичек сахара и пряностей адсорбируют экстракты, которые при введении в фарш равномерно в нем распределяются.

Приготовленную смесь фасуют в закрывающуюся металлическую или другую тару и хранят не более 10 ч. Не разрешается фасовать смесь в пакеты из ткани или бумаги.

Экстракты пряностей равномерно вводят в фарш перед окончанием перемешивания в фаршемешалке.

Коптильные препараты используют в соответствии с действующими технологическими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

Пряности, фосфаты, сухое молоко, белковый стабилизатор, мясо механической обвалки, крахмал, муку и другие предусмотренные рецептурой материалы предварительно взвешивают на замес фарша.

Подготовка оболочек. Оболочки готовят в соответствии с Инструкцией по подготовке оболочек для колбасного производства, утвержденной в установленном порядке, или рекомендациями на импортную искусственную оболочку, изложенными в сертификате на нее.

Изготовление фарша. Сырье, пряности, воду (лед) и другие материалы взвешивают в соответствии с рецептурой. Перед приготовлением фарша выдержанную в посоле в виде шрота или в кусках говядину измельчают на волчке, шпикорезке или другом оборудовании на кусочки размером, предусмотренном для каждого наименования колбасы.

Измельченную говядину перемешивают в мешалке 2–3 мин с добавлением пряностей, чеснока и нитрита натрия (если он не был добавлен при посоле мяса), затем небольшими порциями вносят мясо механической обвалки, колбасную и жирную свинину и продолжают перемешивать еще 2–3 мин. В последнюю очередь добавляют грудинку и шпик, постепенно рассыпая их на поверхности фарша, и перемешивают 2 мин.

При использовании несоленых грудинки, жира-сырца или шпика одновременно добавляют соль из расчета 3 % массы несоленого сырья.

Перемешивание продолжают до получения однородного фарша и равномерного распределения в нем кусочков грудинки, шпика, свинины. Общая продолжительность перемешивания 6–8 мин.

Температура фарша не должна превышать 12 °С.

С момента окончания приготовления фарша до начала наполнения оболочек не должно проходить более 6 ч.

Наполнение оболочек фаршем. Оболочки наполняют фаршем с помощью гидравлических или вакуумных шприцев. Рекомендуется применять цевки диаметром на 10 мм меньше диаметра оболочки.

Оболочки следует наполнять, особо уплотняя фарш при завязывания свободного конца.

Батоны перевязывают шпагатом, нитками или откручивают в виде полуколец (колец), нанося товарные отметки.

Воздух, попавший в фарш при шприцевании, удаляют путем прокалывания (штриковки).

Если есть специальное оборудование и маркированная оболочка, ее наполняют фаршем и накладывают на концы батонов скрепки, одновременно с изготовлением и вводом петли под скрепку разрезают перемычки между батонами.

Батоны не должны соприкасаться друг с другом во избежание слипания.

Перевязанные батоны навешивают на палки рамы, осаживают 2–4 ч при температуре $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и направляют на термическую обработку.

Термическая обработка батонов состоит из нескольких последовательно осуществляемых операций: обжарки, варки, охлаждения, копчения и сушки.

Колбасы варят и обжаривают в стационарных обжарочных и варочных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим контролем и регулированием температуры, влажности и скорости движения греющей среды.

Дым для обжарки получают при сжигании сухих опилок от деревьев твердых лиственных пород в дымогенераторах либо непосредственно в стационарных камерах (с березовых дров снимают кору).

Требуемый температурный режим в обжарочных камерах поддерживают путем обогрева их газом, глухим паром или электричеством.

Обжарка. После осадки батоны обжаривают 60–90 мин при $90 \pm 10 ^\circ\text{C}$. Окончание процесса определяют по высыханию оболочки и покраснению поверхности батонов.

Варка. После обжарки батоны варят в пароварочных котлах при температуре $80 \pm 3 ^\circ\text{C}$ и в воде в котлах, при этом температуру воды в котле предварительно доводят до $87 \pm 3 ^\circ\text{C}$. Готовность колбасы определяют по достижению в центре батона температуры $71 \pm 1 ^\circ\text{C}$.

Продолжительность варки (в зависимости от диаметра батона) составляет 40–80 мин.

Охлаждение. После варки колбасу охлаждают на воздухе 2–3 ч при температуре не выше 20 °С.

Копчение. Колбасу коптят в коптильных или обжарочных камерах при температуре 43 ± 7 °С в течение 12–24 ч.

Сушка. Сушат колбасу при температуре 11 ± 1 °С и относительной влажности воздуха $76,5 \pm 1,5$ % в течение 1–2 сут до приобретения ею упругой консистенции и стандартной массовой доли влаги.

Хранение. Полукопченые колбасы хранят в подвешенном состоянии при температуре не выше 12 °С и относительной влажности воздуха 75–78 %, в охлаждаемых помещениях – при температуре не выше 4 °С и относительной влажности воздуха 75–78 %.

Полукопченые колбасы, упакованные под вакуумом в полимерную пленку, хранят при температуре от 0 до 8 °С. Выход готовой продукции к массе несоленого сырья: батайская – 78 %, деревенская – 73, краснополянская – 70, украинская куриная – 71, кашинская – 67, арзамасская – 76, азовская – 69, карачаровская – 69 %.

Срок годности полукопченых колбас со дня изготовления: 15 сут – при температуре хранения не выше 4 °С; 3 мес – при температуре хранения не выше –12 °С; 6 мес – при температуре хранения не выше –18 °С; упакованных под вакуумом при температуре хранения не выше 4 °С: 15 сут – при сервировочной нарезке, 20 сут – при порционной нарезке.

4.2.3. «Цыплята копченые» (ТУ 9213-306-23476484–99)

Ассортимент: цыплята (куры) тушка – копченые и копчено-запеченные; цыплята (куры) полутушка – копченые и копчено-запеченные; грудка куриная копченая и копчено-запеченная; окорочок куриный копченый и копчено-запеченный; бедрышко куриное копченое и копчено-запеченное; ножка куриная копченая и копчено-запеченная; крылышки куриные копченые и копчено-запеченные; шейки куриные копченые; желудки куриные копченые; сердечки куриные копченые; цыплята (куры) копчено-запеченные в целлофане (рис. 44).



Рисунок 44 – Цыпленок копченый

Подготовка сырья. Мороженые тушки раскладывают на стеллажах и размораживают при 10...12 °С в течение 20–24 ч до температуры в толще мышц не выше 1 °С.

Охлажденные или размороженные тушки тщательно осматривают, удаляют намыны, кровоподтеки, остатки оперения и внутренних органов, в том числе легкие и почки, зачищают и промывают в проточной водопроводной воде. При необходимости тушки опаливают для удаления волосовидного пера.

Подготовленные тушки разделяют, если это предусмотрено заданием на выработку изделий, в соответствии с анатомическим строением птицы и ассортиментом копченых и копчено-запеченных изделий на полутушки, грудки, окорочка, бедрашки, ножки и крылышки.

Допускается разделять тушки после посола.

Субпродукты раскладывают на стеллажах и размораживают при 10...12 °С в течение 20–24 ч. Размороженные субпродукты промывают, осматривают, при необходимости зачищают. У желудков удаляют остатки кутикулы.

Приготовление рассола и посола. Для приготовления рассола к 25 л холодной воды добавляют соль, сахар, соевый белок или каррагинан, перемешивают, выдерживают 30 мин и фильтруют. Затем объем рассола доводят до 100 л, добавляют фосфаты, нитрит натрия и

охлаждают до температуры не выше 4 °С. Плотность рассола проверяют ареометром, добавляя в случае необходимости концентрированный рассол и воду до достижения заданного значения (1,06 г/см³).

По согласованию с потребителем допускается солить мясо без сахара и нитрита.

Посол сырья для выработки копченых и копчено-запеченных изделий состоит из следующих технологических приемов: шприцевания рассолом, заливки рассолом (мокрый посол), массажирувания.

При шприцевании рассол вводят в толщу сырья уколами в мышечную ткань одноигльчатыми или многоигльчатыми шприцами. Для посола применяют полые перфорированные иглы длиной 150–160 мм с внутренним диаметром 1,5 мм и наружным 3 мм. Отверстия диаметром 1 мм располагаются на игле по спирали.

Нашприцованные тушки или их части массируют однократно 20–30 мин и затем выдерживают 6–12 ч.

При мокром посоле подготовленные тушки или их части укладывают рядами в емкость из нержавеющей стали или иного коррозионностойкого материала. Каждый ряд пересыпают смесью молотого черного перца и измельченного свежего очищенного чеснока из расчета 400 г черного перца и 2 кг чеснока на 100 кг несоленого сырья.

Заполненные емкости заливают холодным рассолом и закрывают решеткой, предотвращающей всплытие сырья. Рассол должен полностью покрывать верхний ряд сырья. Тушки и части тушек выдерживают в рассоле при 4...6 °С в течение 12–20 ч, затем вынимают и раскладывают на столах с решеткой для стекания рассола на 40–50 мин.

На подготовленных тушках делают поперечную перевязку на крыльях, продольную по позвоночнику и кольцевую вокруг заплюсневых суставов. Тушки можно коптить без предварительной перевязки. Для этого их навешивают на рамы для копчения за грудную часть с помощью металлических крючков или укладывают на решетки из нержавеющей стали.

При изготовлении цыплят (кур) в целлофане соленые тушки заворачивают в два слоя целлофана, заправляя кожу шеи за крыло, и перевязывают шпагатом с одной перевязкой или закрепляют металлическим зажимом. Лишние концы целлофана отрезают. При посоле мяса в рассол добавляют коптильную жидкость по рецептуре.

Подготовленные к посолу крылья, шеи, желудки, сердца укладывают в коррозионностойкие емкости, сверху кладут решетку или крышку для предотвращения всплытия и заливают рассолом. Выдер-

живают в рассоле 3–24 ч, после чего вынимают и раскладывают на столах с решеткой для стекания рассола на 20–30 мин.

Крылья, шеи, желудки, сердца укладывают на решетку из нержавеющей стали или нанизывают на соответствующие крючки.

Термическая обработка. Изделия коптят в термокамерах при 110...120 °С. В зависимости от заявок потребителей вырабатывают копченые (копчено-запеченные) изделия с умеренно закопченной поверхностью и копчено-запеченные изделия с темной, сильно закопченной поверхностью. В первом случае дым подают после подсушивания поверхности продукта, через 30–40 мин после начала термической обработки. Спустя 1,5–2 ч копчения в термокамеру поступает пар. После достижения в толще изделия температуры 70...72 °С подачу пара прекращают и продукт доводят до готовности подачей дыма. Во втором случае дым подают в течение всего времени копчения, пар в этом случае не используют.

Желудки и сердца коптят без подсушивания, в термокамеру сразу подают дым и пар.

Готовность копченых изделий определяют визуально по окраске поверхности тушек и температуре в толще продукта, которая должна быть не ниже 78 °С.

Копченые и копчено-запеченные изделия упаковывают, маркируют и охлаждают по общей технологической схеме.

Хранят копченые и копчено-запеченные изделия при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха 75 ± 5 %.

Срок годности копченых и копчено-запеченных изделий при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха 75 ± 5 % не более 5 сут; изделий, упакованных под вакуумом, – не более 10 сут с момента окончания технологического процесса.

4.3. Производство консервов из мяса птицы

Консервы – это продукты, готовые к употреблению, герметически укупоренные в жестяную или стеклянную тару и обработанные при высокой температуре (стерилизация). Баночные консервы могут длительно храниться в обычных складских условиях, они легко транспортируются, их можно употреблять без дополнительной обработки.

Ассортимент консервов, вырабатываемых из мяса птицы, довольно обширный: курица, утка, индейка или гусь в собственном со-

ку, курица в белом соусе, цыпленок в желе, цыпленок в сметанном соусе, паштет куриный, филе куриное в желе, рагу куриное в желе, филе гусиное в желе, рагу гусиное в желе, консервы с растительными добавками и др. (рис. 45).



Рисунок 45 – Консервы из мяса птицы

В последнее время выпускают деликатесные консервы из печени уток и гусей при специальном откорме. Большое значение имеет приготовление различных консервов для детей.

Для производства консервов используют свежее мясо и субпродукты, полученные от уоя здоровой птицы. Используется мясо в остывшем, охлажденном, размороженном виде различной упитанности, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям.

В консервы из птичьего мяса и субпродуктов добавляют по рецепту яйца куриные или меланж, томатную пасту, сахар, поваренную соль, различные виды круп, макаронные изделия, специи.

Схема производства консервов состоит из следующих технологических операций: подготовка сырья, предварительная тепловая обработка сырья, фасовка в тару, закатка консервных банок и их маркировка, проверка на герметичность, стерилизация и сортировка консервов, этикетировка и смазка банок, укладка банок в тару, хранение.

Основным видом тары для консервов из мяса птицы являются жестяные банки сборные или цельнотянутые, различной вместимости и формы, главным образом № 2 и 3 (на 250 мл), № 8 (на 353 мл), № 9 (на 375 мл), № 12 (на 570 мл), № 1 (на 892 мл). Их изготавливают из белой листовой или рулонной жести, луженой или покрытой анти-

коррозийным пищевым лаком или пассивной пленкой, а также без них. Они не должны оказывать вредного воздействия на продукты и в свою очередь быть устойчивыми к воздействию содержимого.

Внутренняя и внешняя поверхность банок должна быть гладкой, без царапин, трещин, ржавчины и деформации. Донышки и крышки банок могут быть плоскими или вогнутыми с концентрическими кругами, которые имеют значение при расширении банки в случаях ее нагревания.

Стеклянные банки хотя и кислостойчивы и их можно использовать многократно, но они хрупкие, тяжелые, имеют низкую теплопроводность и малую термостойкость. Поэтому при производстве мясных консервов их используют реже. Для обеспечения надежной герметичности под крышки используют прокладочные кольца, пасту и другие материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям и пригодные для пищевых продуктов. Банки выборочно проверяют на герметичность, мочат горячей водой, стерилизуют паром. Стеклянные банки мочат в 2–3 %-м растворе кальцинированной соды и других щелочей и промывают горячей водой.

В зависимости от вида консервов мясо подвергают предварительной варке до неполной готовности (бланшировке). При бланшировке гибнет микрофлора, уменьшается масса мяса до 40 % и его объем на 25–30 % за счет выделения свободной влаги и образования бульона. Это позволяет максимально использовать полезную (пищевую) ценность в продукте. Кроме того, частично разваривается соединительная ткань, выделяются воздушные пузырьки, наличие которых в консервах способствует окислению содержимого, стимулирует коррозию железа, повышает внутрибаночное давление.

Поскольку бланшировка мяса в воде ведет к определенной потере растворимых пищевых веществ, минеральных солей и витаминов, желательно получить концентрированный бульон, который добавляют в состав консервов. Концентрацию пищевых веществ в бульоне можно повысить путем повторных бланшировок (3–4 раза) порций мяса или методом упаривания бульона с удалением из него части воды, а также бланшированием в собственном соку (к массе мяса добавляют 4–6 % воды) с последующей варкой в течение 30–40 минут.

Сырье закладывают в банки в соответствии с рецептурой для данного вида консервов, взвешивают после наполнения, причем сначала укладывают специи, затем жир и мясо.

Концентрированный бульон содержит до 15 % сухих веществ. По окончании бланшировки мясо охлаждают до 45...50 °С.

Для порционирования и наполнения консервных банок применяют автоматы. Наполненные банки закатывают в вакуум-закаточных машинах, с помощью которых из банок удаляют воздух и герметически укупоривают их. Закатанные банки проверяют на герметичность погружением на 1 минуту в горячую воду, температура которой 80...90 °С. Если герметичность банки нарушена, в воде появляются воздушные пузырьки. Негерметичные банки удаляют.

Герметически закрытые банки стерилизуют при режиме, который обеспечивает гибель микроорганизмов и высокую пищевую ценность при длительном хранении. Обычно стерилизацию осуществляют в специальных автоклавах при температуре 112...120 °С. Продолжительность и температурный режим стерилизации консервов изменяют в зависимости от вида продукта, емкости банок и других факторов.

Для определения наличия жизнеспособной спорообразующей микрофлоры консервы (выборочно, до 5 % банок) выдерживают в термостате при 37...38 °С в течение 5 суток, то есть проводят контроль стерилизации. Жизнеспособная микрофлора разлагает продукт, в результате чего образуются газы, вызывающие бомбаж банок. Такую порчу консервов называют биологическим бомбажем. Кроме того, различают химический и ложный (физический) бомбаж. Химический вызывается водородом, который образуется в результате коррозии банок. Такие консервы выбраковывают. Ложный бомбаж возникает вследствие недостаточного удаления воздуха из банок или в результате расширения металла при повышении температуры (термический бомбаж).

После контроля на банку наклеивают этикетки, а поверхность банок смазывают техническим вазелином и укладывают их в ящики. На концах консервной банки (доньшке или крышке) наносят маркировку в соответствии с ГОСТом, в которой цифрами в первом ряду указывают номер смены, дату, месяц, год, во втором ряду – ассортиментный номер, сорт, в третьем – индекс промышленности.

Банки художественно оформляют путем литографирования или наклеивания бумажных этикеток, отпечатанных типографским способом на плотной белой бумаге.

Этикетка должна содержать следующие данные: наименование и местонахождение предприятия-изготовителя, его подчиненность и

товарный знак, наименование консервов, сорт (при наличии сортов, масса нетто, обозначение нормативно-технической документации на продукцию, основной состав консервов (мясо птицы, свинина, жир, лук, пряности), способ подготовки к употреблению. На этикетках консервов, требующих особых условий хранения, указывают режим и срок хранения со дня выработки.

Консервы упаковывают в дощатые ящики или в ящики из гофрированного картона, которые должны быть чистыми, крепкими, без старой маркировки, обеспечивающие сохранность продукта при хранении и транспортировании. Консервные банки должны быть уложены так, чтобы исключить возможность перемещения их внутри ящика. Размеры ящика должны соответствовать размерам уложенного ряда банок с прокладкой. Можно упаковывать банки в термоусадочную пленку.

Стеклянные банки с продукцией должны иметь этикетки с такой же маркировкой, как и металлические банки. Допускается выштамповывание или нанесение этих данных краской на крышке, а также нанесение надписи на этикетку. Стеклянные банки, упакованные в ящики, должны быть отделены друг от друга продольными и поперечными перегородками, которые соединяются между собой встречными прорезями.

Хранят мясные консервы при температуре 0...5 °С и относительной влажности воздуха 75 %.

4.3.1. Консервы из натурального птичьего мяса и субпродуктов

К консервам из натурального птичьего мяса относятся «Курица в собственном соку», «Утка в собственном соку», «Мясо индейки в собственном соку». К консервам из натуральных субпродуктов относятся «Субпродукты птицы в собственном соку» и «Субпродукты птицы с луком».

Консервы из натурального птичьего мяса. Для выработки консервов из натурального птичьего мяса используют тушки кур, уток и утят, индеек второй категории потрошенные или полупотрошенные, охлажденные или мороженые, субпродукты птицы, охлажденные или мороженые.



Рисунок 46 – Консервы из мяса утки

Подготовленные тушки и субпродукты (шеи, желудки, сердце). Тушки птицы разделяют на дисковых или ленточных пилах, или вручную на две части вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости. Каждую половину тушки разделяют на части. Для удобства укладки в банки крупные части подвергают насечке с внутренней стороны, но так, чтобы они оставались целыми. Шеи, желудки и сердце разрезают на части. Сырье фасуют в металлические № 3, 8, 9, 12 или в стеклянные банки 1–82–500. по рецептурам.

На дно нелакированной банки укладывают кружок пергаментной бумаги, соль, черный перец горошком, морковь или белый корень, лавровый лист, затем куски мяса от передней и задней частей полутушек кожей к доньшку и крышке банки. Для получения требуемой массы нетто между кусками мяса укладывают довески (кусочки мяса на костях, шеи, желудка, сердца) не более 20 % массы нетто.

Наполненные нелакированные банки накрывают кружками из пергаментной бумаги, крышками и закатывают. Консервы стерилизуют в стационарных автоклавах периодического действия согласно формулам:

– жестяные банки № 3, № 8 и 9: 20-45-30-120 °С, № 12 – 15-100-30-114°С или 25-60-30-120 °С;

Стерилизацию консервов в автоклавах с вращением корзин проводят при температуре 125 °С с частотой вращения банок 15 мин -1 согласно формулам:

– жестяные банки № 3 – 5–30–15–125°С, № 8 и 9 – 5–40–15–125°С, № 12 – 5–50–20–125 °С;

– стеклянные банки № 1 – 82–500 – 5–50–20–при противодавлении для жестяных банок № 3, 8 и 9 – 0,15–0,18 МПа, № 12 – 0,18–0,2 МПа, стеклянных – 0,2–0,25 МПа.

Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают, как рассматривалось ранее.

Качество консервов оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям.

4.3.2. Консервы из натуральных субпродуктов

Для выработки консервов из натуральных субпродуктов птицы используют охлажденные или мороженые субпродукты всех видов птицы: мышечный желудок, сердце, печень, крылья, шея с кожей или без нее, жир птичий и костный.

Подготовленные субпродукты измельчают вручную или на оборудовании и промывают. Измельченные субпродукты, а также жир, лук, морковь загружают в мешалку по рецептуре, перемешивают и направляют на фасование и закатывают.

Консервы стерилизуют согласно формулам стерилизации. Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.

Качество консервов характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями.

4.3.3. Закусочные консервы

Закусочные консервы выпускают двух наименований: «Мясо куриное в желе» и «Рагу куриное в желе» (рис. 47). Для их выработки используют тушки кур второй категории потрошенные или полупотрошенные, охлажденные или мороженые.

Подготовленные тушки птицы, частично обваливают. Отделяют грудные мышцы. Отделенные мышцы освобождают от кожи, жира, пленок, сосудов. Очищенное белое и красное мясо используют для приготовления консервов «Мясо куриное в желе», кости от обвалки – для приготовления бульона. Оставшуюся от обвалки спинку (спинно-реберная и пояснично-крестцовая части) разрубает на не менее чем четыре части, шею – на две-три части; режут на кусочки кожу, желудок на четыре части, сердце и печень – на две части, разрубает крылья. Это используют для выработки консервов «Рагу куриное в желе».



Рисунок 47 – Консервы закусочные из мяса птицы

Обработанные куриные ноги и кости, полученные при обвалке тушек, заливают холодной водой в соотношении 1:5 и варят в течение 2–2,5 ч при слабом кипении. Готовый бульон фильтруют.

Сырье фасуют в металлические банки № 3, 8, 9, 12 по рецептурам в банки фасуют соль, желатин и кусочки мяса (белого и красного) подкожным слоем к доньшку и крышке банки или кусочки спинки, шеи, крылья, желудки, печень, сердце в естественном соотношении. Содержимое банки заливают горячим бульоном температурой 75...80 °С до требуемой массы и закатывают. Консервы стерилизуют в стационарных автоклавах периодического действия по формулам, и в автоклавах с вращением корзин при температуре 125 °С с частотой вращения банок 15 мин⁻¹.

Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.

Качество консервов оценивают по физико-химическим и органолептическим показателям.

4.3.4. Вторые блюда

Для выработки консервов, представляющих собой готовое второе блюдо «Потроха куриные с рисом», используют охлажденные и мороженые куриные субпродукты (желудки, сердце, шеи) (рис. 48).

Подготовленные субпродукты. Мелко нашинкованные лук и морковь обжаривают на противнях в свином топленом жире.

Очищенные, промытые и измельченные куриные субпродукты смешивают в соотношении: шеи – 45 %, желудки – 45, сердце – 10 %,

а затем с перцем, солью, обжаренными и охлажденными овощами. Фасуют в металлические банки № 3 и 8 по рецептуре.

На дно банки укладывают кружки пергаментной бумаги, заливают расплавленный свиной жир, засыпают рис (промытый в воде, закладывают смесь потрохов со специями и овощами, покрывают кружком из пергаментной бумаги, крышкой и закатывают.

Консервы стерилизуют согласно формулам.

Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.



Рисунок 48 – Консервы «Вторые блюда из мяса птицы»

4.3.5. Технология паштетов и фаршевых консервов

Производят консервированные паштеты куриные из мяса ручной обвалки и мяса механической обвалки.

Паштеты куриные с мясом ручной обвалки. Промышленность вырабатывает разные наименования консервированных паштетов с мясом ручной обвалки: «Паштет куриный» и «Паштет куриный школьный», «Паштет московский» и др. (рис. 49).



Рисунок 49 – Паштет из куриной печени

Для выработки консервов «Паштет куриный» и «Паштет куриный школьный» используют потрошенные тушки кур или цыплят второй категории и тощие, охлажденные или мороженые.

Подготовленные тушки птицы, распиливают на две половины по позвоночнику и бланшируют.

Полутушки загружают в кипящую воду (соотношение мяса и воды 1 : 2), доводят воду до повторного кипения и выдерживают полутушки цыплят 10–12 мин, полутушки кур 60–70 мин. В одном и том же количестве воды бланшируют три партии птицы, после чего бульон сливают и после отстаивания фильтруют через влажную марлю или льняную ткань.

Бланшированные полутушки кур и цыплят после остывания обваливают вручную. Обваленное мясо измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2 мм.

Подготовленные компоненты по рецептуре смешивают на куттере в следующей последовательности: куриное мясо бланшированное, яичная масса, морковь бланшированная, лук пассерованный, соль, специи, бульон. После 5 мин куттерования добавляют молочный белок в виде порошка (казеин или казеинат натрия), куттеруют 2–3 мин, добавляют растопленное сливочное масло и куттеруют 5–7 мин. Общая продолжительность куттерования 12–15 мин. После куттерования паштетную массу пропускают через коллоидную мельницу.

Паштетную массу можно готовить на мешалке и коллоидной мельнице. При этом все компоненты по рецептуре перемешивают в мешалке, а затем дважды пропускают через коллоидную мельницу.

После измельчения паштетную массу рекомендуется деаэрировать на специальном аппарате (деаэраторе) МЭС-316.

Во время деаэрирования в результате удаления пузырьков воздуха в банку можно поместить большее количество паштета.

Паштетную массу фасуют в металлические банки или полиэтиленовую пленку.

Консервы стерилизуют согласно формулам. Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.

Качество консервов оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям.

Фаршевые консервы

Вырабатывают три наименования фаршевых консервов с мясом птицы: «Фарш колбасный куриный», «Фарш колбасный ставропольский» и «Фарш колбасный утиный» (рис. 50).



Рисунок 50 – Консервы фаршевые из мяса птицы

Для выработки консервов используют мясо механической обвалки потрошенных охлажденных или замороженных тушек кур, цыплят, цыплят-бройлеров, уток.

При производстве «Фарша колбасного утиного» на куттере сначала обрабатывают говядину в течение 3–5 мин, затем добавляют утиное мясо механической обвалки, воду, раствор нитрита натрия и другие рецептуре. Общая продолжительность куттерования 4–7 мин.

При производстве «Фарша колбасного куриного» и «Фарша колбасного ставропольского» вначале куттеруют куриное мясо, добавляют охлажденную воду, свинину, раствор нитрита натрия и остальные компоненты по рецептуре. Общая продолжительность кутте-

рования 6–10 мин. Рекомендуется после куттерования обрабатывать фарш на коллоидной мельнице или другой машине тонкого измельчения. При этом время куттерования уменьшают на 3–4 мин. Температура готового фарша должна быть в пределах 12...18 °С. Фарш можно готовить из несоленого или предварительно посоленного и выдержанного в посоле в течение 12–24 ч мяса при температуре его 0...4 °С.

Колбасный фарш фасуют в металлические банки № 3, 8, 9 и 12 массой нетто соответственно 250, 325, 350 и 540 г.

Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.

Качество консервов характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями.

4.3.6. Технология консервов для детского питания

Мясо птицы является отличным сырьем для производства продуктов детского питания, в том числе для питания детей младших возрастных групп. Большое содержание полноценных мышечных белков при небольшом содержании жира и экстрактивных соединений, особенно в тушках молодой птицы, как нельзя более отвечает потребностям детского организма. Ввиду быстрого созревания (менее 2 мес.) в организме птицы практически не накапливаются соли тяжелых металлов. Птичий жир обладает высокой эмульгирующей способностью, содержит много ненасыщенных жирных кислот, имеет низкую температуру плавления, что благоприятно для усвоения его детским организмом. При определенном контроле за выращиванием и откормом птицы в мясе практически полностью отсутствуют антибиотики, ингибиторы и гербициды (рис. 51).

Проведенные комплексные исследования химического минерального состава, биологической ценности, микробиальной обсемененности птичьего мяса и клинические исследования питания детей продуктами из птицы (включая выработанные из мяса птицы механической обвалки) показали, что птичье мясо является одним из лучших белковых продуктов в питании детей, в том числе больных детей. Полагают, что куриное мясо обладает гипоаллергенными свойствами, т. е. является продуктом с пониженной опасностью провоцировать аллергические заболевания. Кроме того, куриное мясо обладает и отличными вкусовыми свойствами.



Рисунок 51 – Консервы из мяса птицы для детского питания

Технология консервов для детского питания из мяса цыплят и цыплят-бройлеров разработана в соответствии с медико-биологическими требованиями к производству продуктов детского питания и обеспечивает производство продуктов самого лучшего качества, высокой биологической ценности. Особенностью технологии продуктов детского питания является более жесткие требования к санитарному состоянию сырья, материалов, всего производства. Установлены жесткие нормы бактериальной обсемененности сырья, материалов, оборудования и другого, достижение которых обеспечивается при более строгом соблюдении ветеринарно-санитарных правил. Производство продуктов из птицы для детского питания жестко контролируется по всей производственной цепочке, начиная от выращивания птицы до упаковки и хранения готовых консервов.

Птицу для убоя получают из определенных хозяйств, при выращивании соблюдают определенные требования, прежде всего в отношении присутствия в кормах антибиотиков и вредных химических веществ. На убой должны поступать цыплята или цыплята-бройлеры в возрасте до 2 месяцев живой массой не менее 1100 г.

Убой птицы производят на отдельном конвейере или на общем конвейере после специальной санитарной обработки с обязательной дезинфекцией. Технология обработки птицы имеет существенные особенности. Для выработки продуктов для детского питания используют только потрошеную птицу, причем она не должна иметь дефек-

тов технологической обработки, должны быть удалены легкие и почки. Не разрешается охлаждать тушки в воде. Их охлаждают только на воздухе в подвешенном состоянии и хранят не более 2 суток при температуре 0...2°C. Тушки птицы, предназначенные для механической обвалки, сразу после охлаждения в подвешенном состоянии при температуре воздуха –7...5 °С упаковывают в оборотную тару и замораживают до –2...3 °С.

Технология механической обвалки птицы такая же, как при обвалке птицы для использования ее в производстве обычных продуктов, но ограничен выход мясной массы – он не должен превышать 60 %. Качество мясной массы (мяса механической обвалки) должно отвечать жестким требованиям по содержанию костных включений и кальция, которые не должны превышать соответственно 0,35 и 0,15 %.

Технология консервов разработана специально для мясокомбинатов, где создано крупное поточное производство детских консервов. Процесс производства консервов осуществляют на оборудовании непрерывного или периодического действия.

Процесс производства консервов после получения обваленного и жилованного мяса осуществляется непрерывно. Мясо цыплят механической обвалки и говядину, измельченную на волчке с диаметром отверстий решетки 5–6 мм, загружают в аппарат тепловой обработки непрерывного действия – бланширователь-эмульситатор или паро-контактный коагулятор, где мясо нагревается острым паром до температуры 75...80 °С. Скорость подачи сырья 5 кг/мин. При нагревании в продукте конденсируется пар до 0,2 кг на 1 кг сырья (чем больше разница температуры мяса при нагревании, тем больше расход, т. е. конденсация пара), что необходимо учитывать при составлении рецептуры консервной массы. Основное назначение бланширования мяса – коагуляция мышечных белков, снижение их способности к гелеобразованию, что обеспечивает получение мажущейся структуры консервов.

После бланширования мясная масса насосом подается в один из двух смесителей, в которых поочередно готовится консервная масса по рецептуре.

Загрузка компонентов проводится при непрерывном перемешивании смеси. После составления смеси перемешивание продолжается еще 5–7 мин. Затем консервная масса подается в дезинтегратор, где масса тонко измельчается и перемешивается, затем в деаэратор-подогреватель,

где масса нагревается до температуры 80 °С. Нагретая масса подается в фасовочную машину. Заполненные банки закатываются.

Консервную массу фасуют в металлические банки № 10.

При выработке консервов на оборудовании периодического действия сырое мясо механической обвалки загружают в варочный котел с мешалкой, куда предварительно наливают воду и нагревают до кипения. Соотношение мяса и воды по рецептуре. Продолжительность нагрева 2–5 мин до температуры мясной массы 70...75 °С.

Консервную массу по рецептуре готовят в мешалке, куда последовательно загружают бланшированное мясо с водой, крахмал, соль. Продолжительность перемешивания – 7–10 мин. Затем консервную массу пропускают через коллоидную мельницу или обрабатывают на другой машине тонкого измельчения и деаэрируют.

Массу фасуют в металлические банки № 1 массой по 100 г.

Консервы стерилизуют в стационарных автоклавах периодического действия. Стерилизованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.

Качество консервов оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям.

Технология консервирования «Печень гусиная деликатесная пастеризованная»

Консервы «Печень гусиная деликатесная» (рис. 52) по вкусовым свойствам качественно отличаются от других консервированных продуктов из птицы. Эти консервы вырабатывают из оригинального сырья – жирной гусиной печени – по технологии пресервов, особенностью которой является мягкий режим тепловой обработки. Режим тепловой обработки во время пастеризации обычно близок к режимам варки или жарения при изготовлении кулинарных изделий, поэтому вкусовые свойства пресервов более близки к свойствам кулинарных изделий или к блюдам обычного, домашнего приготовления. Вкус и запах стерилизованных продуктов у большинства пресервов не развиваются. С этой стороны пресервы – более современный продукт, если сравнить их с консервами. Обладая большой стойкостью к хранению, они сохраняют естественные вкусовые свойства мясного продукта.

Однако технология пресервов более сложная, она требует более тщательного соблюдения технологической дисциплины, более жесткого контроля санитарного состояния сырья и оборудования, т. е. более высокой культуры производства.

Пастеризация пресервов должна обеспечить отмирание вегетативной микрофлоры и спор мезофильных бактерий семейства бацилл. При этих условиях продукт можно хранить в охлаждаемых помещениях без опасности его порчи. При незначительном бактериальном обсеменении сырья отмирание микрофлоры обеспечивается при мягких режимах нагрева. При значительном бактериальном обсеменении продукта режимы пастеризации вообще могут не обеспечить заданной промышленной стерильности пресервов. По этой причине пресервы не вырабатывают из измельченных продуктов, которые сильно обсеменяются во время измельчения.

В отделениях по выработке пресервов принимают дополнительные меры по снижению бактериальной обсемененности продукта: применяют, обдув сырья горячим воздухом, устанавливают бактерицидные лампы для дезинфекции воздуха и др. Но и в этом случае санитарное качество сырья перед пастеризацией не всегда является оптимальным, и поэтому надежная пастеризация содержимого пресервов достигается при условии существенного усиления режима тепловой обработки по сравнению с допустимым теоретически.

На качестве пресервов отражается использование для пастеризации устаревшего оборудования: стационарных автоклавов, открытых варочных котлов. Неравномерное распределение температуры по объему автоклава, низкая теплопередача, медленный нагрев и медленное охлаждение стерилизующей среды требуют значительного усиления режимов пастеризации, устанавливаемых по изменению температуры в наименее прогреваемой банке. Более высокое качество пресервов достигается при пастеризации в ротационных автоклавах, где благодаря вращению корзин обеспечивается равномерный нагрев всех банок. Однако использование ротационных автоклавов не для всех консервов является приемлемым из-за перемешивания содержимого банок во время вращения. Равномерный нагрев банок обеспечивается при стерилизации консервов в автоклавах новой конструкции, в которых банки нагреваются и охлаждаются посредством орошения циркуляционной водой. Орошение банок сразу большим количеством воды, нагреваемой или охлаждаемой в теплообменнике, обеспечивает и оптимальную теплопередачу от среды нагрева к банке, особенно в процессе охлаждения. Сохраняя основное преимущество ротационных автоклавов – равномерный нагрев банок по всему объему – автоклавы с орошением циркуляционной водой более экономичны, содержимое банок не подвергается механическому воздействию.

Режим пастеризации консервов «Печень гусиная деликатесная» разработан в расчете на обычные варочные котлы. Тем не менее, вкусовые свойства пастеризованной печени несравненно лучше, чем у аналогичных консервированных продуктов.

Для выработки консервов «Печень гусиная деликатесная» используют охлажденную жирную печень гусей специального откорма и топленый гусиный жир.

Охлажденную гусиную печень осматривают, удаляют желчные протоки и патологические включения, моют холодной водой и нарезают на куски массой 70–80 г для заполнения в банки № 1 и 200–210 г – в банки № 3. Сырье фасуют в следующем соотношении (%): печень – 87, жир гусиный топленый – 11,9, соль – 1,0, перец – 0,1. Содержание сырья в банке № 1 должно составлять 100 г, в банке № 3 – 250 г. На дно нелакированной банки укладывают кружок пергаментной бумаги, соль, черный перец горошком, затем один крупный кусок жирной гусиной печени и кусочки до содержания по рецептуре, затем заливают расплавленным гусиным жиром. Наполненные нелакированные банки накрывают кружками из пергаментной бумаги, крышками и закатывают.

Консервы пастеризуют в котлах по следующему режиму: банки загружают в корзину и помещают в котел с кипящей водой, нагревают воду до кипения, выдерживают при кипении 15 мин, затем снижают температуру воды до 90 °С добавлением холодной воды и выдерживают при этой температуре банки № 1 – 60 мин, № 3 – 100 мин. После пастеризации консервы охлаждают до 200 °С.

Пастеризованные консервы сортируют, маркируют и упаковывают.



Рисунок 52 – Консервы «Паштет из гусиной печени»

Качество консервов характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями, указанными ниже.

В консервах не должны содержаться патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

Хранят при 0...4 °С при относительной влажности воздуха 80 % не более 6 месяцев.

Контрольные вопросы

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

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

3. Технологическая схема производства полуфабрикатов.

4. Перечень и описание основного и вспомогательного сырья, используемого в технологии консерв. Порядок подготовки отдельных видов сырья

5. Какие продукты вырабатывают из печени птицы?

6. Опишите состав и особенности приготовления консервов из гусиной печени.

7. В чем заключается ценность продуктов из печени?

8. Какое сырье используют для производства колбас?

9. В чем заключается обработка сырья?

10. Сущность созревания мяса?

11. Для чего предназначены волчок и куттер? Их устройство.

12. Какие технологические операции включает термическая обработка колбасных батонов? Опишите их.

13. Что такое полуфабрикаты?

14. Перечислите и охарактеризуйте основные полуфабрикаты, вырабатываемые из мяса птицы.

15. Какие части тушки используют для производства натуральных полуфабрикатов?

16. Назовите части тушки птицы, которые имеют наибольшую массу мышечной ткани.

17. Опишите технологию производства консервов из мяса птицы.

18. Какое мясо и субпродукты используют для производства консервов?

19. С какой целью мясо подвергают бланшировке?

20. Назовите основные виды тары для консервов из мяса птицы.

21. При какой температуре проводят стерилизацию банок?

22. Каковы причины, вызывающие бомбаж банок?

23. Расскажите о маркировке консервов и условиях их хранения.

24. Перечень и описание основного и вспомогательного сырья, используемого в технологии детского питания из мяса птицы. Порядок подготовки отдельных видов сырья.

25. Перечень и описание основного и вспомогательного сырья, используемого в технологии вареных колбас из мяса птицы. Порядок подготовки отдельных видов сырья.

26. Перечень и описание основного и вспомогательного сырья, используемого в технологии полукопченых колбас из мяса птицы. Порядок подготовки отдельных видов сырья.

27. Ассортимент замороженных полуфабрикатов. Технологическая схема производства замороженных полуфабрикатов.

28. Технология варено-копченых изделий из мяса птицы.

29. Технология производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы.

30. Технология производства маринованных полуфабрикатов из мяса птицы.

31. Технология производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы.

32. Технология производства полукопченых колбас из мяса птицы.

33. Технология производства кулинарных изделий из мяса птицы.

34. Обоснование куттерования, требования к фаршу, дефекты продукции, связанные с нарушением операции куттерования.

Глава 5. ЯЙЦО И ЯЙЦЕПРОДУКТЫ

5.1. Строение яйца

Одним из основных продуктов птицеводства является яйцо. Большое разнообразие питательных веществ, содержащихся в яйце, делает его ценным питательным продуктом. Оно способствует поддержанию здоровья взрослого человека, усиливает рост и развитие детей, играет важную роль при лечении многих расстройств питания, включая витаминную недостаточность и различные виды малокровия. Ценность яиц в том, что в них содержатся полноценные белки и жиры, а также биологически ценные вещества.

Яйцо представляет собой яйцеклетку, окруженную желтком и белком с их оболочками и скорлупой. При содержании без самца птица несет яйца с неоплодотворенной яйцеклеткой, которые по пищевым достоинствам не отличаются от оплодотворенных (рис. 53).

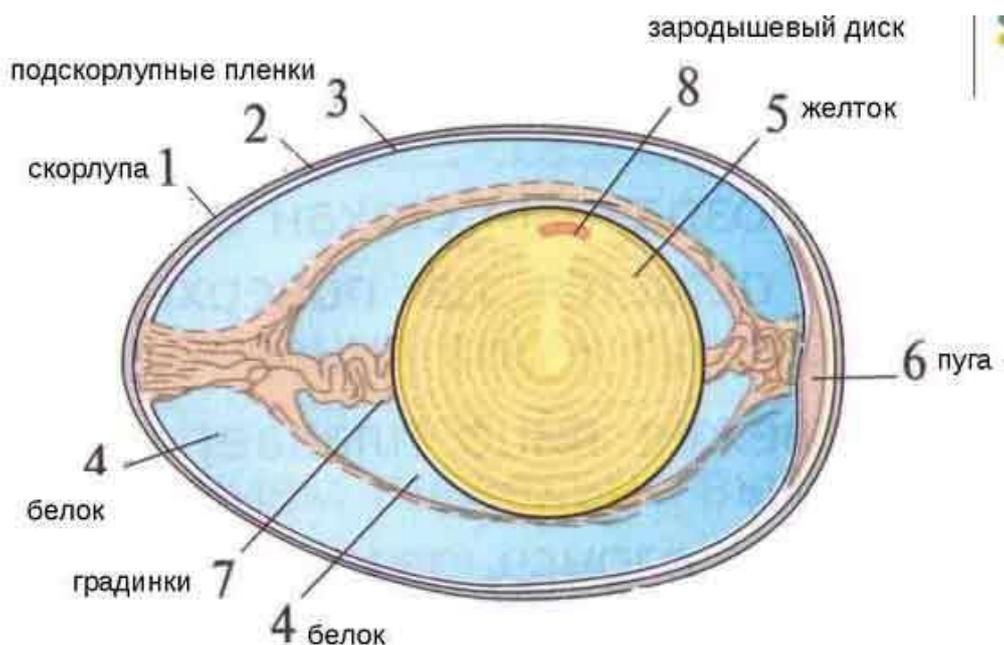


Рисунок 53 – Строение яйца

Соотношение белка, желтка и скорлупы зависит от вида, возраста, породы и продуктивности, условий содержания и кормления.

В яйцах кур содержится 6 весовых частей белка – 54–60 %, 3 желтка – 28–32 % и 1 часть скорлупы – 11–14 %. В яйцах молодых кур содержится меньше желтка и больше белка, а с возрастом масса желтка увеличивается.

Основную массу съедобной части яйца составляет белок. Он состоит из 4-х неоднородных по плотности слоев: наружного жидкого – 23 %, наружного плотного – 57 %, внутреннего жидкого – 17 % и внутреннего плотного – 3 %.

В наружном и внутреннем жидком белке почти нет волокон муцина, тогда как в среднем плотном они составляют его основу в виде переплетающейся ячеистой сети, заполненной жидким белком. Градиновый слой состоит из густого белка коллагена, лежащего непосредственно на поверхности желточной оболочки и заканчивающегося закрученными тяжами – градинками. Содержание плотного белка принято считать одним из основных показателей качества яиц, так как по мере хранения количество его уменьшается.

При хранении яиц белок постепенно разжижается и становится водянистым.

Белок заключен в белочную оболочку, которая плотно прилегает к подскорлупной оболочке и только в области тупого конца яйца эти оболочки расходятся, образуя воздушную камеру.

Наиболее важная часть в пищевом отношении – желток. Это густая масса, заключенная в тонкую прозрачную оболочку. Желток представляет собой шар неправильной формы и удерживается в центре яйца градинками, которые прикреплены с одной стороны к поверхности желтка, а с другой переплетены с волокнами в белке. На поверхности желтка находится зародышевый диск, представляющий собой небольшое белковое пятно диаметром 3–5 мм.

Цвет желтка может быть от бледно-желтого до темно-оранжевого, что обусловлено содержанием в нем каротиноидов, поступающих в организм с кормами.

Желток состоит из чередующихся темно-желтых и светло-желтых слоев. В центре желтка расположена более светлая латэбра.

Скорлупа – известковая оболочка, которая состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть скорлупы, и наружного, или губчатого. Толщина скорлупы колеблется от 0,311 до 1,588 мм и зависит от вида птицы. Скорлупа пронизана многочисленными порами.

Скорлупа предохраняет содержимое яйца от повреждений и служит источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета.

Цвет скорлупы зависит от вида и породы птицы. У кур яичных пород она белая, у мясных – имеет различные оттенки – от соломенно-желтого до коричневого.

Поверхность скорлупы покрыта надскорлупной оболочкой (кутикулой), состоит из муцина, который обволакивает яйцо при выходе его из половых органов птицы. Кутикула играет роль своеобразного бактериального фильтра для яйца. В процессе хранения кутикула разрушается, а поверхность яйца по мере старения становится блестящей.

5.2. Химический состав и питательная ценность яиц

Химический состав является объективным показателем качества и питательной ценности яиц. Химический состав яиц птицы несколько различается (табл. 20).

Таблица 20 – Химический состав яиц птицы, %

Вид птицы	Вода	Сухое вещество, всего	В том числе			
			протеины	жиры	углеводы	минеральные вещества
Куры	73,6	26,4	12,8	11,8	1,0	0,8
Индейки	73,7	26,3	13,1	11,7	0,7	0,8
Утки	70,1	29,9	13,0	14,5	1,4	1,
Гуси	70,4	29,6	13,9	13,3	1,3	1,1
Цесарки	72,8	27,2	13,5	12,0	0,8	0,9
Перепела	74,6	25,4	13,1	11,2	–	1,1

В целом яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70–75 % из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии.

Яйца водоплавающей птицы отличаются несколько более высоким содержанием жира и сниженным содержанием воды.

Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке – 45–48 %, затем в скорлупе с оболочками – 32–35 % и в белке – около 20 %. В желтке находится почти весь жир, жирорастворимые витамины. Калорийность желтка (в 100 г) составляет 370–400 ккал, белка – 40–50 ккал.

Так как желток является основным источником питательных веществ и энергии в яйце, то соотношение между размерами желтка и

белка являются важным фактором, определяющим его пищевую ценность.

Пищевая ценность яиц сельскохозяйственной птицы получает высокую оценку специалистов и потребителей, а яйца кур относят к диетическим продуктам. В первую очередь, это основывается на содержании и высокой усвояемости их белков и аминокислот.

Усвояемость белков яиц является наиболее высокой – 94 %. В то время как усвояемость белков молока равна 85 %, свинины – 74 %, говядины – 69 %.

Хотя в яйце много полноценных белков, было бы не совсем объективным считать, что оно является лишь сугубо белковым продуктом. Яйца считаются также очень хорошим натуральным источником высокоценных жиров (в том числе и ненасыщенных жирных кислот) витаминов и минеральных веществ, в значительной степени обеспечивающих ежедневную потребность человека. Употребление одного яйца покрывает суточную потребность взрослого человека в протеине на 10 %, витаминах и микроэлементах: рибофлавине – 15 %, В₁₂ – 8 %, А – 6 %, фолиевой кислоте (В₆) – 4 %, Е – 3 %, тиамине – 2 %, цинке и железе – 4 %, селене – 10 %.

Исследования последних лет убедительно свидетельствуют о том, что количество потребляемых яиц не имеет прямой связи с уровнем холестерина в крови. Яйца даже полезны для поддержания сердечной деятельности благодаря присутствию в них вещества лецитина, который препятствует накоплению холестерина в организме человека.

По последним данным экспертов по питанию, человеку рекомендуется употреблять 12–14 яиц в неделю.

5.3. Сортировка и оценка яиц

В зависимости от качества яйца подразделяют на пищевые, пищевые неполноценные и технический брак.

К пищевым относят свежие доброкачественные яйца с чистой скорлупой, без механических повреждений, с высотой воздушной камеры не более 13 мм; с плотным, просвечивающимся, вязким белком; с желтком чистым, вязким, равномерно окрашенным в желтый или оранжевый цвет.

Пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые. Диетическими считаются яйца, хранившиеся не более 7 суток, не считая

дня снесения. После истечения этого срока их по акту переводят в столовые.

К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток. Сортировку яиц проводят не позднее, чем через сутки после снесения.

В зависимости от массы яйца делят на 3 категории: отборная – не менее 65 г; I категория – не менее 55 г; II категория – не менее 45 г. Яйца, имеющие массу менее 45 г, не подлежат реализации в торговой сети. Их определяют, как мелкие и направляют на промышленную переработку.

Основные показатели качества яиц: масса; чистота и целостность скорлупы; состояние и величина воздушной камеры; консистенция внутренних фракций яйца; положение и подвижность желтка. Их используют при сдаче-приемке.

При производстве пищевых яиц особое значение имеет целостность скорлупы. Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых – пятен, точек и полосок (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для обработки яиц) не более 1/8 ее поверхности. На скорлупе яиц не должно быть кровяных пятен и помета.

Прочность скорлупы можно установить путем измерения ее толщины, плотности, а также сопротивляемости на раздавливание.

По состоянию воздушной камеры, желтка и белка яйца должны соответствовать следующим требованиям:

– диетические – воздушная камера неподвижная, высота не более 4 мм. Белок плотный, светлый, прозрачный. Желток прочный, едва видный, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается;

– столовые – воздушная камера неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм, а для яиц, хранившихся в холодильниках, – не более 9 мм. Белок плотный (допускается недостаточно плотный), желток малозаметный, может слегка перемещаться, может быть небольшое отклонение от центрального положения. В яйцах, хранившихся в холодильнике, желток перемещается.

Содержимое пищевых яиц не должно иметь посторонних запахов. Требования, предъявляемые к пищевым яйцам, приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Требования к качеству пищевых яиц

Показатель	Характеристика
Масса яиц	В соответствии с действующим ТУ
Скорлупа	Чистая, неповрежденная, для столовых допускается незначительная загрязненность в виде отдельных точек
Воздушная камера	Неподвижная, высота не более 4 мм для диетических, не более 7 и 9 мм – для столовых
Желток	Плотный, контуры слабо выражены, занимает центральное положение, малоподвижен; для столовых яиц немного перемещающийся, ослабленный
Белок	Плотный, просвечивающийся, для столовых яиц допускается слабый, водянистый
Дополнительные требования	
Плотность яиц, г/см ³	Не менее 1,075
Скорлупа:	
– внешний вид	Гладкая, без наростов, наплывов, шероховатостей
– мраморность	Отсутствует или незначительная
– прочность, кгс (Н)	Не менее 3,1 (30,4)
– упругая деформация, мкм	Не более 25
– толщина, мкм	Не менее 320
– относительная масса, %	Не менее 9
Форма яиц:	
– внешний вид	Асимметричный эллипс с хорошо выраженными острыми и тупыми полюсами
– индекс формы, %	70–78
– отношение белка к желтку	Не более 2
– индекс белка, %	Не менее 7
– единицы Хау	Не менее 80
– индекс желтка	Не менее 40
– пигментация желтка, балл	Не менее 4
Содержание сухого вещества, %:	
– в белке	Не менее 12,0
– в желтке	Не менее 50,0
Содержание в 1 г желтка:	
– каратиноидов, мкг	Не менее 15
– ретинола, мкг	Не менее 6
Запах яйца	Отсутствует
Вкус вареного или жареного яйца	Приятный, характерный
Аромат вареного или жареного яйца	Сильно выраженный, приятный

Пищевые яйца, имеющие различного рода пороки, подразделяют на неполноценные, или пищевые отходы, и непригодные в пищу, или технический брак.

К пищевым неполноценным относят яйца со следующими пороками:

– высота воздушной камеры более 13 мм. Образование воздушной камеры (пуги) начинается сразу после снесения яйца вследствие разницы температуры тела курицы и окружающего воздуха. Высота пуги (расстояние от ее центра до скорлупы) только что снесенных яиц равна 0,10–0,35 мм, после 4–7 дней хранения в обычных условиях – 2–3 мм, через 1 месяц – 11–13 мм. Высоту пуги определяют при просвечивании яиц на овоскопе. Этот показатель служит характерным признаком свежести яиц;

– бой – яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек». «Насечка» означает наличие мало заметных трещин на скорлупе, которые легко можно обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или при постукивании яйца об яйцо. «Мятый бок» – более значительные повреждения скорлупы. И в том и в другом случае подскорлупные пленки остаются целыми, поэтому признаков течи не наблюдается. Повреждение подскорлупных оболочек сопровождается «теком». Причина возникновения такого порока – нарушение правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировании и сортировке;

– выливка – бывает малой и большой. Малая выливка характеризуется частичным смешиванием желтка с белком. Когда желточная оболочка прорвана, желток имеет неправильную форму. Иногда видны темные полосы в белке. Белок жидкий, неравномерно испещрен желточной массой. Большая выливка образуется также в результате разрыва желточной оболочки и характеризуется полным смешиванием белка и желтка, в силу чего яйцо приобретает желтоватый цвет;

– малое пятно – яйца с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более 1/8 поверхности скорлупы. Порок возникает в том случае, если под скорлупу проникают плесневые грибы и образуют на подскорлупных пленках плесневые колонии различной окраски. Яйца с мелкими пятнами можно использовать в пищу, но дальнейшее их хранение приведет к появлению более нежелательных пороков – большое пятно или плесневелый тумак;

– присушка – яйца, с присохшим к скорлупе желтком, но без плесени. Это связано с разжижением белка, которое сопровождается

ослаблением градинок. Последние теряют способность удерживать желток в центре яйца, и он всплывает, так как удельный вес желтка меньше, чем белка;

– откачка – образуется при разрыве белочной оболочки в области воздушной камеры. Воздух проходит под пленку, в результате воздушная камера как бы перемещается в зависимости от положения яйца. Эти яйца немедленно надо использовать на пищевые цели, так как они не подлежат даже кратковременному хранению;

– запашистые – яйца, с посторонним запахом, приобретенным в результате хранения в помещении вместе с пахучими веществами или материалами.

Пищевые неполноценные яйца направляют на промышленную переработку.

К техническому браку относят яйца со следующими пороками:

– тумак – яйца с темным непрозрачным содержимым, что свидетельствует о развитии микробов и грибов. Часто при вскрытии такие яйца имеют неприятный запах, а белок и желток – измененный цвет;

– красюк – такой порок возникает при полном разрушении желточной оболочки и перемешивании белка и желтка. Образуется при старении яиц и при продолжительном хранении в несоответствующих условиях. Старение яиц сопровождается потерей воды и перемещением части ее в желток в силу того, что желточная оболочка становится более проницаемой и менее эластичной. Желток увеличивается и принимает плоскую форму, оболочка разрывается, и белок смешивается с желтком;

– кровяное кольцо – яйца, на поверхности желтка которых видны кровеносные сосуды в виде кольца, иногда охватывающего все яйцо по периметру. Этот порок часто проявляется при хранении оплодотворенных яиц в условиях высокой температуры (21 °С и выше), что приводит к началу развития зародыша и его последующей гибели;

– большое пятно – яйца с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой, общим размером более 1/8 поверхности скорлупы;

– миражные яйца – изъяты после первого просмотра из инкубатора как неоплодотворенные.

Яйца, с содержимым тумак уничтожают на месте, а с другими пороками направляют на переработку в кормовую муку.

5.4. Хранение яиц

При хранении в яйцах происходят необратимые процессы, снижающие их пищевые качества. За счет испарения воды увеличивается воздушная камера, разжижается белок, наблюдается смещение желтка. Во время хранения яйца могут приобретать неприятный запах плесени, затхлости. При длительном хранении белок яйца теряет свои бактерицидные свойства, поэтому в яйце может происходить размножение микробов, грибов, накопление токсических веществ.

Существуют различные способы, позволяющие увеличить срок хранения яиц без существенного снижения их качества.

Лучшим способом хранения является охлаждение яиц до температуры, близкой к точке замерзания внутреннего содержимого. Поступающие в холодильник яйца предварительно охлаждают до температуры от +2 до -3 °С. Оптимальными при хранении считаются температуры от -1 до -1,5 и от -2 до -2,5 °С при влажности воздуха 85–88 %. При правильной организации яйца в холодильниках можно хранить до 6 месяцев.

На хранение должны поступать яйца, рассортированные по видам, категориям, без дефектов. Закладывать на хранение желательно яйца, снесенные в течение 3 дней.

При отсутствии холодильных емкостей яйца можно хранить в известковом растворе. Этот метод основан на изоляции от воздуха и микроорганизмов путем погружения яиц в известковую воду. Для известкования используют свежееобожженную негашеную известь из расчета 500 г на 100 л воды. После гашения ее отстаивают и применяют прозрачную надосадочную жидкость. Длительность хранения яиц в известковом растворе не должна превышать 4-х месяцев. По окончании хранения яйца просушивают, сортируют и упаковывают.

Скорлупа яиц, хранившихся в известковом растворе, имеет лиловый оттенок и слабый налет извести. При варке такие яйца лопаются, имеют специфический вкус.

Перспективным способом увеличения сроков хранения яиц является обработка их вазелином, различными минеральными маслами, лаками, пленкообразующими веществами. Наибольшее применение получили менее подверженные окислению минеральные масла и пленкообразующие вещества.

Обработка яиц минеральными маслами приводит к образованию на скорлупе тонкой быстровысыхающей пленки, которая хорошо закрывает поры. Обработку проводят не позднее 48 часов после снесения яиц. Срок хранения яиц – до 90 дней.

Увеличивает срок хранения яиц и озонирование воздуха, так как озон тормозит развитие плесневых грибов и бактерий на поверхности скорлупы.

Довольно эффективен прием хранения яиц в герметично закрытой таре. Для этой цели используют пленки из полиэтилена и поливинилхлорида. Яйца, упакованные в полимерную герметичную тару, меньше выделяют диоксида углерода и влаги. При этом яйца предварительно обрабатывают озоном.

5.5. Производство меланжа и сухого яичного порошка

Прогрессивной является технология глубокой переработки яиц, которая включает в себя производство меланжа и сухого яичного порошка. Производство их дает возможность ликвидировать потери яиц, связанные с боем, усушкой и порчей в процессе хранения, облегчает транспортировку, а также позволяет значительно сократить потребность в складских помещениях и холодильниках. Мороженые и сухие яичные продукты широко используют в кондитерской и хлебобулочной промышленности, а также на предприятиях общественного питания.

Технология производства меланжа. Слово меланж – французское и в переводе означает смешивание. Меланж производят из качественного яйца при смешивании желтка с белком в соотношении, близком к естественному. Разработана также технология приготовления меланжа отдельно из белков и желтков (рис. 54).



Рисунок 54 – Меланж яичный

Технологический процесс производства меланжа состоит из следующих операций: приемки и сортировки яиц, санитарной обработки, разбивания яиц, извлечения содержимого, деления на белок и желток, накопления яичной массы, ее фильтрации и перемешивания, пастеризации и охлаждения, расфасовки, упаковки, заморажива-

ния и хранения меланжа. Схема технологического процесса производства яичных мороженных продуктов приведена на рисунке 55.

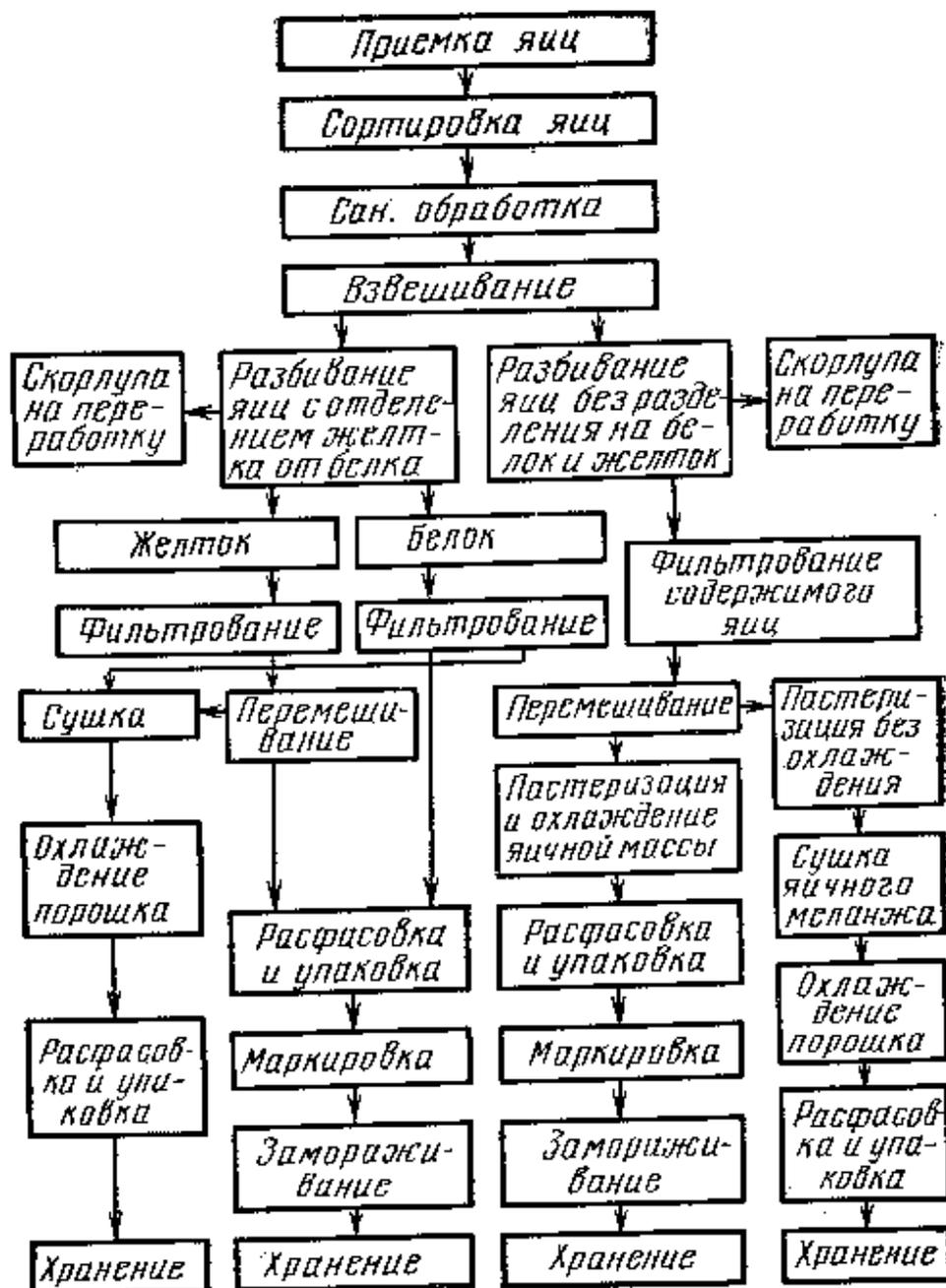


Рисунок 55 – Схема технологического процесса производства яичных мороженных продуктов

При производстве меланжа необходимо строжайшее соблюдение санитарно-гигиенических правил, так как содержимое яйца служит хорошей питательной средой для размножения микроорганизмов.

Получить меланж высокого качества можно только из яиц с чистой скорлупой, так как их санитарная обработка, предусмотренная

технологической инструкцией, далеко не всегда может оказаться эффективной в связи с проникновением микроорганизмов с поверхности скорлупы в содержимое яиц до санитарной обработки. Яйца с загрязненной скорлупой могут быть использованы для производства меланжа, только если с момента их снесения до санитарной обработки прошло не более 5 дней и хранились они при температуре не выше 20 °С.

Требования, предъявляемые к качеству яичного меланжа, представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Качество мороженых яичных продуктов

Показатель	Яичный меланж	Желток	Белок
1	2	3	4
Цвет	Темно-оранжевый в размороженном состоянии и от светло-желтого до светло-оранжевого после замораживания	Палево-желтый в размороженном состоянии и от желтого до палево-желтого после замораживания	От беловато-палевого до желтовато-зеленого в мороженом состоянии и палевый после размораживания
Запах	Свойственный данному продукту, без постороннего запаха		
Вкус	Свойственный данному продукту, без постороннего привкуса		
Наличие бугорка на поверхности	В мороженом продукте наличие бугорка на поверхности обязательно		
Содержание: влаги, %, не более	75	54	88
жира, %, не менее	10	27	Следы
Кислотность, Т, не более	15	30	–
Концентрация водородных ионов (рН)	Не ниже 7	Не ниже 5,9	Не ниже 8
Температура внутри продукта, °С, не выше	5	5	5

1	2	3	4
Обрывки градинок	Допускаются		
Осколки скорлупы и другие посторонние примеси	Не допускаются		

Производство яичного меланжа требует строжайшего соблюдения в цехе санитарно-гигиенических правил. В цехе, где разбивают яйца и разливают меланж, воздух перед началом работ очищают от пыли путем пульверизации. Все оборудование к началу работы промывают и стерилизуют. Полы и панели стен в яйцеразбивальном и разливочном отделениях ежедневно после работ моют и дезинфицируют.

Перед приготовлением меланжа яйца проходят санитарную обработку, которая заключается в мойке, сушке и дезинфекции. Дезинфицируют яйца на большинстве предприятий озоном. Необходимость мытья грязных яиц объясняется наличием приставших частичек подстилки, помета, слизи, которые могут стать источником размножения микрофлоры. Грязные яйца до мойки замачивают в воде с добавлением незначительного количества хлорной извести (содержание активного хлора 0,1–0,2 %). Замачивают яйца в течение 30 минут при температуре воды 25...28 °С.

Вымытые, продезинфицированные и просушенные яйца поступают в узел разбивания.

Разбивание яиц – одна из самых ответственных операций. Она осуществляется вручную или с помощью специальных агрегатов. При этом содержимое яиц отделяют от скорлупы, а при необходимости – белок от желтка и осуществляют визуальный контроль яичной массы. Содержимое каждого яйца выливают в специальную чашечку. При обнаружении нарушений в белке и желтке оператор сливает яичную массу, производит замену ножа для разбивания скорлупы и чашечки для приема белка, и желтка. В агрегатах, где предусмотрено отделение белка от желтка, содержимое яйца выливают в специальную чашечку, в которой желток остается на поверхности, а белок через отверстия стекает в специальную емкость.

Чтобы удалить частицы скорлупы, градинки и подскорлупные оболочки, яичную массу фильтруют и одновременно перемешивают, а затем пастеризуют.

Назначение пастеризации яичной массы – приостановить или устранить микробиологические процессы в них. Пастеризация проходит при температуре 58...60 °С в течение 2,5–3 минут. Пастеризация губительно действует на сальмонеллы, кампилобактерии, стафилококки, а качество меланжа при этом не снижается.

После окончания пастеризации меланж постепенно охлаждают. В секции регенерации он охлаждается до 28...30 °С, а в секции охлаждения – до 10...20 °С. Охлаждение осуществляют водой, температура которой 6...10 °С.

Пастеризованный и охлажденный меланж с помощью дозирующего устройства расфасовывают в металлические банки вместимостью 2,8 кг, 4 и 5, 8 и 10 кг, которые в дальнейшем замораживают при температуре – 18...20 °С.

Существует технология замораживания меланжа в герметично закрытых полиэтиленовых пакетах.

Недопустимо многократное замораживание и оттаивание продукта, так как снижается его пищевая ценность.

Хранят мороженный меланж при температуре не выше –8...–9 °С и относительной влажности воздуха 70–85 % не более 7 месяцев.

Технология производства яичного порошка. Сухие яичные продукты обладают рядом преимуществ по сравнению с морожеными яйцепродуктами. Их можно хранить продолжительное время вне холодильников, они более транспортабельны и вместе с тем высокопитательны, имеют хорошую растворимость, их удобно использовать в кондитерской промышленности, на предприятиях общественного питания и др.

В сухом яичном порошке не развиваются микроорганизмы, так как они погибают во время сушки яичной массы и во время хранения готового продукта, имеющего низкую влажность.

Для получения яичного порошка используют незагрязненные целые столовые яйца. Также можно использовать яйца с поврежденной скорлупой, но без признаков течи, со сроком хранения не более суток после снесения, мелкие яйца и мороженный меланж после предварительного размораживания.

При производстве яичного порошка яичную массу подготавливают так же, как и при выработке меланжа. Если для производства порошка используют яичный меланж, то его сначала размораживают при температуре не выше 24 °С.

Сушат меланж на различных сушильных установках с дисковыми (центробежными) и форсуночными распылителями.

Из дисковых сушилок наиболее распространены сушилки с паротурбинным приводом. Основным узлом сушилки служит распылительный диск, на котором имеется 5–6 сопел. Продукт поступает через отверстие в верхней части диска. Под действием центробежной силы он отбрасывается к периферии диска и выходит через каналы трубок и сопло в сушильную камеру. Скорость отрыва капли составляет 120–160 м/сек. Встречая сопротивление воздуха, капля дробится на мельчайшие частицы. Поверхность 1 литра продукта в распыленном состоянии составляет 120–300 м². В факеле распыления подаваемый в камеру сушки горячий воздух имеет температуру 140...160 °С. Благодаря огромной поверхности соприкосновения материала с горячим воздухом и значительной разнице температур между ними достигается мгновенная сушка продукта.

Принцип действия форсуночных сушилок отличается от дисковых только способом распыления яичной массы. Существуют сушилки с перемещающимися и неподвижными форсунками. Преимуществом сушилок с подвижными форсунками является то, что они обеспечивают равномерное распределение распыляемой жидкости по всему объему сушильной камеры. Производительность дисковых сушилок – 300–500 кг/ч, форсуночных – 50–70 кг/ч.

Для обеспечения высокого качества яичного порошка большое значение имеет режим сушки. При установлении его учитывают, что яичную массу нельзя нагревать выше температуры, при которой происходит денатурация белков. Чтобы растворимость порошка была высокой, температура воздуха в зоне сушки яичной массы не должна превышать 48...50 °С. Денатурация яичных белков происходит при температуре 52...60 °С.

При сушке яичной массы происходит концентрация веществ, то есть процентное соотношение белка, жира и золы резко возрастает. Примерная норма выхода яичного порошка влажностью 17 % составляет 27,4 % используемой яичной массы.

Яичный порошок отличается высокой гигроскопичностью и значительным содержанием жира. Он быстро портится под воздействием влаги, кислорода воздуха, света и повышенной температуры. Поэтому его упаковывают во влагонепроницаемую и не пропускающую свет упаковку, что замедляет увлажнение продукта и прогоркание жира. Хранят его в герметической упаковке (в металлических

банках, запаянных полиэтиленовых пакетах, в бумажных мешках с вкладышами из полиэтиленовой пленки и др.) в сухих, прохладных, затемненных складских помещениях. Срок хранения яичного порошка при температуре не более 20 °С и относительной влажности воздуха 50–55 % составляет 6 месяцев, при температуре 20 °С и ниже его можно хранить 2 года.

По органолептическим и физико-химическим показателям яичный порошок должен отвечать требованиям, указанным в таблице 23.

Таблица 23 – Органолептические и физико-химические показатели яичного порошка

Показатель	Яичный порошок	Сухой желток	Сухой белок
Цвет	От светло-желтого до ярко-желтого, однородный по массе	Желтый с оранжевым оттенком, однородный по всей массе	Желтовато-белый, однородный по всей массе
Структура	Порошкообразная, комочки легко раздавливаются		Порошкообразная, без комочков
Вкус и запах	Свойственные высушенному яйцу, без постороннего привкуса и запаха	Свойственные высушенному желтку, без постороннего привкуса и запаха	Свойственные высушенному белку, без постороннего привкуса и запаха
Содержание влаги, %	Не более 8,5	Не более 5	Не более 9
Растворимость (в пересчете на сухое вещество), %	Не менее 85	Не более 40	Не более 90
Кислотность, 0Т	Не более 10	Не более 35	Реакция щелочная
Содержание золы (в пересчете на сухое вещество), %	Не более 4	Не более 4	Не более 5
Содержание белка (в пересчете на сухое вещество), %	Не менее 45	35	85
Содержание жира (в пересчете на сухое вещество), %	Не менее 35	Не менее 50	Следы

Контрольные вопросы

1. Расскажите о морфологическом строении яйца.
2. Назовите, из каких слоев состоит белок яйца.
3. Какое значение имеет кутикула скорлупы?
4. Чем обусловлено значение куриных яиц как пищевого продукта?
5. Каков химический состав яиц кур и индеек?
6. Назовите химический состав яиц водоплавающей птицы.
7. Чем отличаются по химическому составу яйца водоплавающей птицы от яиц сухопутной?
8. Какие яйца считаются диетическими, а какие столовыми?
9. Перечислите требования, предъявляемые к диетическим и столовым яйцам.
10. Назовите категории яиц в зависимости от массы.
11. Опишите требования, предъявляемые к качеству пищевых яиц.
12. Какие пороки снижают качество пищевых яиц?
13. С какими пороками яйца можно отнести к пищевым негодным и как их используют?
14. Какие яйца относят к техническому браку?
15. Расскажите, как изменяется качество яиц при хранении?
16. Опишите разные способы, позволяющие увеличить срок хранения яиц.
17. Назовите и охарактеризуйте продукты, выпускаемые при переработке яиц.
18. Что такое яичный меланж и какова технология его приготовления?
19. Расскажите технологию приготовления яичного порошка.
20. Какое значение имеет процесс пастеризации яичной массы?
21. При каких условиях производства происходит выпуск стерильного яичного порошка?
22. Что вы знаете об условиях хранения сухих яичепродуктов?

Глава 6. КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА КРОЛИКОВ

6.1. Химический состав мяса кролика

Разведение кроликов дает возможность получать от них ценную и разнообразную продукцию, но, прежде всего – это диетическое мясо. По усвояемости крольчатина занимает одно из первых мест, так как организм человека усваивает ее на 90 %, а говядину только на 62 %. Кроличье мясо обладает превосходными кулинарными свойствами, из него готовят значительно больше блюд, чем из мяса птицы. Кроме того, крольчатина хорошо сочетается с другими видами мяса и разнообразными продуктами, хорошо сохраняет свои вкусовые и питательные качества в свежем, засоленном, копченом и консервированном виде.

Химический состав мяса больше зависит от возраста животного и уровня кормления. О пищевой (биологической) ценности крольчатины судят по содержанию в ней полноценных и неполноценных белков и их аминокислотному составу.

С возрастом животных содержание полноценных белков в крольчатине увеличивается, а неполноценных снижается. Считается наиболее полноценным мясо животных в возрасте 4–5 месяцев. В этот период белково-качественный показатель (отношение аминокислот триптофана к оксипролину) достигает максимальных величин, а в дальнейшем несколько снижается.

Кроличий жир имеет белый цвет и плотную консистенцию. У откормленных кроликов в тушке его содержится 400–500 г. При температуре 41...42 °С он начинается плавиться, а при 39 °С застывает.

Кроличий жир в большей степени, чем у других сельскохозяйственных животных, богат жирными кислотами, кроме того, как показали исследования, обладает сравнительно одинаковым химическим составом, соотношением жирных кислот.

Ценно и то, что крольчатина относительно бедна холестерином. Холестерин – жироподобное вещество в тканях и крови животных и человека. При некоторых нарушениях обмена веществ содержание холестерина в организме человека значительно увеличивается, он осаждается на стенках кровеносных сосудов, образуя очаги. Заболевание, вызванное отложением жироподобных веществ на внутренней оболочке артерии, называется атеросклерозом.

Мышечная ткань – основная часть мяса, имеющая наибольшую питательную ценность. Поэтому, чем больше мышечной ткани в

тушке, тем выше ее питательная ценность. Мясо молодых кроликов содержит меньше соединительной ткани и имеет более тонкие волокна, поэтому оно мягче и нежнее. Повышенное содержание соединительной ткани, состоящей из неполноценных белков коллагена, эластина и других, снижает пищевую ценность мяса, кулинарные свойства и усвояемость.

Кролик является рекордсменом по содержанию серы.

Мясо кролика содержит жир, полноценный белок, витамины и минеральные вещества. Вместе с телятиной и курятиной, кролик обладает, так называемым, белым мясом, которое отличается значительным содержанием полноценного белка, тогда как эластина и тяжело усваиваемых коллагенов в этом мясе практически нет.

Белок мяса кролика обладает 19 аминокислотами, в том числе и всеми незаменимыми. Главное, что даже тепловая обработка не изменяет качественный состав аминокислот мяса, температура лишь изменяет их количественный состав. К тому же крольчатина содержит лизин – незаменимую аминокислоту (10,43 %), а также метионин (2,37 %) и триптофан (1,55 %). Содержание аминокислот практически не изменяется с ростом животного.

В мышечной ткани минеральные вещества составляют 1–1,5 %. Витаминный и минеральный состав крольчатины превосходит прочие виды мяса. Крольчатина содержит много железа (превосходит свинину практически в два раза), магния (25 мг на 100 г), фосфора (220 мг на 100 г), есть также кобальт, медь, марганец, калий, фтор и цинк. Относительно немного солей натрия.

Витаминов в мясе кроликов больше, чем в мясе свиней и прочих животных. Содержится никотиноамиды (витамин РР), аскорбиновая кислота (витамин С), пиридоксин (витамин В₆), кобаламин (В₁₂). Это делает крольчатину незаменимой для диетического рациона. Кроличий жир в сравнении с жирами иных животных считается биологически более ценным, поскольку в нем есть полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе и дефицитная арахидоновая. Кроличий жир отлично усваивается организмом, а его качество выше свиного, бараньего и говяжьего.

6.2. Биологическая ценность мяса кроликов

Крольчатина считается высокоценным диетическим продуктом. В далекие времена тушка кролика по стоимости приравнивалась к тушке поросенка. И в настоящее время за рубежом крольчатину реализуют в два-три раза дороже птичьего мяса, других мясных продук-

тов. Крольчатина является источником полноценного белка, минеральных веществ, витаминов. По содержанию азотистых веществ кроличье мясо уступает лишь мясу зайца и индейки, а по содержанию жира – жирной говядине, жирной свинине, а также жирной утятине и гусятине. По диетическим показателям крольчатина близка к курятине, а по процентному содержанию белка и жира превосходит ее. В мясе полновозрастных животных содержание воды составляет 60–67 %, белка – 20–21 и жира – 3–18 %. Существенной разницы в химическом составе крольчатины разных пород не обнаружено. Мясо кроликов, благодаря их высокой биологической ценности, желательно употреблять людям всех возрастов. Диетологи считают, что регулярное включение в меню кроличьего мяса способно нормализовать жировой обмен, а также поддержать оптимальный баланс питательных веществ в организме.

Витаминный и минеральный состав мяса кроликов практически несравним ни с каким иным мясом. Так, в крольчатине содержится витаминов В₆, В₁₂, РР значительно больше, чем в говядине, баранине, свинине. Много в нем железа, фосфора и кобальта, в достаточном количестве имеется марганца, фтора и калия. В то же время крольчатина бедна солями натрия, что делает ее незаменимой в диетическом питании.

Крольчатина – признанный диетический продукт – пользуется широким спросом у населения. Особенно полезна крольчатина для лиц, нуждающихся в полноценных белковых продуктах, детей дошкольного и подросткового возраста, кормящих матерей, престарелых. Рекомендуются крольчатина и для тех, кто страдает пищевой аллергией.

6.3. Технологические свойства мяса кроликов

Высокими питательными свойствами отличается мясо кролика. По многим показателям, в частности, технологическим, морфобиохимическим и химическим качествам оно лучше мяса иных животных.

Мясо кроликов плотное по консистенции и мягкое, есть тонковолокнистые мышцы и тонкие кости. По цвету мясо белое, присутствует легкий розовый оттенок. Оно практически не имеет привкуса, нежирное, есть незначительное содержание холестерина, а также пуриновых образований, обладающих высокой способностью связывать воду. Небольшие жировые прослойки присутствуют у откормленных кроликов – это делает мясо нежным.

Кроличья тушка содержит примерно 84–85 % мышечной ткани – это больший показатель, чем у крупного рогатого скота (57–62 %), коней (60–65 %), овец (50–60 %), цыплят-бройлеров (51–53 %), свиней (40–52 %).

Из кроличьего мяса, обладающего замечательными кулинарными свойствами, готовят намного больше разнообразных блюд, чем из того же мяса птиц. Более того, крольчатина сочетается с иными видами мяса и прочими продуктами, сохраняя при этом питательные и вкусовые качества в свежем, копченом, засоленном и консервированном виде.

6.4. Энергетическая ценность мяса кролика

Кроличье мясо, как имеющее невысокую калорийность, особенно полезно для детей, тех людей, у которых есть избыточный вес и для лиц преклонного возраста. Для сравнения: в 100 граммах крольчатины только 168 ккал, тогда как калорийность баранины составляет 319 ккал, свинины – 389 ккал, а говядины на уровне 274–335 ккал.

Мясо кролика в небольших количествах содержит пуриновые основания, которые в организме преобразуются в мочевую кислоту, которая у взрослых может вызывать артрит и подагру, так как оседает в сухожилиях и суставах, а у детей излишки мочевой кислоты могут вызвать нервно-артритический диатез. Поэтому злоупотребление мясом кролика все же нежелательно.

Контрольные вопросы

1. Опишите химический состав мяса кролика.
2. Главные отличия мяса кролика от других видов мяса.
3. Почему мясо кролика считается диетическим?
4. Каким важными нутриентами богато мясо кролика?
5. Энергетическая ценность мяса кролика.
6. Сколько мышечной ткани содержит тушка кролика?
7. На сколько процентов усваивается мясо кролика?
8. Перечислите витамины и минералы, входящие в состав мяса кролика.

Глава 7. УБОЙ КРОЛИКОВ И ОБРАБОТКА ТУШЕК НА ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЯХ АГРЕГАТАХ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА

7.1. Транспортировка кроликов на убойные пункты

От государственных, фермерских и кооперативных предприятий кроликов в установленные дни принимают все мясоперерабатывающие предприятия. Пункты приемки, количество кроликов и сроки (график) их сдачи-закупки определяют договорами контрактации. Животных, намеченных для реализации, взвешивают в хозяйстве не ранее чем через 3 ч после последнего кормления или поения. На каждую партию кроликов представляют ветеринарное свидетельство или справку ветеринарного надзора по установленной форме; весовую ведомость с указанием в ней числа голов, живой массы и упитанности; путевой журнал (при транспортировке кроликов по железной дороге), в котором отмечают маршрут перевозки, количество кормов, инвентаря и оборудования, выданных на путь следования. Упитанность кроликов определяют во время взвешивания. Согласно требованиям ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя» животных по степени упитанности подразделяют на две категории: к I категории относят кроликов с хорошо развитыми мышцами; остистые отростки грудных позвонков у них прощупываются слабо и не выступают, зад и бедра хорошо выполнены и округлены; на холке, животе и в области паха легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища; ко II категории относят кроликов с удовлетворительно развитыми мышцами; остистые отростки грудных позвонков у них прощупываются легко и слегка выступают; бедра подтянуты, плосковаты; зад выполнен недостаточно; жировые отложения могут не прощупываться. Животных, не отвечающих требованиям II категории, относят к тощим.

В спорных случаях для определения категории упитанности проводят контрольный убой кроликов не позднее начала следующего дня работы заготовительного предприятия в присутствии сдатчика, о чем его своевременно информируют. Упитанность живых кроликов, направленных на контрольный убой, устанавливают после убоя по фактической упитанности тушки, определенной в соответствии с действующими техническими условиями (ТУ). Разногласия при определении упитанности животных решают путем их убоя, а при сдаче больших партий – 10 % поголовья. Кролики, предназначенные для

убоя, должны быть здоровыми, с чистым волосяным покровом, не иметь травматических повреждений. Не допускают к реализации крольчих со второй половины сукрольности. Кроликов транспортируют гужевым, автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в клетках. Сопровождающему выдают необходимые документы, его информируют о ветеринарных правилах транспортировки животных. Клетка для транспортировки имеет размеры 1000 × 900 × 300 мм. По длине и ширине ее разделяют сетчатыми перегородками на десять индивидуальных секций, имеющих откидные дверцы.

При перевозке автомобильным транспортом клетки с кроликами располагают в четыре-пять ярусов кормовой стороной наружу и закрывают брезентом сверху и с подветренной стороны.

По железной дороге кроликов перевозят в товарных вагонах или в вагонах, предназначенных для перевозки скота (чистых и предварительно продезинфицированных) в клетках. Летом допускается транспортировка на небольшие расстояния в крытых вагонах, оснащенных специальными решетками. Клетки располагают рядами в несколько ярусов, которые прочно скрепляют. Размещение клеток в вагоне следующее: первый ряд клеток – вдоль одной продольной стены; второй ряд – вдоль другой продольной стены; еще два ряда клеток задними стенками друг к другу – посередине вагона. Между рядами оставляют проход шириной около 1 м. Решетчатые люки вагона с одной стороны оставляют открытыми. Проводник по прибытии вагона с кроликами на станцию назначения извещает об этом получателя, который обязан немедленно выгрузить кроликов.

По воде животных перевозят на специально оборудованных судах и баржах в клетках. При длительных перевозках (свыше 6 ч) животных подкармливают 2–3 раза в сутки и поят водой. Суточная норма подкормки составляет 60 г отрубей или 50 г овса или гранулированного комбикорма на животное.

По прибытии кроликов к месту назначения приемщик обязан отметить в весовой ведомости время прибытия, а также время окончания приемки. При приемке с фактической живой массы животных делают скидку 3 % на содержимое желудочно-кишечного тракта, а с живой массы животных, доставленных автомобильным транспортом на расстояние 50–100 км, – 1,5 %. Без скидки принимают животных, доставленных транспортом на расстояние свыше 100 км. За каждый час задержки приемки свыше 2 ч 3 %-ю скидку уменьшают на 0,5 %.

Временем прибытия кроликов считается (при доставке автомобильным транспортом) время подвоза к предприятию или приемному

пункту; при доставке по железной дороге – время подачи вагонов к выгрузке; временем окончания приемки – завершение взвешивания. Животных, доставленных автомобильным и гужевым транспортом, принимают в день прибытия, если они поступили не позднее, чем за 1 ч до окончания рабочего дня; железнодорожным транспортом – в течение суток.

7.2. Убой кроликов, обработка тушек

Существует 2 основных способа убоя кроликов:

1. Кролика берут левой рукой за задние ноги, опускают вниз головой и оглушают ударом круглой палки, обернутой 2–3 слоями материи по затылку (за ушами). Для обескровливания его сразу же подвешивают за задние ноги на вешала и удаляют ножом глаза или разрезают носовую перегородку. В таком состоянии тушка должна висеть 5–7 минут (до полного стекания крови). После обескровливания кролика берут за передние ноги и проводят рукой по животу сверху вниз для удаления мочи.

2. Кролика убивают электрическим током с напряжением в 220 вольт, приставляя один контакт к шее, а другой к крестцу.

Снимать шкурку надо трубкой с разрезом по огузку. Можно снимать шкурку пластом, разрезав ее ровно посередине черева, но расправка таких шкурок более трудоемка и требует большой площади помещения. Перед убоем кроликов осматривает ветеринар. У здоровых кроликов бодрый вид, выпуклые ясные глаза, гладкий и блестящий волосяной покров, округлые формы тела. При подозрении на заболевание проводят выборочную термометрию. Температура тела кроликов составляет 37,5 °С при температуре окружающего воздуха 5 °С и 40,5 °С при температуре окружающего воздуха 30 °С. Убой кроликов проводят в специально оборудованных помещениях – убойных пунктах. В состав пунктов входят приемное и убойное отделения, сушилка, холодильное и подсобные помещения. Помещения убойного пункта должны отвечать определенным гигиеническим требованиям: стены и полы должны быть удобными для мытья и дезинфекции, пол должен иметь небольшой уклон и сток. Приемное отделение оборудуют столом, двумя стеллажами по обе стороны от приемщика. На стеллажах размещают клетки с рассортированными по упитанности животными, весы, клетки для индивидуального и группового взвешивания животных.

Кроликов, принятых со скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере 1,5 %, убивают не позднее чем через 5 ч, в размере 3 % – не позднее 8 ч после приемки. При вынужденной передержке кроликов кормят и поят; за 12 ч до убоя кормление прекращают. Опорожнение желудочно-кишечного тракта способствует лучшему обескровливанию и облегчает нутровку тушки. При передержке на убойном пункте самцов отделяют от самок. Во избежание драк, ведущих к закусам, животных желательнее рассадить в клетки по одному.

Технологическая схема убоя кроликов и обработки тушек следующая: оглушение, навешивание, обескровливание, отделение передних лап и ушей, забеловка и съёмка шкурок, нутровка тушек, отделение головы и задних лап, туалет, формовка, остывание, сортировка, упаковка тушек, взвешивание, маркировка ящиков с тушками, холодильная обработка и хранение кроличьего мяса, первичная обработка и консервирование шкурок. Кроликов перерабатывают на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа мясоперерабатывающих предприятий, на механизированных убойных пунктах коммерческих ферм.

При идентификации тушек и костей кролика, нутрии и кошки учитывают форму тела, мышечный слой вокруг отрезанного хвоста, цвет мышечной и жировой тканей, а также характерные признаки атланта и эпистрофея, поясничных позвонков, лопатки, крестцовой кости, плечевой, лучевой, бедренной и берцовой костей. У нутрии тело атланта короткое, тонкое без задней вырезки с длинными и узкими крыльями. У кролика крыловое отверстие расположено под крылом более длинного атланта. У кошки имеется крыловое отверстие на крыле атланта сверху. Гребень эпистрофея нутрии оттянут назад, у кролика и кошки – вытянут вперед. Поперечные отростки поясничных позвонков у нутрии развиты, с закругленными концами. У кролика сосцевидные отростки имеют выступы на концах, а у кошки заканчиваются более острыми концами. Лопатка нутрий имеет форму неравнобедренного треугольника, акромион ости заканчивается ниже суставной впадины. У кролика длина лопатки в два раза больше ширины с разделенной на две части остью, а у кошки длина лопатки на одну треть больше ширины с проходящей по середине остью. Сросшиеся лучевая с локтевой костью и большеберцовая с малоберцовой костями отмечаются у нутрии и кролика, у кошки эти кости образуют межкостное пространство.

7.2.1. Убой кроликов и обработка тушек на немеханизированных убойных пунктах

Убойное отделение оборудуют установкой для разделывания тушек (рис. 56); переносными вешалами; стеллажом для подвешивания тушек (рис. 57); тонким и острым ножом (чтобы спустить кровь); мелким инструментом для первичной обработки шкурок; деревянным молотком или круглой палкой для оглушения животных; посудой для сбора крови, жира, субпродуктов, обрезки мяса и отходов переработки кроликов.

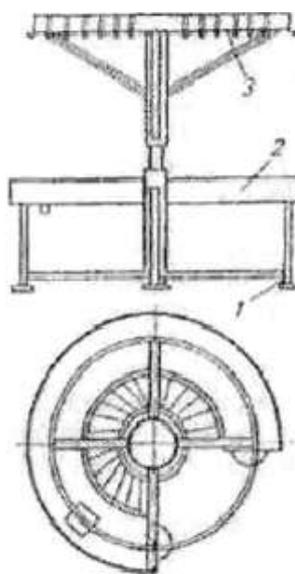


Рисунок 56 – Установка для разделывания тушек кролика:
1 – рама; 2 – желоб; 3 – вертушка



Рисунок 57 – Снятие шкурки трубкой

Известно несколько методов убоя кроликов: удар палкой по лбу, носовой кости или темени, удар ребром ладони или палкой по затылочной кости; электрооглушение. Иногда кроликов убивают с помощью механического ударника или иглы (делают укол в продолговатый мозг).

Из перечисленных способов убоя кроликов можно рекомендовать два: удар палкой по носовой или по затылочной кости. Для убоя кролика палкой по носовой кости животное держат левой рукой за уши, а палкой наносят резкий удар по переносице. Для убоя кролика палкой по затылочной кости животное берут левой рукой за задние лапы и опускают вниз головой. Когда кролик вытянется, наносят резкий удар палкой по затылку. После этого кролика подвешивают за обе или одну задние лапы соответственно на два или один крюк с V-образной прорезью. Для навешивания на острые крюки делают тонким ножом прокол на задней лапе с продольным разрезом кожи между сухожилием и большой берцовой костью. Для лучшего обескровливания тушки ножом разрезают носовую перегородку или удаляют один глаз. Затем от тушки отделяют уши и передние лапы по запястный сустав, для чего делают круговой надрез вокруг запястного сустава и, надламывая его, обрезают лапу.

Перед съемкой шкурки нужно осмотреть волосяной покров и при наличии на нем кровяных пятен или грязи убрать их тампоном, смоченным теплой водой. Снимают шкурку трубкой; допускается и снятие ее пластом с разрезом посередине черева. Забеловку и съемку шкурок с тушек проводят в следующей последовательности: делают круговой надрез вокруг скакательных суставов задних лап, далее от скакательного сустава одной задней лапы к другой ведут надрез по внутренней стороне голени и бедра, посередине анального отверстия. После надрезания шкурку снимают с задних лап, затем от хвоста к голове до передних лап, не допуская при этом ее повреждения и не применяя по возможности ножа, высвобождают передние лапы и, осторожно подрезая шкурку вокруг глаз, носа и губ, снимают ее с головы. При убое кроликов с отрезанием головы шкурку забеловывают и снимают в такой же последовательности, за исключением операции съемки шкурки с головы.

7.2.2. Убой кроликов и обработка тушек на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа

В состав поточно-механизированной линии входят подвесной конвейер; бокс для электрооглушения; машина для убоя; дисковые ножи для отрезания головы, ушей, передних и задних лап; душевое устройство; желоба для сбора крови, шкурок, ливера; столы для ветсанэкспертизы, накопления тушек на участках съема с конвейера, сортировки, взвешивания, упаковки; этажеры. Линия укомплектована установкой для образования на поверхности тушек корочки подсыхания, шкафом управления, тележками для перевозки ливера и отходов, стульями для рабочих. На линии работу осуществляют по следующей технологической схеме: подача кроликов на убой; обездвиживание электрическим током напряжением 220 В, силой 0,18 А в течение 2–2,5 с; навешивание кроликов на подвески конвейера; убой; обескровливание в течение 1,5 мин; отрезание передних лап по запястный сустав; забеловка и снятие шкурок с тушек; нутровка; ветсанэкспертиза; ливеровка; обмыв тушек под душем; снятие тушек с подвесок; отрезание задних лап по скакательный сустав; туалет, формовка, сортировка, взвешивание, маркировка и упаковка тушек в ящики; этикетирование ящиков и передача их в холодильник. На убойных пунктах производительностью до 1000–1500 голов за смену используют агрегат карусельного типа. По периметру агрегата закреплено 16 подвесок для кроликов. Под каруселью для сбора внутренностей и крови установлен металлический желоб. На агрегате выполняют следующие технологические операции: оглушение кроликов с помощью пистолета (стека); навешивание кроликов на подвески агрегата; обескровливание; отрезание передних лап по запястный сустав; забеловка и съемка шкурок; нутровка; ветсанэкспертиза; ливеровка; съемка тушек с подвесной карусели; отрезание задних лап по скакательный сустав; туалет и формовка тушек; передача тушек на остывание; сортировка и упаковка тушек. Нутровку, или разделывание тушек (рис. 58), проводят сразу же после снятия шкурок. Для вскрытия брюшной стенки делают разрез вдоль белой линии живота от анального отверстия до грудной клетки, после чего удаляют желчный и мочевой пузыри, осторожно отрезая их ножом. Разрезают лонное сращение (соединение тазовых костей), отделяют от мышц прямую кишку и извлекают кишечник, желудок, а затем печень, сердце, легкие, трахею и пищевод. Почки оставляют при тушке. Голову отрезают между затылочной костью и первым шейным позвонком.

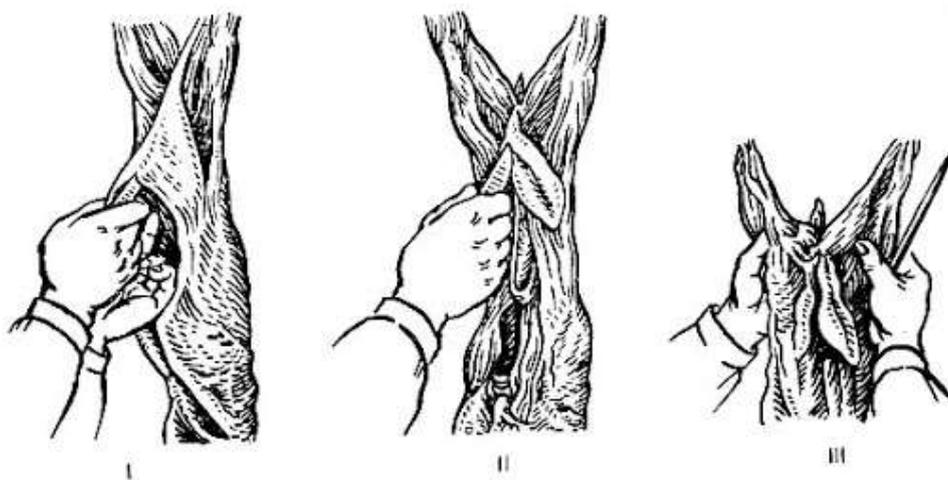


Рисунок 58 – Нутровка тушек: 1 – надрез брюшной стенки; 2 – разрез брюшины по белой линии; 3 – разрез лонного сращения

При нутровке проводят ветеринарно-санитарную экспертизу – осмотр мышц головы, тушки и внутренних органов (печени, сердца, легких, селезенки, кишечника). При осмотре тушки обращают внимание на качество ее обработки, наличие патологических изменений, степень обескровливания. Туалет и формовку тушек кроликов выполняют по завершении нутровки. Сухой и мокрый туалет заключается в удалении побитостей, остатков крови, волоса и меха, зачистке шейного зареза. Для удаления механических загрязнений с поверхности тушек их моют чистой теплой (25...30 °С) водой с помощью душевого устройства. Тушки формуют для придания им компактной формы и товарного вида. Для этого по бокам грудной клетки между третьим и четвертым ребром делают разрезы и в них вправляют концы передних лап. Концы задних лап соединяют через проколы в скакательных суставах и выворачивают их к внешней стороне.

7.3. Послеубойные изменения в мясе

После убоя кролика в мышцах тушки происходят физико-химические изменения. Упругие вначале мышцы отвердевают и укорачиваются, а затем расслабляются и размягчаются.

Перед использованием в пищу мясо должно созреть. Длительность созревания мяса и его качество зависят от температуры окружающего воздуха. При температуре от 0 до 4°С изменения, происходящие при созревании мяса, заканчиваются за трое суток, при температуре 20...25 °С – за сутки. Мясо, созревшее при высокой температуре, быстрее портится.

Созревшее мясо мягкое, сочное, нежное, ароматное. Переваримость такого мяса повышается. При созревании происходят распад гликогена под действием ферментов мяса, образование и накопление

молочной кислоты; в мясе создается кислая среда. В кислой среде коллаген мышц частично переходит в растворимое состояние, в результате чего происходит их расслоение. В кислой среде тормозится развитие микроорганизмов, что предохраняет мясо от порчи. Ароматические и вкусовые свойства мяса формируются при накапливании в нем продуктов автолитического распада небелковых веществ и в результате расщепления белков. При передержке мяса накапливаются продукты распада белков (мясо приобретает неприятный кислый вкус и затхлый запах, изменяется его цвет) и оно начинает портиться.

7.4. Изменения в мясе при хранении

При хранении в мясе вследствие жизнедеятельности проникающей в него микрофлоры могут происходить различные изменения. В результате мясо теряет свежесть, пищевые и кулинарные свойства. Процессы ослизнения чаще всего возникают при колебании температуры и влажности в холодильнике в местах загрязнения тушки кровью, в складках (внутренние стороны грудной и брюшной полостей, лопатка, шея). Поверхность мяса приобретает серо-белый цвет, становится липкой. Такое мясо хранить нельзя. При ослизнении мясо промывают водой или 15–20 %-м раствором поваренной соли и подсушивают. Места с сильным ослизнением или запахом зачищают. После обработки мясо отправляют на промышленную переработку.

Плесневение мяса – результат развития на его поверхности плесневых грибов при недостаточной вентиляции помещений и длительном хранении при низкой влажности (75 %). На мясе образуются различные по цвету и форме колонии плесневых грибов: белые, бархатистые, серо-зеленые, круглые и т. д. Плесневение создает условия для развития гнилостной микрофлоры. При поражении плесенью мяса на глубину до 1 см пораженные участки зачищают и промывают крепким рассолом. При поражении только поверхности мяса плесенью его промывают 20–25 %-м раствором поваренной соли или 3–5 %-й уксусной кислотой с последующим проветриванием и подсушиванием. Сильно пораженное или затхлое мясо в пищу не допускается. Закисание мяса происходит при плохом обескровливании тушки или хранении при повышенной влажности, высоких температурах. При закисании мясо размягчается, приобретает серый цвет и неприятный запах. Мясо промывают в воде и используют без ограничений в пищу. Загар мяса возникает при хранении парного мяса в душном помещении при температуре воздуха выше 18...20 °С или в плотной воздухонепроницаемой таре, препятствующей быстрому и равномерному удалению теплоты. Такое мясо имеет блеклый вид, коричнево-красный или

сероватый цвет с зеленоватым оттенком, сильноокислый запах. Мясо с признаками загара можно использовать в пищу, предварительно его обработав. Для этого мясо разрезают на мелкие куски и хорошо проветривают на воздухе. Позеленевшие места зачищают. Если признаки загара не исчезают в течение 24 ч, такое мясо использовать в пищу нельзя. Гниение мяса наступает в результате распада белков, обусловленного жизнедеятельностью разнообразных гнилостных микроорганизмов. Их развитие происходит при высокой температуре, повышенной влажности и доступе кислорода. При гниении образуются и накапливаются различные промежуточные и конечные продукты распада, среди которых имеются ядовитые, дурнопахнущие вещества. Быстрее портится мясо от тощих, больных и утомленных перед убоем кроликов. Мясо в начальной стадии порчи более опасно, чем в более поздней. Степень свежести мяса определяют по его внешнему виду, консистенции, цвету и запаху, а при варке – по качеству бульона. Бульон, приготовленный из свежего мяса, прозрачный, ароматный, а из мяса в начальной стадии порчи – мутный и со слегка гнилостным запахом.

Свежее мясо имеет бело-розовый цвет, сухую, шуршащую корочку подсыхания. Запах у мяса специфический, слегка кисловатый; консистенция упругая (ямка от надавливания пальцем быстро выравнивается).

Контрольные вопросы

1. Сколько способов убоя кроликов существует?
2. Назовите способы убоя кроликов и их главные особенности.
3. На сколько категорий в соответствии с ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя» подразделяют животных по степени упитанности? Опишите характеристику упитанности каждой категории.
4. Как проводят транспортировку кроликов до убойных предприятий?
5. Перечислите основные операции схемы убоя кроликов и обработки тушек.
6. Как отличить тушку кролика от тушки кошки?
7. Как происходит убой кроликов и обработка тушек на немеханизированных убойных пунктах?
8. Как происходит убой кроликов и обработка тушек на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа?
9. Что такое нутровка? Как проводят нутровку тушек?
10. Какие изменения происходят в мясе после убоя?
11. Какие изменения происходят в мясе при хранении?

Глава 8. СОСТАВ ТУШКИ КРОЛИКА

8.1. Морфологический состав тушки кролика

Качество мяса зависит от степени развития отдельных частей (отрубов) тушки и выхода мышечной ткани. По отрубам тушки кролика подразделяют на плече-лопаточную, шейно-грудную, крестцово-поясничную и тазобедренную части. Наибольшую как абсолютную, так и относительную массу занимает тазобедренная часть, затем шейно-грудная, крестцово-поясничная и плече-лопаточная. Абсолютная масса мышечной и костной ткани в отрубях уменьшается в той же последовательности, что и масса самих отрубов. Основные части тушек по относительному содержанию мышечной ткани распределяются в следующей последовательности: крестцово-поясничная, шейно-грудная, тазобедренная и плече-лопаточная. Доля различных частей тушек не зависит от породы: тазобедренная – 30–34 %, шейно-грудная – 21–24, пояснично-крестцовая – 20–23 и плече-лопаточная – 12–13%. Тушка кролика (без ливера) включает в себя мякоть – 84,7 % и более (в мякоти 94 % и более приходится на мышцы и 6 % – на жир) и 14,8–15,3 % костей. По мере роста и развития кроликов возрастают масса тушки и выход съедобных в ней частей за счет увеличения содержания мышечной и жировой ткани при уменьшении относительного выхода костей. Мясную продуктивность кролика оценивают по его убойной массе, выходу убойной массы, по соотношению съедобных и несъедобных частей тушки, химическому составу и по качественным показателям мяса (нежность, сочность). Убойная масса – это масса тушки без головы, внутренних органов (кроме почек), лап и шкурки; выход убойной массы – это отношение убойной массы кролика к его массе перед убоем (в процентах).

Убойная масса и выход убойной массы зависят от условий кормления, возраста, живой массы, упитанности, породных особенностей и варианта скрещивания животного, сроков убоя. Обильное полноценное кормление молодняка с раннего возраста повышает мясную продуктивность кроликов. От молодняка, выращенного на полнорационных гранулированных комбикормах, получают тушек I категории на 20 % больше по сравнению со сверстниками, выращенными на кормосмесях. Межпородные различия по мясной продуктивности определяются скороспелостью, т. е. способностью в наибо-

лее раннем возрасте достигать максимальных убойных кондиций. В зависимости от породы и возраста перед убоем кроликов убойная масса колеблется от 0,75 до 0,81 кг в 60 дней, от 1,1 до 1,46 кг в 90 дней и от 1,8 до 2,02 кг в 120 дней. Среди чистопородных животных самый высокий выход убойной массы в возрасте 60 дней у кроликов пород венский голубой (45,6 %) и новозеландская белая (45,5 %), в возрасте 90 дней – у кроликов пород новозеландская белая (51,9 %) и черно-бурая (51,5 %), в 120 дней – у кроликов пород венский голубой (55,6 %) и калифорнийская (54,3%). С повышением категории упитанности выход убойной массы увеличивается на 0,27–4,4 %. В результате применения рекомендуемых вариантов промышленного скрещивания в кролиководстве у помесей в зависимости от возраста повышаются убойная масса (на 150–300 г) и выход убойной массы (на 1,1–1,5 %). Выход убойной массы у кроликов возрастает с 30–35 % (при рождении крольчат) до 61,4 % (у 5–6-месячных кроликов).

Кролики с лептосомным типом конституции имеют меньший выход убойной массы, чем с эйрисомным (на 0,4–1,7 %).

8.2. Факторы, влияющие на мясную продуктивность

На мясную продуктивность кроликов существенное влияние оказывает множество факторов: породные особенности, направленность племенной работы, метод разведения, условия содержания, интенсивность и длительность откорма, сроки и возраст убоя. Наибольшая мясная продуктивность характерна для кроликов специализированных мясных пород – новозеландская белая, калифорнийская и серебристая. Молодняк отличается высокой энергией роста в раннем возрасте, способностью достигать в 60 дней живой массы 2 кг и в 90 дней 3 кг при расходе корма на 1 кг прироста живой массы от 3 до 5 корм. ед. Выход убойной массы доходит до 60 %. Среди мясошкурковых пород более скороспелы кролики пород венский голубой и советская шиншилла. Они имеют наибольшую интенсивность роста до 135-дневного возраста, в дальнейшем рост их почти прекращается. У кроликов пород черно-бурая и серый великан рост продолжается до 165-дневного возраста. При отборе кроликов на племя для повышения мясной продуктивности у потомства необходимо учитывать показатели прижизненной оценки их мясных качеств (экстерьерные показатели). Животные с ярко выраженным мясным типом имеют компактное туло-

вище, широкую и глубокую грудь, широкую прямую и короткую спину, хорошо обмускуленные ребра, позвоночник, конечности, широкую пояснично-крестцовую часть, широкий и округлый круп. Доказана высокая положительная корреляция между выходом убойной массы и индексом сбитости молодняка в 105-дневном возрасте.

Для повышения мясной продуктивности применяют промышленное и межлинейное скрещивание. При этом молодняк, полученный от молочных крольчих, интенсивнее растет, выход убойной массы выше, мясо питательнее, шкурки лучшего качества, чем у молодняка, полученного от менее молочных крольчих. При индивидуальном содержании молодняка по сравнению с групповым при равных сроках откорма повышается съёмная масса откормочных животных на 7 % и более. На мясную продуктивность влияет и система содержания кроликов. В холодное время года при содержании в крольчатниках и в шедах с использованием автономно подогреваемых поилок по сравнению с содержанием в наружных клетках и шедах без использования подогреваемых поилок молодняк отличается большей интенсивностью роста (на 4–7 %). Высокая энергия роста (скороспелость) у молодняка в полной мере проявляется только при правильной кормлении. На скорость роста в различные периоды жизни животного оказывают отрицательное влияние недокорм, низкое качество кормов и недостаточное поение кроликов, особенно при сухом типе кормления. Затраты корма могут колебаться от 3 до 10 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы. Расход корма зависит от возраста кролика, условий содержания и кормления, породных и индивидуальных особенностей. Установлена закономерность: в период интенсивного роста молодняк лучше оплачивает корм, при этом чем выше среднесуточный прирост живой массы, тем меньше затраты корма на единицу продукции. Причина ухудшения оплаты корма в процессе роста и развития животных состоит в том, что наряду с образованием мяса с возрастом происходит повышенное отложение жира, а для отложения жира требуется в 2 раза больше энергии, чем для образования мяса. Условия содержания и тип кормления в меньшей степени оказывают влияние на содержание белка в мясе, чем на содержание жира. У кроликов, выращенных на полнорационном гранулированном корме, в мышцах содержится больше белка, жира и меньше воды; энергетическая ценность съедобной части их тушек выше, чем у кроликов, получавших кормосмеси.

Для повышения мясной продуктивности в рационы молодняка вводят биологически активные вещества – соли хлорной кислоты (ХКМ и ХКА). Кастрация молодняка в 2–3-месячном возрасте способствует увеличению мясной продуктивности. Кастрированные животные становятся более спокойными, охотнее поедают корм, их можно содержать группами.

Допустимым с точки зрения оплаты корма сроком убоя можно считать возраст кроликов 8–11 нед. при живой массе 2–2,8 кг. Отложение жира в этом случае еще не превышает интенсивность образования мышечной ткани, а увеличение расхода корма на единицу прироста живой массы сохраняется в пределах окупаемости.

8.3. Оценка доброкачественности мяса кролика

Продукцию кролиководства делят на основную и побочную. К основной продукции относят мясо, шкурки и пух; к побочной – все компоненты, получаемые после убоя кроликов, и др. Мясо кроликов почти не имеет привкуса, мягкое по консистенции, нежирное, с незначительным содержанием холестерина, пуриновых оснований (25 мг в 100 г); обладает высокой способностью связывать воду. Из кроличьего мяса вырабатывают разнообразные пищевые продукты: тушеное мясо, рагу, фрикасе, колбасы, котлеты, пельмени и др. Кроличье мясо высокого качества характеризуется следующими признаками: бело-розовым цветом, мелкозернистостью, тонковолокнистостью мышц, плотной консистенцией. Тушка кролика в целом представляет собой комплекс тканей – мышечной, соединительной, костной, хрящевой, нервной и железистой. Тушка характеризуется компактностью, высокой удельной массой наиболее ценных частей, тонким костяком, большим выходом чистого мяса. Для диетических целей наиболее пригодны тушки кроликов-бройлеров до 60-дневного возраста, так как в более старшем возрасте при массе 2,5–3 кг у кроликов происходит прорастание мышечной ткани жиром, что снижает его диетические качества.

Мышечная ткань состоит из поперечнополосатых мышечных волокон, соединенных рыхлой соединительной тканью в мышечные пучки первого порядка. Объединенные более мощной соединительной прослойкой несколько таких пучков образуют пучки второго порядка. Из нескольких пучков второго порядка подобным же образом

формируются пучки третьего порядка, а затем и мышцы. Мышечная жировая ткань располагается в прослойках соединительной ткани. Мышечные волокна растут у молодняка примерно до 135-дневного возраста, затем рост их постепенно прекращается. Соединительная ткань в мясе кроликов присутствует в незначительном количестве. Поэтому крольчатина сочна и нежна.

8.4. Химический состав мяса кроликов разных пород

В мясе кроликов содержатся вода, белок, жир, минеральные вещества и витамины. Химический состав и энергетическая ценность мяса в значительной степени зависят от возраста животных (табл. 24).

С возрастом в тушке кроликов происходят снижение содержания воды и увеличение белка и жира. При этом энергетическая ценность мяса возрастает. Резкой разницы в содержании белка, жира, воды и минеральных веществ в мясе чистопородных и помесных кроликов не установлено. До 110-дневного возраста нет разницы в содержании белка, жира в мясе самок и в мясе самцов.

Белки мышечной ткани сложного состава. Они разнообразны по строению, физико-химическим свойствам и биологическим функциям. С возрастом кроликов уровень триптофана в мышцах повышается (наиболее интенсивно до 120-дневного возраста) и снижается уровень оксипролина. Отмечается также тенденция к уменьшению содержания аргинина, лейцина, аланина, глицина, пролина и увеличению содержания гистидина, фенилаланина, норлейцина, тирозина и аспарагиновой кислоты. Жир кроличьего мяса белого цвета, твердой консистенции, плавится при температуре 41...42 °С, застывает при температуре 39 °С. Жир разделяют на внутримышечный, подкожный и внутренний. Он улучшает вкусовые качества мяса. Внутримышечный жир отличается от внутреннего и подкожного более низким содержанием линолевой и линоленовой жирных кислот, но в нем больше дефицитной арахидоновой кислоты.

Кроличий жир по сравнению с другими животными жирами биологически более ценен. Отношение содержания ненасыщенных жирных кислот к насыщенным в нем самое высокое. Он отличается наибольшим содержанием полиненасыщенных жирных кислот.

Таблица 24 – Химический состав и энергетическая ценность мяса кролика разных пород

Возраст кроликов, дней	Показатель	Порода					
		Белый великан	Серый великан	Черно-бурая	Советская шиншилла	Серебристый	Венский голубой
65	Вода	73,9	4,9	73,5	75,1	76,9	75,5
	Белок	9Д	7,9	18,6	17,5	17,9	14,6
	Жир	6,1	6,2	5	6,3	4,1	4,9
	Зола	1Д	1	1,1	1	1,1	1,1
	Энергетическая ценность, кал (Дж)	166 (695,5)	161 (674,6)	154 (645,3)	160 (670,4)	141 (590,8)	134 (561,5)
135	Вода	70,1	70,3	70,9	74,5	72,8	74,9
	Белок	19,9	19,7	19,9	19,4	19,7	19,6
	Жир	8,9	8,4	7,8	5	6,4	4,3
	Зола	1	1	1	1Д	1	1
	Энергетическая ценность, кал (Дж)	197 (825,4)	187 (783,5)	187 (783,5)	158 (662,0)	173 (724,9)	150 (628,5)
270	Вода	64,4	66,5	64,4	57,3	57,4	57,8
	Белок	19,2	19,6	20,6	22,3	22,4	22,1
	Жир	15,4	12,6	13,4	18,5	18,5	19,8
	Зола	0,9	0,9	0,8	1,3	1	1Д
	Энергетическая ценность, кал (Дж)	255 (1068,4)	231 (967,9)	244 (1022,4)	292 (1223,5)	305 (1277,9)	320 (1340,8)

Контрольные вопросы

1. От чего зависят убойная масса и выход убойной массы?
2. У каких пород кроликов самый высокий выход убойной массы?
3. Факторы, влияющие на мясную продуктивность кроликов.
4. Какие способы применяют для повышения мясной продуктивности кроликов?
5. Дайте характеристику доброкачественного мяса кролика.
6. На какие основные части разделяют тушку кролика?
7. Что подразумевают под убойной массой кролика?
8. Какие имеются межпородные различия мясной продуктивности?
9. От чего зависит химический состав и энергетическая ценность мяса кролика?
10. От чего зависит качество мяса кролика?
11. Какие биологически активные вещества вводят в рационы молодняка?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тема 1. Органолептическая и химическая оценка свежести мяса птицы

Целью проведения лабораторных работ 1–2 является получение студентами практических знаний об исследовании качества мяса и жира тушек курицы по органолептическим и технохимическим показателям и проверке соответствия качества требуемым нормам.

Задачи: исследование мяса и жира тушек курицы (утки) по органолептическим и химическим показателям.

Общие сведения

Начиная с момента убоя в тканях животных развиваются биологические процессы, вызывающие физические, гистологические, коллоидно-химические, биохимические и структурно-механические изменения, которые в итоге оказывают влияние на качественное состояние продукта.

Мышечная ткань различных животных по составу, строению и химизму протекающих реакций имеет много общего. В то же время каждый вид продукта обладает специфическими свойствами, которые необходимо учитывать не только при изготовлении продуктов и готовых блюд, но и при холодильной обработке и хранении.

Видовая принадлежность мяса животных выражается в особенностях морфологического строения мышц, характере распределения красной и белой мускулатуры, химическом составе и соотношении мышечной, соединительной и жировой тканей.

Поперечнополосатая мышечная ткань, доминирующая в количественном отношении в мясе, представляет собой гигантский симпласт клеток (соклетие) с многочисленными ядрами. Для мышечной ткани крупного рогатого скота характерны крупные мышечные волокна, длина которых достигает 10–100 мкм.

Мышцы птиц по строению похожи на мышцы животных, но размером и характером расположения значительно отличаются от них. Диаметр мышечных волокон птиц в зависимости от вида колеблется от 9 до 150 мкм, а их длина – в несколько раз меньше, чем у животных.

Особенностью мышечной ткани является наличие темной и светлой мускулатуры, различающейся строением, свойствами и химическим составом. У птиц отмечается резкая дифференциация этих

видов мышечной ткани. Из домашних птиц различия в окраске мышц наиболее ярко выражены у индеек и кур: белое мясо сосредоточено на груди, в других частях тела – красное. Скелетные мышцы у птиц нелетающих или летающих с трудом, в основном белого цвета, у остальных отрядов птиц – темно-красные.

Функциональное различие между красными и белыми мышцами состоит в силе и длительности сокращения. Красные мышечные волокна составляют основу динамических мышц, для которых характерно длительное, но несильное сокращение. Белые мышечные волокна преобладают в статических и статодинамических мышцах. Статические мышцы почти не сокращаются и играют роль своеобразных связок, а статодинамические характеризуются короткими, сильными сокращениями.

Динамические волокна имеют простое строение и состоят из длинных пучков тонких мышечных волокон, расположенных параллельно продольной оси. Для них характерно отсутствие крупных соединительнотканых прослоек, большое количество саркоплазмы с многочисленными митохондриями, насыщенность липидами.

Красные мышцы содержат много миоглобина и при жизни животного обильно снабжаются кровью. Источником энергии для длительного сокращения помимо гликогена служат липиды, подвергающиеся окислительному дефосфорилированию по аэробному типу.

В статических и статодинамических мышцах мышечные волокна толстые, расположены короткими пучками под углом к продольной оси. В них много соединительнотканых образований, особенно в статических мышцах. Для белых мышечных волокон характерна плотная упаковка миофибрилл, небольшое количество митохондрий и липидных включений, но значительное содержание гликогена. Энергия для мышечного сокращения поставляется в основном гликогеном, подвергающимся анаэробному расщеплению.

Длина саркомеров – быстро сокращающихся белых мышц – до 2 мкм, а медленно сокращающихся красных – до 4 мкм.

Масса, структура и степень развития соединительной ткани зависят от видовой принадлежности животного и физических нагрузок, испытываемых мышцами. Для мяса крупного рогатого скота характерна сеть хорошо развитых соединительнотканых прослоек. Соединительная ткань состоит в основном из толстых коллагеновых и тонких эластических волокон. Мясо птиц характеризуется незначительной массой соединительной ткани, которая представлена тонкими

пленками, окружающими пучки мышечных волокон и иногда проникающих внутрь волокон. Мышечная ткань составляет 40–45 % массы птицы.

Общее содержание белков в мышцах птиц составляет 14–23 % сырой массы, причем количество полноценных и легкоперевариваемых белков может изменяться от 15,8 до 24,5 % в зависимости от вида птицы, возраста и др. Мышечные белки мяса птиц, как и белки убойных животных, содержат все незаменимые аминокислоты, причем у птиц они находятся в оптимальном для питания человека соотношении.

В белом мясе больше полноценных белков, чем в красном. Кроме того, оно содержит мало соединительной ткани и поэтому легче переваривается.

Липиды мяса птиц содержат большое количество высокомолекулярных непредельных жирных кислот.

В послеубойный период свойства всех тканей животного организма значительно изменяются, особенно существенны изменения мышечной ткани. Вследствие прекращения доступа кислорода, регулирования обмена веществ и энергии в тканях обратимые жизненные процессы становятся необратимыми, при этом распад клеточных веществ превалирует над синтезом. Затем начинается самораспад тканей под действием гидролитических ферментов. Наступает автолиз.

Биохимические процессы после убоя в мясе птицы аналогичны процессам, протекающим в мясе крупного рогатого скота, однако скорость их значительно выше. Особенно быстро протекает распад гликогена с образованием молочной кислоты, распад АТФ и падение рН в светлых мышцах. Как правило, мясо кур становится нежным через 4 ч после убоя, мясо индеек – через 6 ч.

Мясо птицы очень подвержено загару. Обычно он возникает при плотной укладке тушек птицы, сохранивших тепло и при замораживании такой птицы. Особенно легко возникает загар в тушках уток и гусей вследствие большого содержания жира. При загаре у гусей и уток внутренний жир часто приобретает зеленую окраску. Тушки птицы с загаром имеют влажную, большей частью зеленовато-серую мягкую кожу.

Содержание лабораторных работ № 1–2

Работы заключаются в исследовании мяса и жира тушек курицы (утки) по органолептическим и химическим показателям, оформлении протоколов лабораторных исследований и проверки соответствия их нормативной документации.

Материалы и оборудование

1. Тушка курицы (1шт.) или куриная грудка – 0,5 кг и бедренная часть тушки курицы – 0,5 кг.
2. Водяная баня – 1 шт.
3. Термостат – 1 шт.
4. Вытяжной шкаф – 1 шт.
5. Весы лабораторные точностью до 0,01 г – 1 шт.
6. Разделочные доски – 3 шт.
7. Ножи – 3 шт.
8. Шпатели для отбора проб – 3 шт.
9. Мерный цилиндр на 50 мл – 1 шт.
10. Стаканы мерные на 100 мл – 9 шт.
11. Колбы конические на 200 мл – 3 шт.
12. Колбы конические на 200 мл с притертой пробкой – 6 шт.
13. Пипетки градуированные на 2, 5, и 10 мл – по 3 шт.
14. Воронки стеклянные – 6 шт.
15. Пробирки стеклянные – 9 шт.
16. Фильтровальная бумага.
17. Марля.
18. Дистиллированная вода.
19. Реактив Несслера – 10 мл.
20. 0,2 %-й раствор бензидина – 10 мл (0,02г бензидина).
21. 1 %-й раствор перекиси водорода – 10 мл (0,33мл 30 %-го раствора).
22. 1 %-й спиртовой раствор фенолфталеина – 5 мл (0,05 г фенолфталеина и 4, 95 мл этилового спирта).
23. Нейтрализованная смесь (2:1) диэтилового (серного) эфира и 96 %-го этилового спирта – 120 мл (80 мл диэтилового (серного) эфира и 40 мл 96 %-го этилового спирта).
24. 0,1 М раствор КОН – 100 мл.
25. Ледяная уксусная кислота – 30 мл.
26. Хлороформ (трихлорметан) – 30 мл.
27. Насыщенный раствор KI (свежеприготовленный) – 10 мл.
28. 0,001 N раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – 100 мл.

Порядок выполнения работ 1–2

Лабораторные работы № 1–2 выполняются фронтальным методом тремя бригадами.

Доброкачественность мяса птицы определяют путем органолептической оценки и химико-бактериологического исследования. Хи-

мико-бактериологическому исследованию на свежесть подвергают мясо и жир тушек птицы, органолептические показатели которых не соответствуют требованиям стандарта для свежих тушек.

1.1. Органолептическая оценка свежести тушек птицы

Заключение о степени свежести мяса птицы делают на основании комплекса органолептических показателей с привлечением в сомнительных случаях результатов химических и бактериологических исследований.

Для определения свежести мяса из исследуемых партий отбирают 1 % тушек (но не менее трех). Заключение о свежести мяса птицы делают на основании органолептических и химических исследований с учетом характера изменений белков и жира.

Органолептические исследования предусматривают определение внешнего вида и цвета, состояния мышц на разрезе, консистенции, запаха и прозрачности бульона. Органолептическую оценку свежести тушек птицы производят по следующим показателям (табл. 25).

Таблица 25 – Показатели свежести тушек птицы

Тушка свежая	Тушка подозрительной свежести
<i>Состояние кожи</i>	
1. Цвет кожи беловато-желтоватый или бледно-желтый, местами с розоватым оттенком; у птицы нежирной или истощенной – серовато-желтоватый с красноватым оттенком; поверхность сухая; запах специфический, свойственный каждому виду птицы.	1. Цвет кожи серовато-желтый; поверхность почти сухая; легкий затхлый запах
<i>Состояние жира</i>	
2. Подкожный и внутренний жир желтый, без постороннего запаха	2. Белый, слегка желтоватый; внутренний жир может быть с легким посторонним запахом
<i>Состояние мышечной ткани</i>	
3. Мышечная ткань плотная, упругая; у кур и индеек светло-розового цвета; грудные мышцы белые, с розоватым оттенком	3. Мышечная ткань менее плотная, чем у свежей птицы; на разрезе, более темная; влажная и слегка липкая; запах кисловато-затхлый

1. Определение внешнего вида и цвета. Внешний вид и цвет клюва, слизистой оболочки, ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, грудобрюшной серозной оболочки определяют внешним осмотром.

2. Определение состояния мышц на разрезе. Грудные и тазобедренные мышцы разрезают поперек направления мышечных волокон. Для определения липкости мышц прикасаются пальцем к поверхности мышечного среза. Влажность мышц определяют, прикладывая фильтровальную бумагу к поверхности мышечного разреза на 2 с.

3. Определение цвета мышц. Цвет устанавливают визуально при дневном рассеянном свете.

4. Определение запаха. Запах поверхности тушки и грудобрюшной полости, а также внутреннего жира устанавливают органолептически. Для определения запаха глубинных слоев мышцы разрезают ножом. При этом особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающих к костям.

5. Определение прозрачности бульона. 20 г измельченного мяса (мышцы голени и бедра) помещают в стакан вместимостью 100 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды. Колбу нагревают на водяной бане 10 мин. Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80...85 °С. Степень прозрачности бульона устанавливают визуально в цилиндре диаметром 20 мм.

1.2. Химические исследования тушек птицы

При проведении химических исследований мяса птицы наряду с показателями, характеризующими изменение белков, оценивают степень гидролиза и окисления жира. В соответствии с этим определяют количество летучих жирных кислот, аммиака и солей аммония, проводят реакцию на пероксидазу с бензидином (кроме мяса водоплавающей птицы), оценивают величины кислотного и перекисного чисел жировой ткани.

1. Приготовление вытяжки. Образцы до исследования допускается хранить в лаборатории при 2...4 °С в течение не более 18–20 ч.

Из слоев исследуемого образца (тушки) различной глубины вырезают кусочки тазобедренных мышц. После этого пробу освобождают от жира и соединительной ткани и измельчают. Отвешивают навеску 15 г и переносят в стакан с 60 мл прокипяченной дистиллированной воды, настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбал-

тивании. Полученную водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр. Вытяжки делают из каждого образца отдельно.

2. Реакция на аммиак с помощью реактива Несслера. Приготовление реактива Несслера описано в приложении 1.

К 1 мл водной вытяжки добавляют по каплям реактив Несслера в количестве от 1 до 10 капель. После добавления каждой капли содержимое пробирки взбалтывают и при этом наблюдают изменение цвета и прозрачности вытяжки.

В случае если мясо свежее, при добавлении 10 капель реактива Несслера к вытяжке из мяса помутнения и пожелтения ее не наблюдается. В редких случаях после прибавления 10 капель вытяжка может пожелтеть, но помутнения не происходит.

Если мясо подозрительной свежести, то после прибавления 6 и более капель реактива Несслера наблюдается пожелтение вытяжки и слабое ее помутнение. После отстаивания помутневшего экстракта в течение 20 мин на дно пробирки выпадает слабый осадок.

3. Реакция на пероксидазу с бензидином. В пробирку наливают 2 мл приготовленной испытуемой вытяжки, прибавляют 5 капель 0,2 %-го спиртового раствора бензидина, взбалтывают содержимое и после этого добавляют 2 капли 1 %-го раствора перекиси водорода (одна часть 3 %-й перекиси водорода и две части воды).

В случае появления в течение 1–2 мин сине-зеленого окрашивания, постепенно переходящего в темно-коричневое, реакцию считают положительной. При отсутствии окраски или появлении ее после 3 мин реакцию считают отрицательной.

Свежее мясо показывает положительную реакцию; мясо подозрительной свежести – отрицательную.

Примечание. Реакция на пероксидазу с бензидином непригодна для исследования парного и охлажденного мяса водоплавающей птицы.

4. Определение свежести жира тушек птицы.

Подготовка образцов. Подкожный и внутренний жир тушек исследуют отдельно. Среднюю пробу подкожного жира составляют из жира, снятого со спины, у основания шеи и под крылом. Внутренний жир берут из сальника. Жир очищают от мяса и соединительной ткани, измельчают, вытапливают на водяной бане (или в термостате) и фильтруют через 4 слоя марли.

Определение цвета. В сухую, чистую, из прозрачного белого стекла пробирку диаметром 1,5–2,0 мл наливают расплавленный исследуемый жир, охлаждают его до комнатной температуры (15...17 °С) и определяют цвет в отраженном дневном свете.

Определение запаха и вкуса. Запах и вкус определяют при комнатной температуре при перемешивании вытопленного жира в стакане чистой стеклянной палочкой.

Определение кислотного числа. В коническую колбу емкостью 100–150 мл вносят точную навеску жира (около 1 г). Жир расплавляют на водяной бане, прибавляют к нему 20 мл нейтральной смеси (2:1) серного эфира и 96 %-го этилового спирта, 3–5 капель 1 %-го спиртового раствора фенолфталеина и после легкого взбалтывания быстро титруют.

Расчеты производят по формуле

$$X = \frac{5,61 \cdot V \cdot K}{m_0},$$

где X – кислотное число жира, мг КОН, израсходованного на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира;

5,61 – количество гидроксида калия, содержащееся в 1 мл 0,1 М раствора, мг;

V – объем 0,1 М раствора гидроксида калия, израсходованного на титрование, мл;

K – коэффициент пересчета на точно 0,1 М раствор гидроксида калия;

m_0 – масса навески, г.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 4 % средней величины.

Определение перекисного числа. Навеску исследуемого жира около 0,5 г растворяют в конической колбе с притертой пробкой в смеси из 5 мл ледяной уксусной кислоты и 5 мл хлороформа. К раствору добавляют 1 мл свежеприготовленного насыщенного раствора йодистого калия и выдерживают в темном месте в течение 5 мин. Затем добавляют 30 мл дистиллированной воды и выделившийся йод оттитровывают 0,001 N раствором тиосульфата.

Параллельно проводят контрольный опыт в тех же условиях, но без жира. Расчет перекисного числа производят по формуле

$$X = \frac{0,000254(V_1 - V_2)K}{m_0} \cdot 100,$$

где X – перекисное число, % йода;

0,000254 – количество йода, эквивалентное 1 мл 0,002 М раствора тиосульфата натрия, г;

V_1 – объем 0,001 N раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование испытуемого раствора, мл;

V_2 – объем 0,001 N раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование контрольного раствора, мл;

K – коэффициент пересчета на точно 0,001 N раствор тиосульфата натрия;

m_0 – масса навески, г.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 % средней величины.

Заключение о степени свежести жира птицы делают на основании величин кислотного и перекисного чисел, приведенных в таблице 26.

Таблица 26 – Перекисное и кислотное числа

Состояние жира	Кислотное число, мг КОН	Перекисное число, % I ₂
Свежий (до замораживания птицы)	До 1,0	До 0,009
Свежий (мороженой птицы)	1,0–1,6	0,009–0,1
Подозрительной свежести	1,6–2,0	0,1–0,3

Результаты лабораторных работ 1–2 после проведения математической обработки заносят в протоколы.

Оформление результатов работ

1. Цель работы и краткие теоретические сведения.
2. Математическая обработка полученных данных.
3. Протоколы лабораторных испытаний.
4. Анализ результатов.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Показатели свежести тушек птицы.
2. Как проводят определение органолептических показателей тушек птицы?
3. Проведение химических исследований тушек птицы.

Тема 2. Разделка тушки птицы. Полуфабрикаты из мяса птицы

Цель работы: изучить схемы разделки тушек птицы для получения мясных полуфабрикатов.

Задачи работы:

- изучить схему разделки тушек кур и цыплят-бройлеров для получения натуральных полуфабрикатов;
- произвести разделку тушки цыпленка-бройлера на полуфабрикаты;
- определить выход полученных натуральных полуфабрикатов;
- обработать полученные полуфабрикаты пряностями.

Оборудование и материалы: ножи, разделочные доски, весы технические, эмалированные чашки.

Общие сведения

Для производства полуфабрикатов из птицы используют тушки кур, уток, гусей, индеек; для быстрозамороженных готовых блюд – тушки кур. В зависимости от возраста птицы мясо подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, с неороговевающим клювом, с нежной пластичной кожей на тушке.

К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек с окоченевшим (твердым) килем грудной кости и ороговевающим клювом.

На выработку полуфабрикатов и готовых быстрозамороженных блюд из мяса птицы поступают полупотрошенные и потрошенные тушки. У полупотрошенных тушек удалены кишечник с клоакой, наполненный зоб, яйцевод (у женских особей). У потрошенных тушек удалены все внутренние органы, голова между 2-м и 3-м шейным позвонком), шея (без кожи) на уровне плечевых суставов, ноги по заплюсневый сустав или ниже его (но не более чем на 20 мм). Внутренний жир нижней части живота остается на тушке. Обычно на тушках остаются легкие и почки.

В зависимости от температуры в толще грудных мышц тушки птиц подразделяют на остывшие (температура не выше 25 °С), охлажденные (температура от 0 до 4 °С), и мороженые (температура не выше –8 °С).

По упитанности и обработке тушки птицы всех видов подразделяют на две категории: первую и вторую. Упитанность птицы определяют по состоянию мышечной системы (развитию мускулатуры) и

наличие жировых отложений на поверхности тушки. качество обработки птицы оценивают по степени снятия оперения (чистое обработки), состоянию и виду кожи, состоянию костной системы. тушки птицы, соответствующие по упитанности требованиям первой категории, а по качеству обработки – второй категории, относят ко второй категории.

Тушки первой категории всех видов птицы имеют хорошо развитые мышцы, грудь округлой формы, киль грудной кости не выделяется, за исключением тушек цыплят и индюшат. Отложения подкожного жира на тушках взрослой птицы есть на груди, животе и спине; на спине тушек кур и индеек – в виде сплошной полосы, на тушках цыплят-бройлеров – незначительные в нижней части живота.

Тушки второй категории всех видов птицы имеют удовлетворительно развитые мышцы, грудь угловой формы, гиль грудной кости может выделяться; должны быть незначительные отложения жира в области нижней части живота и спины, но могут отсутствовать при удовлетворительно развитых мышцах.

Тушки птицы, не удовлетворяющие по упитанности требованиям второй категории, относят к тощим.

Каждую тушку птицы маркируют электроклеймением. Клеймо (для первой категории – цифра 1, для второй категории – цифра 2) наносят на наружную поверхность голени: у тушек цыплят, цыплят бройлеров, цесарят, кур, утят, цесарок – на одну ногу; у тушек уток, гусят, гусей индюшат и индеек – на обе ноги. На тушки птицы, подлежащие промышленной переработке, ставят в области спины электроклеймо «П». Высота цифр и букв клейм 20 мм.

Транспортная тара должна иметь трафарет или ярлык с указанием предприятия-изготовителя, подчиненности, товарного знака, условного обозначения вида птицы, категории и способа обработки тушек птицы, количества тушек, массы нетто и брутто, даты выработки и обозначения стандарта.

Условные обозначения тушек птицы. По виду и возрасту: цыплят – Ц, цыплята-бройлеры – ЦБ, куры – К, Утята – УМ, утки – У, гусята – ГМ, гуси – Г, индюшата – ИМ, индейки – И, цесарята – СМ, цесарки – ЦС.

По способу обработки (после условного обозначения вида птицы): первая категория – 1, вторая категория – 2; не соответствующие по упитанности первой и второй категории (тощие) – Т.

Материалы и оборудование: разделочные доски, ножи.

Схемы разделки кур для получения натуральных полуфабрикатов

Из мяса кур вырабатывают филе куриное с косточкой; окорочок куриный; набор для бульона куриный; тушку куриную, подготовленную к кулинарной обработке (табл. 27).

Таблица 27 – Ассортимент и характеристика натуральных полуфабрикатов из мяса кур

Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката	Масса порции, г
Тушка, подготовленная к кулинарной обработке	Потрошенные тушки, у которых удалены крылья по локтевой сустав часть кожи, легкие и почки. внутренний жир удален. Место отделения шеи прикрыта частью кожи, заправленный в отверстие, образовавшаяся после удаления зоба, трахеи и пищевода. Заплюсневые суставы заправлены в кармашки. Поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев	Продукт весовой
Филе	Грудные мышцы овальной формы с поверхностной пленкой. Сухожилия между большой и средним мышцами перерезано в 2–3 местах, из малой мышцы оно удалено. Края ровные, без глубоких надрезов	250, 500 или от 200 до 1000
Филе с косточкой	Грудные мышцы овальной формы с поверхностной пленкой, без кожи, с освобожденной от мякоти плечевой косточкой длиной 3–4 см и обрубленной частью головки плечевого сустава. Сухожилия между большой и средним мышцами перерезано в 2–3 местах, из малой мышцы оно удалено. Края ровные, без глубоких надрезов	250, 500 или от 200 до 1000
Окорочок	Часть тушки, состоящая из бедренной, большой и малой берцовой костей с прилегающими к ним мышцами и кожей. поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев	250, 500 или от 200 до 1000
Набор для бульона	Часть одной или нескольких тушек, оставшиеся после выделения филе и окорочков, с включением обрезков от обработки филе и филе с косточкой. Поверхность кожи оставшихся частей без пеньков и волосовидных перьев	500, 700, 1000 или от 200 до 1000

Для выработки полуфабрикатов из мяса кур используют потрошенные и полупотрошенные тушки кур I и II категорий в охлажденном и мороженном виде со сроком хранения в охлажденном состоянии не более 3 сут, в мороженном – не более 2 мес.

Тушки кур для получения натуральных полуфабрикатов разделяют согласно схеме, представленной на рисунке 59. При этом выделяют два варианта набора частей тушек для получения натуральных полуфабрикатов:

- в первом случае выделяют грудку, четвертины, набор для супа;
- во втором – грудку, окорочка, набор для супа.

Нормы выходов для данных вариантов разделки представлены в таблице 28.

Но следует учитывать, что представленные схемы разделки не являются единственно возможными и применяемыми на всех предприятиях птицеперерабатывающей промышленности. Существует множество способов разделки тушек кур, в основном отличающиеся друг от друга различным набором выделяемых частей и их процентным соотношением в общей массе тушки.

Один из таких вариантов разделки и выделения натуральных полуфабрикатов из тушек кур представлен в таблице 28.



Рисунок 59 – Разделка кур для получения натуральных полуфабрикатов: А-А – линия отделения спинно-лопаточной части; Б-Б – линии деления четвертин; 1 – грудка; 2 – окорочка; 3 – спинная часть; 4 – крылья.

Таблица 28 – Наименование натуральных полуфабрикатов и их выхода из тушек кур

Наименование частей тушки	Выход частей, % к массе тушки	
	I способ	II способ
Грудка	23,4	25,4
Окорочок	–	33,7
Четвертина	49,2	–
Набор для супа	26,4	39,9
Технологические потери	0,7	0,7
Технические отходы	0,3	0,3

Таблица 29 – Наименование натуральных полуфабрикатов и их выхода из тушек кур при альтернативном варианте разделки

Наименование части	Норма выхода, % мас. тушки	Ассортимент полуфабрикатов из мяса птицы
Филе	22,3	Филе без кожи, эсколоп, гуляш, рагу
Филе большое	17,5	Филе большое
Филе малое	4,8	Филе малое
Окорочок, в т.ч.:	29,5	Окорочок, окорочок кротэ, гуляш, рагу
голень	15,7	Голень, голень кротэ, мясо для тушения
бедро	13,8	Бедро, бедро кротэ, антрекот
Крыло куриное, в т.ч.:	12,6	Крыло (целое)
плечевая часть крыла	6,1	Плечевая часть крыла
локтевая часть крыла	6,5	Локтевая часть крыла
Набор для бульона	32,5	Четвертина (задняя), гузка куриная
Кожа шеи	2,1	Кожа шеи для фарширования
Технологические потери	0,7	
Технические отходы	0,3	

Схемы разделки цыплят-бройлеров для получения натуральных полуфабрикатов

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

Для выработки полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров используют потрошенные тушки I и II категории и тушки, не соответ-

вующие по качеству обработки требованиям II категории, но соответствующие по состоянию мышечной системе (упитанности) I или II категориям, предназначенные для промышленной переработки, в охлажденном состоянии со сроком хранения не более 1 сут.

Ассортимент и характеристика натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров приведены в таблице 30.

Основные схемы разделки цыплят-бройлеров представлены на рис. 59. Наименования частей тушек, получаемых при разделке цыплят-бройлеров при этих способах разделки и нормы выхода представлены в таблицах 31–32.

Для получения мелкокусковых полуфабрикатов из мяса птицы, например, шашлыка, используют оставшиеся части тушек после разделки, либо тушки у птицы разделяют полностью для получения мелкокусковых полуфабрикатов (рис. 60).

Таблица 30 – Ассортимент и характеристика натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров

Полуфабрикат	Характеристика полуфабриката	Масса порции, г
Грудка цыпленка-бройлера	Грудные мышцы овальной формы с грудной костью и кожей, края без глубоких надрезов мышечной ткани. Поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев. Допускаются остатки ребер до 2 см	Не более 1000
Четвертина (задняя) цыпленка-бройлера	Часть туши, состоящая из берцовой, бедренной, седалищной, лонной костей, хвостовых позвонков и копчика с мышечной тканью, кожей без бахромок и волосовидных перьев. Поверхность кожи без пеньков	Не более 1000
Филе цыпленка-бройлера	Грудная мышца овальной формы с поверхностной пленкой, без кожи	Не более 1000
Окорочек цыпленка-бройлера	Часть тушки, состоящая из бедренной, большой и малой берцовой кости с прилегающими к ним мышцами и кожей. На окорочке допускается остаток тазовой кости не более 5 см. Поверхность кожи без пеньков и волосовидных перьев	Не более 1000
Набор для супа из цыпленка-бройлера	Спинно-лопаточная часть тушки с крыльями и кожей шеи и спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая части с крыльями, кожей шеи. Допускается включения кусочков мяса грудки, окорочков и других частей тушки	Не более 1000

Таблица 31 – Характеристика частей тушек, получаемых при разделке цыплят-бройлеров

Наименование частей тушки	Выход, %	Направление использования
Грудка	23,4	Натуральный п/ф
Окорочок	35,6	Натуральный п/ф
Крыло (целое)	10,5	Натуральный п/ф
Спинно-лопаточная часть	26,4	Набор для I блюд ММО, корма
Пояснично-крестцовая		
Кожа шеи	3,1	Колбасные изделия
Технические отходы	0,3	Корма
Технологические потери	0,7	Корма

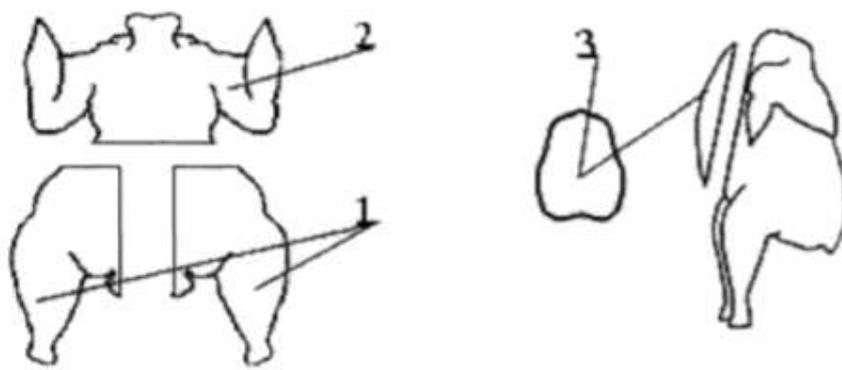


Рисунок 60 – Альтернативная разделка цыплят-бройлеров для получения натуральных полуфабрикатов: 1 – четвертина; 2 – спинно-лопаточная часть; 3 – грудка

Для получения шашлыка из мяса кур и цыплят-бройлеров тушку цыпленка-бройлера расчленяют на кусочки мышечной ткани или мышечной ткани с косточками и бедренной части массой 45–50 г.

Таблица 32 – Характеристика частей тушек, получаемых при альтернативной разделке цыплят-бройлеров

Наименование частей тушки	Выход, %	Направление использования
Грудка	23,4	Соленый п/ф
Четвертина (зад)	49,2	Кулинарные изделия
Спинно-лопаточная часть с крыльями	23,3	Набор для супа, ММО, корма
Кожа шеи	3,1	Колбасные изделия
Технические отходы	0,3	Корма
Технологические потери	0,7	Корма

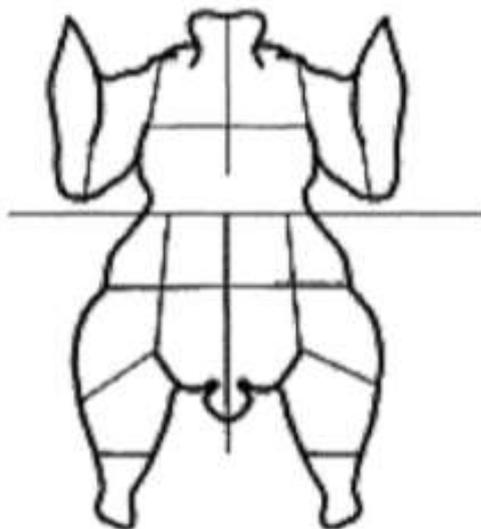


Рисунок 61 – Схема разделки цыпленка-бройлера для получения набора для шашлыка

Порядок проведения работы

Ознакомиться со схемами разделки цыплят-бройлеров.

Подготовить тушку цыпленка-бройлера к разделке. Замороженное сырье разморозить. Удалить с поверхности остатки пеньков и промыть тушки.

Провести разделку цыпленка-бройлера по заданной преподавателем схеме.

Определить выход получения частей тушки и сравнить с нормативным выходом.

Контрольные вопросы

1. Ассортимент натуральных полуфабрикатов. Приведите примеры.
2. Опишите схему тушек кур для получения натуральных полуфабрикатов.
3. Опишите схему разделки тушек цыплят-бройлеров для получения натуральных полуфабрикатов.

Тема 3. Проведение сравнительной оценки химического состава и свойства мяса птицы механической и ручной обвалки

Цель занятия: проведение сравнительной оценки химического состава и свойства мяса птицы механической и ручной обвалки.

Задачи: изучение химического состава мяса птицы, анализ свойств мяса птицы механической и ручной обвалки.

Общие сведения

Мясная масса представляет собой тонкоизмельченную, пастообразную вязкую массу от светло-розового до темно-красного цвета (в зависимости от вида перерабатываемого сырья) без постороннего запаха.

Мясо птицы механической обвалки (МПМО) по составу и свойствам существенно отличается от мяса ручной обвалки. Во время механической обвалки мясокостная масса подвергается сильному сжатию, происходит разрушение костной ткани. Содержащиеся в ней губчатое вещество, костный жир, минеральные компоненты попадают в мышечную ткань. В результате перехода в мясную фракцию составных частей костной ткани существенно изменяется соотношение основных компонентов химического состава. По этой причине химический состав мяса механической и ручной обвалки различается: в МПМО меньше белка и воды, больше жира. Кроме того, в мясе механической обвалки больше белков соединительной ткани, присутствуют костный остаток и неустойчивые соединения костной ткани. Из-за тонко измельченной структуры мясо механической обвалки используют только для выработки фаршевых продуктов.

Мясо птицы механической обвалки по составу может различаться в зависимости от вида используемого сырья (табл. 33).

Таблица 33 – Химический состав мяса птицы механической обвалки

Вид мяса	Белки	Жиры	Влага
Тушки кур	16,4	20,4	62,5
Тушки цыплят	13,0	24,6	62,4
Тушки цыплят-бройлеров	13,2	14,4	65,0
Тушки уток	12,1	26,2	60,1
Тушки утят	15,0	18	65,3
Спино-лопаточная часть цыплят-бройлеров:			
– с кожей	12,9	19,6	66,0
– без кожи	15,3	7,9	76,7
Шеи цыплят-бройлеров:			
– с кожей	12,2	19,6	66,0
– без кожи	15,3	7,9	76,6
Мясо цыплят-бройлеров ручной обвалки	23,0	5,2	71,7

По химическому составу мясная масса и костный остаток должны соответствовать приведенным ниже требованиям (табл. 34).

Таблица 34 – Требования к мясной массе механической обвалки

Показатель	Обвалка тушек и частей кур, цыплят, цыплят-бройлеров, индеек, индюшат		Обвалка тушек и частей уток, утят, гусей, гусят	
	Мясная масса	Костный остаток	Мясная масса	Костный остаток
Массовая доля влаги, %, не более	75	45	61	40
Массовая доля костных включений, %, не более	0,8	–	0,8	–
Массовая доля кальция, %, не более	0,35	–	0,35	–

Материалы и оборудование: влагомер, весы лабораторные, шкаф сушильный, печь муфельная, рН-метр, весы торсионные, фильтры беззольные, вода дистиллированная, спирт этиловый ректификат, гексан.

Методика выполнения. Работа выполняется 2 группами студентов. Каждая группа выполняет исследования химического состава мяса птицы ручной или механической обвалки на содержание влаги, белка, жира и золы, определяют величину рН и водосвязывающей способности.

Для определения показателей (влага, белок, жир, зола) используют ускоренный метод определения комплекса химических, показателей из одной навески исследуемой пробы, предложенный ВНИИМПом, позволяет за непродолжительное время (2–2,5 часа) при достаточной точности и хорошей воспроизводимости получить данные о содержании влаги, жира, золы и белка путем применения ускоренных операций по обезвоживанию, обезжириванию и озолению пробы. Принцип метода заключается в последовательном определении в одной навеске продукта содержания влаги, жира, золы и белка.

Определение химического состава мяса птицы ручной и механической обвалки

Определение содержания влаги. Определение содержания влаги в продукте осуществляется методом высушивания навески в су-

шилльном шкафу при температуре 150 °С в течение 1 часа. Навеску продукта массой 3 г, взвешенную в бюксе с точностью до 0,0002 г, высушивают при указанных параметрах. После охлаждения бюксы в эксикаторе и взвешивания, рассчитывают содержание влаги по следующей формуле

$$X_1 = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m),$$

где X – содержание влаги, %;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса бюксы, г.

Запись измеряемых показателей каждой группой заносят в таблицу 35.

Таблица 35 – Определение содержания влаги

Исследуемый образец	Номер бюксы	Масса бюксы, г	Масса бюксы с навеской до высушивания, г	Масса навески, г	Масса бюксы с навеской после высушивания, г	Содержание влаги, %
1. Мясо ручной обвалки						
2. Мясо механической обвалки						

Определение содержания жира. Из высушенной навески экстрагируют жир путем 4–5-кратной заливки растворителя по 10–15 мл. В ходе процесса навеску периодически помешивают стеклянной палочкой и сливают каждый раз растворитель с извлеченным жиром. После последнего слива остаток растворителя испаряют на воздухе. Бюксу с обезжиренной навеской подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 10 мин. В качестве растворителя используют гексан, петролейный или этиловый эфир.

Содержание жира рассчитывают по формуле

$$X_2 = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_0,$$

где m_0 – масса навески, г;
 m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;
 m_2 – масса бюксы с навеской после обезжиривания, г.
 Результаты исследования сводят в таблицу 36.

Таблица 36 – Определение содержания жира

Образец	Номер бюксы	Масса бюксы с навеской до высушивания, г	Масса навески, г	Масса бюксы с навеской после обезжиривания, г	Содержание жира, %
1. Мясо ручной обвалки					
2. Мясо механической обвалки					

Определение содержания золы. Содержимое бюксы после обезжиривания переносят в предварительно прокаленный и взвешенный тигель. Остатки навески со стенок бюксы смывают небольшим количеством гексана, который затем удаляют путем нагревания на водяной бане до полного исчезновения растворителя. К сухой обезвоженной навеске добавляют 1 мл уксуснокислого магния (15 г безводного $\text{lg} (\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ растворяют дистиллированной водой в мерной колбе на 100 мл). Тигель с навеской обугливают на электрической плитке и помещают в муфельную печь с температурой 550 °С на 30 мин. В таких же условиях минерализуют 1 мл уксуснокислого магния.

Содержание золы рассчитывают по формуле

$$X_3 = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_0),$$

где x – содержание золы в продукте, %;
 m_1 – масса золы, г;
 m_2 – масса окиси магния, полученная после минерализации раствора уксуснокислого магния, г;
 m_0 – масса навески, г.
 Результаты исследования сводят в таблицу 37.

Таблица 37 – Определение содержания золы

Образец	Номер бюксы	Масса золы, г	Масса навески, г	Масса окиси магния, г	Содержание золы, %
1. Мясо ручной обвалки					
2. Мясо механической обвалки					

Определение содержания белка. Содержание белка определяют расчетным путем по формуле

$$X_4 = 100 - (X_1 + X_2 + X_3), \%$$

где X_1 – содержание влаги в продукте, %;

X_2 – содержание жира в продукте, %;

X_3 – содержание золы в продукте, %.

Определение величины рН. Определение рН производится потенциометрическим методом. Приготавливают вытяжку мясного сырья в дистиллированной воде в соотношении 1:10. Смесь настаивают 30 мин при периодическом перемешивании фильтруют через бумажный фильтр, после чего определяют рН на потенциометре. Во время работы после каждого определения электроды ополаскивают дистиллированной водой и просушивают фильтровальной бумагой.

Определение водосвязывающей способности. Водосвязывающую способность фаршей определяют методом прессования по Р. Грау и Р. Хамму в модификации В. Воловинской.

Метод основан на определении количества воды, выделяемой из мяса при легком прессовании. Влага впитывается фильтровальной бумагой и образует влажное пятно.

Перед исследованием беззольный фильтр помещают на стеклянную пластинку 10×10. Навеску мясного фарша (0,3 г) отвешивают на торсионных весах на кружке из полиэтилена диаметром 15–20 мм и переносят ее на фильтр так, чтобы навеска оказалась под кружком полиэтилена. Сверху навеску покрывают такой же пластинкой, устанавливают на нее груз массой 1 кг и продолжают прессование 10 мин. После этого фильтр с навеской освобождают от нагрузки, а затем химическим карандашом очерчивают контур пятна вокруг прессованного мяса. Внешний контур очерчивают после высыхания фильтровальной бумаги на воздухе.

С помощью миллиметровой бумаги определяют площадь пятна, образованного мясом и выделившейся влагой, впитанной фильтровальной бумагой. Размер влажного пятна вычисляют по разности между общей площадью и площадью пятна, образованного мясом.

Экспериментально установлено, что 1 см² площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды.

Содержание связанной влаги вычисляют по формуле

$$\tilde{O} = \frac{A - 8,4 \cdot B}{m},$$

где X – содержание связанной влаги, % к общей влаге;

A – общее содержание влаги в навеске, мг;

B – площадь влажного пятна, см²;

m – масса навески мяса, мг.

Студенты выполняют исследования в трехкратной повторности, проводят математическую обработку полученных результатов и сводят их в таблицу 38. Проводят сравнительный анализ результатов исследований.

Таблица 38 – Сводная таблица результатов исследований

Образец	Показатель					
	Массовая доля влаги, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля золы, %	Величина рН, ед	Масса, % к общей влаге
1. МПМО						
2. Мясо ручной обвалки						

Контрольные вопросы

1. Требования к мясной массе механической обвалки.
2. Методика определения содержания влаги.
3. Методика определения содержания жира.
4. Методика определения содержания золы.
5. Методика определения содержания белка.

Тема 4. Изготовление рубленых полуфабрикатов

Цель: ознакомиться с ассортиментом, требованиями к сырью и материалам, рецептурами и технологией изготовления рубленых полуфабрикатов.

Задачи: изготовить полуфабрикаты для закрепления полученных знаний.

Общие сведения

Полуфабрикаты рубленые включают котлеты, бифштексы и шницели, которые вырабатывают в охлажденном виде.

Для изготовления мясных рубленых полуфабрикатов применяют котлетное мясо (птицы, говяжье, свиное), блоки из жилованной говядины II сорта и свинины жирной и полужирной, говядину жилованную сорта, свинину жилованную со шкурой односортную, жир-сырец говяжий, свиной, охлажденный или размороженный, шпик колбасный несоленый, молоко коровье обезжиренное сухое, хлеб пшеничный из муки не ниже I сорта, панировочные сухари, картофель свежий, пюре сухое молочно-картофельное, сушеный дробленый картофель, картофельные хлопья или крупа, или гранулы; яйца куриные, яичный меланж, яичный порошок, светлую пищевую сыворотку и пищевую плазму крови; соевые белки (мука или концентрат) в текстурированном виде или помолом № 0–2; лук репчатый свежий, лук репчатый сушеный, перец черный и белый, экстракт черного перца, воду питьевую.

Не допускается применение мяса, замороженного более одного раза; мяса, размороженного для изготовления замороженных бифштекса рубленого, котлет крестьянских, мясо-картофельных и шницеля рубленого московского; свинины, колбасного шпика с признаками пожелтения; мяса быков, яков, хряков. Котлеты, бифштексы и шницели изготавливают по рецептурам, указанным в приложениях.

По согласованию с потребителями допускается выработка бифштексов рубленых, шницеля московского и котлет мясо-картофельных массой 50 г, котлет московских, домашних и киевских массой 100 г.

По согласованию с торгующими организациями крестьянские котлеты допускается изготавливать с добавлением чеснока свежего, очищенного из расчета 0,2 г на одну котлету взамен соответствующего количества очищенного лука.

Расход панировочных сухарей на подсыпку для рубленых полуфабрикатов массой 50 г составляет на одну штуку $1 \pm 0,5$ г, массой 100 г – $2,5 \pm 0,5$ г.

При гидратации концентрата соевого белка соотношение белка и воды равно 1 : 3.

В процессе производства рубленых полуфабрикатов допускается замена мяса котлетного говяжьего жилованной говядины II сорта в том же количестве; шпика колбасного, жира-сырца, обрезков шпика, свининой жирной жилованной в том же количестве; свинины жирной жилованной мясом свиным котлетным или свинины жилованной полужирной в том же количестве; куриных яиц, меланжа светлой пищевой сывороткой или плазмой крови в том же количестве или яичном порошком из расчета 1 кг меланжа или 24 яйца, 274 г яичного порошка; свежего репчатого лука сушеным из расчета 225 г сушеного вместо 1 кг свежего (для всех полуфабрикатов, кроме котлет крестьянских); хлеба пшеничного сухарями панировочными (1 г хлеба, 5 г сухарей панировочных); перца черного экстрактом перца черного горького в соответствии с технологическими инструкциями по их применению.

Материалы и оборудование: разделочные доски, ножи, мясорубка, фаршемешалка, электроплита.

Технология производства

Подготовка сырья. Для котлет крестьянских односортное мясо со шкурой получают от обвалки и жиловки оставшегося на туш мяса после отделения от нее корейки и окорока, направляемых на выработку копченостей или крупнокусковых полуфабрикатов. При использовании свинины без шкуры добавляют сырую шкуру в количестве 5 % массы жилованной свинины без шкуры.

Мясо, шпик, жир-сырец, лук и чеснок измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Для котлет крестьянских мясное сырье предварительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 12–16 мм. Для шницеля рубленого московского свинину жирную измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 8 мм.

Шпик, предназначенный для изготовления бифштексов рубленых, измельчают на шпигорезке, куттере или вручную. Перед нарезкой его подмораживают до $-2 \dots -3$ °С. Текстурированный соевый белок (концентрат или крупа) предварительно замачивают в воде температурой $4 \dots 8$ °С в течении 40–80 мин (соотношение белка и воды 1 : 3). Полученный гидратированный белок измельчают на куттере

2–3 мин или на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Допускается использовать соевые белки в виде крупы без предварительной замочки. При этом воду для набухания добавляют непосредственно в мешалку.

Молочно-картофельный порошок, сушеный дробленый картофель, картофельные хлопья, крупку, гранулы предварительно замачивают в воде температурой 50...60 °С (соотношение картофельного сырья и воды 1:4), затем перемешивают и выдерживают 2–3 мин без подогрева. При приготовлении картофельного пюре из вареного картофеля клубни моют, очищают от кожицы и глазков, промывают, бланшируют в воде при 80...90 °С 30–40 мин, измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Картофельное пюре охлаждают до 8...10 °С.

Лук свежий очищают и промывают водой, лук сушеный дольками в количестве 2 г замачивают в воде температурой 15...17 °С. В лук добавляют 65 % воды от нормы, остальные 35 % добавляют в фарш, на 222 г сушеного лука приливают 775 г воды. Хлеб, нарезанный кусками, замачивают в воде и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Допускается измельчение хлеба без предварительного замачивания, при этом в горловину волчка одновременно с кусками хлеба непрерывно подается вода, количество которой должно быть учтено при соотношении фарша. В процессе изготовления котлет с использованием меланжа или яичного порошка, или сыворотки крови измельчают хлеб перемешивают в мешалке с меланжем или яичным порошком, или сывороткой крови 5–10 мин до образования однородной массы. Меланж предварительно размораживают в ваннах с водой в соответствии 274 г яичного порошка и 726 г воды. Панировочную муку просеивают и пропускают через магнитоуловителя. Соль используют в сухом виде с предварительным просеиванием или растворе с водой после фильтрования.

В целях улучшения качества полуфабрикатов и обеспечения выхода их в жаренном виде рекомендуется употреблять мясо свиное котлетное с содержанием жира до 30 %. Для изготовления котлет домашних и бифштексов рубленых – мясо говяжье котлетное с содержанием жира и соединительной ткани не выше 15 %, для котлет московских – 15–20 %.

Приготовление фарша. Применяются мешалки периодического действия или фаршеприготовительные агрегаты непрерывного действия. В мешалку последовательно загружают сырье и материалы. Пе-

ремешивание производят 6–8 мин до образования однородной массы. Для понижения температуры фарша при перемешивании в мешалку рекомендуется добавлять дробленый или чешуйчатый лед вместо 20 % расходуемой воды. Температура фарша после приготовления не должна превышать 8...12 °С. При работе на фаршеприготовительных агрегатах непрерывного действия используют весовые и объемные дозаторы компонентов.

Формовка рубленых полуфабрикатов. Приготовленный фарш формируют на автоматах АК 2М-20, К6-ФАК-50/75 и поточно-механизированных линиях К6-ФЛК-200 и К6-ФЛКИ-200. Бифштексы рубленые массой 250 г фасуют на автоматах АР-ІМ. При отсутствии автоматов разрешается формовка вручную. Котлеты и шницели укладывают на лоток, равномерно посыпанный тонким слоем панированной мукой с последующей панировкой на поверхности. Бифштексы укладывают на лотки без панировки. Массу рубленых полуфабрикатов контролируют на весах грузоподъемностью до 2 кг точностью до 2 г. Допускается отклонение от массы 1 шт. полуфабриката +5 %, а от массы 10 шт. +4 %.

Котлеты, шницель, бифштексы, изготовленные из охлажденного сырья и предназначенные для реализации в замороженном виде, замораживают на рамках или этажерках в морозильных камерах при температуре не выше –20 °С с естественной подвижностью воздуха 0,1–0,2 м/с. Продолжительность замораживания не менее 3 ч до температуры внутри полуфабрикатов не выше –10 °С. Замораживание в морозильных аппаратах при –30...–35 °С производится в течение 1,5 ч до достижения температуры внутри полуфабрикатов не выше –10 °С. Окончанием технологического процесса для охлаждения полуфабрикатов считается достижение температуры в толще 4 °С.

Упаковка, маркировка и хранение. Мясные рубленые полуфабрикаты, уложенные в лотки, упакованные в многооборотные деревянные, металлические ящики или ящики из полимерных материалов.

Ящик с продукцией закрывают крышками или вкладышами. Бифштексы, рубленые массой 250 г в охлажденном или замороженном виде, упаковывают в ящики без вкладыша. В ящики рекомендуется выкладывать не более четырех лотков с полуфабрикатами. Масса одного ящика с продукцией – не более 20 кг.

Допускается выпуск полуфабрикатов рубленых, охлажденных или замороженных, завернутых по 5–10 штук в пергамент, подпергамент или пленки.

Пакеты из полиэтиленовой пленки с упакованными полуфабрикатами термосваривают или зажимают алюминиевым скобами, или клеивают липкой лентой. Полуфабрикаты, упакованные по 5–10 штук, укладывают в ящики без вкладышей. В каждый ящик помещают полуфабрикаты одного наименования и одной массы и вкладывают ярлык с указанием наименования предприятия-изготовителя, наименования продукции, массы и цены единицы продукции, количества штук, даты и часа окончания технологического процесса, срока хранения и реализации, номера упаковщика, обозначения стандарта.

Срок хранения и реализации охлажденных полуфабрикатов мясных рубленых, за исключением котлет школьных и мясо-картофельных, с момента окончания технологического процесса 14 ч, в том числе на предприятии-изготовителе не более 6 ч при температуре 0–8 °С. Для котлет школьных и мясо-картофельных при тех же условиях срок хранения составляет 12 ч. Допускается хранение на предприятии-изготовителе фасованного замороженного бифштекса рубленого, упакованных шницелей и котлет крестьянских при температуре не выше –10 °С до 1 месяца со дня изготовления, упакованных котлет мясо-картофельных в тех же условиях – не более 20 суток. В торговой сети и на предприятиях общественного питания охлажденные бифштексы и котлеты хранят и реализуют при температуре не ниже 0 °С и не выше 8 °С.

Срок хранения и реализации замороженных бифштекса рубленого, котлет крестьянских и мясо-картофельных, шницелей рубленых в торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре хранения не выше –5 °С – не более 48 ч, при отсутствии холода замороженные полуфабрикаты хранению и реализации не подлежат.

Порядок проведения работы

Работа по изготовлению полуфабрикатов состоит из нескольких стадий, выполняемых подгруппами (по 2–3 человека)

Получение задания от преподавателя: вид изделия, количество продукции.

Расчет потребного количества сырья и вспомогательных материалов в соответствии с рецептурой (табл. 39).

Взвешивание компонентов полуфабрикатов, измельчение мясного сырья, перемешивание ингредиентов формовка, панировка. Запись в виде технологической схемы.

Термическая обработка полуфабрикатов

Таблица 39 – Рецептуры рубленых полуфабрикатов

Наименование сырья	Норма, г (на штуку)				
	Для котлет				Для бифштекса
	московских	домашних		киевских	
рец. 1		рец. 2			
Мясо птицы	25,0	8,0	8,0	9,0	100
Мясо котлетное говяжье	25,0	10,0	15,0	–	100
Мясо котлетное свиное	–	–	–	52,74	–
Свинина жилованная жирная	–	29,7	20,7	–	–
Жир-сырец говяжий или свиной, шпик	8,94	–	2,0	4,0	–
Шпик колбасный несоленый	–	–	–	–	30,0
Хлеб из пшеничной муки	14,0	13,0	13,0	14,0	–
Сухари панировочные	4	4	4	4	–
Лук репчатый свежий	2,0	2,0	2,0	3,0	–
Перец черный или белый молотый	0,06	0,1	0,1	0,06	0,1
Меланж	–	2	1	–	–
Соль поваренная	1,2	1,2	1,2	1,2	3
Вода питьевая	20,8	1,2	1,2	1,2	16,90
Итого	100	100	100	100	250

Контрольные вопросы

1. Из каких основных операций состоит технология производства рубленых полуфабрикатов?
2. В чем заключается процесс фаршесоставления?
3. Перечислите ассортимент рубленых полуфабрикатов.
4. При каких условиях хранят рубленые полуфабрикаты?
5. Сроки реализации рубленых полуфабрикатов.

Тема 5. Оценка качества рубленых полуфабрикатов из мяса птицы

Цель: изучить методики определения органолептических и физико-химических показателей качества рубленых полуфабрикатов, изготовленных из мяса птицы ручной и механической обвалки.

Задачи: определить органолептические и физико-химические показатели качества рубленых полуфабрикатов. Провести сравнительный анализ результатов исследования с требованиями стандарта на данные виды изделий.

Общие сведения

Для производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы используют тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров, уток, гусей, индеек. Сырье и вспомогательные материалы, применяемые при производстве полуфабрикатов, должны соответствовать требованиям действующих стандартов. Вырабатывают следующий ассортимент рубленых полуфабрикатов: котлеты по-киевски, котлеты пожарские, полтавские, особые, славянские, столичные куриные и другие, шницели, биточки, с использованием мяса ручной и механической обвалки, купаты, зразы, окорочка фаршированные в панировке и без нее, окорочка фаршированные в тесте, голубцы, пельмени, равиоли, манты и т.д. Рубленые полуфабрикаты выпускают в охлажденном и мороженом состояниях. Срок годности охлажденных полуфабрикатов 42–48 ч при температуре хранения не выше 4...6 °С, мороженых – 3 месяца при температуре не выше –18 °С и 1 месяц при температуре не выше –12 °С.

Комплексную оценку качества рубленых полуфабрикатов проводят в соответствии с требованиями действующих стандартов и технических условий с помощью следующих групп показателей: органолептических, физико-химических, санитарно-гигиенических и микробиологических.

К органолептическим показателям относят внешний вид и состояние поверхности, форма, вид на разрезе, цвет, запах, вкус.

К физико-химическим показателям относят массовую долю влаги, жира, поваренной соли, массовую долю костных включений (для изделий, выработанных с использованием мяса птицы механической обвалки), массовую долю хлеба (с учетом панировки), массовую долю фарша в одном изделии и толщину тестовой оболочки (для пельменей, равиолей, мантов).

К санитарно-гигиеническим показателям относят: содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов. Анализ гигиенического состояния входит в специальный ветеринарный контроль.

К микробиологическим показателям относят Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) (КОЕ/г, не более), содержание плесеней (КОЕ/г, не более); содержание бактерий группы кишечной палочки (БПСП); содержание патогенных микроорганизмов определяется по нормируемой массе продукта, в которой не допускаются указанные микроорганизмы.

При оценке качества готового продукта обращают внимание на внешний вид упаковки. Упаковка полуфабрикатов должна соответствовать следующим требованиям: должна обеспечивать сохранность продукта, иметь удобную конструкцию и привлекательный эстетический вид, маркировка должна содержать все необходимые данные в соответствии с ТУ.

Материалы и оборудование: шкаф сушильный; весы лабораторные аналитические; весы лабораторные; печь электрическая; рН-метр, эксикатор; бюксы; цилиндры мерные емкостью 25–250 мл; колбы мерные и конические емкостью 100–250 мл; тарелки фарфоровые; воронки стеклянные; пробирки; ступка с пестиком; палочки стеклянные; химические стаканы; бюретка; бумага фильтровальная; сетка металлическая; полуфабрикаты рубленые из мяса птицы (котлеты, биточки, шницели, пельмени, манты, равиоли, голубцы, фрикадельки и т. д.). 0,1 н раствор NaOH; 1%-й раствор фенолфталеина; 10 %-й раствор HCl; 2,5 н раствор едкого натра; 1%-й раствор метиленового голубого; 1 %-й раствор железосинеродистого калия; калий йодистый; серноокислый цинк; 0,1 н раствор гипосульфита; раствор Люголя; вода дистиллированная.

Методика выполнения. Проведение органолептической оценки и определение физико-химических показателей качества исследуемых кулинарных изделий из рубленого мяса птицы проводят согласно методикам в следующей последовательности: определение массы полуфабрикатов; определение содержания сырого фарша и теста; органолептическая оценка сырых и готовых полуфабрикатов; подготовка проб к химическому анализу и исследование физико-химических показателей: массовой доли влаги, поваренной соли, хлеба, качественное определение в продукте наполнителя.

Определение массы полуфабрикатов. Массу изделий определяют путем поштучного взвешивания с точностью до 1 г не менее 10 шт. (порций) на технических или столовых весах грузоподъемностью не более 5 кг.

Определение содержания сырого фарша и теста. Для определения содержания сырого фарша 5 сырых пельменей (равиолей, мант) взвешивают с точностью до 1 г и отделяют фарш от теста. Фарш взвешивают, и его содержание в % определяют по формуле

$$X = A/B \cdot 100,$$

где X – содержание фарша, %;

A – масса фарша, г;

B – масса пельменей (равиолей, мант), г.

Толщину теста определяют в замороженных полуфабрикатах, разрезая их поперек ножом на две половины, и затем измеряют толщину теста на разрезе линейкой. Результаты исследований заносят в таблицу 40.

Таблица 40 – Определение содержания сырого фарша и теста

Исследуемые образцы	Номер опыта	Масса образца, г	Масса фарша, г	Содержание сырого фарша, %	Толщина теста, мм
Пельмени (равиоли, манты)	1				
	2				
	3				

Органолептические исследования

Органолептическую оценку полуфабрикатов проводят в сыром и приготовленном виде.

Показатели качества сырых или замороженных полуфабрикатов оценивают в следующей последовательности:

1) внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально путем наружного осмотра;

2) запах (аромат) – на поверхности продукта или в глубине; консистенцию – надавливанием пальцем или шпателем.

Подготовка пробы. Для органолептической оценки качества полуфабрикатов из рубленого мяса проводят их кулинарную обработку. Для этого на сковороду с горячим жиром помещают котлеты,

обжаривают их до появления корочки и, закрыв сковородку крышкой, доводят до готовности. Пельмени варят в кастрюле в кипящей подсоленной воде до готовности (2–3 мин после всплывания), после чего воду немедленно сливают.

Определение органолептических показателей приготовленного продукта проводят в следующей последовательности:

1) внешний вид (структуру и распределение ингредиентов), цвет визуально на только что сделанном поперечном разрезе кулинарного изделия. Устанавливают степень измельчения и равномерность перемешивания фарша, а также правильность тепловой обработки кулинарных изделий определяют визуально в горячих изделиях (температура изделия не ниже 65 °С), для чего каждое из изделий разрезают на четыре части (вдоль и поперек через середину);

2) запах (аромат), вкус и сочность – опробованием продукта сразу после того, как его нарежут ломтиками, определяют отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата пряностей и соленость;

3) консистенцию продукта – надавливанием, разрезанием, разжевыванием (устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, однородность массы).

Результаты органолептической оценки заносят в таблицу 41.

Таблица 41 – Органолептическая оценка полуфабрикатов

Образец	Показатель						Общая оценка, балл
	Внешний вид	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Сочность	
Сырой продукт							
Готовый продукт							

Физико-химические исследования

Подготовка проб к химическому анализу и исследование физико-химических показателей. Для приготовления проб на химические исследования 2–3 кулинарных изделия или полуфабриката из рубленого мяса вместе с мукой растирают в ступке или дважды измельчают в мясорубке и перемешивают до получения однородной массы.

Определение массовой доли влаги. Определение содержания массовой доли влаги в продукте осуществляется методом высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С до постоянной массы.

Навеску продукта массой 3–5 г, взвешенную в бюксе с точностью до 0,0002 г, высушивают при указанных параметрах. После охлаждения бюксы в эксикаторе и взвешивания, рассчитывают содержание влаги по следующей формуле

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m),$$

где X – содержание влаги, %;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса бюксы, г.

Определение массовой доли поваренной соли. Массовую долю хлорида натрия определяют в водной вытяжке из испытуемого продукта по ГОСТ 9957 методом Мора.

Порядок определения. Навеску измельченного продукта массой 10 г взвешивают с точностью до 0,01 г, переносят без потерь в мерную колбу объемом 200–250 мл, смывая через воронку дистиллированной водой, имеющей температуру 40...70 °С, и доводят объем дистиллированной водой до метки. Через 30 минут настаивания, при периодическом перемешивании стеклянной палочкой или встряхивании, водяную вытяжку фильтруют в сухой стакан или колбу через бумажный фильтр или вату, помещенные в стеклянную воронку.

Допускается использование фильтрата, приготовленного для определения общей кислотности исследуемого продукта. Из фильтрата, подготовленного для определения кислотности, отбирают пипеткой 10 мл в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят дистиллированной водой до метки и сильно взбалтывают, затем 10–20 мл фильтрата пипеткой переносят в две конические колбы объемом 100 мл и титруют 0,05 н раствором нитрата серебра в присутствии 3–4 капель 10 %-го раствора хромата калия до перехода желтой окраски в оранжево-красную, исчезающую в течение 10–15 сек.

Массовую долю поваренной соли ($X_{\text{ХН}}$) в процентах вычисляют по формуле

$$\tilde{O}_{\text{oi}} = \frac{V \cdot 0,00292 \cdot K \cdot V_1 \cdot 100 \cdot 100}{V_2 \cdot m},$$

где 0,00292 – количество хлорида натрия, эквивалентное 1 мл 0,05н раствора нитрата серебра, г;

K – коэффициент пересчета на точно 0,1 моль/дм³ (0,05н) раствора нитрата серебра;

V – объем 0,05н раствора нитрата серебра, пошедшего на титрование, см³;

V_1 – объем, до которого доведена навеска продукта, см³;

V_2 – объем фильтрата, взятый на титрование, см³;

m – масса навески продукта, г.

Результаты исследований заносят в таблицу 42, проводят сравнительную оценку полученных показателей с нормативами ГОСТа или ТУ, делают выводы по проведенному испытанию.

Таблица 42 – Определение содержания поваренной соли

Образец	Номер повторности	Кол-во 0,05н р-ра AgNO ₃ , пошедшего на титрование, см ³	Кол-во водной вытяжки, см ³	Масса навески, г	Содержание NaCl, %

Определение массовой доли хлеба в продукте. В колбу с навеской (5 г в 50 мл дистиллированной воды) добавляют 30–35 мл 10 %-го раствора соляной кислоты, присоединяют к водяному или воздушно-му холодильнику, ставят на сетку и кипятят в течение 10 мин, считая время с момента закипания содержимого колбы.

Окончательное титрование проводят следующим образом. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 10 мл 1 %-го титрованного раствора K₂Fe(CN)₆, 2,5 мл 2,5 н раствора NaOH и каплю 1 %-го раствора метиленового голубого. Затем к холодной смеси указанных растворов приливают из бюретки раствор гидролизата на 0,2–0,3 мл меньше, чем при ориентировочном титровании (проводится предварительно).

Содержимое колбы доводят до кипения приблизительно в течение 1–1,5 мин, кипятят около 1 мин, не допуская бурного кипения, после чего слабо кипящую смесь осторожно дотитровывают из бюретки гидролизатом, прибавляя раствор (приблизительно по капле в секунду) до полного исчезновения синей окраски.

При определении содержания хлеба сначала вычисляют содержание глюкозы X_1 (в %), образующейся при инверсии крахмала:

$$X_1 = K \cdot (10,06 + 0,0175 \cdot V) \cdot a/10 \cdot V,$$

где K – поправочный коэффициент на точно 1 %-й раствор, ($K = 1$);
0,06 и 0,0175 – поправочные коэффициенты, установленные эмпирически для 10 мл 1 %-го раствора $K_2Fe(CN)_6$;

V – объем раствора гидролизата, израсходованного при окончательном титровании 10 мл 1 %-го раствора $K_2Fe(CN)_6$, мл;

a – фактор разведения испытуемого раствора (при навеске 5 г, разведенной в объеме 250 мл, $a = 250 : 5 = 50$).

Чтобы установить поправочный коэффициент K , нужно в коническую колбу с притертой пробкой налить 50 мл приготовленного раствора железистосинеродистого калия, прибавить 3 г йодистого калия и 1,5 г сернокислого цинка и после взбалтывания немедленно титровать 0,1 н раствором гипосульфита. Окончание реакции устанавливают по крахмалу. Поправку и титр раствора определяют исходя из расчета, что 1 мл 0,1 н раствора гипосульфита соответствует 0,03292 г железистосинеродистого калия.

Содержание хлеба в изделии X_2 (в %) вычисляют по формуле

$$X_2 = 0,9 \cdot 100 \cdot X_1/48,$$

где 0,9 – коэффициент пересчета глюкозы на крахмал;

48 – коэффициент, учитывающий содержание углеводов в 100 г хлеба.

Для определения содержания хлеба в изделии можно пользоваться таблицей 43.

В таблице представлено содержание хлеба в испытуемом изделии, в %, относительно объема гидролизата, израсходованного при окончательном титровании 10 мл 1 %-го раствора $K_3Fe(CN)_6$.

При использовании для титрования не точно 1 %-го раствора $K_2Fe(CN)_6$ для получения истинного результата содержания хлеба найденное по таблице 43 содержание необходимо умножить на поправочный коэффициент K .

Таблица 43 – Определение содержания хлеба в изделии

Объем гидролизата, израсходованного при окончательном титровании 10 мл 1 %-го раствора $K_3Fe(CN)_6$, мл	Содержание хлеба в испытуемом изделии, %	Объем гидролизата, израсходованного при окончательном титровании 10 мл 1 %-го раствора $K_3Fe(CN)_6$, мл	Содержание хлеба в испытуемом изделии, %
3,0	31,6	4,9	19,41
3,1	30,59	5	19,03
3,2	29,64	5,1	18,66
3,1	30,59	5,0	19,03
3,2	29,64	5,1	18,66
3,3	38,74	5,2	18,3
3,4	27,9	5,3	17,96
3,5	27,11	5,4	17,63
3,6	26,36	5,5	17,31
3,7	25,65	5,6	17,0
3,8	24,98	5,7	16,71
3,9	24,35	5,8	16,43
4,0	23,74	5,9	16,15
4,1	23,17	6,0	15,89
4,2	22,62	6,1	15,62
4,3	22,1	6,2	15,38
4,4	21,6	6,3	15,13
4,5	21,12	6,4	14,9
4,6	20,67	6,5'	14,67
4,7	20,23	6,6	14,45
4,8	19,81	6,7	14,24
6,8	14,03	7,0	13,64
6,9	13,83	–	–

Качественное определение в продукте наполнителя (по Трайниной). К 5 г изделия, помещенного в коническую колбу, приливают 100 мл воды, доводят до кипения. 1 мл охлажденной вытяжки помещают в пробирку, разбавляют 10-кратным количеством воды и добавляют 2–3 капли раствора Люголя. При наличии хлеба в изделии вытяжка приобретает интенсивный синий цвет (переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый), при наличии картофеля – лиловый.

Таблица 44 – Сводная таблица результатов экспериментальных исследований

Показатель	Характеристика и норма	
	Согласно ГОСТ, ОСТ, ТУ	По результатам исследований
Органолептический показатель		
Внешний вид		
Форма		
Вид на разрезе		
Вкус и запах полуфабрикатов:		
– сырых		
– жареных		
Физико-химический показатель		
Массовая доля, %:		
– влаги		
– поваренной соли		
– хлеба		

Таблица 45 – Характеристики и нормируемые показатели качества полуфабрикатов рубленых из мяса птицы (ТУ 9214-326- 23476484-01)

Показатель	Котлеты пожарские	Котлеты полтавские	Котлеты особые	Котлеты по-киевски из рубленого мяса
Внешний вид	Поверхность равномерно покрыта тонким слоем панировки, без трещин, разорванных и ломаных краев. Котлеты пожарские допускается панировать сухарями из белого хлеба, нарезанного соломкой или кусочками.			
Форма	Округло-приплюснутая			
Вид на разрезе	Равномерно перемешанный фарш			
Вкус и запах полуфабрикатов:				
– сырых	Свойственные доброкачественному сырию			
– жареных	Свойственные доброкачественному продукту			
Массовая доля, %, не более				
– влаги		70		
– соли		0,9		
– костных включений		0,3		

Таблица 46 – Характеристика и нормируемые показатели качества котлет, биточков и шницелей из мяса птицы (ТУ 9214-403- 23476484-01)

Показатель	Котлеты	Биточки	Шницели
Внешний вид	Поверхность равномерно покрыта тонким слоем панировки, без трещин, разорванных и ломаных краев		
Форма	Овальная	Округло-приплюснутая	Плоскоовальная
Вид на разрезе	Равномерно перемешанный фарш		
Вкус и запах полуфабрикатов:			
– сырых	Свойственные доброкачественному сырью		
– жареных	Свойственные жареному продукту		
Массовая доля поваренной соли, %	1,2–1,5		

Таблица 47 – Характеристика и нормируемые показатели качества колбас сырых рубленых (ТУ 9214-302-23476484-98)

Показатель	Колбаса куриная	Купаты куриные	Зразы с грибами	Люля-кебаб куриный
Внешний вид	Поверхность батончиков чистая, без повреждений оболочки		Поверхность без трещин, разорванных и ломаных краев, с тонким слоем панировки	
Форма	Перевязанные батончики с овальными концами		Округло-приплюснутая	
Вид на разрезе	Равномерно перемешанный фарш			
Вкус и запах полуфабрикатов:				
– сырых	Свойственные доброкачественному сырью			
– жареных	Свойственные жареному продукту			
Массовая доля, %, не более				
– влаги 70	70			
– соли 0,9	0,9			
– костных включений	0,3			

Таблица 48 – Характеристика и нормируемые показатели качества голубцов с использованием мяса птицы (ТУ 9214-328- 23476484-01)

Показатель	Голубцы мясные	Голубцы мясные ленивые	Голубцы в виноградных листьях	Голубцы овальные
Внешний вид	Изделия плоские прямоугольной или овальной формы, без разорванных и ломанных краев	Изделия плоские прямоугольной или овальной формы, без разорванных и ломанных краев	Изделия плоские, прямоугольной формы, без разорванных краев	Изделия плоские, прямоугольной или овальной формы, без разорванных и ломанных краев
Форма	Изделия целые, фарш не выпадает, листья плотно прилегают к фаршу, поверхность чистая, влажная			
Цвет листьев	От кремового до светло-коричневого	От кремового до светло-коричневого	От светло-зеленого до темно-зеленого	От кремового до светло-коричневого
Вид фарша на разрезе	От серого до светло-коричневого	От серого до светло-коричневого	Кремовый с вкраплением оранжевого	Кремовый с вкраплением оранжевого
Консистенция:				
фарша	Упругая, эластичная			
листьев	Вязкая			
Вкус и запах полуфабрикатов:				
– сырых	Свойственные доброкачественному сырью			
– тушеных	Приятный, сочный, листья пережевываются, запах с сильным ароматом овощей и специй			
Массовая доля, %, не менее в одном изделии:				
– фарша	50	50	50	50
– жира	7	8	6	6
Массовая доля поваренной соли, %	0,9	0,9	0,9	0,9

Таблица 49 – Характеристика и нормируемые показатели качествапельменей, равиолей и мантов с использованием мяса птицы (ТУ 9214-333-23476484-01)

Показатель	Пельмени	Равиоли	Манты
Внешний вид	Полуфабрикаты не слипшиеся, недеформированные. Фарш не выступает, поверхность сухая, при встряхивании пачки должны издавать отчетливый звук пересыпающихся полуфабрикатов		
Форма	Полукруг, прямоугольник или квадрат с характерным зубчатым рантом	Полукруг, прямоугольник или квадрат с характерным зубчатым рантом	Полушар
Вкус и запах	Вареные изделия должны иметь приятные вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и пряностей, без посторонних вкуса и запаха		
Массовая доля фарша в одном изделии, %, не менее	45	33	49
Толщина тестовой оболочки изделия, мм, не более	2	2	2,5
Массовая доля соли, % не более	1,0	1,0	1,0

Контрольные вопросы

1. Методика определения массы полуфабрикатов.
2. Каким методом определяют содержание сырого фарша и теста?
3. В какой последовательности определяют показатели качества сырых или замороженных полуфабрикатов?
3. В какой последовательности оценивают органолептические показатели приготовленного полуфабриката?
4. По каким физико-химическим показателям определяют качества полуфабрикатов?

Тема 6. Изготовление и исследование вареных колбас с использованием мяса птицы механической обвалки

Цель: изучить технологию производства вареных колбас с использованием мяса птицы механической обвалки.

Задачи: исследовать функционально-технологические свойства приготовленных фаршей (величину рН, водосвязывающую способность); провести сравнительную органолептическую оценку изготовленных контрольного и опытного образцов вареных колбас; исследовать физико-химические показатели колбас (рН готового продукта, массовая доля влаги, поваренной соли).

Общие сведения

Для выработки вареных колбас используют мясо механической обвалки потрошенных тушек кур, цыплят, цыплят бройлеров второй категории и не соответствующих второй категории по упитанности и качеству обработки тушек птицы с прижизненными пороками и частей тушек.

В наибольших объемах выпускается и используется в технологии мясных продуктов мясо механической обвалки частей тушек: каркасы после ручной обвалки, шеи (с кожей и без кожи). Такое сырье характеризуется высоким содержанием жира, пониженными функционально-технологическими свойствами. Вареная колбаса, выработанная из мяса птицы механической обвалки, имеет мягкую, рыхлую консистенцию, что не соответствует установленным требованиям. В этой связи в технологии производства вареных колбас с мясом птицы механической обвалки следует предусматривать использование говядины 2 сорта, гелеобразующих веществ (крахмала, каррагинанов).

Себестоимость мяса птицы механической обвалки в 3–3,5 раза ниже стоимости основного мясного сырья, что позволяет значительно расширить ассортимент доступных по цене мясопродуктов.

Материалы и оборудование: куттер с емкостью чаши 5 л, шкаф сушильный, рН-метр, весы торсионные, весы лабораторные, печь электрическая, баня водяная. Фильтры беззольные, вода дистиллированная, посуда лабораторная.

Методика выполнения. Работа выполняется 2 группами студентов. 1-я группа студентов изготавливает опытный образец вареной колбасы, 2-я – контрольный образец.

В сыром фарше определяют содержание влаги, ВСС и величину рН. В готовом продукте определяют органолептические показатели,

pH, выход готовой продукции к массе несоленого сырья, массовую долю влаги и поваренной соли.

Расчет потребного количества сырья, специй и воды.

Расчет потребного количества сырья, специй и воды для изготовления контрольного и опытного образцов вареных колбас производят в соответствии с рецептурой изготовления данного вида колбасы, представленной в таблице 50.

Таблица 50 – Рецептуры вареных колбас

Наименование сырья и материалов	Контроль	Опытная колбаса 2 сорта
Сырье несоленое, кг на 100 кг сырья		
Мясо мехобвалки куриное	–	30,0
Говядина жилованная сорта	58,0	28,0
Свинина жилованная жирная или шпик боковой	15	15
Белок соевый	4,0	4,0
Вода на гидратацию соевого белка	20,0	2,0
Крахмал картофельный	3,0	3,0
Итого	100	100
Вода (лед)	35	35
Материалы, г на 100 кг основного сырья		
Соль поваренная пищевая	2500	2500
Нитрит натрия	5	5
Сахар-песок (лактоза)	100	100
Перец черный	80	80
Перец красный	50	50
Кориандр	70	70
Каррагинан	700	700
Аскорбиновая кислота	50	50

Расчет потребного количества сырья, специй и воды для изготовления вареных колбас сводим в таблицу 51.

Технологический процесс

Говядину жилованную 2 сорта измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Измельченное мясо перемешивают с солью (2,5 % к массе сырья) и выдерживают в течение 6–8 часов при температуре 0...4 °С. Свинину жирную измельчают перед приготовлением фарша.

Гель белкового препарата готовят на куттере при соотношении белкового препарата и воды 1:4. В гель добавляют фосфаты из расчета 300 г на 100 кг полученного геля.

Приготовление фарша. Составление фарша вареных колбас производят в соответствии с рецептурой на куттере. Последовательность закладки сырья, следующая: приготовление фарша начинают с обработки на куттере нежирного сырья, т. е. говядины жилованной 2 сорта, мяса птицы механической обвалки, с добавлением всего количества соли на несоленое сырье (свинина жирная, гель белкового препарата, крахмал). Каррагинаны, фосфаты (если они предусмотрены рецептурой) вводят вначале процесса куттерования. При куттеровании говядины влага в количестве $\frac{2}{3}$ от общего объема добавляется дробно в 5–6 приемов, при этом температура фарша не должна превышать $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (для лучшей экстракции солерастворимых белков). По окончании первой стадии куттерования нежирного сырья, которая продолжается около 5 мин, в фарш вводят белковый препарат (гель на основе соевого белкового концентрата), затем жирное сырье, оставшуюся влагу и фарш куттеруются еще 3–4 мин до температуры $11\text{...}12\text{ }^{\circ}\text{C}$. После внесения жирного сырья в фарш вводят аскорбиновую кислоту или ее соль и за 1–1,5 мин до окончания процесса куттерования крахмал совместно со специями, а при использовании ароматизаторов их вносят на последних 3–4 оборотах чаши куттера.

Готовый фарш выгружают из куттера и проводят отбор проб для определения функционально-технологических свойств фаршей.

Шприцевание фарша. Шприцевание фарша вареных колбас осуществляют в лабораторных условиях на поршневом шприце. Нашприцованные батоны перед термической обработкой взвешивают.

Термическая обработка. Термическую обработку вареных колбас в лабораторных условиях осуществляют в воде. Воду нагревают до температуры около $70\text{...}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ с тем, чтобы при загрузке батонов температура понизилась до $60\text{...}65\text{ }^{\circ}\text{C}$. При указанной температуре батоны варят в течение 0,5–1 часа. Затем температуру воды повышают до $75\text{...}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ и варят до температуры в центре батона $70\text{...}72\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Охлаждают колбасы под душем холодной водопроводной водой в течение 6–10 минут в зависимости от вида оболочки и диаметра батона, а затем в холодильнике при температуре не выше $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температуры в центре батона не выше $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

После охлаждения батоны колбас, взвешивают и определяют выход по формуле

$$W = \frac{B}{A} \cdot 100 \%,$$

где W – выход готового продукта, %;

B – масса нашприцованных батонов после охлаждения, кг;

A – масса несоленого сырья, кг.

Режим термической обработки, изменения массы изделий фиксируют в таблице 49.

Исследования функционально-технологических свойств фаршей вареных колбас

Определение рН среды. Определение рН проводят потенциометрическим методом в водной вытяжке, приготовленной в соотношении 1:10. Смесь настаивают 30 мин, при периодическом перемешивании фильтруют через бумажный фильтр, после чего определяют рН на приборе. Во время работы после каждого определения электроды ополаскивают дистиллированной водой и просушивают фильтровальной бумагой.

Определение ВСС фарша. Водосвязывающую способность модельных фаршей и колбасных изделий определяют методом прессования по Р. Грау и Р. Хамму в модификации В. Воловинской.

Перед исследованием фильтр помещают на стеклянную пластинку 10×10. Навеску мясного фарша (0,3 г) отвешивают на торсионных весах на кружке из полиэтилена диаметром 15–20 мм и переносят ее на беззольный фильтр так, чтобы навеска оказалась под кружком полиэтилена. Сверху навеску покрывают такой же пластинкой, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают 10 мин. После этого фильтр с навеской освобождают от нагрузки. Химическим карандашом очерчивают контур пятна вокруг прессованного мяса. Внешний контур вырисовывают после высыхания фильтровальной бумаги на воздухе.

С помощью миллиметровой бумаги определяют площади пятна, образованного мясом и выделившейся влагой, впитанной фильтровальной бумагой. Размер влажного пятна вычисляют по разности между общей площадью и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см² площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды.

Содержание связанной влаги вычисляли по формуле

$$X = \frac{A - 8,4 \cdot \overset{\cdot}{A}}{m},$$

где X – содержание связанной влаги, % к общей влаге;

A – общее содержание влаги в навеске, мг;

B – площадь влажного пятна, см²;

m – масса навески фарша, мг.

Исследования физико-химических показателей готового продукта

Определение содержания массовой доли влаги в продукте. Определение содержания массовой доли влаги в продукте осуществляется методом высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С до постоянной массы.

Навеску продукта массой 3–5 г, взвешенную в бюксе с точностью до 0,0002г, высушивают при указанных параметрах. После охлаждения бюксы в эксикаторе и взвешивания, рассчитывают содержание влаги по следующей формуле

$$X_1 = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m),$$

где X – содержание влаги, %;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса бюксы, г.

Запись измеряемых показателей каждой группой заносится в таблицу 50.

Определение массовой доли поваренной соли

Содержание поваренной соли в продукте определяется по ГОСТ 9957 методом Мора.

5 г измельченной пробы взвешивают в химическом стакане с точностью до $\pm 0,01$ г и добавляют 100 мл дистиллированной воды. Через 40 мин настаивания при периодическом перемешивании стеклянной палочкой водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр. 5–10 мл фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют 0,05н раствором азотнокислого серебра в присутствии 2–3

капель 4 %-го раствора хромовокислого калия до появления красно-бурого окрашивания. Массовую долю поваренной соли ($X_{ХН}$) в процентах вычисляют по формуле

$$X_{ХН} = \frac{0,0029 \cdot K \cdot V_1 \cdot 100 \cdot 100}{V_2 \cdot M},$$

где 0,0029 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 мл 0,5н раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру 0,05н раствора азотнокислого серебра;

V_1 – количество 0,05н раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

V_2 – количество водной вытяжки, взятое для титрования, мл;

M – навеска, г;

Результаты заносят в таблицы 51–55.

Определение органолептических показателей готового продукта

Дегустация готовой продукции и органолептическая оценка ее качества проводится по пятибалльной системе. При проведении дегустационной оценки проводят сравнение органолептических показателей контрольного образца и опытного, изготовленного с использованием мяса птицы механической обвалки. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 56.

Результаты исследования сводят в таблицу 57. Проводят сравнительный анализ результатов исследования и делают выводы о влиянии мяса птицы механической обвалки на физико-химические и органолептические показатели вареных колбас.

Таблица 51 – Закладка сырья

Наименование сырья и материалов	Количество, г	
	Контрольный образец	Опытный образец

Таблица 52 – Режим термической обработки

Наименование операции	Вид оболочки	Время		Общая продолжительность, мин	Температура среды, °С	Температура в толще батона, °С	Масса батонов до термической обработки	Масса батонов после термической обработки и охлаждения
		Загрузки	Выгрузки					
Обжарка								
Варка								
Охлаждение								

Таблица 53 – Определение массовой доли влаги

Исследуемый образец	Номер бюксы	Масса бюксы, г	Масса бюксы с навеской до высушивания, г	Масса навески, г	Масса бюксы с навеской после высушивания, г	Содержание влаги, %
1						
2						

Таблица 54 – Определение ВСС

Номер повторности опытов	Исследуемый образец	Масса навески, мг	Содержание общей влаги, %	Содержание влаги в навеске, мг	Площадь влажного пятна, см ²	Масса, % к общей влаге
1						
2						
3						

Таблица 55 – Определение массовой доли поваренной соли

Номер повторности опытов	Исследуемый образец	Количество 0,05н р-ра для титрования, мл	Количество водной вытяжки для титрования, мл	Масса навески, г	Содержание поваренной соли, %
Контрольный					
Опытный					

Таблица 56 – Органолептическая оценка колбас

Исследуемый образец	Внешний вид	Цвет на разрезе	Аромат	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества
Контрольный							
Опытный							

Таблица 57 – Сравнительные данные качественных показателей исследуемых образцов

Показатель	Контрольный		Опытный	
	Фарш	Готовый продукт	Фарш	Готовый продукт
Содержание влаги, %				
Содержание поваренной соли, %				
ВСС, % к общей влаге				
Величина pH				
Органолептическая оценка, баллы				
Выход, % к массе несоленого сырья				

Контрольные вопросы

1. По каким органолептическим показателям определяют качество вареных колбас?
2. По каким физико-химическим показателям определяют качество вареных колбас?
3. Из каких операций состоит технологический процесс производства вареных колбас?
4. Функционально-технологические свойства фаршей вареных колбас.
5. Цель куттерования фаршей при производстве вареных колбас.
6. Цель добавления льда при куттеровании.

Тема 7. Оценка качества консервов из мяса птицы

Цель: изучить методики определения органолептических и физико-химических показателей качества консервов из мяса птицы.

Задачи: определить органолептические и физико-химические показатели качества консервов. Провести сравнительный анализ результатов исследования с требованиями стандарта на данные виды изделий.

Общие сведения

В зависимости от применяемого сырья консервы согласно ГОСТ 28589-90 выпускают следующих наименований: мясо цыпленка в собственном соку; мясо кур в собственном соку; мясо уток в собственном соку; мясо индеек в собственном соку; мясо гусей в собственном соку.

Для выработки консервов применяют тушки цыплят, цыплят-бройлеров, кур, уток, утят, индеек, гусей, потрошенные, охлажденные или мороженые второй категории со сроком хранения не более 3 мес, а также не соответствующие требованиям второй категории по качеству обработки; соль поваренную пищевую; перец черный молотый; морковь столовую свежую и сушеную; корни белые свежие и сушеные петрушки или пастернака; лавровый лист сухой.

Не допускаются для выработки консервов тушки, замороженные более одного раза, с изменившимся цветом мышечной ткани и жира, плохо обескровленные, тощие. Консервы должны быть выработаны по рецептуре, указанной в таблице 58.

Таблица 58 – Рецептура консервов из мяса птицы

Наименование сырья	Массовая доля компонентов, %
Часть тушки одного вида птицы	97,4
Морковь или белый корень, свежие измельченные	1,53
Соль поваренная пищевая	1,00
Перец черный молотый	0,05
Лист лавровый	0,02

Примечание: допускается применение сушеной моркови или белых корней петрушки, или пастернака, гидратированных в воде в соотношении 1:9, взамен свежих в том же количестве.

По органолептическим и физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 59.

Таблица 59 – Органолептические и физико-химические показатели консервов

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Куски мяса на костях данного вида птицы в желе или бульоне с видимыми включениями специй, моркови или белого корня. Поверхность кожи без пеньков, волосовидных перьев, кровоподтеков
Цвет мяса	Свойственный вареному мясу данного вида птицы
Цвет желе (бульона)	От золотисто-желтого до темно-желтого
Запах и вкус	Приятные, свойственные мясу птицы данного вида в собственном соку в сочетании с пряностями и кореньями, без посторонних запаха и привкуса
Консистенция	Мясо сочное, легко отделяется от кости
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	1,0–1,3
Посторонние примеси	Не допускаются

Примечание. Норма массовой доли белка и жира для каждого наименования консервов приведена в таблице 57.

Таблица 60 – Массовая доля белка и жира в консервах

Наименование консервов	Массовая доля белка, %, не менее	Массовая доля жира, %, не более
Мясо цыплят в собственном соку	15	16
Мясо кур в собственном соку	16	20
Мясо уток в собственном соку	12	24
Мясо индеек в собственном соку	17	19
Мясо гусей в собственном соку	14	24

Консервы фасуют в металлические банки по ГОСТ 5981 и в стеклянные – по ГОСТ 5717 (табл. 61).

Таблица 61 – Обозначение консервных банок,
масса нетто и коды ОКП

Наименование продукции и вид тары	Обозначение банок	Масса нетто, г	Код ОКП
Мясо цыпленка в собственном соку			92 1627 1200
В металлических банках	3	250	92 1627 1213
То же	8	325	92 1627 1216
»	9	350	92 1627 1218
»	12	525	92 1627 1228
В стеклянных банках	1-82-500	500	92 1627 1276
То же	1-82-650	650	92 1627 1279
Мясо курицы в собственном соку			92 1627 0550
В металлических банках	3	250	92 1627 0513
То же	8	325	92 1627 0516
»	9	350	92 1627 0518
»	12	525	92 1627 0528
В стеклянных банках	1-82-500	500	92 1627 0576
То же	1-82-650	650	92 1627 0579
Мясо утки в собственном соку			92 1627 0700
В металлических банках	3	250	92 1627 0713
То же	8	325	92 1627 0716
»	9	350	92 1627 0718
»	12	525	92 1627 0728
В стеклянных банках	1-82-500	500	92 1627 0776
То же	1-82-650	650	92 1627 0779
Мясо индейки в собственном соку			92 1627 0813
В металлических банках	3	250	92 1627 0813
То же	8	325	92 1627 0816
»	9	350	92 1627 0818
»	12	525	92 1627 0828
В стеклянных банках	1-82-500	500	92 1627 0876
То же	1-82-650	650	92 1627 0879
Мясо гуся в собственном соку			92 1627 0900
В металлических банках	3	250	92 1627 0913
То же	8	325	92 1627 0916
»	9	350	92 1627 0918
»	12	525	92 1627 0928
В стеклянных банках	1-82-500	500	92 1627 0976
То же	1-82-650	650	92 1627 097

На этикетке банки должен быть указан состав: мясо соответствующего вида птицы, морковь или белый корень, соль, перец черный молотый, лавровый лист; информационные данные о пищевой и энергетической ценности 100 г продукта (жир, белок, калорийность), информация о сертификации.

Консервы хранят на складах в соответствии с правилами, утвержденными в установленном порядке, при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Срок годности – 2 года со дня изготовления.

Материалы и оборудование: влагомер, весы лабораторные, шкаф сушильный, печь муфельная, рН-метр, весы торсионные, фильтры беззольные, вода дистиллированная, спирт этиловый ректификат, гексан.

Методика выполнения. Проведение органолептической оценки и определение физико-химических показателей качества исследуемых консервов из мяса птицы проводят согласно методикам в следующей последовательности:

1. Органолептические показатели: оценка внешнего вида банок, определение органолептических показателей содержимого банки, определение массы нетто и соотношения составных частей.

2. Массовая доля влаги, %.

3. Массовая доля жира, %.

4. Массовая доля белка, %.

5. Массовая доля поваренной соли, %.

Органолептические исследования

Органолептическую оценку консервов из мяса птицы проводят в следующей последовательности:

а) внешний вид банок, органолептические показатели содержимого банки – визуально путем наружного осмотра. Банки освобождают от содержимого, промывают теплой водой и осматривают внутреннюю поверхность, отмечая наличие темных пятен и наплывов припоя, ржавчины, состояние лака и резиновой пасты у доньшек. Темные блестящие пятна на внутренней поверхности появляются в результате взаимодействия продуктов распада белков с полудой, а темные матовые пятна – вследствие растворения полуды при длительном хранении консервов.

Органолептические показатели содержимого банки устанавливают путем осмотра и дегустации. Продукт дегустируется в холодном или разогретом состоянии в зависимости от того, в каком виде он

предназначен в пищу. Для этого все содержимое банки перекладывают в тарелку или другую посуду. Чтобы установить прозрачность бульона, жидкую часть после вскрытия банки сливают в стеклянный сосуд. При органолептической оценке устанавливают внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенцию, количество и массу кусочков;

б) массу нетто и соотношение составных частей – взвешиванием на лабораторных весах и расчетным методом.

Тщательно вытертую снаружи банку взвешивают с точностью до 0,5 г, для фасовки более 1 кг – до 1 г, вскрывают и подогревают на водяной бане до 60...70 °С.

Сливают в стакан бульон вместе с жиром и добавляют к нему жир, легко отделяющийся от мяса. Банку с оставшимся содержимым взвешивают, освобождают от содержимого, моют горячей водой, высушивают, снова взвешивают, определяя массу мяса по разности.

После остывания бульона с его поверхности снимают жир и взвешивают. Массу бульона определяют по разности между массой нетто и массой мяса и жира. Содержание мяса, бульона и жира вычисляют в процентах к массе нетто. Результаты органолептической оценки заносят в таблицу 62.

Таблица 62 – Органолептическая оценка консервов из мяса птицы

Образец	Показатель							
	Внешний вид банки	Цвет мяса	Цвет желе (бульона)	Запах и вкус	Консистенция	Количество и масса кусочков	Масса нетто, мяса, жира и бульона	Процентное соотношение мяса, бульона и жира
1								
2								

Физико-химические исследования

Определение массовой доли влаги. Методика определения массовой доли влаги описана в теме 3.

Определение массовой доли жира. Методика определения массовой доли жира описана в теме 3. Результаты исследования сводят в таблицу 63.

Таблица 63 – Определение массовой доли жира

Образец	Номер бюксы	Масса бюксы с навеской до высушивания, г	Масса навески, г	Масса бюксы с навеской после обезжиривания, г	Содержание жира, %
1					
2					

Определение массовой доли белка. Для определения массовой доли белка необходимо установить содержание золы в продукте по методике, указанной выше (тема 3). Массовую долю белка определяют расчетным путем по формуле

$$X_4 = 100 - (X_1 + X_2 + X_3), \%$$

где X_1 – содержание влаги в продукте, %;

X_2 – содержание жира в продукте, %;

X_3 – содержание золы в продукте, %.

Определение массовой доли поваренной соли. Методика определения массовой доли поваренной соли описана в теме 3, Результаты исследований сводят в таблицу 64.

Таблица 64 – Определение массовой доли поваренной соли

Образец	Номер повторности	Кол-во 0,05Н р-ра $AgNO_3$, пошедшего на титрование, см ³	Кол-во водной вытяжки, см ³	Масса навески, г	Содержание NaCl, %
1					
2					

Контрольные вопросы

1. Органолептические показатели качества консервов.
2. Физико-химические показатели качества консервов.
3. По каким показателям оценивают качество консервов из мяса птицы?
4. Какими должны быть массовая доля белка и жира в консервах?
5. Методика определения массы нетто и соотношение составных частей консервов.

Тема 8. Технохимический контроль продуктов переработки яиц

Цель: получение студентами практических знаний об исследовании качества яичного меланжа и яичного порошка по органолептическим и технохимическим показателям и проверке соответствия их качества требуемым нормам.

Задачи: исследование образцов яичного меланжа и сухого яичного порошка по вышеописанным показателям и оформление протоколов лабораторных исследований.

Общие сведения

Яйца являются биологически полноценным пищевым продуктом. В них в идеальном соотношении содержатся белки, липиды, витамины, минеральные вещества и углеводы.

Химический состав яиц кур и индеек очень близок; яйца гусей и уток отличаются от них меньшим содержанием воды и большим количеством липидов. Например, в яйце утки содержится 70,8 % воды и 14,3 % липидов. В таблице 65 приведен химический состав куриных яиц.

Таблица 65 – Приведен химический состав куриных яиц

Химический состав	Содержание в цельном					
	желтке		белке		яйце	
	г	%	г	%	г	%
Вода	9,1	48,7	28,9	87,9	38,0	73,6
Белки	3,1	16,6	3,5	10,6	6,6	12,8
Липиды	6,1	32,6	Следы	Следы	6,1	11,8
Углеводы	0,2	1,0	0,3	0,9	0,5	1,0
Минеральные вещества	0,2	1,1	0,2	0,6	0,4	0,8

В таблице 66 приведены некоторые физические свойства белка и желтка яиц кур. Яйца, предназначенные для длительного хранения, консервируют. Консервируют только свежие, доброкачественные яйца. Существуют физические и химические способы консервирования яиц. К физическим способам относят высушивание и замораживание.

Таблица 66 – Физические свойства белка и желтка яиц кур

Показатель	Белок	Желток
Электропроводность, 1/Ом	8,7	3,1
Плотность	1,048	1,029
Температура, °С		
– коагуляции	61,0	65,0
– замерзания	–0,42	–0,59
Показатель преломления	1,356	1,419

Высушивание яичной массы проводят путем распыления в дисковых сушилках. В полученном яичном порошке содержится 5–9 % воды. В таких условиях развитие микробов не происходит, но они длительное время могут оставаться жизнеспособными. В яичном порошке могут быть как сапрофитные, так и патогенные микробы. Например, сальмонеллы, если они попадают в яичный порошок, могут сохраняться в нем в течение 4–9 месяцев.

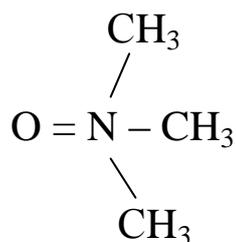
При высушивании необходимо сохранить физико-химические свойства продукта, особенно его растворимость. Поэтому надо вести процесс сушки при температуре, не вызывающей заметной денатурации белка, т. е. не выше температуры 52–60 °С. Денатурация белков в процессе сушки зависит от реакции среды. Возможность коагуляции белков минимальна при рН 7.

Средний химический состав яичного порошка, следующий: 6,4 % воды, 43,2 % белка; 5,8 % остаточного азота; 40,9 % липидов; 3,6 % зола.

С повышением температуры хранения растворимость яичного порошка уменьшается. Уменьшение растворимости связано с денатурацией яичных белков.

Хранят яичный порошок при температуре не выше 15 °С. При длительном хранении яичного порошка появляются признаки окислительной порчи липидов. Кроме прогоркания часто обнаруживается рыбный запах, который обусловлен продуктами распада лецитина.

Холин, образующийся при распаде лецитина, превращается в триметиламин, который при дальнейшем окислении переходит в окись триметиламина, имеющую рыбный запах:



Окись триметиламина

Развитию окислительных процессов способствует свет. Порча, начавшаяся под действием света, в силу цепного механизма реакции продолжается и в темноте.

Яичный порошок хранят в специальной упаковке. Герметичная упаковка яичного порошка, особенно под вакуумом, способствует повышению его стойкости при хранении. Брикетированный яичный порошок сохраняется лучше, так как в брикетах содержится 7–11 % воздуха вместо 45–60 % (в порошке).

Замораживание. Белок и желток смешивают, фильтруют, разливают в жестяные банки, запаивают и замораживают. Полученную замороженную смесь хранят при температуре от -5 до -10 °С. В меланже могут содержаться *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Bac. mesentericus*, споры плесеней и дрожжи, попавшие из окружающей среды. В процессе хранения при низких температурах часть микробов погибает, а оставшиеся в живых после размораживания интенсивно размножаются. Среди оставшихся жизнеспособных микробов могут быть сальмонеллы. Поэтому перед консервированием поверхность яйца очищают от загрязнений и дезинфицируют.

Яичный меланж является смесью яичных белков и желтков, освобожденных от скорлупы, профильтрованных, тщательно перемешанных и замороженных в специальной таре.

Меланж содержит около 75 % воды, 10 % жира, 10 % белков. Концентрация водородных ионов (рН) должна быть не ниже 7.

В процессе замораживания и хранения яиц происходит потеря растворимости липовителлина. Причем при температуре ниже -29 °С растворимость его теряется с заметной скоростью; при -3 °С он полностью становится нерастворимым в течение трех месяцев.

Размороженный меланж нужно использовать в течение нескольких часов, иначе он испортится.

Требования к качеству сухих и мороженых яйцепродуктов

Для производства яйцепродуктов используют куриные свежие и холодильниковые яйца из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям птицы.

К свежим относят яйца, хранившиеся на складах или в холодильниках при температуре от -1 до $+2$ °С не более 30 сут со дня снесения, к холодильниковым – яйца, хранившиеся на складах и в холодильниках при температуре от -1 до $+2$ °С более 30 сут со дня снесения.

В производстве яйцепродуктов не допускается использование куриных яиц, хранившихся в известковом растворе; пищевых неполноценных яиц; яиц, относящихся к техническому браку; яиц с загрязненной скорлупой, а также яиц гусей, уток, цесарок и других видов птиц. При выработке меланжа в него добавляют 0,8 % поваренной соли или 5 % сахарного песка.

Материалы и оборудование

1. Яичный меланж свежий – 250 г.
2. Яичный меланж замороженный и дефростированный – 250 г.
3. Сухой яичный порошок – 50 г.
4. Электрическая или газовая плитка – 1 шт.
5. Сито с диаметром отверстий 1 мм – 1шт.
6. Сковорода для жарки – 1 шт.
7. Весы лабораторные точностью до 0,01 г – 1 шт.
8. Рефрактометр – 1 шт.
9. рН-метр – 1 шт.
10. Сушильный шкаф или термостат – 1 шт.
11. Фотоэлектродиметр – 1 шт.
12. Шпатели для отбора проб – 3 шт.
13. Бюксы стеклянные для определения содержания влаги – 9 шт.
14. Стеклянные палочки – 9 шт.
15. Мерный цилиндр на 50 мл – 1 шт.
16. Стаканы мерные на 50 и 100 мл – по 6 шт.
17. Колбы мерные на 50 и 200 мл – по 3 шт.
18. Колбы конические на 100 мл – 3 шт.
19. Воронки стеклянные – 3 шт.
20. Пипетки на 10 мл и пипетки градуированные на 5 мл – по 3 шт.
21. Бумага фильтровальная.
22. 0,01 N раствор NaOH – 100 мл.
23. 1 %-й спиртовой раствор фенолфталеина – 10 мл.
24. 1 %-й раствор крахмала – 15 мл.
25. 15 %-й раствор трихлоруксусной кислоты – 15 мл.
26. 0,001 N раствор I_2 – 5 мл.
27. 5 %-й раствор NaCl – 75 мл.

Порядок выполнения работ

Лабораторные работы № 8.1–8.2 выполняются фронтальным методом тремя бригадами.

8.1. Определение качества меланжа

Яичный меланж должен удовлетворять следующим требованиям:

Содержание влаги, %, не более	75
Содержание жира, %, не менее	10
Содержание белковых веществ, %, не менее	10
Кислотность, °Т, не более	15
рН, не выше	7,0
Титр кишечной палочки, мл, не ниже	0,1

1. Подготовка пробы меланжа. Образец помещают в сосуд и оттаивают в воде при 15 °С. Яичную массу осторожно перемешивают стеклянной палочкой в течение 3 мин, не допуская пенообразования.

2. Определение цвета и консистенции. Яичную массу наливают в стакан из бесцветного стекла вместимостью 100 мл. Стакан ставят на лист белой бумаги и визуально определяют цвет и консистенцию массы.

3. Определение запаха. 20 г испытуемой массы вносят в стакан вместимостью 100 мл, заливают 50 мл кипящей воды и немедленно определяют запах продукта.

4. Определение вкуса. 100 мл яичной массы помещают в мерный стакан, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и запекают на сковородке (предварительно нагретой до 160 ± 1 °С) при 154 ± 5 °С в течение 8–10 мин. Затем охлаждают до 18...20 °С и определяют вкус.

5. Определение содержания посторонних примесей. В меланже не допускается наличие осколков скорлупы и других примесей. 100 г яичной массы помещают в градуированный цилиндр вместимостью 1 л, объем доводят до метки дистиллированной водой. Раствор тщательно перемешивают и процеживают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. После процеживания на сите не должен присутствовать остаток.

6. Определение влажности в сушильном шкафу. В лабораторной практике высушивание под вакуумом проводят лишь в специальных случаях. Обычно продукты высушивают под атмосферным давлением. Для этого служат сушильные шкафы различного устройства.

Наиболее удобны шкафы с электрическим обогревом и с терморегулятором, позволяющим поддерживать определенную температуру.

Влажность определяют двумя способами: высушиванием до постоянного веса и высушиванием в течение строго определенного времени. В первом случае сушку ведут до тех пор, пока разница между двумя взвешиваниями после повторного высушивания не будет выходить за пределы установленной для данного опыта точности (в третьем знаке после запятой – при высокой влажности и не более 0,0002 г – при небольшой влажности продукта). Во втором случае навеску сушат в течение времени, установленного предварительными опытами для определенных условий сушки (размеры бюксы, размеры навески, температура и т. д.), регламентированных стандартом для данного продукта. При определении влажности фаршевых изделий второй способ дает вполне удовлетворительные результаты.

Лабораторные образцы (не менее трех) массой 2 г взвешивают в стеклянных бюксах с точностью до третьего знака, туда же вносят около 2 г песка, снова взвешивают и тщательно перетирают стеклянной палочкой. Бюксы помещают в термостат и выдерживают в течение 1 ч при температуре 105 °С, после чего термостатируют в эксикаторе до полного остывания. Производят повторное взвешивание. Процентное содержание влаги рассчитывают по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} 100,$$

где m – масса бюксы, г;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г.

При определении влаги высушиванием расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,3–0,5 %.

7. Определение кислотности яичного меланжа. В мерную колбу вместимостью 250 мл помещают навеску яичной массы 20 г, взвешенную с точностью до 0,1 г, доводят до метки дистиллированной водой и взбалтывают. 20 мл разбавленной эмульсии меланжа пипеткой переносят в коническую колбу на 100 мл, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 10 капель фенолфталеина, а затем титруют 0,01 N раствором натриевой щелочи.

Конец титрования определяют по появлению слабого розовато-оранжевого окрашивания.

Кислотность яичного меланжа X , в градусах Тернера, выражается числом миллилитров 0,1 N раствора NaOH, израсходованного на титрование 100 г продукта:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 250 \cdot 100}{20 \cdot 20 \cdot 10},$$

где K – поправочный коэффициент щелочи;

V – количество 0,01 N раствора щелочи, пошедшее на титрование, мл;

20 – количество смеси, взятой на титрование, мл;

20 – навеска продукта, г;

10 – коэффициент пересчета на 0,01 N раствора щелочи.

8. Определение pH меланжа. pH меланжа определяют потенциометрическим методом. Предварительно меланж разбавляют дистиллированной водой из расчета 20 частей воды на 1 часть продукта. Для этого в стаканчик на 50 мл вносят 20 мл воды, добавляют 1 г меланжа, тщательно перемешивают, ставят стаканчик на столик pH-метра и снимают показания прибора.

9. Контроль пастеризации меланжа. Сущность метода заключается в определении активности α -амилазы в присутствии йодокрахмального комплекса. Пастеризация меланжа при температуре выше 57 °C вызывает инактивацию α -амилазы, поэтому добавленный йодокрахмальный комплекс имеет видимый фиолетовый или голубой цвет (оптическая плотность более 0,1).

В непастеризованном меланже α -амилаза осуществляет гидролиз добавляемого крахмала. Продукты распада крахмала при взаимодействии с йодом не дают синего окрашивания (раствор имеет желтую окраску). Оптическая плотность раствора в этом случае меньше 0,1.

Ход определения. Навеску меланжа массой 15 г взвешивают с точностью до 0,1 г в стеклянный стакан вместимостью 100 мл, нагревают на водяной бане при 45 °C в течение 5 мин. (Необходимо строго следить за температурой, чтобы не произошла инактивация α -амилазы). Затем в стакан добавляют 4 мл 1 %-го раствора крахмала и тщательно перемешивают. Смесь выдерживают в водяной бане при 45 °C в течение 30 мин, а затем мгновенно охлаждают в льдодводяной

бане. 5 мл охлажденной смеси пипеткой переносят в стакан вместимостью 50 мл, приливают 5 мл 15 %-й трихлоруксусной кислоты и 15 мл дистиллированной воды. Смесь периодически перемешивают в течение 10 мин, а затем фильтруют через бумажный фильтр. К 5 мл фильтрата приливают 1 мл 0,001 N раствора йода и определяют оптическую плотность раствора на фотоколориметре с желтым светофильтром (или на спектрофотометре при длине волны 585 нм) в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

По данным оптической плотности судят об эффективности пастеризации меланжа.

8.2. Определение качества сухих яйцепродуктов

При органолептической оценке сухих яйцепродуктов определяют цвет, структуру, запах и вкус. Органолептические показатели зависят от качества сырья, условий и режимных параметров пастеризации, сушки и условий хранения. Цвет и структуру сухих яйцепродуктов оценивают при дневном освещении, обращая внимание на однородность окраски и наличие комочков, легко рассыпающихся при надавливании. Вкус определяют, пробуя охлажденную до комнатной температуры лепешку, испеченную из разведенного водой сухого образца. С этой целью 20 г яичного порошка (яичного белка) или 50 г сухого желтка растирают с 80 мл воды при 20 °С, тщательно перемешивают и оставляют для набухания в течение 15 мин. Перед запеканием смесь вновь перемешивают. Яичную смесь запекают при 154 ± 2 °С в течение 8–10 мин. Запах определяют органолептически. Для этого в стакан помещают 20 г навески, заливают 20 мл кипящей воды. Смесь перемешивают стеклянной палочкой и определяют запах. Растворимость определяют по индексу растворимости. Метод основан на определении разности показателей преломления исследуемого раствора и 5 %-го раствора хлорида натрия. Измерения производят с помощью рефрактометра. **Ход определения.** Образец яичного порошка (5 г), взятый с точностью до 0,01 г, помещают в сухую колбу вместимостью 200–250 мл, туда же добавляют 25 мл предварительно приготовленного 5 %-го раствора хлорида натрия. Содержимое колбы взбалтывают на аппарате для встряхивания или вручную в течение 20 мин. После 5 мин отстаивания берут пипеткой одну – две капли раствора и помещают в рефрактометр. Определяют показатель преломления исследуемого раствора. Затем измеряют показатель пре-

ломления 5 %-го раствора хлорида натрия. Индекс растворимости X рассчитывают следующим образом:

$$X = (П1 - П2) \cdot 1000,$$

где $П1, П2$ – показатели преломления соответственно исследуемого раствора и 5 %-го раствора хлорида натрия;

1000 – коэффициент пересчета рефракционного индекса на растворимость.

Растворимость яичного порошка определяют по индексу растворимости в соответствии с нормами, указанными в таблице 67.

Таблица 67 – Растворимость яичного порошка

Индекс растворимости	Растворимость, %	Индекс растворимости	Растворимость, %
15	77.8	22	90.1
15	79.5	23	91.7
17	81.2	24	93.4
18	83.1	25	95.3
19	84.9	27	97.0
20	86.5	27	98.8
21	88.2		

Допустимое расхождение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 0,5$ %.

8.3. Оформление результатов работ

1. Цель работы и краткие теоретические сведения.

2. Математическая обработка полученных данных.

2.1. Рассчитать среднее арифметическое значение определяемого показателя \bar{X} :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i,$$

где n – число измерений.

2.2. Найти среднее квадратическое отклонение результата измерения:

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}.$$

2.3. Определить доверительный интервал при вероятности $\alpha = 0,95$:

$$\Delta\bar{X} = t_{\alpha,n} S_{\bar{X}},$$

где $t_{\alpha,n}$ – коэффициент Стьюдента.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\alpha,n}$	12,7	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3

2.4. Округлить результат определения титруемой кислотности яичного меланжа \bar{X} в соответствии с полученной величиной $\Delta\bar{X}$ и занести значения в приложении 3.

2.5 Найти относительную погрешность измерения титруемой кислотности яичного меланжа $\varepsilon_{\bar{X}}$, %:

$$\varepsilon_{\bar{X}} = \frac{\Delta\bar{X}}{\bar{X}} 100.$$

3. Протоколы лабораторных испытаний.

Протокол органолептической оценки свежести тушек птицы

Дата _____

Показатель	Описание
Состояние поверхности тушки	
Цвет кожи	
Цвет подкожного жира	
Цвет мышечной ткани	
Состояние мышечной ткани	
Запах бульона	
Прозрачность бульона	

Протокол лабораторных исследований мышечной ткани птицы

Дата _____

Номер образца	Результат	Норма

Протокол лабораторных исследований образцов куриного жира

Дата _____

Номер образца	Показатель	Фактическое значение	Норма

Протокол лабораторных исследований образцов яичного меланжа

Дата _____

Номер образца	Показатель	Фактическое значение	Норма

Протокол лабораторных исследований образцов яичного порошка

Дата _____

Номер образца	Показатель	Фактическое значение	Норма

4. Анализ результатов.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. По каким показателям определяют качество меланжа?
2. Методика определения кислотности яичного меланжа.
3. В чем заключается сущность метода контроля пастеризации меланжа?
4. По каким показателям определяют качество сухих яйцепродуктов?
5. Как подготавливают пробу меланжа для исследования на качественные показатели?

Тема 9. Качественные характеристики мяса кроликов. Мясная продуктивность кроликов

Цель: ознакомиться с количественными и качественными показателями мясной продуктивности кроликов.

Задачи: определение химического состава мяса кролика, мясной продуктивности, качественные характеристики тушки кролика.

Общие сведения

Крольчатина – высококачественный диетический продукт. В ней содержится полноценный белок, витамины комплекса, макро- и микроэлементы. Крольчатина богата белком и относительно бедна холестерином. Жир кроличьего мяса беловатый, твердой консистенции. Температура его плавления 41...42 °С, застывания – 39 °С.

Содержание белка в крольчатине с возрастом увеличивается. Если в теле новорожденных крольчат на его долю приходится 11–13 %, то в тушках полновозрастных кроликов 18,5–20,9 %. Существенной разницы в содержании белка у кроликов разных пород не обнаружено.

По содержанию мякоти в тушках кролики превосходят других сельскохозяйственных животных. На ее долю в тушках полновозрастных кроликов приходится обычно 84–85 %, на долю костей и хрящей 15–16 %.

Тушку кролика принято подразделять на 4 анатомические части (отруба): тазобедренную, пояснично-крестцовую, лопаточно-плечевую и шейногрудную.

Материалы и оборудование: тушка крольчатины, весы.

В целом, мясо кроликов отличается нежной консистенцией, сочностью, хорошими вкусовыми и кулинарными свойствами. Оно легко усваивается организмом человека. Хорошо обескровленным тушкам кроликов присущи неодинаковые цветовые оттенки окраса. Передняя часть тушки бывает обычно красноватой, а задняя светло-розовой. Соотношение в мясе светлой и красной мякоти составляет, соответственно, 63 и 37 %.

Методика выполнения. Оценка мясной продуктивности

Мясную продуктивность кроликов оценивают по показателям убойной массы (масса тушки без шкурки, головы, конечностей и внутренних органов, кроме почек) и убойного выхода (выраженное в процентах отношение убойной массы кролика к его массе перед убоем).

1. Кролики должны для убоя соответствовать требованиям МРТУ 18/104-65/. Вес обработанной тушки кролика в остывшем виде должен быть не менее 1,1 кг.

2. Убой и обработку кроликов производят в соответствии с действующей технологической инструкцией с соблюдением ветеринарно-санитарных правил.

У тушек кроликов должны быть удалены все внутренние органы за исключением почек, голова отделена на уровне первого шейного позвонка, передние ноги отделены по запястному суставу, а задние – по скакательному.

3. По упитанности и качеству обработки туши кроликов подразделяются на две категории – первую и вторую. По упитанности тушки кроликов должны соответствовать следующим требованиям.

Таблица 68 – Категории упитанности

Характеристика (нижние пределы)	
Первая категория	Вторая категория
Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения жира на холке и в виде толстых полос в паховой полости. Остистые отростки грудных позвонков не выступают. Почки покрыты жиром до половины	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Отложения или следы жира на холке, паховой полости и около почек незначительные. Остистые отростки грудных позвонков слегка выступают

Примечание: тушки кроликов, не удовлетворяющие по упитанности требованиям второй категории, относят к нестандартным и к реализации в торговой сети и для общественного питания не допускают, а используют для промышленной обработки (переработки).

По качеству обработки тушки кроликов должны соответствовать следующим требованиям: быть хорошо обескровленными, без побитостей и кровоподтеков, остатков шкурки, бахромок мышечной ткани, тщательно вымыты с поверхности и со стороны внутренней полости. Допускается для жирных тушек первой категории срывы жира на спине, не превышающие 1/3 ее длины.

Тушки кроликов подразделяют:

– на остывшие – с температурой в толще мышц, имеющие на поверхности корочку подсыхания (у бедра костей не выше 25 °С);

– охлажденные – с температурой в толще мышц бедра костей от 0° до 4 °С;

– мороженные – с температурой в толще мышц бедра у костей не выше -6°C .

4. Тушки кроликов первой и второй категории деформированные, имеющие переломы костей, зачистки от побитостей или кровоподтеков, для реализации в торговой сети не допускают, а используют для общественного питания и для промышленной переработки по той же категории. Тушки кроликов, с изменившимся темным цветом и вторично замороженные, для реализации в торговой сети и для общественного питания не допускают, а используют для промышленной переработки.

5. Каждая партия мяса кроликов, выпускаемая с предприятия, должна быть осмотрена ветеринарным врачом. Предприятие должно гарантировать соответствие качества выпускаемого мяса кроликов требованиям настоящих технических условий и сопровождать каждую партию ветеринарным свидетельством, накладной и качественным удостоверением. Под партией мяса понимают любое количество мяса кроликов, оформленное одним документом и предъявленное к сдаче – приемке или осмотру.

6. При приемке осматривают состояние тары и проверяют качество мяса кроликов. Для проверки качества и массы мяса кроликов отбирают из партии не менее 5 % ящиков каждой категории.

7. Каждую тушку маркируют в соответствии с действующей инструкцией по клеймению мяса. На каждую тушку маркируют (накладывают одно клеймо на внешней стороне голени), у тушек первой категории – круглое диаметром – 25 мм, у тушек второй категории – квадратное с размером 25 мм.

8. Тушки кроликов упаковывают в дощатые ящики отдельно по категориям в один ряд с обязательной прокладкой между тушками полосок пергамента. Ящики должны быть сухими, чистыми, без постороннего запаха. Дно и стенки ящиков выстилают оберточной бумагой, выступающими концами которой накрывают тушки сверху.

9. На каждый ящик наносят маркировку прочной непахнущей краской при помощи трафарета или штампа или наклеивают этикетку, выполненную типографским способом с указанием:

- наименования предприятия;
- изготовителя или его подчиненности;
- наименования продукта (КР-кролики и категории 1 или 2);
- количества тушек;

- массы нетто;
- даты выработки;
- МРТУ 18/104-65.

10. Тушки кроликов, направляемые на промышленную переработку или для общественного питания, упаковывают отдельно с надписями:

- для промышленной переработки – П;
- общественного питания – ОП.

11. В каждый ящик должен быть вложен ярлык с указанием:

- наименования предприятия;
- категории;
- количества тушек;
- даты убоя;
- массы нетто;
- фамилии или номера сортировщиков и весовщика.

12. Охлажденное мясо кроликов должно храниться при температуре от 0 до 4 °С и относительной влажности воздуха 80–85 % не более 4-х суток. Мороженое мясо кроликов должно храниться в холодильниках при температуре не выше –9 °С и относительной влажности воздуха 80–90 %, не более 6-ти месяцев.

13. Мясо кроликов должно транспортироваться в условиях, обеспечивающих сохранность продукции, в соответствии с действующими инструкциями транспортных организаций.

Контрольные вопросы

1. Каковы отличительные технологические особенности ферм мясо-шкуркового направления?

2. Перечислите достоинства и недостатки технологий, используемых на фермах бройлерного и интенсивного мясного направления.

3. В чем заключается отличие технологии производства шкурок и мяса кроликов на товарной ферме при совместном использовании крольчатников и шедов от отдельных технологий?

Тема 10. Обработка шкурок

Цель: ознакомление с методами обработки шкурок.

Задачи: изучить методы обработки шкурок.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Изучить процесс первичной обработки шкурок.

Задание 2. Приобрести навыки определения пороков шкурок.

Задание 3. Изучить процесс дообработки шкурок.

Задание 4. Изучить сортировку шкурок.

Задание 5. Изучить процесс транспортировки и хранения шкурок.

Задание 6. Ответить на контрольные вопросы.

Основное содержание работы

Первичная обработка шкурок. Технология первичной обработки шкурок кроликов состоит из следующих операций: подготовки тушки к снятию шкурки, снятия шкурки, обрядки, обезжиривания и консервирования шкурки.

При первичной обработке шкурок для повышения производительности и соблюдения гигиены труда, сохранения качества продукции используют определенный набор орудий производства и спец-одежду:

– инвентарь – вешала, зажимы, крючья, крючки, правилки, стеллажи, болванки, колоды, пульверизаторы, кольца, вешалки, бачки, ведра, тазы, корыта, противни, умывальники, пломбир; – инструменты – ножи, скальпели, косы, скобы, тупики, скребки, металлические расчески, щетки, ершики, ножницы, кусачки, иглы, рогатки для выдергивания хвостового стержня, желобкообразные зонды для разрезания кожной ткани хвоста;

– машины для съёмки шкурок и станки – обезжировочные, сушильные, разбивочные;

– материалы – бумага, опилки, бензин, гвозди, мешковина, фанерные дощечки, мыло, дезинфицирующая жидкость, нитки, упаковочный материал, тара, пломбы;

– спецодежда – халаты, передники, перчатки, нарукавники, сапоги.

Помещение для первичной обработки шкурок должно иметь приточную и вытяжную вентиляцию и отвечать требованиям пожарной безопасности. В нем должны быть установлены термометры, психрометры и аптечки.

Подготовка тушки кролика к снятию шкурки, снятие шкурки (забеловка, съемка шкурки) описаны в подразделе «Убой кроликов и обработка тушек».

К обрядке шкурки приступают после остывания шкурки (через 1–2 ч): удаляют ушные хрящи, хвост (если это не было сделано раньше), прирези 28 мышц, сухожилия, молочные железы, наружные половые органы. Остатки мышц и сухожилий с головы и губ лучше срезать кривыми ножницами.

Обезжиривание шкурок следует проводить обязательно, так как жировые отложения на кожной ткани замедляют сушку шкурки, что может привести к прелости мездры. Кроме того, жир со шкурки, попадая на волос, вызывает его желтизну и снижает при хранении прочность мездры, а также затрудняет определение качества шкурки.

На перерабатывающих предприятиях шкурки обезжиривают на станках с профилированными ножами, на небольших фермах – вручную с помощью ножа, косы, скобы, тупика или скребка.

Шкурки, снятые трубкой, обезжиривают на клиновидных правилках-болванках (рис. 62) или на правилках для сушки шкурок, а шкурки, снятые пластом, – на доске или колоде. Жир и прирези с мездры снимают только в направлении от огузка к голове. Обезжиривание мездры в направлении от головы к огузку приводит к пороку, называемому «сквозняк» – выпадение волос.



Рисунок 62 – Обезжиривание шкурки

После обезжиривания мездру протирают опилками деревьев лиственных пород до полного удаления остатков жира. Для откатки шкурок по мездре и волосу применяют глухие барабаны, а для удаления после откатки со шкурок опилок – сетчатые барабаны.

Отходы, получаемые при обработке шкурок, содержащие жир и белковые вещества, могут быть использованы для получения технического жира и клея.

Консервирование шкурок применяют для длительного их хранения. Чаще шкурки консервируют пресно-сухим способом, реже – кислотносолевым. Для пресно сухого консервирования шкурки натягивают на стандартные правилки мездрой наружу (рис. 63) и расправляют так, чтобы бока ее находились на ребрах правилки, а спина и черевцо – посередине правилки (рис. 64). У правильно расправленной шкурки ширина в средней части в 3 раза меньше длины. Не допускается превышение ее ширины в области огузка более чем на 2 см по сравнению со средней частью. Шкурка должна свободно, без растяжки облепать правилку, а все четыре лапы симметрично располагаться на черевной стороне. Растягивать шкурку не следует, так как уменьшается густота волосяного покрова и снижается прочность мездры.

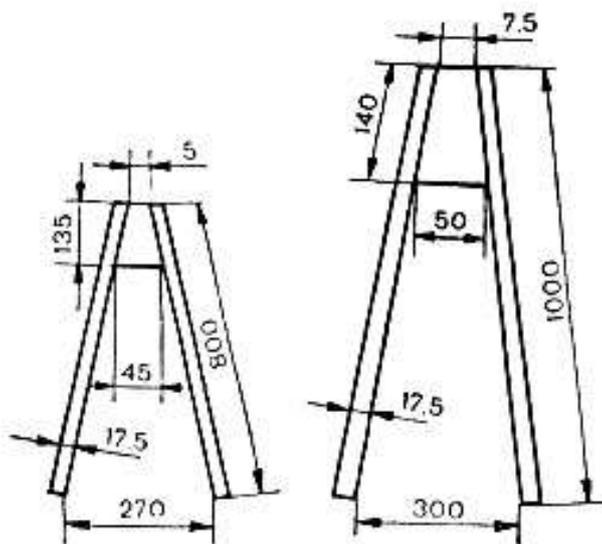


Рисунок 63 – Чертежи стандартных правилок (размеры в мм)

Шкурки, снятые пластом, закрепляют на рамах или досках и сушат. Влажность парной шкурки составляет до 70–75 %. Шкурки молодых кроликов имеют повышенную влажность (в среднем больше на 8 %).

Суть пресно-сухого консервирования заключается в том, чтобы уменьшить в шкурке содержание влаги до 12–16 %.

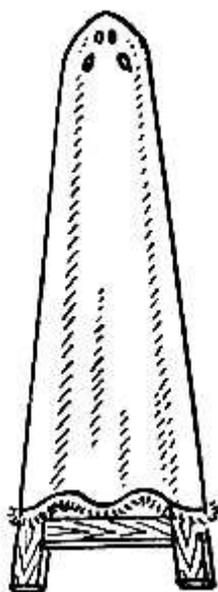


Рисунок 64 – Расправка шкурки на правилке

Сушат шкурки при температуре не менее 20 и не более 28 °С и влажности 30–50 %. Недопустимо сушить шкурки около печей, батарей парового отопления или на солнце: мездра при такой сушке роговеет и становится ломкой.

Для интенсификации сушки применяют камерные рамные сушилки на 12–20 рам. В такой камере можно разместить одновременно 720–1200 шкурок. Использование камерной сушилки в 3 раза сокращает продолжительность сушки шкурок и в 10–12 раз – потребность в производственных площадях.

Техническая характеристика камерной сушилки: продолжительность цикла сушки 7 ч, поверхность нагрева калорифером 20 м².

Шкурки, законсервированные пресно-сухим способом, легче сортировать, однако они не стойки к изменению влажности, легко повреждаются молью, кожеедом и грызунами.

При кислотно-солевом способе консервирования на поверхность мездры шкурок, снятых пластом и предварительно обезжиренных, наносят консервирующую смесь из алюминиево-калиевых квасцов, поваренной соли и хлорида аммония, которую втирают в кожную ткань. Концентрация консервирующих веществ в растворе: алюминиево-калиевых квасцов 20 г/л, поваренной соли 312 г/л, хлорида аммония 20 г/л.

Кислотно-солевой способ консервирования менее трудоемок, позволяет механизировать большинство технологических операций.

Пороки шкурок. От неправильного содержания, неполноценного кормления, заболеваний, при убое кроликов, первичной обработке шкурок, их хранении и транспортировке возникают пороки, которые подразделяют на прижизненные, убойные и послеубойные.

Наиболее распространены следующие пороки шкурок:

- необезжиренность кожной ткани – наличие на мездре жирового слоя;
- за жиренность волосяного покрова
- загрязнение волоса жиром при обезжиривании шкурки или при ее хранении;
- битость ости – разрушение концов остевых волос до уровня пуха, что приводит к свойлачиваемое волоса;
- вычесанный волосяной покров – редкий волосяной покров из-за вычесывания кроликов или шкурок;
- плешины – участки шкурки, лишенные волосяного покрова;
- поредение волосяного покрова – выпадение волос при линьке;
- горелая мездра – ороговение мездры, возникающее при сушке шкурок на солнце, у печи или на сушилках при высокой температуре;
- дыры – потери части поверхности шкурки при ее первичной обработке;
- загрязненность волоса – пятна от земли, мочи, экскрементов и прочего на волосяном покрове;
- окровавленность волоса – запекшаяся кровь на волосе;
- слипшийся волосяной покров – склеивание волос в результате их загрязнения;
- закусы – ранки, плешины на участках шкурки, образующиеся во время драк кроликов. При зарастании закусов на мездре видны небольшие пигментированные пятна;
- закат волоса – свалянность волосяного покрова, образующаяся при обезжиривании шкурки в барабане с опилками, которые застревают в волосах, при откатке шкурок в сырых опилках;
- кожеедина – поражение кожной ткани шкурки жучками-кожеедами и их личинками;
- молеедина – участки шкурки с поврежденным волосяным покровом и эпидермисом (волос подгрызают личинки различных видов моли);
- кровоподтеки – пятна запекшейся крови на мездре;

- ломины – трещины наружных слоев кожной ткани из-за резкого перегиба или сильного натяжения шкурки;
- лежалые шкурки – шкурки после длительного хранения с вялым, тусклым волосяным покровом и непрочной кожной тканью;
- недостача частей шкурки – отсутствие частей шкурки, имеющих товарную ценность; нестандартная первичная обработка шкурок – первичная обработка, не предусмотренная государственным стандартом;
- недосушенные шкурки – незаконченное пресно-сухое консервирование, шкурки с повышенной влажностью;
- прелина – разложение кожной ткани, сопровождается теклостью (выпадением) волос;
- прирезы – неудаленные остатки сухожилий, жира, мяса, молочных желез на мездре;
- разрезы – линейные отверстия в мездре;
- разрывы – линейные отверстия в коже без потери ее площади;
- подрезы – несквозные надрезы кожной ткани;
- плесневелость – поражение плесневыми грибами поверхности шкурки;
- выхват – разрез шкурки не по белой линии черева;
- сквозняк – разрушение и обнажение корней волос, вызывающее выпадение волос;
- скляность мездры – сильная засушенность кожной ткани;
- сваянность пуха – переплетение пуховых волос в войлокообразную массу.

Из прижизненных пороков шкурок наиболее часто встречаются закусы и плешины. Закусы на шкурке в основном находятся на огузке, боках. Плешины на шкурке возникают при заболевании кроликов стригущим лишаем, чесоткой и паршой.

При убое кроликов наиболее часто встречаются окровавленность волоса (1,6 %), загрязненность волоса (0,9 %) и кровоподтеки на ткани кожи (1,3 %).

Послеубойные пороки возникают при небрежной первичной обработке шкурок (дыры – 6,6 %, разрывы – 4,8 %, плешины – 2 %, прелина – 1,2 %), а также при нарушении условий хранения и перевозки шкурок (плесневелость, повреждение волоса молью, кожной ткани – кожеедом и грызунами).

Основные пороки шкурок пуховых кроликов – сваянность пуха (60,4 %) и закусы (12,1 %).

Дообработка шкурок. Шкурки, недостаточно обезжиренные, плохо просушенные, с прирезами мяса, с наличием костей в лапах, хвосте, с загрязненным волосяным покровом, неправильной правки, комовой сушки 32 дообрабатывают. Дообработка шкурок включает следующие операции: удаление с волосяного покрова засохшей крови, грязи, сора, жира; досушку шкурок с повышенной влажностью пресно-сухого консервирования; переправку шкурок нестандартной правки; досолку шкурок кислотносолевого консервирования (при отсутствии соли на мездре); дообезжиривание или обезжиривание шкурок, у которых при их обработке не был удален или удален недостаточно жир.

Если на шкурке остались прирезы жира, мяса, то места, где они расположены, отмачивают теплой водой, после чего прирезы удаляют. Кровь со шкурки удаляют с помощью тампона, смоченного теплой водой; плесень с мездры – тряпкой, смоченной скипидаром.

Сортировка шкурок

В зависимости от структуры волосяного покрова шкурки кроликов делят на меховые и пуховые. Шкурки сортируют по сортам, размерам и порокам согласно ГОСТ 2136-87 «Шкурки кроликов невыделанные». Основным показателем сортности шкурок – густота волосяного покрова; дополнительный – синева на мездре.

В зависимости от состояния волосяного покрова и мездры шкурки кроликов подразделяют на три сорта:

– к I сорту относят полноволосяные шкурки с хорошо развившимся остью и пухом, чистой мездрой; шкурки с небольшой синевой мездры на череве и боках до 2 см от края с каждой стороны при правке трубкой и на огузке до 5 см от края; шкурки с пятнами синевы более чем на 2 см от края на боках и более чем на 5 см на огузке, если их общая площадь не превышает 1 % поверхности шкурки, а для пород кроликов серый великан, черно-бурая, серебристый, вуалево-серебристый, венский голубой, советская шиншилла, советский мардер – 3 %;

– II сорту относят менее полноволосяные шкурки с несколько недоразвившимся остью и пухом. Допускается мездра со сплошной или прерывистой синевой, но на середине хребта она должна быть чистой или с легкой синевой;

– III сорту относят полноволосяные шкурки с низкими остью и пухом, имеющие сплошную или прерывистую синеву на мездре. Плот-

ность кожной ткани определяют органолептически, а густоту волосяного покрова устанавливают визуально. меховые шкурки кроликов по размерам подразделяют на три группы: особо крупные (площадь более 1700 см^2), крупные (свыше 1300 до 1700 см^2), мелкие (свыше 900 до 1300 см^2).

Шкурки III сорта и пуховые по размерам не подразделяют.

По порокам шкурки подразделяют на три группы: к первой группе относят шкурки I, II и III сортов с разрывами до $1/4$ длины шкурки или с дырами, плешинами и закусками до 1% площади шкурки; ко второй – с разрывами свыше $1/4$ (до $1/2$) длины шкурки или с дырами, плешинами и закусками свыше 1 % (до 5 %) площади шкурки, к третьей – с разрывами или швами свыше $1/2$ (до $3/4$) длины шкурки, а также с дырами, плешинами и закусками от 5 до 15 % площади шкурки.

Меховые шкурки площадью менее 900 см^2 , в стадии активной линьки, с прелинами, поврежденные молью или кожеедом до 50 % площади, комовые, I и II сортов с пороками, превышающими требования третьей группы пороков, III сорта с пороками, превышающими требования первой группы пороков, а также пуховые шкурки относят к сырью для фетрового производства и по размерам, сортам и группам пороков не подразделяют.

Площадь шкурки определяют умножением ее длины (от середины междуглазья до корня хвоста) на полную ширину, измеряемую посередине шкурки. У шкурок без головной части длину измеряют от середины верхнего края шкурки до корня хвоста; с оттянутой книзу средней частью огузка – до половины оттянутой части.

Размеры дыр, разрывов, плешин, закусов и участков со сваленным пухом определяют по их площади, которую вычисляют умножением длины пораженной части на ее ширину. Затем площадь пороков суммируют и получают их общую площадь. Процент пораженности шкурок пороками определяют путем умножения площади пороков на 100 % и деления на площадь шкурки.

Транспортировка и хранение шкурок

После сортировки шкурки формируют по размеру, сортам и порокам в партии. Упаковывают и маркируют шкурки кроликов в соответствии с требованиями стандарта (ГОСТ 12266-89).

Шкурки кроликов укладывают в мешковину, последние прессуют в кипы. Масса кипы (брутто) не должна быть более 50 кг. Мешковину зашивают шпагатом частыми и ровными стежками. Все швы

прошивают крашеным контрольным шнуром, концы которого пломбируют, и кипы перевязывают веревкой в один или два креста, узел веревки также пломбируют. Шкурки при формировании кипы в теплое время пересыпают нафталином. Для транспортировки шкурок применяют универсальные контейнеры.

На каждое место составляют сопроводительные документы – упаковочный лист, в котором указывают отправителя, порядковый номер места, дату упаковки, наименование размера, сорта, порока и число шкурок, а также фамилию упаковщика и сортировщика.

Маркировку тюка наносят на широкую или торцовую сторону прочной краской с указанием порядкового номера, станции назначения, наименования получателя и его адреса, номера спецификации, станции отправления, наименования отправителя, массы брутто (ГОСТ 14192-77).

Для хранения шкурок используют просторное и сухое помещение. В нем необходимо поддерживать постоянную температуру (менее 10 °С) и относительную влажность в пределах 50–60 %. При температуре более 10 °С могут развиваться личинки моли и кожееда. Контролируют температуру и влажность в помещении с помощью термометра и психрометра. От попадания прямых солнечных лучей для лучшей сохранности естественной окраски волосяного покрова складское помещение затемняют. Сырье временно хранят в ящиках, на подтоварниках, в гнездах стеллажей (шкурки предварительно рассортировывают по размерам, сортам и дефектам). В помещении проводят дезинсекцию и дератизацию.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают товарные фермы по виду производимой продукции?
2. Каковы отличительные технологические особенности ферм мясо-шкуркового направления?
3. Перечислите достоинства и недостатки технологий, используемых на фермах бройлерного и интенсивного мясного направления.
4. В чем заключается отличие технологии производства шкурок и мяса кроликов на товарной ферме при совместном использовании крольчатников и шедов от отдельных технологий?
5. Каким требованиям должны удовлетворять кролики и тушки кроликов I и II категории упитанности?

6. Каковы особенности транспортировки кроликов в зависимости от используемого вида транспорта?
7. Какие существуют методы убоя и обработки тушек кроликов?
8. Что такое обрядка шкурок?
9. Какие существуют способы консервирования шкурок кроликов?
10. По каким показателям сортируют шкурки кроликов?
11. Чем отличаются условия хранения шкурок кроликов, законсервированных пресно-сухим способом, от законсервированных кислотнo-солевым способом?
12. Перечислите наиболее распространенные пороки шкурок кроликов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В издании представлены теоретическое изложение учебного материала, методические указания для выполнения лабораторных и практических работ, контрольные вопросы и литература.

Учебное пособие позволяет лучше усвоить теоретический и практический материал по изучаемым дисциплинам «Общая технология отрасли», «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология производства мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд», «Технологии переработки продуктов убоя», «Научные основы производства новых мясных продуктов», «Технология продуктов функционального назначения», «Введение в специальность», «Технология обработки продуктов убоя», «Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов: технология переработки мяса птицы», «Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов: технология первичной переработки мяса кроликов», «Технология производства полуфабрикатов из птицы».

Самостоятельная работа будет также интересна тем, кому в процессе учебы, повышения квалификации или работы приходится сталкиваться с проблемами производства продуктов из мяса птицы и мяса кроликов.

Материалы пособия будут способствовать формированию высоких профессиональных качеств и научного мировоззрения у студентов – будущих специалистов, руководителей, научных работников, технологов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Антипова, Л. В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие / Л. В. Антипова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2009. – 125 с.
2. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 480 с.
3. Ежкова, Г. О. Современные технологии переработки мясного сырья / Г. О. Ежкова, Я. В. Пономарев, Э. Ш. Юнусов, Р. Э. Хабибуллин. – Казань, 2013. – 180 с.
4. Зеленов, Г. Н. Переработка мяса птицы: учебное пособие / Г. Н. Зеленов, В. В. Наумова. – Ульяновск: УГСХА, 2008. – 72 с.
5. Ивашов, В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. – 176 с.
6. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика / Г. Кайм. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 250 с.
7. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова [и др.]. – Москва, 2012. – 125 с.
8. Оборудование для переработки мяса. – Москва: Росинформагротех, 2010. – 125 с.
9. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учебное пособие / В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 526 с.
10. Приемка, убой и первичная переработка скота, птицы и кролика: учебное пособие / составитель И. В. Сидоренко. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2015. – 235 с.
11. Серегин, И. Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И. Г. Серегин, Б. В. Уша. – Санкт-Петербург: РАПП, 2008. – 408 с.
12. Сэмс, А. Р. Переработка мяса птицы / под редакцией Алана Р. Сэмса. – Санкт-Петербург: Профессия, 2007. – 432 с.

Дополнительная литература

1. Алексеев, Ф. Ф. Промышленное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев, М. А. Асриян, Н. Б. Бельченко. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 544 с.

2. Бакшеев, П. Д. Поточное производство мяса кроликов / П. Д. Бакшеев, С. П. Наймитенко. – Москва: Колос, 1980. – 270 с.
3. Балакирев, Н. А. Кролиководство / Н. А. Балакирев, Е. А. Минаева, Н. И. Тинаев, Н. Н. Шумилина. – Москва: КолосС, 2006. – 232 с.
4. Житенко, П. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология переработки птицы / П. В. Житенко, И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко. – Москва: АКВАРИУМ ЛТД, 2001. – 352 с.
5. Заливатский, С. Без стресса для птицы и хозяина / С. Заливатский // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 32–33.
6. Зеленев, Г. Н. Исследования яиц на доброкачественность / Г. Н. Зеленев, В. В. Егорова, Д. П. Хайсанов. – Ульяновск: УГСХА. 2003. – 17 с.
7. Зеленев, Г. Н. Оборудование и технология для минискотоед и миницефов по переработке мяса / Г. Н. Зеленев, В. В. Наумова. – Ульяновск: УГСХА. 2005. – 22 с.
8. Ивашура, А. И. Приусадебное животноводство и птицеводство / А. И. Ивашура. – Ростов на Дону: Феникс, 2001. – 384 с.
9. Инструкция по бонитировке кроликов / Министерство сельского хозяйства СССР. – Москва: Колос, 1977.
10. Калугин, Ю. Л. Физиология питания кроликов / Ю. Л. Калугин. – Москва: Колос, 1980. – 123 с.
11. Конюхович, А. А. Заготовка и определение качества шкурок и мяса кроликов / А. А. Конюхович, Л. И. Устименко. – Москва: Колос, 1973. – 234 с.
12. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва: Колос С, 2004. – 215 с.
13. Пигарев, Н. В. Технология производства продуктов птицеводства и их переработка / Н. В. Пигарев, Т. А. Столяр, Е. Г. Шумаков. – Москва: Агропропромиздат, 1991. – 343 с.
14. Помытко, В. Н. Зоотехнические основы промышленного кролиководства / В. Н. Помытко. – Москва: Россельхозиздат, 1984. – 345 с.
15. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва: Колос, 2000. – 367 с.
16. Степанов, Д. В. Практические занятия по животноводству / Д. В. Степанов. – Москва: Мир, 2004. – 304 с.
17. Третьяков, Н. П. Переработка продуктов птицеводства / Н. П. Третьяков, Б. Ф. Бессарабов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

18. Фисинин, В. И. Птицеводство стран мира в конце XX века / В. И. Фисинин, С. А. Данкверт, А. М. Холманов, О. Ю. Осадчая. – Москва, 2005. – 344 с.

19. Шарафутдинов, Г. С. Технология переработки, хранения и стандартизации продуктов животноводства: учебное пособие / Г. С. Шарафутдинов, Р. Ш. Аскарлов, Ф. В. Каримуллин. – Казань: Издательство Казанского университета, 2000. – 176 с.

ПЕРЕРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ

Учебное пособие

*Рыгалова Елизавета Александровна
Речкина Екатерина Александровна
Геращенко Ксения Андреевна
Шароглазова Лидия Петровна
Величко Надежда Александровна*

Электронное издание

Редактор М. М. Ионина

Подписано в свет 28.05.2021. Регистрационный номер 199
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru