

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Л.А. ЗУБАИРОВА

**ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА
И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

(Часть I)

Издание 2, дополненное



Башкирский ГАУ

Уфа 2023

УДК 637.5 (07)
ББК 36.92 Я7
З-91

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и
технологического оборудования Калимуллин А.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета пищевых
технологий (протокол № 8 от 23 марта 2023 г.)

Зубаирова Л.А.

Технология мяса и мясных продуктов: в 2 ч., часть I: учеб.
пособие / Л.А. Зубаирова. – 2-е изд., дополн. – Уфа: Башкир-
ский ГАУ, 2023. - 136 с.

Учебное пособие написано в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. В пособии освещаются теоретические основы дисциплины – современные представления о переработке мяса, способах интенсификации технологических процессов мясной отрасли, а также о производстве отдельных видов мясных продуктов. Даны теоретические основы, общие рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ, контрольные вопросы.

© Зубаирова Л.А. 2023
© БашГАУ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение	6
Общие методические указания к выполнению лабораторных работ	7
1 Холодильная обработка мяса и мясопродуктов	8
1.1. Изучение влияния способов холодильной обработки на функционально-технологические свойства мяса	11
2 Промышленная разделка туш	16
2.1. Изучение функциональных свойств различных сортов жилованного мяса	20
3 Технология сырых полуфабрикатов	26
3.1. Изготовление и оценка качества мясных рубленых полуфабрикатов	27
3.2. Изготовление и оценка качества пельменей	38
4 Технология вторых замороженных готовых блюд	51
4.1. Технология изготовления вторых замороженных готовых блюд и исследование их качества	52
5 Производство колбасных, соленых и копченых изделий	63
5.1. Изучение технологии производства запеченных и жареных продуктов из свинины и исследование их качества	67
5.2 Влияние функциональных добавок на свойства мясных продуктов	74
5.3 Анализ технологических процессов производства колбасных изделий в условиях производственных цехов различной мощности	82
5.4 Материальный баланс при производстве колбасных изделий и копченостей	92
5.5 Изучение технологии производства колбасных изделий и исследование их качества	123
Библиографический список	128
Приложения	130

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина является основополагающей при подготовке бакалавров для мясной промышленности, входит в состав цикла обязательных дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов прочных теоретических знаний и практических умений в области управления технологическими процессами производства продуктов из сырья мясной промышленности их оптимизации на основе системного подхода и использования современных технологических решений, направленных на получение качественной продукции.

В задачи дисциплины входит освоение принципов и подходов технологии переработки сельскохозяйственного сырья на основе эффективного использования материалов, оборудования, алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов, а также обоснование режимов и параметров реальных процессов.

В результате изучения курса студент должен

знать:

- современные тенденции и приоритетные направления развития отрасли в организации производственных процессов и рациональном использовании ресурсов;
- сырьевые ресурсы отрасли и современные подходы к их рациональному использованию;
- методологии проектирования биологически полноценных продуктов питания на основе мясного сырья;
- основные технологические процессы получения продуктов заданного качества и свойств;
- методы расчета основных технологических процессов и экономических показателей производства;

владеть:

- приемами организации эффективного экологически безопасного производства на основе современных методов управления;

- теоретическими и практическими основами в области переработки мясного сырья с использованием современных достижений научно-технического прогресса, методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники;

- знаниями технологических процессов переработки мяса, которые обеспечивают выпуск продукции, отвечающей требованиям к качеству;

- приемами совершенствования и оптимизации действующих технологических процессов на базе системного анализа качества сырья и требований к конечной продукции с заданными свойствами на основе комплексного использования ресурсов мясной отрасли и нетрадиционных сырьевых источников.

Изучение дисциплины «Технология мяса и мясных продуктов» базируется на знании блоков естественнонаучных, общетеоретических и профилирующих дисциплин Государственного образовательного стандарта и служит основой в изучении дисциплин специализации «Технология колбасного производства», «Технология мясных полуфабрикатов», «Технохимический контроль колбасных изделий и полуфабрикатов» и др.

Структура лабораторного практикума составлена в соответствии с содержательной частью дисциплины и отвечает требованиям, предъявляемым к методике изложения учебного материала, и обеспечивает условия для самостоятельной и творческой работы студентов.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие мясной промышленности в социально-технологическом плане ориентируется на максимальное удовлетворение запросов потребителей и производство экологически безопасных и высококачественных мясных продуктов. Производство высококачественных мясопродуктов, рациональное использование сырья и успехи в экономической области требуют углубленных теоретических знаний и глубокого профессионального понимания основных принципов, заложенных в технологии мяса.

Одним из важнейших моментов в переработке мясного сырья является знание таких важных аспектов как состав, свойства и пищевая ценность мяса; основные биохимические, физико-химические и микробиологические процессы протекающие на различных этапах производства и переработки мяса; функционально-технологические свойства мяса и его компонентов, их значение и способы реализации в конкретных технологиях мясных изделий. Поэтому в лабораторном практикуме уделено внимание изучению данных вопросов с целью превращения сырья в продукты с заданными свойствами.

В методическом пособии рассмотрены технологические схемы и основные принципы производства таких ассортиментных групп мясопродуктов как рубленые полуфабрикаты, колбасные изделия, вторые замороженные готовые блюда, мясные баночные консервы. Представлены к изучению комбинированные продукты на основе сочетания мясного сырья с белками животного и растительного происхождения.

Наиболее развитым направлением у нас в стране и за рубежом выступает рациональное использование белковых препаратов и вторичного белоксодержащего сырья при производстве мясопродуктов.

Различные способы интенсификации технологических процессов мясной отрасли являются вариантами для реализации частных технологий мясных продуктов.

Современные принципы разработки рецептур мясных изделий основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые бы обеспечивали достижение требуемого качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей и технологических характеристик. В связи с этим, рассмотрены важнейшие функционально-технологические свойства мяса и его компонентов, их значение, а также принципы получения стабильных мясных систем.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Студент должен быть готов к выполнению каждой лабораторной работы, понимать её научный и практический смысл. Для этого он должен изучить теоретический материал, изложенный в методическом издании.

2. Лабораторные работы выполняются бригадами студентов из 3-4 студентов. Все необходимые расчеты, наблюдения и результаты опытов записываются в рабочие тетради.

3. При выполнении лабораторных работ студенты обязаны соблюдать требования техники безопасности.

4. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями. После выполнения опытов рабочее место следует убрать, поставить на место реактивы, вымыть посуду и оборудование.

5. В конце работы студент должен оформить рабочую тетрадь, сделать выводы по работе и отчитаться по её выполнению перед преподавателем.

6. Студент, посетивший лабораторные работы, защитивший, получает зачет по лабораторному курсу предмета и допускается к сдаче экзамена.

1 ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Холодильной обработке и хранению подвергается большая часть продуктов животного происхождения: мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, молочные товары, яйца, яичные и жировые товары.

При холодильной обработке в этих продуктах протекают микробиологические, биохимические, химические, физические, гистологические и другие процессы, которые оказывают существенное влияние на их пищевую ценность и качество, стойкость в хранении, потери при холодильной обработке и хранении.

Из всех потребляемых продуктов животного происхождения наиболее важным и ценным является мясо.

Виды холодильной обработки, параметры выдержки мяса после уоя и первичной переработки разнообразны и обусловлены преследуемой технологической целью.

В случае необходимости накопления сырья, его кратковременного хранения при одновременном созревании мясо подвергают охлаждению. Для организации длительного хранения мясо замораживают .

Сущность охлаждения продуктов животного происхождения состоит в понижении их температуры посредством теплообмена с охлаждающей средой, но без льдообразования.

Охлаждение обеспечивает сохранение высоких потребительских свойств продуктов (аромата, вкуса, консистенции, цвета) при наименьших изменениях в них. Поэтому если планируемый срок хранения небольшой, продукты выпускают в охлажденном виде. Однако охлажденные продукты длительному хранению не подлежат, так как при близкритических температурах многие виды вредных микроорганизмов активно развиваются и продукт может испортиться. В настоящее время на основе комбинированных методов консервирования удается значительно повысить сроки хранения скоропортящихся пищевых продуктов в охлажденном состоянии.

При охлаждении имеют место процессы тепло- и массообмена между продуктом и охлаждающей средой, что вызывает

испарение влаги с поверхности продукта (усушку) и переход теплоты от продукта в охлаждающую среду.

В промышленности наиболее распространены способы охлаждения, которые осуществляются передачей теплоты продуктам конвекцией, радиацией и вследствие теплообмена при фазовом превращении.

В соответствии с видом теплообмена для охлаждения используют следующие системы:

- охладительные системы типа воздушных кондиционеров (конвективный);

- охладительные системы, использующие сжиженные газы (конвективный);

- охлаждение некипящими жидкостями (кондуктивный);

- охлаждение некипящими жидкостями, движущимися относительно объекта (смешанный);

- вакуумные системы, действующее до уровня давления 665 Па (испарительно-конденсационный).

Современные направления совершенствования холодильной обработки основаны на доведении температуры продуктов до уровня, неблагоприятного для развития микрофлоры и обеспечивающего их сохранность и уменьшение потери массы.

Конкретные режимы охлаждения для каждой группы продуктов определяют с учетом криоскопической температуры и в соответствии с особенностями их состава, свойств, микроструктуры, биохимических процессов, а также целевого назначения и экономичности.

Наиболее распространенным методом охлаждения мяса является воздушный. Сравнительно новые методы:

- охлаждение воздухом или другим газом при повышенном давлении;

- гидроаэрозольное охлаждение;

- охлаждение в среде углекислого газа;

- охлаждение парами криогенных жидкостей;

- вакуумное охлаждение;

- охлаждение с использованием электрофизических методов;

глубокое охлаждение продуктов, упакованных в среде инертных газов.

Мясо крупного рогатого скота и свиней замораживают обычно в полутушах и четвертинах, баранину – в тушах. Кроме того, мясо замораживают в блоках, сортовых отрубках и мелкой расфасовке.

Для замораживания мясо в тушах и полутушах по подвесным путям направляется в морозильные устройства камерного типа. Камеры однофазного замораживания предназначены для замораживания мяса в виде туш, полутуш в парном состоянии с температурой в толще мышц бедра не ниже 35°C. При отсутствии таких камер мясо замораживают двухфазным способом, предварительно охладив его до температуры 0 – 4°C в толще мышц бедра.

При однофазном замораживании уменьшаются потери массы, сокращаются затраты труда на транспортировку, рациональнее используются холодильные емкости, не ухудшается качество мяса.

Говяжьи полутуши замораживают при следующих параметрах: температура – от минус 30 до минус 40°C, скорость движения воздуха – 1–2 м/с, относительная влажность воздуха – 95–100 %; продолжительность процесса – в пределах 24 ч. Продолжительность замораживания свиных полутуш и бараньих туш составляет соответственно около 80 % (18–20 ч) и 60 % (14–16 ч) продолжительности замораживания говяжьих полутуш.

Интенсификация процесса замораживания мяса идет по пути понижения температуры кипения хладагента, увеличения скорости циркуляции воздуха, использования криогенных жидкостей, а также нетрадиционных физических методов.

При понижении температуры охлаждающей среды до минус 40°C и ниже и скорости движения воздуха до 5 м/с можно заморозить парные полутуши до посмертного окоченения (за 18 ч), с которым связано холодное сокращение, и по органолептическим свойствам такое мясо не будет отличаться от мяса, замороженного двухфазным способом с предварительным созревaniem.

Максимальная скорость замораживания достигается применением криогенных хладагентов. При этом значительно повышается коэффициент теплоотдачи, обеспечивается ускоренный теплообмен, в максимальной степени сохраняется исходное качество продукта и уменьшается до минимума его усушка. Кроме того, обеспечивается повышенная обратимость биологических процессов. Продукты, замороженные криогенными жидкостями, меньше подвержены воздействию холодового шока, в них не происходит денатурация белка; при варке такое мясо получается более нежным и сочным.

Интенсифицировать процесс замораживания можно и с помощью физических методов – повышения давления воздушного потока, применения ультразвука, вибрации и т.д.

Лабораторная работа 1.1

Изучение влияния способов холодильной обработки на функционально-технологические свойства мяса

Теоретическая часть

Охлаждающая среда помимо понижения температуры продукта оказывает разнообразное воздействие на него. Она может влиять на свойства и состав продукта. Жидкая среда, приходя в соприкосновение с продуктом, диффундирует в него, газообразная – вызывает высушивание или увлажнение его поверхности. Под действием охлаждающей среды могут произойти физические изменения (цвета, консистенции мяса и жира, весовые изменения). Кислород воздуха также влияет на изменение цвета мяса и вызывает химические изменения жиров и белков.

В период охлаждения мяса наступает состояние посмертного окоченения, а затем его разрешение; начинается процесс созревания мяса и автолитический распад веществ, имеющихся в составе тканей мяса, в частности, автолиз белков и гидролиз жира.

При замораживании мяса, также как и при размораживании оно подвергается изменениям: физическим, микробиологическим, физико-химическим.

Так например, изменения гидрофильных свойств животных тканей при замораживании мяса имеют двойное значение: 1) определяют водосвязывающую способность мяса к концу хранения, 2) влияют на количество тканевой жидкости (мясного сока), отделяющейся при размораживании и последующей механической обработке мяса. Однако величина потерь мясного сока зависит не только от гидрофильных свойств тканей, но и от степени разрушения структуры тканей кристаллизующейся влагой.

Гидрофильные свойства тканей в той или иной степени изменяются: под влиянием самого акта замораживания и с течением времени в процессе хранения замороженных мясопродуктов.

Изменения гидрофильных свойств тканей, вызываемых замораживанием, обусловлены главным образом разрушительным действием кристаллообразования на белководные коллоидные системы тканей и лишь отчасти автолитическими изменениями. Поэтому при замораживании практически всегда уменьшается гидрофильность тканей. Однако степень этого уменьшения зависит от глубины развития автолиза тканей.

Цель работы. Исследовать влияние способов холодильной обработки на физико-химические, структурно-механические и функциональные свойства мяса.

Задачи работы:

– определить изменения функционально-технологических свойств и структурно-механических свойств мяса в зависимости от способов холодильной обработки;

– установить закономерности изменения свойств мышечной ткани разных сроков способов холодильной обработки.

Объекты исследования: образцы мышечной ткани, полученные от аналогичных анатомических участков одного или раз-

ных видов убойных животных, подвергнутые холодильной обработке различными способами.

Материалы, реактивы, оборудование: фильтровальная бумага; бумажные пакеты с вкладышем из фильтровальной бумаги; кружки из полиэтилена диаметром 15-20 мм; конические колбы; фарфоровые чашки; молочный жиромер; баня водяная; гири массой 1 кг; стеклянные или плексигласовые пластинки размером 10×10 см; аппарат Чижовой или АПС-1; весы электронные ВЛТЭ-500; мясорубка электрическая Philips HR 2730; гомогенизатор или диспергатор.

Подготовка проб

Готовят навески обезжиренного мяса массой по $(50,000 \pm 0,001)$ г, измельчают сначала на мясорубке, а затем гомогенизируют.

Ход работы

Определение влагосвязывающей способности (ВСС) методом прессования

При использовании метода прессования навеску мышечной ткани массой $(2,00 \pm 0,10)$ г взвешивают на аналитических или торзионных весах на кружке из полиэтилена диаметром 15-20 мм, после чего ее переносят на обеззоленный фильтр диаметром 9-11 см, помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под полиэтиленовым кружком. Сверху навеску накрывают пластинкой такого же размера, как нижняя, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают 10 мин. Фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки. Карандашом очерчивают контур пятна вокруг спрессованного мяса, контур влажного пятна вырисовывается сам при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе.

Площадь пятна, образованного адсорбированной влагой, вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измеряют пла-

ниметром. Экспериментально установлено, что 1 см² площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды.

Для определения массовой доли общей влаги навеску ткани массой (2,00±0,01) г вносят в бумажный пакет (10×7 см) с вкладышем из фильтровальной бумаги и равномерно распределяют. Затем помещают в аппарат Чижовой (АПС-1), предварительно нагретый до 160° С и сушат в течение 3-5 мин. Пакет после высушивания охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью ±0,1 г. Вынимают вкладыш и взвешивают пакет. Результаты фиксируют и используют при расчете ВСС образцов мышечной ткани.

Массовую долю связанной влаги (x_1 , % к массе мяса) по методу прессования вычисляют по формулам

$$x_1 = (A - 8,4Б) 100/m_0, \quad (1.1)$$

$$x_2 = (A - 8,4Б) 100/A, \quad (1.2)$$

где x_1 – массовая доля связанной влаги, % к массе мяса;
 x_2 – массовая доля связанной влаги, % к общей влаге;
 А – общая масса влаги в навеске, мг;
 Б – площадь влажного пятна, образованного адсорбированной влагой, см²;
 m_0 – масса навески мяса, мг.

$$A = m_1 - m_2, \quad (1.3)$$

где m_1 – масса навески с пакетом до высушивания в аппарате Чижовой или ВЧ;
 m_2 – то же после высушивания.

Определение влагоудерживающей способности (ВУС)

Образец массой (5,00±0,10) г равномерно наносят стеклянной палочкой на внутреннюю поверхность широкой части молочного жиромера. Жиромер плотно закрывают пробкой и помещают на водяную баню при температуре кипения узкой частью вниз на 15 мин. Массу выделившейся влаги определяют расчетным путем по числу делений на шкале жиромера.

Влагоудерживающая способность мяса (ВУС, %)

$$\text{ВУС} = \text{В} - \text{ВВС}, \quad (1.4)$$

где В – общая массовая доля влаги в навеске, %;

Влаговыделяющая способность (ВВС, %)

$$\text{ВВС} = a n m^{-1} 100, \quad (1.5)$$

где а – цена деления жиромера; $a = 0,01 \text{ см}^3$;

n – число делений;

m – масса навески, г.

Определение липкости фарша

Липкость мясных фаршей можно измерить с помощью комплекта аппаратуры, основным элементом которой являются технические весы, над одной из тарелок которых устанавливают скамеечку так, чтобы они не соприкасались. На скамеечку помещают испытуемый образец и прикрывают его измерительной пластиной, которую прикрепляют к коромыслу весов прочной ниткой. На другой тарелке весов помещают стакан. Над весами устанавливают бутылку Мариотта с водой.

Измерения производят следующим образом. После приложения пластины к испытуемому образцу ее нагружают на некоторое время гирькой с определенной массой, затем гирьку снимают и, открывая кран бутылки Мариотта, наполняют стакан водой. Кран закрывают в момент отрыва плитки от поверхности образца, а затем уравнивают весы, определяя массу воды в стакане.

Липкость или адгезию (ρ_0 , Па), рассчитывают как удельную силу нормального отрыва пластины от продукта по формуле

$$\rho_0 = \frac{P_0}{F_0}, \quad (1.6)$$

где P_0 – сила отрыва, Н;

F_0 – геометрическая площадь пластины, м^2 .

Оформление результатов

Студенты обмениваются полученными экспериментальными данными, анализируют их, результаты записывают в таблицу 1.1. Самостоятельно делают выводы и заключение по работе, в котором дают сравнительную оценку свойств мяса по способу холодильной обработки.

Таблица 1.1 - Функционально-технологические свойства мясного фарша.

Способ холодильной обработки мяса	Показатели мясного фарша			
	Массовая доля влаги, %	ВСС, %	ВУС, %	Липкость, г/см ²

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите виды холодильной обработки мяса.
2. Какие физические изменения наблюдаются при охлаждении и замораживании мяса?
3. Автолитические процессы при хранении охлажденного и замороженного мяса.
4. Какие физико-химические изменения наблюдаются при размораживании мяса?
5. Как изменяются компоненты и вещества в мясе при размораживании?

2 ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗДЕЛКА ТУШ

В зависимости от типа мясоперерабатывающего предприятия и от существующей системы реализации могут применяться различные способы разделки мясных полутуш после их охлаждения.

В отечественной практике наиболее широко применяют комбинированную и колбасную разделку полутуш. При этом в колбасном производстве по принятым схемам говяжьей полутуши разделяют на семь частей – отрубов, свиные полутуши и бара-

ньи туши – на три части. Перед разделкой из говяжьей полутуши выделяют вырезку, малую поясничную мышцу, расположенную на внутренней стороне поясничных позвонков. Вырезку выделяют одним куском, не допуская порезов мышечной ткани, так как её используют для выработки полуфабрикатов или реализации через торговую сеть в целом виде. Вес вырезки от 0,8 до 1,2 кг в зависимости от возраста и упитанности животного.

Затем полутушу делят на 7 частей (рисунок 2.1).

При разделке свиных полутуш главное внимание должно быть уделено максимальному получению из сырья отрубов, предназначенных для выработки соленых изделий и копченостей. Согласно стандартной колбасной схеме разделки свиные полутуши предварительно расчленяют на три части: переднюю, среднюю и заднюю. Технически разделку осуществляют в основном на подвешном пути.

Границы раздела свиных полутуш по рисунку 2.2 а: передний отруб – между 4-м и 5-м спинным позвонком, по рисунку 2.2б грудно-реберную часть отделяют между последним поясничным и 1-м крестцовым позвонками.

При отделении задней части (правой и левой) бараньих туш (рисунок 2.3) разрубают секачом лонное сращение и отрезают правую и левую задние ноги в месте сочленения подвздошной кости с крестцовой и по линии, проходящей между последним позвонком и крестцовой частью на уровне крыла подвздошной кости.

При комбинированной разделке наиболее ценные части полутуши: грудинка, тазобедренная часть, поясничный и спинной отруб направляются в реализацию или на выработку полуфабрикатов и фасованного мяса.

На некоторых крупных мясокомбинатах используют разделку говяжьих туш целиком для нужд кулинарного производства. Данный способ разделки также как и колбасная, включает расчленение полутуш на 7 частей, при этом лишь часть отрубов подвергают полной обвалке, а остальные подвергают дополнительной зачистке с удалением крупных мышц и основного объема мяса. Процесс удаления мяса при этом способе разделки

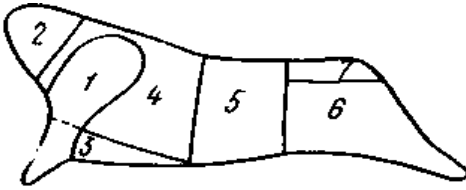
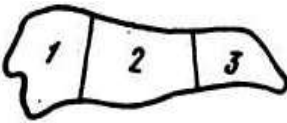
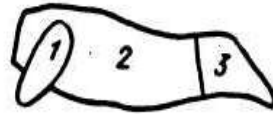


Рисунок 2.1 - Схема разделки говяжьих полутош

1 – лопаточная часть (вдоль лопаточного отруба); 2 – шейная часть (между последним шейным и первым спинным позвонками); 3 – грудная часть (ее отрезают ножом или отрубают секачом по линии соединения хрящей с ребрами); 4 – спино-реберная часть (между последним ребром и первым поясничным позвонком); 5 – поясничная часть (между последним поясничным позвонком и тазовой костью); 6 – задняя (тазобедренная) часть (остается после отделения поясничной части); 7 – крестцовая часть (ее отрубают секачом между крестцовой и тазовой костью).



а)



б)

Рисунок 2.2 - Схема разделки свиных полутош

а – на конвейере дисковыми ножами: 1 – передняя часть (между 4-м и 5-м спинным позвонком); 2 – средняя часть (между 6-м и 7-м поясничным позвонком); 3 – задняя часть (остается после отделения средней части);

б – на подвесных путях или столах: 1 – лопаточная часть (вдоль лопаточного отруба); 2 – грудино-реберная часть (между последним поясничным и первым крестцовым позвонками); 3 – задняя часть (остается после отделения средней части).

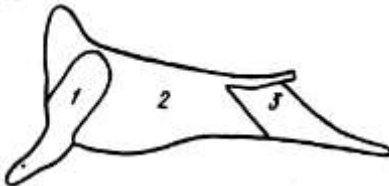


Рисунок 2.3 - Схема разделки бараньих туш

1 – лопаточные части (правая и левая вдоль лопаточного отруба); 2 – грудино-реберная часть; 3 – задние части (правая и левая).

называют съёмкой. Съёмке подвергают корейку, филей, крестец, грудинку и шейку. Обработанные таким образом отруба передают на распиливание на ленточных пилах, фасование и реализуют как полуфабрикат "суповой набор". Из остальных частей тазобедренного и лопаточного отрубов выделяют сортовое мясо, которое реализуют в виде крупнокусковых и мелкокусковых полуфабрикатов, а также используют при производстве котлет ипельменей.

Для некоторых предприятий, не имеющих условий для изготовления соленых изделий, характерно проведение полной обвалки отрубов свинных полутуш с получением жалованного мяса для нужд колбасного производства, при этом некоторые части полутуш после частичной обвалки (грудореберная, тазовая) передают на производство полуфабриката "Рагу свиное".

По видовой принадлежности мясо разделяют на говядину, свинину, баранину, конину, верблюжатину, мясо птицы, крольчатину.

После отделения мякотных тканей от кости (обвалки) мясо подвергается жиловке. В процессе жиловки мясо разделяют по сортам: говядину – в зависимости от содержания в ней соединительной и жировой тканей, свинину – в зависимости от содержания жировой ткани.

В соответствии с действующей нормативно-технической документации говядину сортируют на три сорта: высший – без видимых с поверхности куска (массой до 1 кг) соединительной и жировой тканей, 1 сорт – с содержанием не более 6 % соединительной и жировой тканей, 2 сорт – не более 20 %; у упитанных туш выделяют еще один сорт – жирную говядину с содержанием не более 35 % соединительной и жировой тканей.

При жиловке упитанного сырья большое значение для качества колбасных изделий имеет выделение жировой и в меньшей степени соединительной ткани, так как выделение именно жировой ткани в значительной степени снижает риск появления бульонно-жировых отеков при термической обработке колбасных изделий.

Свинину сортируют на три сорта: нежирную, содержащую не более 10 % жировой ткани; полужирную – 30-50 % жировой ткани и жирную – более 50 % жировой ткани.

Лабораторная работа 2.1

Изучение функциональных свойств различных сортов жилованного мяса

Теоретическая часть

Ввиду поступления в переработку скота различных пород, возраста, пола, упитанности, вида откорма, условий предубойного содержания и т.д. содержание влаги, жира, белка, значение рН и другие показатели жилованного мяса значительно колеблются. Колебания химического состава жилованного мяса одного и того же сорта в зависимости от указанных факторов могут превышать разницу в химическом составе отдельных сортов мяса, полученного от одной туши.

Химический состав жилованного мяса высшего сорта практически не зависит от категории упитанности, а мяса 1 и 2 сортов в большей степени зависит от упитанности, чем от сорта мяса.

Влагосвязывающая способность и величина рН жилованного мяса, характеризующие его технологические свойства, увеличиваются с повышением содержания жира и соединительной ткани в мясе.

В жилованном мясе от упитанных туш I категории основное содержание жира (около 56 %) приходится на жирную говядину, около 17 % – на говядину 1 сорта и около 21 % – на говядину 2 сорта. Содержание белка в большей степени приходится на долю говядины 1 и 2 сортов (по 27-28 %) и примерно по 22 % на говядину высшего сорта и жирную. В говядине, жилованной от туш II категории упитанности, наибольшее количество жира (58 %) приходится на говядину 2 сорта, затем на говядину 1 сорта – 33 %, содержание белка соответственно 33 и 46 %.

Соотношение воды и белка в жилованном мясе в целом от туш I категории упитанности составляет 4,4, жира и белка – 1,1,

т.е. весь жир, содержащийся в говядине, может быть переработан в колбасном производстве.

В жилованной говядине от туш II категории упитанности средние отношения составляют:

Вода-белок – 3,7;

Жир-белок – 0,3, что свидетельствует о высоком содержании в мясе белка и низком содержании жира.

Критерий вода: жир в жилованном мясе в целом по туше говядины I категории упитанности составляет 3,9, II категории упитанности – 11,5.

Критерии вода-белок и жир-белок зависят в большей степени от упитанности сырья, чем от сорта мяса. Для говядины высшего, I и сортов каждой категории упитанности критерий вода – белок имеет близкие значения и минимальное – для жирной говядины.

Критерий жир-белок повышается с понижением сорта жилованной говядины и имеет максимальное значение для жирной говядины.

Критерий вода-жир в наибольшей степени характеризует сортность жилованной говядины и его значение для мяса высшего сорта выше, чем для I сорта в среднем в 2,4 раза, для смеси I и 2 сортов – в 3,6 раза, для 2 – в 3,7 раза. Для жирной говядины критерий вода-жир имеет минимальное значение.

Цель работы. Определить как изменяются функционально-технологические свойства мяса в зависимости от его вида и сортности.

Задачи работы: провести оценку функционально-технологических характеристик свойств жилованного мяса в зависимости от вида мяса и его сортности.

Объекты исследования:

Говядина высшего сорта, I сорта, 2 сорта; свинина жирная, полужирная, нежирная.

Материалы, реактивы, оборудование: потенциометр (рН-метр); гомогенизатор (диспергатор); весы М-ER 326 AFL -15.2 LCD; весы М-ER 333ACP-150.50 LCD 0000031817; сушильный шкаф ШС-80-01 до 200; центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01; центрифужные пробирки вместимостью 50 см³; водяная баня; аналитические весы; мясорубка Philips HR 2730; обеззоленные фильтры; бюксы для высушивания; стеклянные или плексиглазовые пластины; молочный жиромер; рафинированное подсолнечное масло; градуированные центрифужные пробирки вместимостью; электрическая плитка.

Подготовка проб

Пробы мышечной ткани каждого сорта массой 100 г отбирают в отдельные емкости в колбасном цехе на участке обвалки и жиловки мяса и переносят в лабораторию.

Функционально-технологические свойства определяют для каждого сорта и вида мяса.

Каждая бригада получает задание изучить функционально-технологические свойства соответствующих образцов. Например: бригада 1 исследует говядину высшего сорта; бригада 2 – говядину 1 сорта; бригада 3 – говядину 2 сорта; бригада 4 – свинину нежирную; бригада 5 – свинину полужирную; бригада 6 – свинину жирную.

Ход работы

Определение рН мяса

Навеску каждого из образцов мяса массой (10,00± 0,02) г экстрагируют дистиллированной водой в соотношении 1:10 в течение 30 мин при (20±5) °С, перемешивают и фильтруют через складчатый бумажный фильтр. Определяют рН фильтрата на потенциометре (рН-метре) любой марки. Результаты фиксируют.

Определение эмульгирующей способности (ЭС)

Навеску мясного фарша массой (7,0000±0,0001) г суспендируют в 100 см³ воды в гомогенизаторе или миксере при 66,6 с⁻¹ в течение 60 с. Затем добавляют 100 см³ рафинированного

подсолнечного масла и эмульгируют смесь в гомогенизаторе или миксере при 1500 с^{-1} в течение 5 мин. Полученную эмульсию разливают в 4 градуированные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см^3 и центрифугируют при 500 с^{-1} в течение 10 мин. Далее определяют объем эмульгированного масла.

Эмульгирующую способность (ЭС), %, рассчитывают по формуле

$$\text{ЭС} = \frac{V_1}{V} \cdot 100, \quad (2.1)$$

где V_1 – объем эмульгированного масла, см^3 ;
 V – общий объем масла, см^3 .

Определение стабильности эмульсии (СЭ)

Стабильность эмульсии (СЭ) определяют путем нагревания при $80 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 30 мин и последующего охлаждения водой в течение 15 мин. Затем заполняют эмульсией 4 градуированные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см^3 и центрифугируют при 500 с^{-1} в течение 5 мин. Далее определяют объем эмульгированного слоя.

Стабильность эмульсии СЭ, % рассчитывают по формуле

$$\text{СЭ} = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100, \quad (2.2)$$

где V_2 – общий объем эмульсии, см^3 ;
 V_1 – объем эмульгированного масла, см^3 .

Определение свободной и связанной влаги по методу

Грау и Хамма

Навеску измельченного мяса массой $3,0 \text{ г}$ помещают на обеззоленный фильтр между параллельными плексиглазовыми пластинами установленными строго горизонтально. На пластину ставят груз массой 1000 г и подвергают давлению в течение 10 мин. Затем снимают и обводят контуры фарша и влажного пятна.

Разность между площадью влажного пятна и площадью, занимаемой спрессованным мясом, умножая на коэффициент 0,0084, соответствует массе свободной влаги во взятой навеске. Массовая доля свободной влаги (X_1 , % к массе мяса) рассчитывают по формуле

$$X_1 = (a - 0,0084 * б) 100 \text{ м}^{-1}, \quad (2.3)$$

где a – масса общей влаги в навеске, г;
 0,0084 – масса влаги в 1 см³ влажного пятна, г;
 $б$ – площадь влажного пятна, см³;
 м^{-1} – масса навески, г

Массовая доля связанной влаги (X_2 , % к массе мяса)

$$X_2 = W - X_1, \quad (2.4)$$

где W – массовая доля общей влаги, %

Определение влаговыделяющей способности (ВВС)

Навеску тщательно измельченного мяса массой 4-6 г наносят равномерно стеклянной палочкой на внутреннюю поверхность широкой части молочного жиромера. Жиромер плотно закрывают пробкой и помещают в кипящую водяную баню узкой частью вниз на 15 минут, после этого определяют массу выделившейся влаги по числу делений на шкале жиромера.

ВВС мяса, % рассчитывают по формуле

$$\text{ВВС} = a \text{ и } \text{м}^{-1} 100, \quad (2.5)$$

где a – цена деления жиромера ($a=0,01 \text{ см}^3$);
 i – число делений;
 м^{-1} – масса навески, г

Определение жиродерживающей способности (ЖУС)

Рассчитав ВВС, находят массу мяса, оставшегося в жиромере (с точностью до 0,0001г). Мясо помещают в банку и

высушивают до постоянной массы при температуре 423 К в течение 1,5 ч. После высушивания измеряют точную навеску массой 2 г и помещают ее в фарфоровую ступку и тщательно растирают. Затем приливают 5 см³ α-монобромнафталина, перемешивают и фильтруют. Показатель преломления фильтрата определяют на рефрактометре и рассчитывают массовую долю жира.

Жироудерживающую способность(ЖУС, %) определяют по формуле

$$\text{ЖУС} = c \cdot c_1^{-1}, \quad (2.6)$$

где c – массовая доля жира в навеске после термообработки, %

c_1 – массовая доля жира в навеске до термообработки, %.

Оформление результатов

По окончании исследований студенты самостоятельно формулируют выводы о зависимости функционально-технологических свойств от вида мяса и его сортности.

Таблица 2.1-Зависимость функционально-технологических свойств мяса от его вида и сорта

Показатели	Величина показателя					
	для говядины			для свинины		
	высший сорт	1 сорт	2 сорт	нежирная	полу жирная	жирная
рН						
Эмульгирующая способность, %						
Стабильность эмульсии, %						
Влага, % свободная						
связанная						
Влаговыделяющая способность, %						
Жироудерживающая способность, %						

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что такое функционально-технологические свойства мяса?
2. Какую роль играют функционально-технологические свойства мяса в технологии колбасного производства?
3. Факторы, влияющие на величину функционально-технологических свойств.
4. Способы стабилизации функционально-технологических свойств фарша.

3 ПРОИЗВОДСТВО СЫРЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Предприятия мясной промышленности вырабатывают широкий ассортимент мясных полуфабрикатов: крупнокусковые полуфабрикаты (бескостные и мясокостные); порционные и мелкокусковые (мякотные, бескостные, мясокостные), рубленые полуфабрикаты; фарши мясные; полуфабрикаты в тесте, а также мясные полуфабрикаты специального назначения: для детского, диетического, лечебно-профилактического питания и т.д.

В последние годы значительно возрос спрос на полуфабрикаты, не требующие значительных затрат времени на приготовление пищи в домашних условиях и на предприятиях общественного питания. Мясные полуфабрикаты, как правило, выпускают в фасованном и упакованном виде, что также обуславливает их высокие потребительские качества.

Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса. Они представляют собой мякоть или пласты мяса, снятые с определенных частей полутуш и туш в виде крупных кусков, зачищенных от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с сохранением межмышечной соединительной и жировой тканей. Определенные виды крупнокусковых полуфабрикатов используют, для изготовления порционных и мякотных мелкокусковых полуфабрикатов. С целью рационального использования наиболее ценных частей туш целесообразно проводить комбинированную разделку полутуш (туш), выделяя крупнокусковые полуфабрикаты, из которых затем нарезают

порционные, а остальные части полутуш (туш) направлять на обвалку для колбасного производства.

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты получают из крупнокусковых полуфабрикатов или отдельных частей туш. Полуфабрикаты, порция которых состоит из одного или двух кусков, приблизительно одинаковых по массе и размеру, называют порционными. Кусочки, оставшиеся после получения порционных полуфабрикатов, используют для изготовления мелкокусковых полуфабрикатов.

Полуфабрикаты в тесте выпускают, как правило, в замороженном состоянии. Ассортимент этих изделий включает: пельмени, ravioli, палочки мясные, манты, хинкали и др.

Ассортимент мясных полуфабрикатов постоянно расширяется в результате применения различных сочетаний мясного сырья с овощами, крупами, мукой и другими белковыми компонентами. Благодаря использованию поточно-механизированных линий при выработке мясных полуфабрикатов улучшается их внешнее оформление, совершенствуется упаковка.

Все большее распространение получают фарши различных рецептур, из которых можно приготовить большое количество разнообразных блюд.

Лабораторная работа 3.1

Изготовление и оценка качества мясных рубленых полуфабрикатов

Теоретическая часть

Традиционный ассортимент рубленых полуфабрикатов составляют котлеты, бифштексы, шницели, ромштексы, биточки, которые выпускаются в охлажденном или замороженном виде. Определенную часть полуфабрикатов выпускают только в замороженном виде: фрикадельки, кюфту, кнели и др.

В качестве основного сырья используют говядину, свинину, баранину, конину, а также мясо других видов убойных животных.

Наряду с мясным сырьем широко применяют различные белковые препараты растительного и животного происхождения (продукты переработки сои, крови, молочные белки и др.), а также меланж, яичный порошок, овощи и другие компоненты, в зависимости от направления использования мясопродукта (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 - Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов

Каждый вид рубленых полуфабрикатов должен отвечать соответствующим органолептическим и физико-химическим показателям. Для котлет, ромштекса и биточков характерна округло-приплюснутая форма, для шницелей – продолговатая, для фарша и бифштексов – прямоугольная (в виде брикетов), для фрикаделек – шаровидная или удлинненно-шаровидная.

На разрезе рубленые полуфабрикаты должны иметь вид хорошо перемешанного фарша. Вкус и запах рубленых полуфабрикатов в сыром виде должны быть свойственными доброкачественному сырию, в жареном – свойственными жареному продукту. Поверхность панированных полуфабрикатов должна быть равномерно посыпана панировочными сухарями.

В рубленых полуфабрикатах регламентируют массовую долю влаги, жира, поваренной соли, хлеба, а также массу одной порции.

Цель работы. Изучить технологию производства рубленых полуфабрикатов, провести выработку котлет и определить их качество.

- **Задачи работы:** изучить технологию производства рубленых полуфабрикатов и рецептуры котлет;
- рассчитать необходимое количество сырья и специй для производства котлет;
- провести выработку рубленых полуфабрикатов в соответствии с рецептурой и технологической схемой;
- исследовать качество изделий.

Объекты исследования: мясо говяжье котлетное, свинина жилованная жирная, жир-сырец говяжий или свиной или обрезки шпика несоленые, хлеб пшеничный, мука пшеничная, сухари панировочные, лук репчатый свежий очищенный, капуста белокочанная замороженная, соль поваренная, перец черный или белый молотый, перец душистый, меланж или яйца куриные, вода питьевая, котлеты сырые и готовые к употреблению.

Материалы, реактивы, оборудование: весы M-ER 326 AFL -15.2 LCD, весы электронные ВЛТЭ-500; фильтры обеззоленные, мясорубка МИМ 300, фаршемешалка Sirman IP30v, шкаф холодильный CM 107-5 S (ШХ-0,7), ножи, доски разделочные, электрическая плитка, сушильный шкаф, водяная баня, бюксы, тигли, муфельная печь, стеклянные колбы с притертыми пробками, стеклянные палочки, этиловый эфир, ацетат магния, раствор нитрата серебра (0,05 моль/дм³), раствор с массовой долей хромата калия 5 %.

Расчет сырья

Расчет количества необработанного сырья и пряностей ведется в соответствии с рецептурой полуфабрикатов, данные сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Расчет сырья для производства котлет

Сырье, пряности	Нормы, г (на одну штуку)			Потребности в сырье согласно заданию
	«Домашние»	«Московские»	«Пикантные»	
Мясо котлетное говяжье	28,0	50,0	23,7	
Свинина жилованная жирная	29,7	–	–	
Мясо котлетное свиное	–	–	16,8	
Жир сырец говяжий или свиной или обрезки шпика несоленого	–	8,94	–	
Капуста белокочанная замороженная	–	–	36,5	
Хлеб из пшеничной муки	13,0	14,0	–	
Мука пшеничная	–	–	10,8	
Сухари панировочные	4,0	4,0	3,26	
Лук репчатый свежий очищенный	2,0	1,0	5,4	
Меланж или яйца куриные	2,0	–	2,4	
Перец черный или белый молотый	0,1	0,06	0,04	
Соль поваренная пищевая	1,2	1,2	1,1	
Вода питьевая	20,0	20,8	–	
Итого:	100	100	100	

Подготовка сырья

На волчке (мясорубке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм) измельчают мясо (говяжье свиное), замороженную белокочанную капусту, лук и отдельно – замоченный хлеб. Допускается использование хлеба без предварительного замачивания, при этом в загрузочную чашу волчка (мясорубки) одновременно с кусками хлеба непрерывно подается вода, объем которой должен быть учтен при составлении фарша.

Допускается яичные продукты перемешивать в мешалке с измельченным хлебом в течение 5-10 мин до образования однородной массы.

Панировочные сухари просеивают через сита диаметром отверстий 1,2-1,6 мм и пропускают через магнитоуловители. Соль используют в сухом виде с предварительным просеиванием через сита, что и сухари, или в виде раствора после фильтрования. Вода для приготовления раствора входит в рецептуру.

В целях улучшения качества полуфабрикатов и обеспечения выхода их в жареном виде рекомендуется употреблять мясо свиное котлетное с содержанием жира до 30 %. Для изготовления котлет «Домашних» – мясо говяжье котлетное с содержанием жира и соединительной ткани не выше 15 %, для котлет «Московских», «Пикантных» – 15-20 %.

Приготовление фарша

При составлении фарша в мешалку загружают сырье и специи согласно рецептуре в следующей последовательности: измельченное говяжье и свиное мясо, жир сырец или обрезки шпика несоленого, капуста белокочанная, лук, яичные продукты, соль, специи. Перемешивание 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.

Формовка котлет

Приготовленный фарш формуют на автоматах АК 2М-40, К6-ФАК-50/75 и поточно-механизированных линиях К6-ФЛК-200 и К6-ФЛ1К-200 и В2-ФПА. При отсутствии автоматов решается формовка вручную. Котлеты укладывают на лоток, равномерно посыпанной тонким слоем панированной муки с последующей панировкой на поверхности. Массу рубленых полуфабрикатов контролируют на весах грузоподъемностью до 2 кг точностью до 2 г. Допускается отклонение от массы 1 шт полуфабриката на $\pm 5\%$, а от массы 10 штук на $\pm 4\%$.

Требования к упаковке, маркировке и хранению в условиях производства

Котлеты, уложенные в лотки, упаковывают в многооборотные деревянные, металлические ящики или ящики из полимерных материалов.

В ящики рекомендуется укладывать не более 4 лотков с котлетами. Масса одного ящика с продукцией не более 20 кг. Допускается выпуск полуфабрикатов рубленых, охлажденных и замороженных, завернутых по 5-10 штук в пергамент, подпергамент или пленки. 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 нетто и количества штук;
- цены единицы продукции;
- даты и часа окончания технологического процесса;
- срока хранения и реализации;
- номера упаковщика;
- обозначения стандарта.

Срок хранения и реализации охлажденных котлет, за исключением котлет «Пикантных», с момента окончания технологического процесса 14 ч, в том числе на предприятии-

изготовителе не более 6 ч при температуре 0-8 °С. Для котлет «Пикантных» при тех же условиях срок хранения составляет 12 ч.

Срок хранения и реализации замороженных котлет в торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре хранения не выше -5°С не более 48 ч, при температуре не выше -10 °С от 20 сут до 1 месяца со дня изготовления упакованных котлет. При отсутствии холода замороженные полуфабрикаты хранению и реализации не подлежат.

Транспортируют котлеты охлаждаемым и изотермическим автотранспортом, обеспечивающим сохранность качества продукта.

Исследование качества котлет

Определение массовой доли влаги

На аналитических весах взвешивают бюксу с крышкой со стеклянной палочкой и 6-7 г чистого прокаленного песка. Затем в бюксу отвешивают около 2-3 г продукта, измельченного до состояния фарша, и тщательно перемешивают с песком до получения однородной рыхлой массы. Бюксу с открытой крышкой ставят в сушильный шкаф. Высушивают до постоянного веса при 150 °С в течении 1 часа.

После высушивания бюксу охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Массовую долю влаги (W_1 , %) определяют по формуле

$$w_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{(m_1 - m)}, \quad (3.1)$$

где m – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, г;

m_1 – масса бюксы с навеской, песком и стеклянной палочкой до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской, песком и стеклянной палочкой после высушивания, г.

Определение массовой доли жира

Жир извлекают путем экстрагирования из высушенной навески этиловым эфиром. Для этого в бюксу наливают 5-7 см³

этилового эфира. Экстрагирование жира проводят в течение 3-4 мин при перемешивании стеклянной палочкой. Кратность – 7-8 раз. Растворитель с извлеченным жиром сливают в стеклянную колбу с притертой пробкой. После последнего слива остаток растворителя испаряют на воздухе в вытяжном шкафу. Бюксу с обезжиренной навеской подсушивают в сушильном шкафу при 105 °С в течение 10 минут и взвешивают.

Массовую долю жира (W_2 , %) определяют по формуле

$$w_2 = \frac{(m_2 - m_3) \cdot 100}{(m_1 - m)}, \quad (3.2)$$

где m – масса бюксы, г

m_3 – масса бюксы с навеской после обезжиривания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г.

M_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

Определение массовой доли золы

Содержание бюксы после обезжиривания переносят в предварительно прокаленный и взвешенный тигель.

Остатки навески со стенок бюксы смывают небольшим объемом растворителя, который затем из бюксы удаляют нагреванием на водяной бане до полного исчезновения запаха. В тигель добавляют 1 см³ ацетата магния. Раствор ацетата магния образует пористую структуру озоляемого вещества, это обеспечивает лучший доступ кислорода воздуха.

Тигель с навеской обугливают на электрической плитке или газовой горелке и помещают в муфельную печь для прокаливания при 500-600 °С на 30 мин.

Параллельно проводят минерализацию контрольного образца (1 см³ ацетата магния) в тех же условиях.

Массовую долю золы (W_3 , %) определяют по формуле

$$w_3 = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m_0}, \quad (3.3)$$

где m_2 – масса золы, г;

m_1 – масса оксида магния полученная после минерализации ацетата магния, г;

m_0 – масса навески, г.

Определение массовой доли белка

Массовую долю белка (W_4 , %) определяют расчетным путем по формуле

$$w_4 = 100 - (w_1 + w_2 + w_3), \quad (3.4)$$

где w_1 – массовая доля воды, % ;

w_2 – массовая доля жира, % ;

w_3 – массовая доля золы, % .

Определение содержания поваренной соли

Содержание хлорида натрия определяют аргентометрическим титрованием (метод Мора).

Этот метод основан на титровании иона хлора ионом серебра в нейтральной среде и в присутствии хромата калия.

К измельченной навеске 5 г взвешенной с точностью до $\pm 0,01$ г добавляют 100 мл дистиллированной воды. Выдерживают в водяной бане при температуре 40 °С в течении 40-45 мин (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) и фильтруют через бумажный фильтр. Затем в чистую колбу наливают 5-10 мл фильтрата, охлажденного до комнатной температуры, в качестве индикатора добавляют 5-10 капель 5%-ного раствора хромовокислого калия и титруют 0,05 Н раствором азотнокислого серебра до появления стойкого оранжевого окрашивания.

Содержание поваренной соли (W_5 , %) вычисляют по формуле

$$w_5 = \frac{0,00292 \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot M}, \quad (3.5)$$

где 0,00292 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 мл 0,05Н раствора азотнокислого серебра, г;

V – количество 0,05Н раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

V_1 – количество водной вытяжки, взятое для титрования, мл;
 M – масса навески, г;
 100 – количество дистиллированной воды, взятое для экстрагирования;
 100 – пересчет на 100 г продукта
 Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,01%.

Расчет энергетической ценности

Расчет энергетической ценности (K , кДж) проводится по формуле

$$K=37,7w_2+16,7w_4, \quad (3.6)$$

где 37,7 – энергетическая ценность 1 г жира, кДж;
 16,7 – энергетическая ценность 1 г белка, кДж.
 W_2 – массовая доля жира, %
 W_4 – массовая доля белка, %

Оформление результатов

На партию котлет, приготовленной каждой бригадой, составляется ярлык в соответствии с требованиями, фиксируются дефекты формы визуально. Данные исследований заносятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Опытные данные по готовым изделиям

Показатели	Данные
Наименование кафедры и номер бригады	
Наименование продукта	
Масса нетто, г	
Количество, шт	
Дата изготовления	
Характеристика продукта (форма, наличие изломов и др дефекты)	
Срок реализации	
Условия хранения	

Опытные и расчетные данные по определению качества котлет сводят в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 - Опытные и расчетные данные по оценке качества котлет

Показатели	Характеристика	
	по государственному стандарту	фактически
Внешний вид	Форма котлет круглая или овальная, поверхность без разорванных или ломаных краев, равномерно панированная сухарной мукой.	
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан.	
Вкус и запах	В сыром виде – свойственные доброкачественному сырью; в жареном – свойственные данному продукту. С ароматом пряностей. Без постороннего привкуса и запаха	
Консистенция	У сырых полуфабрикатов – плотная, в готовом виде сочная, мягкая, некрошливая	
Массовая доля влаги в сырых полуфабрикатах, %	«Московских»	68
	«Домашних»	62
	«Пикантных»	65
Массовая доля жира, %	«Московских»	13,6
	«Домашних»	18,7
	«Пикантных»	12,0
Массовая доля белка %	«Московских»	10,4
	«Домашних»	10,4
	«Пикантных»	8,0
Массовая доля соли в сырых пельменях, %	1-1,5	
Содержание хлеба с учетом панировочных сухарей, %	17-20	
Масса одной котлеты, г	100	
Энергоемкость, кДж	800-1024	

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Требования к сырью для производства котлет.
2. Опишите этапы технологического процесса производства котлет.
3. Что подразумевают под понятием качества продуктов?
4. Условия хранения и сроки реализации рубленых полуфабрикатов.
5. Что такое энергетическая ценность продуктов? Как рассчитывается?
6. Сущность метода определения поваренной соли методом Мора.

Лабораторная работа 3.2

Изготовление и оценка качества пельменей

Теоретическая часть

Пельмени – это полуфабрикаты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, теста и подвергнутые замораживанию. Они относятся к числу наиболее распространенных видов полуфабрикатов.

Для производства пельменей применяют жилованное мясо (говяжье, свиное, баранье, конское, оленье), мясо птицы механической обвалки, жир-сырец, субпродукты, яйца и растительное сырье (муку, концентрат соевого белка, картофель, капусту, лук).

Обвалку и жиловку мясного сырья для производства пельменей выполняют по инструкциям, применяемым в колбасном производстве.

Субпродукты (мясная обрезь, сердце, мясо с голов, легкие, рубец, свиной желудок, мясо пищевода и калтыка), применяемые для изготовления пельменей, подвергают разборке и жиловке. Во время жиловки из субпродуктов удаляют кровоподтеки, железы, остатки прирезей шкуры, грубую соединительную

ткань, кровеносные сосуды, лимфатические узлы, мелкие косточки и хрящи.

Жилованное мясо и субпродукты для изготовления пельменей используют без предварительного посола и выдерживания.

Нормативно-технической документацией Российской Федерации предусмотрено изготовление пельменей в следующем ассортименте: русские, сибирские, иркутские, особые, закусовые, столовые, столичные, останкинские, крестьянские, мясо-картофельные, охотничьи, кубанские, школьные, любительские, донецкие, улан-удэнские, селенгинские.

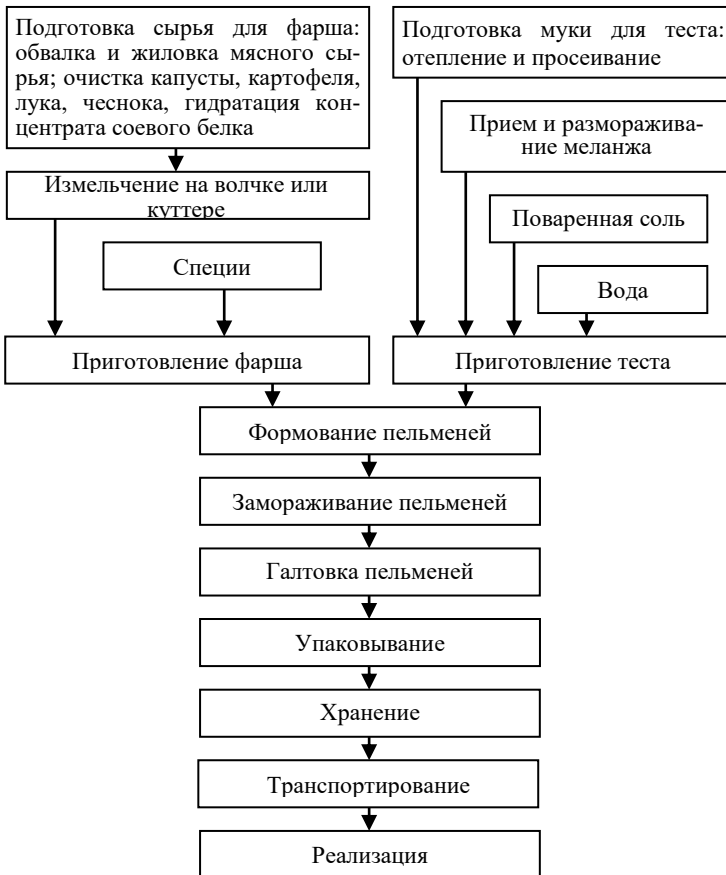


Рисунок 3.2 - Технологическая схема производства пельменей

Технологический процесс производствапельменей осуществляется в соответствии с технологической схемой (рисунок 3.2).

Каждый видпельменей должен отвечать соответствующим органолептическим и физико-химическим показателям.

Впельменях регламентируются массовые доли поваренной соли, мясного фарша и жира. Толщина тестовой оболочкипельменей должна быть не более 2,0 мм, а в местах заделки – не менее 2,5 мм.

Цель работы. Изучить технологию производствапельменей, провести их выработку и определить качество изделий.

- **Задачи работы:** изучить технологию производствапельменей;
- рассчитать необходимое количество сырья и специй для производствапельменей;
- провести выработкупельменей в соответствии с рецептурой и технологической схемой;
- исследовать качество изделий.

Объекты исследования: говядина жилованная 1 сорта, свинина жилованная жирная, полужирная, жир-сырец свиной, мука пшеничная высшего сорта, лук репчатый свежий очищенный, картофель отварной измельченный, соль поваренная не ниже 1 сорта, сахар-песок, перец черный или белый молотый, меланж или яйца куриные, вода питьевая,пельмени сырье и готовые к употреблению.

Материалы, реактивы, оборудование: весы М-ER 326 AFL -15.2 LCD, весы электронные ВЛТЭ-500, фильтры обеззоленные, мясорубка МИМ 300, фаршемешалка Sirman IP30v, сито с диаметром отверстий 1,2-1,6 мм, ножи, доски разделочные, скалки, шкаф шоковой заморозки Arach Cook Line, сушильный шкаф, водяная баня, бюксы, тигли, муфельная печь, стеклянные колбы с притертыми пробками, стеклянные палочки, этиловый

эфир, ацетат магния, раствор нитрата серебра (0,05 моль/дм³), раствор с массовой долей хромата калия 5 %.

Расчет сырья

Расчет массы пельменей к массе исходного сырья ведут с учетом норм выхода пельменей. Количество сырья и специй рассчитывается в соответствии с рецептурой для данного вида пельменей согласно таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Расчет сырья и пряностей для производства пельменного фарша

Сырье, Пряности и специи	Норма фарша для пельменей, кг на 100 кг сырья			Потребности в сырье согласно заданию
	«Русские»	«Столовые»	«Мясо-картофельные»	
Говядина жилованная 1 сорта	61,7	82,0	48,3	
Свинина жилованная жирная полужирная	33,3 –	– –	13,8 6,9	
Жир сырец свиной	–	13,1	–	
Картофель вареный из-мельченный	–	–	25,8	
Лук репчатый свежий очищенный	5,0	4,9	5,2	
Пряности и материалы				
Перец черный или белый молотый	0,2	0,2	0,2	
Соль поваренная пищевая, не ниже 1 сорта	1,6	1,6	1,6	
Сахар-песок	0,2	0,2	0,2	

Тесто для производства полуфабрикатов готовят по рецептурам, указанным в таблице 3.5.

Количество питьевой воды, используемой для замешивания теста, может корректироваться в зависимости от свойств используемой муки (влажности).

Таблица 3.5 - Расчет сырья для производства пельменного теста

Наименование сырья	Норма, для вариантов рецептур, кг на 100 кг теста		Потребности в сырье согласно заданию
	«Столовые»	«Русские», «Мясокартофельные»	
Мука пшеничная высшего сорта	65,5	66,0	
Яйца куриные или меланж	3,5	7,0	
Соль поваренная пищевая	2,0	2,0	
Вода питьевая	29,0	25,0	

Расход муки на подсыпку составляет 1 кг на 100 кг сырья, при отсутствии вентиляционной установки расход муки увеличивается до 2 кг.

Подготовка сырья

Подготовка муки

Муку пшеничную, полученную непосредственно после помола, выдерживают на складах не менее одной недели для созревания при температуре (22 ± 2 °С) и относительной влажности воздуха от 75-85 %.

С целью предотвращения попадания металлических примесей муку просеивают и пропускают через магнитоуловители.

Подготовка яичных продуктов

Замороженный меланж размораживают, для чего банки с меланжем помещают в ванну с водой, температура которой должна быть не выше 45°С. По окончании размораживания банки или пакеты вскрывают, органолептически проверяют качество меланжа. Размороженный меланж не подлежит хранению.

Яйца освобождают от скорлупы, полученную яичную массу процеживают для предотвращения попадания яичной скорлупы в пельменное тесто.

Подготовка картофеля

Неочищенные клубни картофеля моют, очищают от кожицы, глазков. Очищенный картофель промывают, варят в воде в течение 30-40 минут. Вареный картофель измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм и охлаждают до температуры 8-10 °С. Выход вареного измельченного картофеля от сырого неочищенного составляет 56,14 %.

Подготовка специй

Соль перед употреблением просеивают на металлических ситах с магнитоуловителями, затем развешивают на порции из расчета потребности на один замес или растворяют в воде. Полученный раствор после отстаивания в течение 4-6 ч и фильтрации используют для приготовления фарша и теста.

Сахар и перец развешивают на порции из расчета потребности на один замес.

Подготовка лука

Свежий репчатый лук и чеснок очищают от оперения и промывают. Лук свежий перед добавлением в фарш, измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Рекомендуется лук измельчать совместно с мясом.

Приготовление теста

Мука, подаваемая для приготовления теста, должна иметь температуру 19 ± 1 °С. Тесто замешивают на агрегатах непрерывного действия или аппаратах периодического действия, или вручную.

При замешивании теста на агрегатах непрерывного действия дозаторы выдают муку (или смесь муки), воду, смесь раствора соли и меланжа непрерывно в соответствии с рецептурой.

При работе на аппаратах периодического действия или вручную все компоненты, предусмотренные рецептурой, взвешивают и вводят одновременно.

Технологические параметры приготовления теста:

– время перемешивания теста на аппаратах периодического действия не менее 15 мин;

– оптимальное время перемешивания на агрегатах непрерывного действия определяют для каждого агрегата;

– температура воды для замешивания теста должна быть не ниже 39 ± 1 °С;

– температура теста после перемешивания – 28 ± 2 °С;

– время выдержки теста перед формовкой 20-40 мин.

Рекомендуется на время выдержки тесто накрывать.

Температура воды (T_v , °С), используемой при замешивании теста, обуславливается в основном температурой муки и определяется расчетным путем по формуле

$$T_v = (2T_T - T_M) + H, \quad (3.7)$$

где T_T – заданная температура теста, °С;

T_M – температура муки, °С;

H - поправочный коэффициент для пересчета температуры (2 - в теплый период года, 3 - в холодный период года).

Приготовление мясного фарша

Подготовленное мясное сырье (жилованное мясо) и картофель измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2 – 3 мм.

Фарш составляют на фаршеприготовительных агрегатах периодического или непрерывного действия в соответствии с рецептурами. Воду температурой не выше 10 °С добавляют в количестве 18 – 20 % массы мясного сырья.

При составлении фарша на фаршеприготовительных агрегатах непрерывного действия предварительно регулируют массовую и объемную дозы компонентов в соответствии с рецептурой вырабатываемых пельменей. Фарш перемешивают до получения однородной массы.

При составлении фарша на агрегатах периодического действия измельченное мясное сырье перемешивают, добавляя последовательно воду, лук, соль и специи до образования однородной массы.

Фарш перемешивают в течение 4-8 мин до получения однородной массы.

Температура готового фарша должна быть не более 14 °С.

Формованиепельменей

Пельмени формируют на пельменных автоматах на лотки, изготовленные из полимерных материалов или металла и укладывают внахлест на конвейере.

Во избежание прилипания теста к штамповочному барабану, ручки теста непрерывно посыпают мукой, излишки которой удаляются вентиляционной установкой. Собранную муку повторно используют при замесе теста. Посыпку муки можно исключить при использовании для приготовления теста муки макаронной из твердой пшеницы в количестве 30-50 % к общему расходу, а также при обдувке тестовой оболочки с фаршем воздухом перед штамповкой или при смазке штамповочного барабана растительным маслом.

Перед замораживанием штампованные пельмени не должны находиться при плюсовой температуре более 20 минут.

Деформированные пельмени можно использовать при изготовлении пельменей в количестве до 3 % массы сырья, с учетом 50 % теста и 50 % фарша.

При формовке пельменей вручную тесто после выдержки при помощи скалки раскатывают в пласт толщиной не более 2 мм, вырезают из него выемкой кружки теста, на которые кладут небольшие шарики приготовленного теста, после чего края защипывают. Пельмени укладывают на лотки посыпанные мукой и направляют на замораживание.

Замораживаниепельменей

Замораживание пельменей производят до температуры в центре фарша минус 10 ° С или ниже. Замораживание осуществляют:

- на лотках, установленных на полках тележек или на рамах, которые помещают в морозильные камеры с естественным или искусственным движением воздуха, или в специальные туннельные морозильники;
- на стальной ленте конвейера в скороморозильном аппарате в потоке холодного воздуха.

Галтовка пельменей

Галтовка – процесс обработки полуфабрикатов во вращающемся перфорированном барабане с целью придания им гладкой поверхности, отделения муки и тестовой крошки. При отсутствии галтовочных барабанов пельмени шлифуют на сито-тряске, других аналогичных устройствах.

Требования к упаковке, маркировке и хранению в условиях производства

Фасуют полуфабрикаты из теста в картонные или полимерные коробочки и пакеты массой 350, 500 и 1000 г (допускаются порции нестандартной массы от 250 до 1000 г).

Допустимое отклонение от установленной массы одной упаковочной единицы не должно превышать $\pm 2\%$. Это отклонение устанавливается по средней массе, полученной при взвешивании 10 упаковок.

Полуфабрикаты в пачках или пакетах укладывают в многооборотную тару, масса брутто которой не должна превышать 30 кг. Масса нетто в ящиках из гофрированного картона должна быть не более 20 кг, в контейнерах и таре-оборудовании – не более 250 кг.

Транспортируют полуфабрикаты в тесте в авторефрижераторах или автомобилях-фургонах с изотермическим кузовом, а также в изотермических или охлаждаемых железнодорожных вагонах.

С предприятия-изготовителя полуфабрикаты в тесте выпускают с температурой в толще фарша не выше -10°C . Хранят в морозильных камерах при -10°C – не более 1 мес, при -18°C – не более 3 мес со дня выработки.

Исследование качествапельменей

Из каждой пачкипельменей, отобранных для определения физико-химических показателей, отбирают из разных слоев в равных количествахпельмени и составляют объединенную пробу общей массой не менее 400 г.

Исследование органолептических показателейпельменей

Определение внешнего видапельменей производят визуально.

Для определения вкуса и запахапельмени варят до готовности (3 – 4 мин кипячения после их всплытия) при соотношении воды ипельменей 4:1. Соль добавляют по вкусу. Готовыепельмени немедленно извлекают из воды и оценивают органолептически вкус и запах.

Определение массыпельменей

Массу одногопельменя проверяют на лабораторных весах поочередным взвешиваниемпельменей из разных пачек.

Определение толщины тестовой оболочки

Толщину тестовой оболочки устанавливают после определения массы замороженныхпельменей, для чего отбирают из 2 – 3 пачек по 20 штпельменей, делают поперечный разрезпельменя и измеряют линейкой толщину теста на поперечном разрезе.

За результат принимают среднее арифметическое значение полученных определений.

Определение массовой доли фарша впельменях

Определение массовой доли фарша проводят после определения массы замороженныхпельменей, для чего отбирают из 2

пачек по 20 шт пельменей, отделяют тестовую оболочку, а фарш взвешивают на лабораторных весах.

Массовую долю фарша (X , % к массе пельменя) вычисляют по формуле

$$X=(m_1 \times 100)/m_2, \quad (3.8)$$

где m_1 – масса фарша 20 шт пельменей, г;
 m_2 – масса 20 шт пельменей, г.

Определение массовой доли жира

Для определения жира в фарше – от половины пельменей отделяют тестовую оболочку, а фаршевую часть измельчают дважды на мясорубке. Методика определения представлена в лабораторной работе № 3.1

Определение содержания поваренной соли

Для определения поваренной соли вторую половину пельменей измельчают дважды на мясорубке вместе с тестовой оболочкой. Методика определения массовой доли хлористого натрия представлена в лабораторной работе № 3.1

Оформление результатов

Итого определения качественных характеристик пельменей сравнивают с показателями, приведенными в таблице 3.6.

По опытным и расчетным даны оценки качества пельменей оформляется также дегустационный лист по ниже представленному образцу.

Таблица 3.6 - Оценка качества готовых изделий

Показатели	Характеристика	
	по государственному стандарту	фактически
Внешний вид	Форма полукруга, не деформированные, края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая, чистая, при встряхивании издается ясный отчетливый звук.	
Вкус и запах	Вареные пельмени должны иметь приятный запах и вкус, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый. С ароматом лука и пряностей, без постороннего привкуса и запаха.	
Консистенция	У сырых полуфабрикатов – плотная, в готовом виде сочная, некрошливая	
Толщина тестовой оболочки, мм, не более	2	
Толщина теста в местах слипа, мм, не более	2,5	
Массовая доля фарша, %, не менее	50	
Массовая доля жира в фарше, %, не менее	«Русских»	16,0
	«Столовых»	10,5
	«Мясо-картофельных»	9,0
Массовая доля соли в сырых пельменях, %, не более	1,7	
Масса единицы продукта, г	12±1,2	

Дегустационный лист

Дегустировались пельмени _____, изготовленные студентами __ бригады. При этом отмечено следующее по 30 балльной системе:

Показатели	Кол-во баллов	Определение по образцам			
		№1	№2	№3	среднее
Внешний вид	10				
а) цвет	3				
б) форма	3				
в) структура	4				
Состояние мяса и теста	3				
Запах	4				
Вкус	5				
Консистенция	4				
Сочность	2				
Содержание соли	2				
Общее количество	30				

Оценка по дегустации _____

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите общие технологические операции при производстве пельменей.
2. Каковы особенности подготовки сырья при производстве пельменей?
3. Как осуществляют замораживание пельменей?
4. Какова цель галтовки?
5. Сущность метода определения массовой доли жира в изделиях.

4 АССОРТИМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЯ ВТОРЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ БЛЮД

Ассортимент быстрозамороженных блюд включает говядину тушеную, мясо по-домашнему, плов, гуляш из говядины, бефстроганов, тефтели, биточки Здоровье, котлеты Крестьянские и Пикантные, цыплят жареных и паровых, сосиски, сардельки, вареные колбасы с гарниром, с соусом и без таковых. В качестве гарнира используют различные крупы, овощи, бобовые культуры и др.

Процесс производства вторых замороженных готовых блюд организован так, чтобы максимально сохранить питательные и органолептические достоинства готового продукта с минимальной потерей исходного сырья (рисунок 4.1).

Процессы подготовки мясного сырья аналогичны таковым при изготовлении натуральных порционных, мелкокусковых или рубленых полуфабрикатов.

Для приготовления соусов (красного, белого, сметанного, молочного, морковно-молочного, диетического) применяют томат-пасту, морковь, лук, белый корень, муку пшеничную пассерованную, сметану, сахар-песок, лавровый лист, перец черный, жир, молоко коровье, масло сливочное.

Готовые блюда фасуют на поточно-механизированных линиях в формочки, используя алюминиевую фольгу или другие материалы. Укупоренные и этикетированные формочки замораживают в скороморозильных аппаратах при температуре минус 30 ... минус 35 °С и скорости движения воздуха 3-5 м/с до достижения температуры в центре кулинарного изделия минус 18 °С.

Готовые замороженные блюда упаковывают в коробки из гофрированного картона. Хранят не более 14 сут при температуре минус 11 ± 1 °С, до 3 сут – при минус 5 °С, не более 1 сут – при 0 °С.



Рисунок 4.1 - Технологическая схема производства вторых замороженных готовых блюд

Лабораторная работа 4.1

Технология изготовления вторых замороженных готовых блюд и исследование их качества

Цель работы. Рассчитать необходимую массу сырья и пряностей, изготовить замороженные мясные блюда, исследовать их качество.

Задачи работы:

- рассчитать необходимую массу сырья, материалов и пряностей для изготовления планируемого количества замороженных мясных готовых блюд;

- подготовить все виды сырья, материалов и пряностей для изготовления планируемого количества замороженных мясных готовых блюд;
- выработать замороженные мясные готовые блюда в соответствии с прилагаемой методикой;
- изучить качество замороженных готовых мясных блюд.

Объекты исследования: говядина: тазобедренная часть, покромка, грудинка, говядина жилованная, лук очищенный свежий, соль поваренная, перец черный молотый, томат паста с массовой долей сухих веществ 30 % , лавровый лист, масло растительное, жир свиной топленый, морковь свежая, мука пшеничная, сметана с массовой долей жира 30 % , сахар – песок, кости говяжьи охлажденные, крупа рисовая, крупа гречневая, зеленый горошек консервированный, картофель очищенный свежий.

Материалы, реактивы, оборудование: весы М-ER 326 AFL -15.2 LCD, весы электронные ВЛТЭ-500, мясорубка, нож, доски разделочные, пароконвектомат Rational SCC61, шкаф шоковой заморозки Arach Cook Line, водяная баня, термоэлектрический термометр типа ТХК – 0033 с использованием потенциометра со шкалой до 150 °С, сушильный шкаф, песок прокаленный, стеклянные палочки, бюксы, фильтр бумажный, колба коническая вместимостью 250 см³, стакан химический вместимостью 100,150, 250 см³, весы аналитические, пипетки, воронки, печь муфельная, тигли, раствор нитрата серебра 0,5 моль/дм³, монобромнафталин, раствор с массовой долей фенолфталеина 2 %, раствор с массовой долей хромата калия 10 % (индикатор) натрия, соляная кислота (ρ=1,19).

Порядок выполнения работы

Учебная группа делится на 3-4 бригады, каждой из них определяется следующий ассортимент:

- бригада: № 1 – говядина тушеная с соусом и гарниров;
- № 2 – мясо по- домашнему с гарниром;
- № 3 – тефтели с соусом и гарниром;

№ 4 – бефстроганов с соусом и гарниром (таблица 4.1).
Таблица 4.1 - Состав мясных готовых блюд с гарниром

Продукт	Масса одной порции, г	В том числе масса (в г)			
		мясной части	соуса		гарнира
			красного	сметанного	
Говядина тушеная	250	75	75	-	100
Мясо домашнему	250	75	-	-	175
Бефстроганов	250	75	-	75	100
Тефтели	250	75	75	-	100

Допускается отклонение массы 1-2 порций мясных блюд с гарнирами $\pm 3\%$.

Расчет массы необработанного сырья К, кг и пряностей осуществляют по формуле

$$K = n \cdot A / 100, \quad (4.1)$$

где n - норма расхода сырья, пряностей на 100 кг, кг

A – общая масса основного сырья, кг.

Рецептуры выбранного ассортимента представлены в таблицах 4.2-4.8.

Таблица 4.2 - Рецептúra мясной части готовых блюд из рубленого мяса

Сырье и материалы	Расход на одну порцию тефтелей, г
Мясо говяжье котлетное или говядина жилованная	73,20
Жир свиной топленный	2,30
Лук пассированный	10,70
Рис бланшированный	15,50
Соль поваренная	0,97
Перец черный молотый	0,03
Вода питьевая	15,00

Таблица 4.3 - Рецептура мясной части готовых блюд из натурального мяса

Сырье и материалы	Масса (на одну порцию), г		
	Говядины тушеной	Бефстроганов	Мясо по – домашнему
Говядина тазобедренная часть	128,20	128,20	-
Покромка, грудинка	-	-	128,20
Лук очищенный, свежий	-	-	10,30
Соль поваренная	0,99	0,99	0,99
Перец черный молотый	0,05	0,05	0,05
Томат – паста	2,00	2,00	-
пассированная 30 % -ная			
Бульон	40,60	40,60	-
Лавровый лист	0,003	0,003	0,003
Вода питьевая	-	-	38,50
Масло растительное	4,50	7,13	-

Таблица 4.4 - Рецептура соусов

Сырье и материалы	Масса в соусе компонентов (на 100 кг), кг	
	красном	сметанном
Томат – паста пассированная 30 % - ная	7,10	3,70
Морковь пассированная	8,50	-
Лук пассированный	9,50	12,00
Белый корень пассированный	0,80	-
Мука пшеничная пассированная	6,80	7,30
Сметана 30 % - ная	-	36,00
Сахар – песок	1,60	-
Соль поваренная	1,00	1,00
Лавровый лист	0,02	0,02
Перец черный молотый	0,04	0,04
Бульон	81,50	58,00
Жир свиной топленый	3,90	2,70

Таблица 4.5 - Рецептура пассированных томат – пасты и муки для соусов

Сырье и материалы	Норма расхода (на 100 кг), кг	
	компонентов	жира
Лук очищенный, свежий	200,0	20,0
Морковь очищенная свежая	147,0	14,7
Белые корни очищенные	158,0	15,8
Мука пшеничная	57,0	57,0
Томат - паста	105,5	8,0

Таблица 4.6 - Рецептура бульона для соусов

Сырье и материалы	Норма расхода (на 100 кг бульона), кг
Кости говяжьи охлажденные	133,0
Лук очищенный, свежий	2,5
Морковь очищенная свежая	2,5
Белые корни очищенные свежие	2,0
Вода питьевая	133,0

Таблица 4.7 - Рецептура приготовления лука пассированного, моркови вареной, риса бланшированного

Сырье и материалы	Норма расхода (на 100 кг отварного риса и овощей), кг
Рисовая крупа	36,5
Вода питьевая	73,0
Морковь очищенная свежая	110,9
Соль поваренная	3,7

Таблица 4.8 - Рецептура гарниров

Гарнир	Сырье и материалы	Норма расхода (на 100 кг гарнира), кг
Каша гречневая рассыпчатая	Крупа гречневая	42,40
	Масло сливочное	3,47
	Соль поваренная	1,00
	Вода питьевая	70,00
Рис припущенный с маслом	Крупа рисовая	36,60
	Масло сливочное	2,14
	Соль поваренная	1,00
	Вода питьевая	70,00
Зеленый горошек	Зеленый горошек консервированный	100,00
Картофель отварной	Картофель очищенный свежий	110,90
	Соль поваренная	3,70

Норма расхода компонентов дана до тепловой обработки

Подготовка сырья

Пищевые говяжьи кости – суставные головки трубчатых костей, грудные, позвоночные и крестцовые – промывают водой.

Морковь и белые корни свежие инспектируют, моют в проточной воде до полного удаления загрязнения и очищают. Для приготовления соусов очищенные овощи моют вторично и нарезают брусочками размером не более 5 на 5 мм или соломкой сечением не более 2 на 2 мм. Для бульона овощи используют в целом виде, для гарнира морковь нарезают кубиками не более 10 на 10 мм.

Хранение нарезанных овощей свыше 30 мин не допускается.

Свежий картофель инспектируют, моют в проточной воде до полного удаления загрязнения и очищают. Очищенный картофель допускается хранить в холодной воде не более 4 ч. Картофель режут дольками или кубиками длиной грани 12 – 15 мм вручную.

Лук свежий инспектируют, очищают, промывают холодной водой и режут кольцами и полукольцами толщиной не более 5мм, для бульона лук используют в целом виде.

Хранение нарезанного лука свыше 30 мин не допускается.

Крупы гречневую инспектируют и тщательно моют в воде. Крупы рисовую инспектируют, удаляя необработанные зерна и посторонние примеси, тщательно моют в теплой воде.

Масло сливочное и маргарин освобождают от бумаги. Масло растительное фильтруют, перед употреблением прокаливают при 150 – 160 °С в течении 10 – 15 мин. Муку, сахар, соль просеивают. Лавровый лист инспектируют и промывают холодной водой.

Ход работы

Технология производства блюд из натурального мяса

Говядина тушеная

Нарезают тазобедренную часть говядины на порции (поперек волокон) массой 128,2 г овальной или неправильной четырехугольной формы. Полуфабрикаты солят, перчат, опрыскивают растительным маслом и обжаривают при температуре 135 °С до румяной корочки. Обжаренное мясо тушат с бульоном, пассированной томат – пастой и лавровым листом 30 – 40 мин при медленном кипении до готовности в котлах.

Бефстроганов

Нарезают тазобедренную часть говядины на кусочки массой 5 – 7 г. Кусочки солят, перчат, опрыскивают растительным маслом и обжаривают до образования румяной корочки. Обжаренное мясо тушат в сметанном соусе до готовности.

Мясо по – домашнему

Нарезают говяжью покромку и грудинку на кусочки массой 20 – 30 г. Кусочки тушат с добавлением лука, соли, перца и лаврового листа 1 – 1,5 ч. до готовности в котлах.

После термической обработки блюда из натурального мяса подвергают фасовке и замораживанию, следующим образом. Мясо, отделяют от бульона и охлаждают до температуры 50 °С,

охлажденные соус и гарнир фасуют в формочки из алюминиевой фольги, упаковывают и замораживают при температуре от минус 30 до минус 40 °С в течении 1,5 – 2 ч до достижения температуры минус 18 °С.

Технология производства блюд из рубленого мяса

Тефтели

Измельчают мясо (говядина второй сорт, свинина полужирная) на мясорубке с диаметром отверстий решетки 10 мм, затем 3 мм с пассированным луком; перемешивают до образования однородной массы. Температура фарша перед формовкой не выше 8 °С. Затем фарш формируют в виде шашек массой (18±2) г вручную. После чего изделие жарят во фритюре при 110-120 °С в небольшом количестве жира (на сковородах) или варят 8-10 мин до готовности. Изделия считаются готовыми при достижении температуры в центре полуфабриката 75 °С. После фасуют в формочки из алюминиевой фольги, упаковывают и замораживают при температуре от минус 35 до минус 40 °С в течении 1,5 – 2 ч до достижения среднеобъемной температуры минус 18 °С.

Технология производства соусов

1) Приготовление бульона.

Кости, овощи загружают в котел, заливают водой (1:1) варят 5-6 ч. при слабом кипении.

2) Пассерование овощей, муки, томат – пасты:

лук, морковь белые коренья, томат – пасту и муку пассируют в свином жире или маргарине (раздельно) при 110-140 °С в течении 10-20 мин.

3) Приготовление соуса:

красного: в пассированную муку постепенно добавляют горячий бульон при непрерывном перемешивании до образования однородной массы. Затем добавляют пассированные овощи и томатную пасту и варят при слабом кипении 40 мин. В конце варки добавляют соль, перец, сахар, лавровый лист. Готовый соус протирают, гомогенизируют.

сметанного: в пассированную муку постепенно добавляют горячий бульон, затем томатную пасту, сметану, пассированные овощи, далее аналогично приготовления красного соуса.

Технология приготовления гарниров

1) Каша рассыпчатая гречневая:

подготовленную крупу засыпают в кипящую подсоленную воду, добавляют масло и варят до загустения, периодически перемешивая. Затем котел закрывают крышкой и при слабом огне доводят до готовности.

2) Рис припущенный с маслом: аналогично приготовлению гречневой каши

3) Зеленый горошек консервированный отделяют от заливочной жидкости

4) Картофель отварной: очищенный картофель нарезают дольками или кубиками и помещают в кипящую подсоленную воду, варят до полуготовности 25 мин., охлаждают в проточной воде.

Определение качества готовой продукции

Оценку качества проводят по органолептическим показателям.

Изучая основные положения (таблица 4.9), студенты дают органолептическую оценку: устанавливают соответствие основных качественных показателей (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта.

Таблица 4.9 - Характеристика мясных готовых блюд из натурального мяса

Показатели	Тефтели	Говядина тушеная	Беф-строганов	Мясо по-домашнему
Внешний вид	Изделия не слипшиеся, не деформированные, имеют форму в виде шаров. Изделия жаренные и паровые.	Порционные куски, нарезанные поперек волокон, овальной формы или неправильной четырехугольной формы, один кусок общей массой 75 г (допускается не более одного довеска, в соусе)	Брусочки тушеного мяса массой 5-7 г в соусе	Кусочки тушеного мяса массой 16-20 г в собственном соку.
Цвет мяса	-	От светло-коричневого до коричневого		
Цвет мясной части	От светло-коричневого до темно-коричневого	-	-	-
Цвет соуса	Коричневый с красным оттенком			
Вкус и запах	Свойственные данному виду блюда с ароматом овощей и специй			
Консистенция мяса соуса	Нежная Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков
Массовая доля соли, %, не более	1,5	1,5	1,5	1,5

Таким же образом определяются органолептические показатели для гарниров (таблица 4.10).

Таблица 4.10 - Характеристика гарниров

Показатель	Каша гречневая рассыпчатая	Рис, припущенный с маслом	Зеленый горошек	Картофель отварной
Внешний вид	Зерна круп хорошо проваренные, легко отделяются друг от друга, в основном сохранили форму	Зерна круп хорошо проваренные, легко отделяются друг от друга, в основном сохранили форму	Зерна сохранили форму	Дольки, допускается частично разрезанные
Цвет	От светло-кирпичного до кирпичного	Белый с кремовым оттенком	От светло - до темно-зеленого	От белого до светло-серого
Вкус и запах	Свойственные одноименным гарнирам, приготовленным обычным кулинарным способом			
Консистенция	Рассыпчатая	Рассыпчатая	Сочная, упругая	Не разваренный
Массовая доля соли, % не более	1	1	-	1

Определение массовой доли соли (хлорида натрия)

Массовую долю соли определяют в водяной вытяжке методом Мора в нейтральной среде.

Методика определения массовой доли хлористого натрия представлена в лабораторной работе № 3.1.

Оформление результатов

Студенты обмениваются полученными экспериментальными данными, анализируют их. Самостоятельно делают выводы и заключение по работе, в котором дают комплексную оценку качества готовых изделий.

свинины, баранины, а также нетрадиционное сырье как конина, верблюжати́на, оленина, мясо птицы и кроликов.

В качестве сырья также широко применяют вторичные продукты переработки скота: субпродукты I II категории, кровь, плазму, а также белки растительного и животного происхождения, крахмал, муку, шпик, обрезь мясную, пищевые добавки.

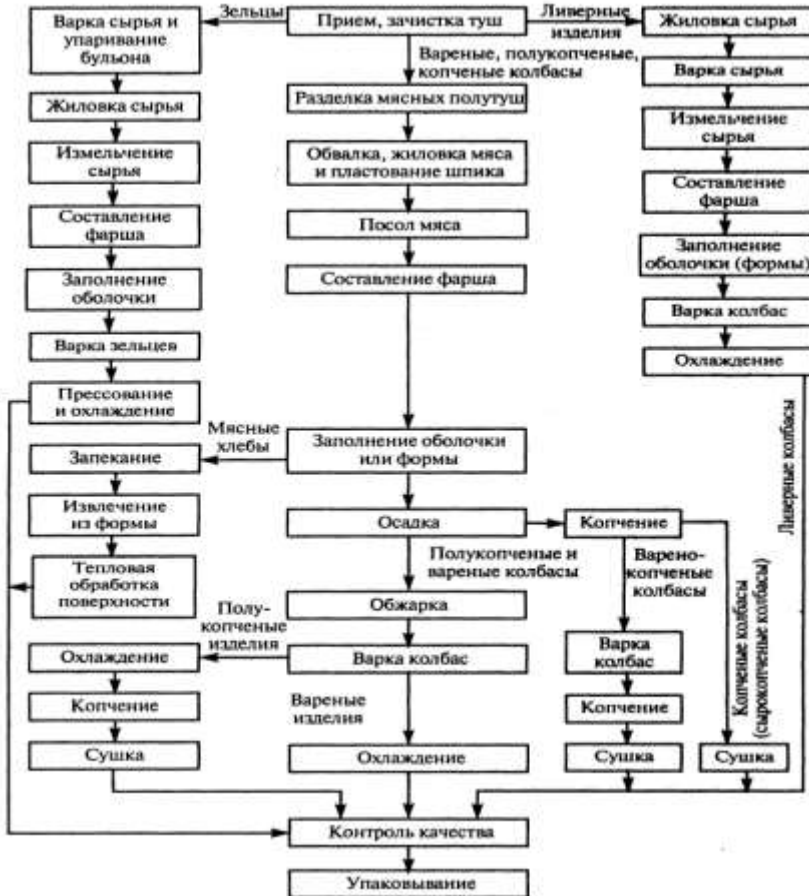


Рисунок 5.1 - Технологическая схема производства колбасных изделий

К вспомогательным материалам в колбасном производстве относят: сахар, соль, нитритно-посолочную смесь, лук, чеснок, различные пряности, а также шпагат для вязки колбасных изделий.

Из пряностей и материалов в рецептурах колбас используют перец, мускатный орех, кардамон, тмин, кориандр и др., а также многофункциональные добавки и смеси специй и пряностей.

Разнообразие применяемого сырья, рецептур и технологий позволяет выпускать продукцию, отвечающую самым различным запросам потребителей.

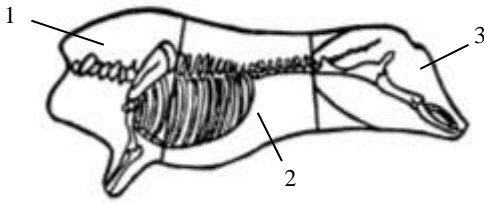
Цельномышечные изделия – ценные в энергетическом отношении деликатесные продукты, имеющие специфический вкус и аромат, нежную консистенцию. Они пользуются большим спросом потребителей.

Цельномышечные продукты условно подразделяют: по видам используемого сырья (свинина, говядина, баранина, конина, оленина, мясо лося, птица, субпродукты); по характеру посола и термообработки (вареные, копчено-вареные, варено-копченые, сырокопченые, сыросоленые, копчено-запеченные, запеченные, жареные); по наличию костной ткани (мякотные и мясокостные); по степени измельчения исходного сырья (цельнокусковые и реструктурированные); по характеру формования (натуральные отруба, цельномышечные куски, в оболочках, в сетках, в прессформах, в полимерных емкостях-пакетах); по длительности хранения и т.п.

В последние годы на предприятиях мясной промышленности при производстве копченостей используют совершенствованные методы посола мяса и термической обработки изделий, позволяющие ускорить процесс изготовления продукта и обеспечить высокое его качество.

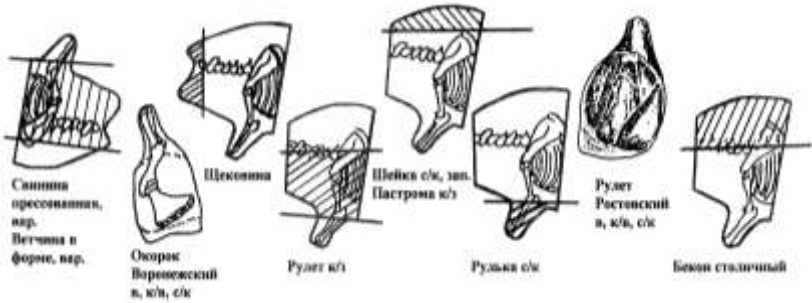
Исследования по использованию различных видов сырья и их сочетанию позволили расширить ассортимент вырабатываемых изделий.

Свиные туши для производства цельномышечных продуктов разделяют на 3 отруба – передний (1), средний (2), задний (3) по схеме, представленной на рисунке 5.2.



- 1 – передний отруб;
- 2 – средний отруб;
- 3 – задний отруб

Рисунок 5.2 - Схема разделки свинины для производства цельномышечных продуктов



а) из переднего отруба



Корейка с/к, к/в, к/з

Грудинка с/к, к/в, к/з

Филей в оболочке с/к,
Балык свиной в оболочке к/в

Свиные ребра с/к

б) из среднего отруба



Рулет Ленинградский с/к, к/в, в,
Буженина з, ж,
Шинка по-белорусски к/в

Голяшка с/к

Окорок Тамбовский с/к, к/в, в,
Окорок к/з,
Ветчина к/з,
Окорок обезжиренный к/в, в

в) из заднего отруба

Рисунок 5.3 - Схема технологического использования сырья для производства цельномышечных продуктов из свинины

Лабораторная работа 5.1

Изучение технологии производства запеченных и жареных продуктов из свинины и исследование их качества

Теоретическая часть

Технологический процесс производства жареных и запеченных продуктов из свинины должен осуществляться в соответствии с технологическими инструкциями и с соблюдением санитарных правил для предприятий мясной промышленности.

При подготовке сырья осматривают и при необходимости подвергают сухой или мокрой обработке: удаляют кровяные сгустки, кровоподтеки, остатки щетины и шкурки, загрязнения.

Для выработки продукции надлежащего санитарного уровня рекомендуется отруба погружать на 5-7 с в рассол, с массовой долей поваренной соли 20 % и массовой долей нитрита натрия 0,2%.

Подготовленное сырье разделяют на три отруба, из которых затем выделяют сырье для конкретного вида продукта или выделяют необходимые части.

Из среднего отруба выделяют сырье для производства карбонада - спинную и поясничную мышцы, вырезанные по линии расположения остистых отростков позвоночника; шкура удалена, толщина слоя шпика не более 0,5 см.

Из заднего отруба выделяют сырье для производства буженины - тазобедренную часть отруба, шкура, кости, голяшка, грубые сухожилия удалены; толщина слоя шпика не более 2 см.

Из полутуши выделяют сырье для производства карбонада в целлофане запеченного - шейные, спинные и поясничные мышцы без шкуры, выделенные от второго до последнего шейного позвонка и далее - по линии расположения остистых отростков позвоночника. Толщина слоя шпика не более 0,5 см.

Для карбонада в целлофане запеченного сырье нарезают на пластины (вдоль мышц) прямоугольной или овальной формы массой до 3 кг.

Таблица 5.1 - Запеченные и жареные продукты, вырабатываемые из свинины

Документ	Наименование
ГОСТ Р 55795-2013	Буженина запеченная, жаренная; карбонад запеченный, жаренный; шейка московская запеченая

Цель работы. Оработка традиционной технологии производства запечённых и жареных продуктов, исследование качества готовых изделий.

Задачи работы:

- изучить схему разделки свиных полутуш;
- определить каждой бригаде вид выпускаемой продукции и массу;
- в соответствии с заданием рассчитать массу сырья для производства заданного вида продукта при условии полного использования туши;
- рассчитать массу сырья для производства заданной массы продукта;
- рассчитать массу посолочных ингредиентов;
- выбрать готовую продукцию, рассчитать фактический выход и сравнить с нормативным;
- определить показатели качества.

Объекты исследования: мясо свинины тазобедренная часть; шейная часть из переднего отруба; шейная часть из переднего отруба; спинная и поясничная часть из среднего отруба (карбонад); соль поваренная пищевая не ниже 1 с; перец чёрный; чеснок свежий; чеснок сушеный.

Материалы, реактивы, оборудование: доски разделочные, стол разделочный, ножи, мусаты, лотки для сырья, ёмкости для соли и посолочных ингредиентов, весы M-ER 326 AFL -15.2 LCD, весы электронные ВЛГЭ-500, противни для жаренья (за-

пекания), пароконвектомат Rational SCC61, шкаф холодильный SM 107-5 S (ШХ-0,7), холодильный шкаф "Bonvini@ 500 BGK, бюретки вместимостью 25 см³, пипетки, колбы конические вместимостью 50, 100 см³, стакан вместимостью 150 см³, фильтры бумажные; раствор нитрата серебра концентрации 0,05 моль/дм³, раствор хромата калия (индикатор) с массовой долей 10%.

Сырье для производства запеченных и жареных продуктов из свинины

1. Буженины – тазобедренная часть без костей и хрящей с толщиной шпика не более 2 см от свиных полутуш всех категорий.
2. Карбонада – спинная и поясничная мышцы (филей) с толщиной слоя шпика не более 0,5 см от свиных полутуш всех категорий упитанности.
3. Карбонада запеченного-шейные, спинные и поясничные мышцы без шкуры, выделенные по длине отруба от второго до последнего шейного позвонка и далее - по линии расположения остистых отростков позвоночника. Толщина слоя шпика не более 0,5 см.
4. Шейки московской - мышечная ткань с межмышечным жиром от шейной части от свиных полутуш первой, второй и четвертой категорий.

Технология производства запеченных и жареных продуктов из свинины

Жареные и запеченные продукты вырабатывают в соответствии с технологической схемой (рисунок 5.4).

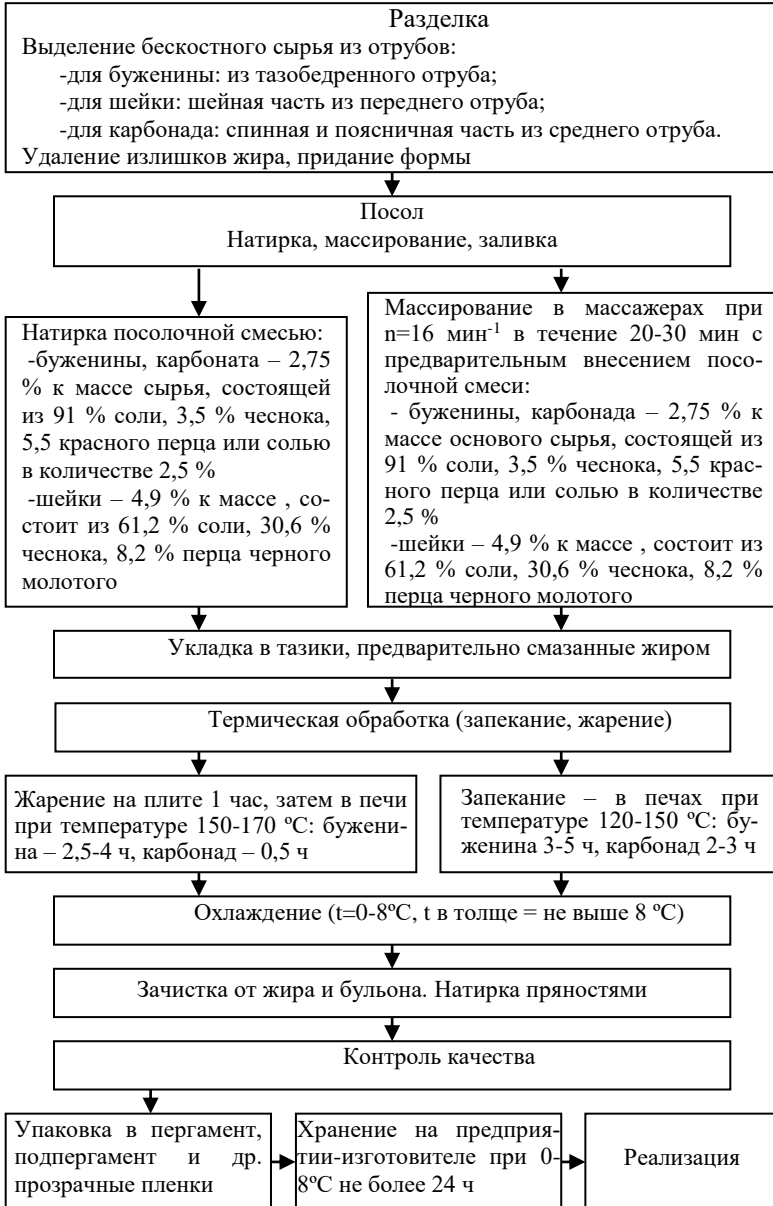


Рисунок 5.4 - Технологическая схема производства запеченных и жареных продуктов: буженины, карбонада.

Посол сырья

Сырье для карбонада в целлофане запеченного массируют для разрыхления структуры в мешалке в течение 20-30 мин, затем тщательно натирают со всех сторон посолочной смесью в количестве 5 % от массы сырья.

Для производства карбонада и буженины сырье натирают посолочной смесью в количестве 20,75 % к массе сырья.

Для повышения качества продукта возможна обработка сырья в массажерах в течение 20-30 мин при частоте вращения 16 мин⁻¹ с предварительным внесением посолочной смеси.

Приготовление посолочной смеси

Чеснок свежий взвешивают, очищают, измельчают. Определяют массу отходов, массу измельченного чеснока. Рассчитывают выход чеснока по формуле

$$A = \frac{M_1}{M} \cdot 100, \quad (5.1)$$

где A - выход обработанного чеснока, % к массе сырья;

M_1 - масса измельченного чеснока, г;

M - масса неочищенного чеснока, г., и сравнивают с нормативным.

Посолочные ингредиенты смешивают в указанном в таблице 5.2 соотношении.

Таблица 5.2 - Состав посолочных смесей

Наименование компонентов	Массовая доля компонентов в смеси, %, для продуктов		
	карбонада	буженины	карбонада запеченного
Соль поваренная	91,0	91,0	60,0
Чеснок	3,5	3,5	30,6
Перец черный	-	-	8,2
Сахар	-	-	1,2
Перец красный	5,5	5,5	-

Формовка

Для карбонада в целлофане сырье складывают двумя половинками вместе шпиком наружу, заворачивают в целлофановую пленку, перевязывают через каждые 5-6 см шпагатом с оставлением на одном конце петли, навешивают на палки, на рамы.

Буженину и карбонад укладывают в предварительно разогретые и смазанные свиным жиром тазики или противни шпиком вверх.

Тепловая обработка

Запекание осуществляют горячим воздухом в электропечах или формоагрегатом до достижения в центре продукта температуры $71 \pm 1^\circ\text{C}$ по режимам, приведенным в таблице 5.3 .

Таблица 5.3 - Режимы тепловой обработки

Параметры	Значение параметра для продуктов				
	запеченных		карбонада в целлофане запеченного	жареных	
	карбонада	буженины		карбонада	буженины
t, °C	120-150	120-150	90-170	150-170	150-170
τ, ч	2,0-3,0	3,0-5,0	2,5-3,0	0,5-1,0	2,5-4

Батоны карбонада в целлофане штрихуют, промывают поверхность, подсушивают поверхность.

Охлаждение проводят до температуры в продукте 0-8 °C. Определяют массу готового продукта и рассчитывают фактический выход как отношение массы готового продукта к массе сырья до посола (выражают в процентах) и сравнивают с нормативным. Делают вывод.

Исследование качества готовой продукции

Органолептическая оценка

При органолептической оценке определяют технологические дефекты.

Толщину шпика определяют линейкой, массу продукта - взвешиванием.

Определение массовой доли соли методом Мора

Метод Мора основан на осаждении иона хлора ионом серебра в нейтральной среде в присутствии индикатора хромата калия.

Методика определения массовой доли хлористого натрия представлена в лабораторной работе № 3.1

Оформление результатов

Готовые продукты должны соответствовать требованиям (таблица 5.4).

Таблица 5.4 - Требования стандарта к качеству продукции

Наименование показателя	Характеристика и норма		
	запеченные и жареные		запеченные
	буженина	карбонат	карбонат запеченный
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая, без выхватов мяса и шпика, без бахромок, края ровно обрезанны		Завернут в целлофан с поперечными перевязками через 6-10 см с петлей для подвешивания
Форма	Овальная, округлая	Прямоугольная	Прямоугольно-округлая
Консистенция	Упругая		
Вид на разрезе	Мышечная ткань светло-серая или со слабым розовым оттенком, цвет шпика белый или с розовым оттенком		
Запах и вкус	Характерный для запеченной или жаренной свинины, без посторонних привкуса и запаха		Характерный для данных изделий с запахом чеснока и специй, без посторонних привкуса и запаха
Толщина подкожного слоя шпика при прямом срезе, см, не более	2,0	0,5	1,0
Масса единицы готового продукта, кг, не более	2,5	0,6	3,0
Массовая доля поваренной соли, %, не более	2,0	2,0	2,0

Нормативный выход, % к массе несоленого сырья:	
буженины	63
карбонада	62
карбонада в целлофане запеченного	68

Студенты обмениваются полученными экспериментальными данными, анализируют их. По результатам исследования сделать заключение о качестве продукции.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Схема разделки свиных туш.
2. Технологическая схема производства запеченных и жареных продуктов.
3. Требования стандарта к качеству запеченных и жареных продуктов.
4. Методика составления материального баланса.

Лабораторная работа 5.2

Влияние функциональных добавок на свойства мясных продуктов

Теоретическая часть

Мясное сырье многокомпонентно, имеет высокую изменчивость в результате постоянно протекающих биохимических процессов, неоднородную морфологическую структуру, а также выраженную неадекватность химического состава, причем все эти признаки варьируются внутри даже стандартизованных отрубов и сортов мяса. Функционально-технологические свойства мясного сырья модифицируются во времени в процессе развития автолитических изменений, при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение разной степени), при выдержке в посоле, термообработке и других технологических воздействиях.

Наибольшее распространение в промышленности приобрели соевые белковые препараты. Их технологические формы разнообразны. Они отличаются массовой долей белков и функционально-технологическими свойствами.

Белковые препараты характерны высоким влагосвязыванием, эмульгированием, способностью образовывать устойчивые гели и эмульсии, диспергированием и адсорбцией жира. Таким образом, они действуют аналогично структурообразующим мышечным белкам нежирного мяса. Одно из важных свойств белковых препаратов – это образование гелей. Гели белков являются гомогенными системами, которые состоят из сетки белковых молекул, удерживающих воду и образующих полужесткую структуру.

Одно из главных достоинств применения улучшителей функциональных свойств – существенное повышение экономических показателей производства в результате снижения стоимости исходного сырья и увеличения рентабельности выработки продукции; наиболее рационального использования мясного сырья, прежде всего пониженной сортности (с высоким уровнем содержания жировой и (или) соединительной ткани, а также мяса со свойствами PSE и DFD) и высвобождения наиболее ценного мяса для выпуска деликатесной продукции, сокращения потерь массы сырья при технологической обработке; повышения объема выпуска и расширения ассортимента высококачественных пищевых продуктов.

Однако при технологической обработке или при снижении доли мышечной ткани связующие свойства мясного сырья могут резко ухудшаться, и обычными технологическими приемами устранить этот недостаток не удается. Поэтому производители мясных продуктов вынуждены применять пищевые добавки, способные улучшить функциональные свойства белково-жировой системы.

По характеру действия на связующие свойства белков мяса они могут: не влиять, а сами проявлять эти свойства (крахмал, каррагенаны, пектин, белковые препараты, яйцо и яичепродукты, сухое молоко и др.); повышать их (фосфаты, цитраты и др.) и обладать смешанными свойствами.

Пищевые белковые системы в технологии традиционных мясных продуктов можно охарактеризовать как чистые и комбинированные мясные эмульсии на основе мышечных белков, а также с использованием белковых компонентов из животных и растительных источников (яйцо и яйцопродукты: меланж, желток и белок яйца, яичный порошок, казеинат натрия, сухое молоко, кровь и ее фракции, соевый или какой-либо другой растительный препарат), обеспечивающих, с одной стороны, повышение функционально-технологических свойств, а с другой – повышение пищевой ценности готовых изделий.

С этой целью яйцо и яйцопродукты используют в колбасно-консервном производстве. Белок яйца обладает высокой растворимостью, пено-, гелеобразующими свойствами, имеет хорошие адгезионные характеристики, повышает стабильность и вязкость эмульсий. Основным белком яйца – овоальбумин – образует гели и эмульсии как самостоятельно, так и с альбуминами сыворотки крови, липопротеином и лизоцином. Белки яичного желтка также обладают высокой эмульгирующей и гелеобразующей способностью.

В технологии мясопродуктов применяют молочно-белковые препараты: сухое молоко, казеинат натрия, молочную сыворотку, обезжиренное молоко. Большинство молочно-белковых препаратов содержат водорастворимые белки (лактальбумины и лактглобулины), имеют высокую влагосвязывающую, эмульгирующую, пенообразующую способность.

Фосфатные добавки эффективно повышают связующие свойства белков мяса.

В ряде случаев, когда высокое содержание свободной влаги в изделии нежелательно и требуется усилить связь между его компонентами, в исходное сырье вводят крахмал или муку зерновых культур. В процессе термической обработки сырья происходит клейстеризация крахмала. Полисахариды крахмала не только удерживают свободную воду, но и взаимодействуют с белковыми молекулами сырья, что позволяет улучшить его структуру и облегчить формование. Применение крахмала особенно необходимо в тех случаях, когда используют сырье пониженного качества или субпродукты.

В последнее время получили распространение разнообразные пищевые добавки. Например, каррагенан – хороший влаго-связующий, стабилизирующий и желирующий агент, используя который можно добиться высоких органолептических показателей вырабатываемых мясных изделий.

Цель работы. Оценить технологический эффект применения различных функциональных добавок в качестве ингредиентов мясных фаршевых систем и готовых продуктов.

Задачи работы:

- провести оценку функционально-технологических характеристик (ВСС, эмульгирующая способность, массовый выход при термообработке) модельных мясных фаршей и готовых фаршевых изделий;

- установить влияние массовой доли функциональных добавок на ФТС мясных систем;

- исследовать действие добавок различной природы (фосфатных, крахмалсодержащих, каррагинанов и добавок на его основе, растительных и животных коллагенсодержащих белковых добавок) на технологические показатели.

Объекты исследования:

1) функциональные пищевые добавки:

а) пищевые фосфаты;

б) крахмалсодержащие добавки;

в) изолированные препараты пищевых волокон - натуральные водорастворимые фракции (каррагенаны);

г) растительные белковые препараты различной степени очистки (концентраты, изоляты) из сои, чечевицы и т.п.;

2) образцы мясных фаршей с различной массовой долей функциональных добавок;

3) готовые продукты (мясные рубленые полуфабрикаты) с различной массовой долей функциональных добавок в составе рецептурных композиций.

Материалы, реактивы, оборудование: весы M-ER 333ACP-150.50 LCD 0000031817, весы M-ER 326 AFL -15.2 LCD, весы электронные ВЛТЭ-500 стеклянные или плексиглазовые пластины; груз массой 1 кг; полиэтиленовые пробирки с перфорированным вкладышем; центрифуга лабораторная; сушильный шкаф; мясорубка электрическая Philips HR 2730; куттер DPX45 (AR), куттер С4; гомогенизатор или диспергатор; рафинированное подсолнечное масло; градуированные центрифужные пробирки вместимостью 50 см³; электрическая плитка; термостойкие стаканы вместимостью 500 см³.

Подготовка проб

Мясо говядины и свинины (односортное) измельчают на мясорубке и смешивают в соотношении 1:1 для получения модельного фарша массой не менее 500 г, добавляют при перемешивании соль по рецептуре рубленых полуфабрикатов (котлет, фрикаделек). Исходный фарш используют в качестве контрольного и определяют в нем показатели ВСС, ЭС, массовый выход после термообработки.

Оставшуюся после анализа часть модельного фарша разделяют на равные доли (всего 6), взвешивают на весах с точностью до 0,0001 г и вносят добавки рекомендуемых массовых долей.

Фосфаты вносят в фарш на начальной стадии измельчения в сухом виде или в виде раствора с массовой долей 10 %, используя для его приготовления часть холодной воды, которая вводится в фарш на начальном этапе приготовления фарша. На этом этапе в измельчитель для приготовления фарша вносят нежирное мясное сырье (говядину, нежирную свинину), затем часть холодной воды (льда) или раствор пищевых фосфатов, немясные компоненты и специи.

Крахмал и крахмалсодержащие пищевые добавки, природные комплексы компонентов пищевых волокон из разных источников вносят вместе с немясными компонентами, как правило, в сухом виде в конце первой стадии измельчения, после чего добавляют специи.

Каррагенаны, например, генугели, вводят в фарш для вареных колбасных изделий в сухом виде в момент добавления воды при составлении фарша, что обеспечивает их максимальную влагопоглощаемость. При производстве ветчинных и цельномышечных продуктов каррагенаны вводят в составе шприцовочных расолов массовой долей до 1 % к массе сырья.

Белковые растительные препараты на основе сои, чечевицы или других растений вводят в фарш мясного продукта в виде порошка, геля или эмульсии. Молекулы растительных белковых препаратов хорошо адсорбируют на своей поверхности молекулы воды, что позволяет улучшить консистенцию и выход готовых фаршевых изделий.

При составлении фарша белковые растительные препараты в виде порошка добавляют вместе с немясными компонентами в случае, если рецептура продукта предусматривает их использование массовой долей 2-3 %. При добавлении растительных белковых препаратов необходимо использовать оборудование, обеспечивающее интенсивное перемешивание и полную гидратацию белка. Для получения геля в измельчитель, мешалку или другую машину помещают одну часть изолята (концентрата), добавляют 4 (3) части воды температурой 15-20 °С и обрабатывают в течение 1-3 мин. Полученную смесь рекомендуется пропустить через эмульсатор или другой аппарат тонкого измельчения. Гель из белковых препаратов на основе сои или чечевицы используют непосредственно после его приготовления или хранят при 0-4 °С не более 24 ч.

Белковые препараты на основе сои и чечевицы обладают высокими эмульгирующими свойствами, образуют эмульсии жира в воде и стабилизируют их. Наиболее стабильны эмульсии, для приготовления которых используют воду температурой 85 °С (конечная температура эмульсии 38 °С). Рекомендуемое соотношение белка и воды 1:1,5; жира и белка 3-8:1.

Ход работы

Выполнение работы рекомендуется вести бригадами. Каждая бригада получает конкретное задание и работает с образцом

мясного фарша, внося в него функциональную добавку в рекомендуемых дозировках (таблица 5.5):

Таблица 5.5 - Характеристика и дозировка функциональных добавок

Добавка	Дозировки, % к массе фарша
Пищевые фосфаты	0,05; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50
Крахмал и крахмалсодержащие добавки	0,5; 1; 2; 3; 5; 7; 10
Каррагенан и добавки на его основе	0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,5
Белковые растительные препараты (концентраты, изоляты)	2; 5; 10; 15; 20; 25
Добавки на основе коллагена	2; 5; 7; 10; 15; 20
Изолированные препараты пищевых волокон	0,05; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50

Полученные фарши подвергают исследованию. При этом определяют водосвязывающую способность (ВСС) с использованием метода прессования и эмульгирующую способность (ЭС) по отношению объема эмульгированного масла к общему объему его в системе, фиксируют массовые потери при термообработке термогравиметрическим методом, а также проводят органолептическую оценку полученных продуктов.

Определение влагосвязывающей способности (ВСС)

Методика определения ВСС методом прессования представлена в лабораторной работе № 1.1.

Определение эмульгирующей способности и стабильности эмульсии

Методика определения эмульгирующей способности и стабильности эмульсии представлена в лабораторной работе № 2.1.

Определение массового выхода продуктов

Из модельных фаршей (опытных и контрольных) формируют фрикадельки массой 20-30 г, массу изделий фиксируют. Проводят их термообработку (варку в воде) до достижения кулинарной готовности. Готовые продукты обсушивают и взвешивают. Массовый выход продуктов X, %, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{m_1}{m_0} \cdot 100, \quad (5.2)$$

где m_1 – масса фрикаделек после варки, г;
 m_0 – то же до варки, г.

Определение качественных показателей готовых продуктов

После термообработки органолептически определяют внешний вид, вид на разрезе, вкус и запах и консистенцию изделий, в соответствии с требованиями представленными в лабораторной работе № 3.1.

Оформление результатов

Полученные экспериментальные данные о функциональных свойствах модельных мясных фаршей, выходе и органолептических показателях изделий с различной массовой долей функциональных добавок вносят в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 - Свойства модельных фаршей и качественные характеристики готовых изделий

Наименование показателей	Образцы				
	Контрольный	с добавкой (указать, какой конкретно) с массовой долей, % (указать ниже значения)			
Фарша:					
ВСС, %					
ЭС, %					
СЭ, %					
Готовые изделия:					

Выход						
Органолептическая характеристика						

Студенты обмениваются полученными экспериментальными данными, анализируют их, строят графические зависимости или диаграммы изменения функциональных свойств модельных фаршей в зависимости от массовой доли вносимых пищевых добавок, выявляют закономерности. Самостоятельно делают выводы и заключение по работе, в котором формулируют рекомендации о целенаправленном применении и предпочтительных дозировках функциональных добавок.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какова роль пищевых добавок и жировых эмульсий?
2. Что такое функциональные добавки? Приведите примеры стабилизаторов, ПАВов, красителей, вкусо- и ароматообразователей для мясных продуктов.
3. Каковы принципы сочетания компонентов?
4. Как влияют пищевые добавки на качество эмульсий?
5. Как практически определить влагосвязывающую способность фарша?
6. Какие добавки повышают связующие свойства белков мяса?

Лабораторная работа № 5.3

Анализ технологических процессов производства колбасных изделий в условиях производственных цехов различной мощности

Теоретическая часть

Колбасные цеха выпускают большой ассортимент продукции, в зависимости от сырья и способов обработки различают следующие виды колбасных изделий: колбасы вареные; сосиски и сардельки; хлебы колбасные; колбасы полукопченые; варено-

копченые; сырокопченые; сыровяленые; ливерные; кровяные; паштеты; лечебные и диетические колбасные изделия.

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

Подготовка сырья

При использовании замороженного мяса на костях его предварительно размораживают в соответствии с технологической инструкцией, утвержденной в установленном порядке. При производстве вареных колбасных изделий допускается переработка замороженных блоков из жилованного говяжьего и свиного мяса без предварительного размораживания.

Соль перед использованием просеивают через сито «Пионер» с магнитоуловителем.

Пряности как перец черный или белый, перец душистый, мускатный орех (целый или дробленный), кардамон, кориандр измельчают на измельчителях различных конструкций и просеивают через сита (размер отверстий 0,8 мм) с целью исключения попадания в фарш крупных частиц пряностей.

Экстракты пряностей применяют в соответствии с действующими инструкциями по применению экстрактов пряностей в колбасном производстве. Для лучшего распределения экстрактов в массе фарша, последние вводятся в фарш в виде смеси экстрактов с сахарным песком, с солью и другими натуральными пряностями, или в виде водной эмульсии.

Чеснок свежий разделяют на дольки, чистят, промывают холодной проточной водой, измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Пряности, фосфаты, аскорбинат натрия, сухое молоко, меланж, крахмал, муку и другие необходимые для приготовления фарша материалы рекомендуется предварительно взвешивать на замес в количествах, предусмотренных рецептурами (из расчета массы несоленого сырья).

Подготовку оболочек проводят в соответствии с «Инструкцией по подготовке оболочек для колбасного производства», утвержденной в установленном порядке.

Импортные искусственные оболочки подготавливают в строгом соответствии с рекомендациями, изложенными в сертификатах.

Разделка, обвалка и жиловка мяса

На разделку, обвалку и жиловку поступает охлажденное сырье с температурой в толще мышц (2 ± 2 °С), размороженное – с температурой не ниже 1 °С, парное с температурой не ниже 30 °С и остывшее с температурой не выше 12 °С. При использовании парного мяса период времени от убоя животного до составления фарша не должен превышать 4 часов.

Говяжье мясо жилуют на следующие сорта: высший, 1, 2, от упитанных туш – жирная говядина. Свинину жилуют на три сорта : нежирную, полужирную, жирную. Конину жилуют на высший, 1, 2 или односортную. Баранину жилуют на один сорт, телятину – на телятину жилованную высшего сорта. Буйволятину и мясо яков – на высший и первый сорта.

Посол сырья

Для посола мясное сырье используют в кусках (массой до 1 кг), шпроте (мясо измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки от 16 до 25 мм), мелком измельчении (мясо измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм), свинину полужирную, измельченную на волчке с диаметром отверстий решетки 8 мм.

Измельченное мясо перемешивают с сухой поваренной солью в мешалках различных конструкций или посолочных агрегатах непрерывного действия.

Длительность перемешивания с солью составляет: для мелкоизмельченного мяса 4-5 мин, для мяса в кусках или шпроте 3-4 мин.

При посоле мяса для выработки колбасных изделий:

– фаршированных и вареных (кроме докторской, диетической, с сорбитом), сосисок говяжьих, сарделек (кроме шпикачек), колбасных хлебов добавляют 2,5 кг соли на 100 кг мясного сырья;

- колбас диетической, докторской – 2,4 кг соли на 100 кг мясного сырья;
- колбасы с сорбитом – 2,1 кг соли на 100 кг мясного сырья;
- сосисок любительских, молочных, сливочных, русских – 2,2 кг соли на 100 кг мясного сырья;
- сосисок особых, а также сосисок молочных, русских, говяжьих вырабатываемых на линии «Кремер-Греббе», добавляют 2,55 кг соли на 100 кг мясного сырья;
- полукопченых, варено-копченых – 3,0 кг соли на 100 кг мясного сырья;
- сырокопченых – жилованное мясо солят в кусках, добавляя на каждые 100 кг мяса 3,5 кг соли.

При посоле сырья для производства вареных и полукопченых, варено-копченых, сырокопченых колбас добавляют в составе нитритно-посолочной смеси.

Таблица 5.7 - Продолжительность выдержки сырья в посоле

Метод посола	Степень измельчения	Продолжительность выдержки
Концентрированным раствором поваренной соли	2-6 мм	6-24 ч
Сухой солью	2-6 мм	12-24 ч
Сухой солью	8-12 мм	12-24 ч
Сухой солью	16-25 мм	24-48 ч
Сухой солью	в кусках	48-72 ч
Сухой солью	в кусках (для сырокопченых колбас)	5-7 суток

Посол парного и охлажденного мяса рекомендуют в виде эмульсии. Для приготовления эмульсии говяжье мясо измельчают на волчке (3 мм), куттеруют с добавлением посолочных ингредиентов и 40-50 % воды (льда) к массе мяса. Эмульсию выдерживают в течение 12-48 часов при температуре 0-4 °С. Эмульсию добавляют при приготовлении фарша сосисок, сарделек и

вареных колбас взамен части или всего количества говяжьего мяса, предусмотренного рецептурой, с учетом добавленных в эмульсию соли и воды (льда).

Приготовление фарша

При приготовлении фарша сырье, пряности, воду (лед и др. материалы взвешивают в соответствии с рецептурой с учетом добавленных при посоле соли и рассола.

Фарш вареных колбас готовят на куттере, куттер-мешалке, мешалке измельчителе или других машинах периодического действия.

В зависимости от состава сырья вначале обрабатывают нежирное сырье, измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2-6 мм; говядину или нежирную свинину, добавляя часть холодной воды (льда), нитритно-посолочную смесь, сухое молоко, обрат, меланж, фосфаты. После 3-6 мин обработки фарша вводят остальную воду (лед), полужирную или нежирную свинину, жирную говядину, пряности, кровь, сливочное масло (для диабетической колбасы), костный жир (для диетической колбасы), аскорбинат или изоаскорбинат натрия, крахмал или пшеничную муку и обрабатывают еще 5-6 мин.

Последовательность закладки для всех машин одинакова.

Общая продолжительность обработки фарша вареных колбас на машинах периодического действия составляет 8-12 мин в зависимости от конструкции измельчителя. Чем выше скорость резания, тем меньше продолжительность обработки.

Рекомендуется после обработки в измельчителях периодического действия фарш обрабатывать на машинах тонкого измельчения непрерывного действия (микрокуттере, эмульсификаторе, дезинтеграторе и др.). При этом продолжительность обработки фарша в измельчителях периодического действия сокращается на 3-5 мин.

Температура готового фарша составляет 12-18 °С в зависимости от температуры исходного сырья, количества добавленного льда, типа измельчителя.

При изготовлении вареных колбас с неоднородной структурой тонкоизмельченный фарш перемешивают в течение 5-8 мин в мешалках различных конструкций, последовательно до-

бавляя измельченные шпик, грудинку, фисташки. При использовании несоленого шпика и свиной грудинки в мешалку добавляют соль из расчета 2,5 % к массе шпика.

Приготовление фарша колбас с неоднородной структурой может быть закончено на куттере без применения мешалки. В этом случае за 0,5-1 мин до окончания куттерования вводят шпик, предварительно охлажденный и нарезанный на шпигорезках на полосы длиной 20-30 см и шириной 5-6 см.

Готовый фарш по трубам, спускам, в ковшах или тележках подают к шприцам.

При приготовлении фарша для полукопченых, варенокопченых и сырокопченых колбас выдержанные в посоле в виде шрота или в кусках говядину, баранину, конину, нежирную свинину измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Полужирную свинину, посоленную в кусках, шпик, грудинку, жир-сырец, измельчают соответственно на волчках или шпигорезках различных конструкций или другом оборудовании на кусочки размером, предусмотренным для каждого наименования колбасы.

Измельченное нежирное сырье перемешивают с добавлением пряностей, чеснока и нитрита натрия, если он не был добавлен при посоле сырья, затем небольшими порциями вносят измельченную полужирную свинину и продолжают перемешивать. В последнюю очередь добавляют грудинку, шпик, жир-сырец, постепенно рассыпая и перемешивая.

Наполнение оболочек фаршем

Наполнение оболочек фаршем вареных колбас производят на пневмотических, гидравлических или механических вакуумных шприцах. Глубина вакуума $0,8 \cdot 10^4$ Па, что обеспечивает плотную набивку фарша. Наполнение фаршем искусственных оболочек диаметром 100-120 мм, а также говяжьих и бараньих синюг производят с использованием цевок диаметром 40-60 мм.

Наполнение оболочек фаршем полукопченых проводят вакуумными и гидравлическими шприцами, а варенокопченых и сырокопченых колбас – гидравлическими шприцами. Воздух, попавший в фарш при шприцевании, удаляют путем прокалывания оболочки.

Осадка

Перевязанные батоны колбас навешивают на палки и рамы, подвергают осадке:

- вареные в течение 2 часов при температуре 0-4 °С;
- полукопченые в течение 2-4 часов при температуре 6 ± 2 °С;
- варено-копченые в течение 1-2 суток при температуре 6 ± 2 °С;
- сырокопченые в течение 5-7 суток при температуре 3 ± 1 °С

Термическая обработка

Процесс термической обработки проводят в стационарных обжарочных, варочных и копильных камерах или комбинированных камерах или в термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности дымо-воздушной среды.

Таблица 5.8 - Термическая обработка вареных и полукопченых колбас

Вид колбасных изделий	Обжарка		Варка		Охлаждение		Копчение	
	t, °С	τ, мин	t, °С	τ, мин	t, °С	τ, мин	t, °С	τ, ч
Вареные	90-100	60-140	75-85	40-150	не выше 8 °С	240-360	–	–
Полукопченые	90±10	60-90	80±5	40-80	не выше 20 °С	120-180	43±7	12-24

Дым для обжарки и копчения получают от сжигания древесных опилок лиственных пород (с березовых дров снимают кору) в дымогенераторах различных конструкций или от сжигания древесных опилок и дров непосредственно в камерах под продуктом.

Таблица 5.9 - Термическая обработка варено-копченых и сырокопченых колбас

Вид колбасных изделий	Копчение		Варка		Охлаждение		Сушка	
	t, °C	τ	t, °C	τ, ч	t, °C	τ, ч	t, °C	τ, сут
Варено-копченые (1 способ)	75±5	1-2 ч	74±1	45-90	не выше 20 °C	5-7	→	→
	42±3	24 ч	→		→		11±1	3-7
Варено-копченые (2 способ)	–	–	74±1	45-90	не выше 20 °C	2-3	→	→
	45±5	48 ч	→		→		11±1	2-3
Сырокопченые	20±2	2-3 сут	–	–	–	–	11±1	25-30

Контроль и метрологическое обеспечение

На всех стадиях производства колбас осуществляется контроль за соблюдением технологических режимов. Метрологическое обеспечение производства вареных колбас представлено в приложении А.

Упаковка и маркировка

Колбасные изделия упаковывают в ящики дощатые и фанерные, из гофрированного картона, или в тару из других материалов, разрешенных Министерством здравоохранения РФ, а также специальные контейнеры. Масса брутто не должна превышать 30 кг. В каждый ящик упаковывают колбасу одного наименования.

Маркировка, характеризующая продукцию, наносится на одну из торцевых сторон краской или при помощи штампа, трафарета или наклеивания ярлыка с указанием:

- наименования предприятия – изготовителя, его подчиненности и товарного знака;
- наименования и сорта колбасы;
- даты изготовления;
- массы брутто, нетто, тары;
- обозначения настоящего стандарта.

Аналогичный ярлык вкладывается в тару.

Хранение и транспортирование

Транспортируют вареные колбасные изделия в охлаждаемых или изотермических средствах транспорта, полукопченые, варено-копченые и сырокопченые транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Срок хранения и реализации вареных кролбас и колбасного хлеба – не более 48-72 ч без дополнительной упаковки с момента окончания технологического процесса.

В подвешенном состоянии при температуре не выше 12 °С и относительной влажности воздуха 75-78 % полукопченые колбасы хранят до 10 суток, варено-копченые – не более 15 суток, сырокопченые – не более 4 месяцев. В охлаждаемых помещениях при температуре не выше 6 °С и относительной влажности воздуха 75-78 % полукопченые колбасы допускают хранить не более 15 суток, варено-копченые – не более 1 месяца, сырокопченые – не более 6 месяцев; а при температуре от –7 до –9: полукопченые до 3 месяцев, варено-копченые – не более 4 месяцев, сырокопченые – не более 9 месяцев.

Цель работы. Проанализировать процессы производства колбасных изделий в условиях производственных цехов различной мощности

Задачи работы:

- 1) Изучить технологические схемы производства колбасных изделий в соответствии с групповым ассортиментом по технологическим инструкциям;
- 2) Провести анализ технологического процесса производства колбасных изделий различного ассортимента в колбасном цехе АО «Уфимский мясоконсервный комбинат»;
- 3) Составить технологические схемы производства колбасных изделий с указанием параметров обработки согласно индивидуального задания, выданного преподавателем;
- 4) Составить аппаратурно-технологическую схему производства колбасных изделий по избранной технологии;
- 5) Составить карту метрологического обеспечения процес-

са производства колбасных изделий по избранной технологии.

Анализ технологических процессов производства колбасных изделий

Студенты знакомятся с последовательностью технологических операций производства различных колбасных изделий, результаты наблюдений заносят в тетрадь.

В соответствии с заданием, выданным преподавателем, каждый студент характеризует производство колбасных изделий конкретного вида с указанием основного и вспомогательного сырья и материалов, составляет технологическую схему с указанием параметров, режимов обработки и аппаратурно-технологическую схему производства колбас. На ассортиментную группу колбас составляется карта метрологического обеспечения производства изделий.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Воспроизведите технологическую схему производства вареных, полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас.
2. Назовите особенности получения и составления фарша в зависимости от ассортимента.
3. Перечислите порядок смешивания основного сырья, специй и добавок.
4. Как реализуется осадка в зависимости от группового ассортимента колбас?
5. Перечислите виды термической обработки колбас и их режимы.

Лабораторная работа № 5.4

Материальный баланс при производстве колбасных изделий и копченостей

Цель работы. Произвести технологические расчеты при производстве колбасных изделий и копченостей

Задачи работы:

- выбор ассортимента колбасных изделий; цельномышечных продуктов из говядины, свинины;
- составление технологических схем производства отдельных видов мясной продукции;
- расчёт потребности базисного (мясного), основного и вспомогательного сырья, упаковочных материалов;
- расчёт и выбор и основного технологического оборудования;
- расчет численности рабочих;
- расчет площади цеха.

Исходное задание для технологических расчётов

Исходное задание, предназначенное студенту, включает ассортимент следующих мясопродуктов:

- а) колбасные изделия (вареные, сосиски, сардельки, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, ливерные);
- б) цельномышечные мясопродукты из свинины, говядины (копченые, варено-копченые, копчено-запеченные, запеченные, сырокопченые).

Вариантами задания могут быть: расчёт одного конкретного вида мясопродукта, либо расчёт двух-трёх видов мясопродуктов, либо полный расчёт всего ассортимента мясопродуктов.

Перед выполнением технологических расчетов студенту требуется определить:

- 1) Вид исходного сырья: живой промышленный скот (крупный рогатый скот, свиньи) или мясное сырьё (мясные туши и блоки),
- 2) Потребительские пристрастия (предпочтения) потребителей по отношению к мясной продукции.

На основании выбранного ассортимента мясных изделий подбираются технологические схемы производства отдельных видов колбасных изделий и цельномышечной продукции.

Расчёт сырья и упаковочных материалов

Определение и расчет ассортимента колбасных изделий.

Пример задания: произвести расчёт колбасного цеха мощностью 10 т в смену.

Ассортимент колбасных изделий подбирают исходя из:

1) вида исходного сырья: будет производиться закупка мясного сырья (говяжьей, свиные полутуши) в охлажденном или замороженном состоянии.

2) потребительских пристрастий населения: весь ассортимент мясопродуктов.

Для потребительских центров групповой ассортимент колбасных изделий может быть принят следующим соотношением в % к общей выработке:

вареные колбасы	30,0-35,0
сосиски и сардельки	25,0-20,0
полукопченые колбасы	15,0-20,0
сырокопченые колбасы	4,0
цельномышечные изделия	7,5-10,0
субпродуктовые колбасы или изделия паштетной группы	7,5-10,0
кулинарные изделия	6,0

Пример: Выбор структуры ассортимента колбасных изделий представлен в таблице 5.10.

Результаты расчёта ассортимента колбасных изделий и заносятся в таблицу 5.11, в которую также заносятся данные по базисному, основному и вспомогательному сырью.

Таблица 5.10 - Структура ассортимента колбасных изделий

Групповой ассортимент колбасных изделий	Сменная выработка	
	%	кг
Сосиски	15,0	1500
Сардельки	10,0	1000
Колбасы:		
вареные	35,0	3500
полукопченые	13,8	1380
варено-копченые	8,0	800
ливерные	8,2	820
Цельномышечные изделия	10,0	1000
Итого:	100,0	10000

Расчет основного и вспомогательного сырья ведут отдельно для каждого вида колбасных изделий, исходя из рецептуры выхода готовой продукции, в следующей последовательности.

Расчет основного сырья при производстве колбасных изделий

Общую массу основного сырья (M_c , кг/смену), рассчитывают по формуле

$$M_c = \frac{100 \cdot A}{a_n}, \quad (5.3)$$

где A – сменная выработка колбас, кг;

a_n – выход готовой продукции, % к массе несоленого сырья.

Значения a_n приведены в нормативной документации на каждый вид изделия [9,15].

Массу сырья по видам и сортам, соли, специй и других вспомогательных материалов (M_n , кг), определяют по формуле

$$M_n = \frac{M_c \cdot C}{100}, \quad (5.4)$$

где C – норма расхода сырья, соли, специй и других материалов, согласно рецептуре, кг.

Значения приведены в нормативной документации на каждый вид продукции, а также в справочной литературе [9,15].

В качестве примера выберем колбасу вареную «Московскую».

Рецептура колбасы вареной «Московской» включает:

На 100 кг несоленого сырья, кг			
Говядина жилованная 1 сорта	81,0000	Молоко коровье	1,0000
Шпик боковой	18,0000	Смесь праностей № 2	0,3500
Соль поваренная	2,4750	Нитритно-посолочная смесь	0,0061
Сахар-песок	0,1100	Чеснок свежий	0,0600

Согласно принятому ассортименту выработка вареной колбасы Московской составляет 3500 кг, тогда с учетом выхода готовой продукции масса основного сырья по формуле 5,3 составит:

$$\frac{3500 \cdot 100}{120} = 2916,67 \text{ кг/смену}$$

В том числе масса говядины жилованной 1 сорта согласно рецептуре составляет 81 кг/ 100 кг продукта. Таким образом, по формуле 5.4, для получения 3500 кг колбасы «Московской» необходимо говядины жилованной 1 сорта:

$$\frac{2916,67 \cdot 81}{100} = 2362,50 \text{ кг/ смену}$$

и т.д. по всем видам сырья и вспомогательных материалов.

После расчета основного сырья и вспомогательных материалов суммируют необходимое сырье по видам согласно выбранному ассортименту и сводят в таблицы 5.12, .5.13.

Полученные данные вносим в таблицу 5.11

Находим количество жилованного мяса по сортам (M , кг), согласно предусмотренным нормам по формуле (5.5)

$$M = \frac{E \cdot H}{100}, \quad (5.5)$$

где E – общее количество жилованной говядины (свинины), находим по таблице 5.11, кг;

Продолжение таблицы 5.11

№ п/п	Вспомогательное сырье											Кол-во фарша, кг		
	Поваренная соль		Сахар		НПС		Чеснок свежий		Смесь пряностей № 2		Вода, лёд		Без шпика и грудинки	Общее
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	кг	кг
1	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	2,475	72,19	0,11	3,21	0,0061	0,178			0,35	10,21				

Таблица 5.12 Расчет жилованной говядины

Сорт	Количество жилованной говядины, кг	% жиловки			
		норма, %	масса, кг	факт, %	масса, кг
Высший		20			
Первый		45			
Второй		35			
Итого:		100		100	

Таблица 5.13 Расчет жилованной свинины

Сорт	Количество жилованной свинины, кг	% жиловки			
		норма, %	масса, кг	факт, %	масса, кг
Нежирная		40			
Полужирная		40			
Жирная		20			
Итого:		100		100	

Далее определяются категории говяжьих и свиных полутуш, предназначенных для колбасной разделки. Диапазон выбора: говядина 1,2 категории – 10...90 %,

говядина тощая – 0.. .30 %

свинины мясной ,жирной категории – 10...90 %

другие (беконная, промпереработка и т.д.) категории – 0.. .50 %

После расчета необходимой массы жилованного мяса определяют необходимую массу мяса на костях. Для расчета принимаем потушную разделку говядины и свинины.

Количество жилованной говядины (свинины) по категориям ($A_{жил}$, кг), определяем по формуле (5.7)

$$A_{жил} = \frac{T_{общ} \cdot k}{100}, \quad (5.7)$$

где $T_{общ}$ – количество жилованной говядины (свинины), кг;
 k – процент жилованной говядины (свинины) по категориям, % (для первой категории говядины $k=10\%$, для второй – $k=90\%$; для второй категории свинины $k=40\%$, для третьей – $k=60\%$).

В колбасном производстве используется: говядина I, II категории упитанности 10 – 90 % ($k = 10 - 90$), тощая говядина 0-30 % ($k = 1 - 30$); свинина – в зависимости от ассортимента – мясная, жирная категории 10 –90 % ($k = 10 - 90$), беконная, промпереработка – 0 – 50 % ($k = 1 - 50$).

Количество мяса на кости ($A_{на\ кости}$, кг), рассчитываем по формуле (5.8)

$$A_{на\ кости} = \frac{A_{жил} \cdot 100}{t}, \quad (5.8)$$

где t – процент выхода мяса по категориям, % (для первой категории говядины $t=77\%$, для второй – $t=73\%$; для второй категории свинины $t=69,3\%$, для третьей – $t=62,8\%$).

Расчет требуемого для колбасной разделки количества говядины на костях и свинины на костях проводится в таблицах 5.14, 5.15 соответственно (графы «Итого»).

Для выявления удовлетворения потребности производства в шпике и грудинке определяют массу шпика ($M_{ш}$, кг), которое можно получить из полученной по расчету массы свинины, по формуле

$$M_{ш} = \frac{M_k \cdot a_{ш}}{100}, \quad (5.9)$$

где $a_{ш}$ – норма выхода шпика и грудинки при жиловке свинины данной категории упитанности, % к массе мяса на костях.

Выход шпика и грудинки составляет от свинины II и IV категорий упитанности 16 % к массе мяса на костях и от III категории упитанности – 26 %.

Расчитанное значение массы шпика и грудинки сравнивают с необходимым для производства колбас из расчета сырья по рецептуре.

Таблица 5.14 - Ведомость разделки говядины

Наименование сырья	1 категория		2 категория		Общее кол-во, кг
	Норма выхода, %	Кол-во, кг	Норма выхода, %	Кол-во, кг	
Мясо жилованное и жир сырец	77,0		73,0		
Кость:	19,7		22,7		
Сухожилия, хрящи	2,4		3,4		
Технические зачистки и потери	0,8		0,8		
Потери	0,1		0,1		
Итого:	100		100		

Таблица 5.15 - Ведомость разделки свинины

Наименование сырья	2 категория		3 категория		Общее кол-во, кг
	Норма выхода, %	Кол-во, кг	Норма выхода, %	Кол-во, кг	
Свинина жилован-	69,3		62,8		
Шпик хребтовый	4,0		9,0		
Шпик боковой и грудинка	12,0		17,0		
Кость	12,4		9,7		
Соединительная ткань, хрящи	2,1		1,3		
Технические зачистки	0,1		0,1		
Потери	0,1		0,1		
Итого:	100		100		

Общее количество жилованной говядины и свинины (из таблицы 5.11) отмечается в строчках: «Говядина жилованная» (таблица 5.14, колонка 6); «Свинина жилованная» (таблица 5.15, колонка 6). После этого ведётся полный расчёт по говядине (таблица 5.14) и свинине (таблица 5.15).

Определяем количество туш (N , шт) по формуле 5.10

$$N = \frac{A_{общ}}{M_m}, \quad (5.10)$$

где $A_{общ}$ – общее количество мяса на кости, кг (таблица 5.14, таблица 5.15);

M_m – средняя убойная масса одной туши, кг (для говядины $M_m=180$ кг, для свинины $M_m= 60-65$ кг).

Расчет основного сырья при производстве целномышечных изделий

Пример расчета основного сырья для производства целномышечных изделий из свинины следующего ассортимента: окорока вареные тамбовские (задние) и воронежские (передние) – 600 кг в смену, сырокопченая корейка и грудинка – 400 кг/смену – приведен в таблице 5.16.

Таблица 5.16 - Расчет основного сырья для производства свинокопченостей

Наименование продуктов из свинины	Выработка, кг в смену	Выход готовой продукции, % к массе сырья	Масса сырья, кг в смену	Процент выхода от туши	Необходимая масса свинины на костях, кг/смену
Окорок тамбовский Окорок воронежский	600	78	769,23	47	-
Грудинка Корейка	400	90	444,44	28	-
Итого:	1000	-	1213,6	75	1618,23

Расход сырья необходимого для производства свинокопченостей

$$M=1213,67 \cdot 100/75=1618,23 \text{ кг.}$$

Зная из таблицы 5.16 потребность в свинине на костях, рассчитаем необходимое количество туш, принимая массу свиной туши 60 кг:

$$N=1618,23:60 = 27 \text{ туш} = 54 \text{ полутуш.}$$

Таблица 5.17 - Ведомость разделки свинины при производстве свинокопченостей

Части туши и продукты разделки	Выход, % к массе туши	Выход с одной туши, кг	Выход с расчетного количества туш (в примере с 27 туш), кг	Направление	
				на посол	на полуфабрикаты или в колбасное производство
Окорока задние	24,5	14,70	396,9	396,9	-
Окорока передние	22,5	13,50	364,5	364,5	-
Корейка	13,5	8,10	218,7	218,7	-
Грудинка	14,5	8,70	234,9	234,9	-
Всего:	75,0	45,00	1215,0	1215,0	-
Свинина жилованная	11,5	6,90	186,3	-	186,3
Шпик	1,5	0,90	24,3	-	24,3
Рагу	8,0	4,80	129,6	-	129,6
Ножки	1,3	0,78	21,1	-	21,1
Обрезь	0,5	0,30	8,1	-	8,1
Шкурка	2,0	1,20	32,4	-	32,4
Технические зачистки и потери	0,2	0,12	-	-	-
Всего:	25,0	15,00	401,8		401,8
Итого:	100,0	60,00	1616,8		1616,8

После этого составляем ведомость разделки свиных туш, определяя массу основных и вторичных продуктов (таблица 5.17).

Сравнивая суммарную массу сырья, необходимого для производства цельномышечных изделий из свинины (таблица 5.16) и полученное в результате расчета баланса основного и вторичного сырья при разделке (таблица 5.17), отметим, что расхождения незначительны и не имеют практического значения. Они могут несколько увеличиваться, если разница в выходах корейки, грудинки и окороков будет больше, чем в рассмотренном примере.

При выборе другого ассортимента цельномышечных изделий принцип расчета аналогичен.

Расчет потребного количества рассола, соли и специй для производства цельномышечных изделий

Для расчёта потребного количества посолочных ингредиентов необходимо выбрать один из способов посола в соответствии с технологической инструкцией. На практике чаще всего используется смешанный способ посола, при котором сырьё вначале подвергают шприцеванию, затем натирают сухой посолочной смесью, а затем укладывают в чаны, заливают рассолом и выдерживают в течение нескольких суток в посоле.

При такой технологической схеме необходимо рассчитать:

- 1) Объем шприцовочного рассола.
- 2) Количество сухой посолочной смеси.
- 3) Объем заливочного рассола.

Объём рассола (V , дм^3), необходимый для шприцевания или заливки цельномышечных изделий, рассчитывают по формуле

$$V_{\text{расч}} = P_{\text{шприцев}} / \rho_{\text{расч.шпр.}}, \quad (5.11)$$

где $V_{\text{расч}}$ – объем требуемого рассола;

$P_{\text{шприцев}}$ – вес требуемого рассола, кг;

$\rho_{\text{расч.шпр.}}$ – плотность рассола, $\rho_{\text{расч.шпр.}} = 1,100 \text{ г/см}^3$

Вес рассола определяют исходя из массы сырья. Содержание шприцовочного рассола, вводимого в окорок при обычном

методе посола, составляет 5- 10, а при ускоренном способе посола 12-15 процентов к массе сырья.

$$P_{шприцев} = P_{окр} \cdot 0,1 = 761,4 \cdot 0,1 = 76,14 \text{ кг/смену}$$

$$P_{окр} \text{ из таблицы 2.8 (396,9+364,5=761,4)}$$

$$V_{шприцев} = 76,14/1,100 = 69,22 \text{ дм}^3$$

Масса соли для приготовления шприцовочного рассола составит

$$X = 69,22 \cdot 13/100 = 8,999 \approx 9 \text{ кг соли}$$

Концентрация раствора соли (13%) находят по плотности рассола 1,100 г/см³ (приложение В, таблица В1)

Состав шприцовочного рассола для окороков:

Соль – 9,0 кг

Сахар – 1 % от всего рассола – 0,761 кг

Нитрит – 0,075 % от всего рассола – 0,571 кг

Натирочная смесь может состоять из соли (97 %) и сахара (3%) или только из одной соли. В первом случае ее количество составит 4 % к массе продукта (окорока, корейки, грудинки и др. изделий); во втором – 3 %.

Расход посолочной смеси для натирания составит 4 % от массы сырых окороков, кореек, грудинок.

$$P_{пос.см.окор} = P_{окр} \cdot 0,04 = 761,4 \cdot 0,04 = 30,456 \text{ кг}$$

$$P_{пос.см.груд кор} = P_{гр.кор} \cdot 0,04 = 453,6 \cdot 0,04 = 18,144 \text{ кг}$$

Состав посолочной смеси для	окороков	грудинок, кореек
– соль (97 % к весу смеси)	29,54 кг	17,60 кг
– сахар (3 % к весу смеси)	0,92 кг	0,54 кг

Расчет объема рассола ($V_{рас.заливки}$, кг) для заливки окороков, грудинок, кореек рассчитывается по формуле

$$V_{рас.заливки} = P_{залив} / \rho_{залив}, \quad (5.12)$$

где $P_{залив}$ – вес заливочного рассола, кг;

$\rho_{залив}$ – удельный вес рассола ($\rho_{залив} = 1,087$).

Содержание заливочного рассола для окороков составляет 35-40, иногда 50, но не более 60 % к массе сырья, для кореек и грудинок - 45-50 % к массе сырья.

$$P_{\text{залив окор}} = 761,4 \cdot 0,4 = 304,56 \text{ кг};$$

$$V_{\text{залив окор}} = 304,56 / 1,087 = 280,184 \text{ м}^3;$$

$$P_{\text{залив гр, кор}} = 453,6 \cdot 0,5 = 226,80 \text{ кг};$$

$$V_{\text{залив гр, кор}} = 226,8 / 1,087 = 208,648 \text{ м}^3.$$

Масса соли расчетная для приготовления заливного рассола, (количество соли в 100 л рассола для плотности 1,087 мг/см³ при 15 °С, приложение В, таблица В1).

Рассчитываем по пропорции а) для окороков

$$100 \text{ л} - 13,85 \text{ кг}$$

$$280,18 - x$$

$$x = 38,80 \text{ кг}$$

б) для грудинок и кореек

$$100 \text{ л} - 13,85 \text{ кг}$$

$$208,65 - x$$

$$x = 28,90 \text{ кг}$$

в) состав заливочного рассола для окороков: соль – 38,28 кг;

нитрит натрия (0,05 % от количества рассола) – 0,153 кг;

г) состав заливочного рассола для кореек и грудинок: соль – 28,51 кг;

нитрит натрия (0,05 % от количества рассола) – 0,114 кг;

сахар (0,5 % от количества рассола) – 1,134.

Данные расчетов сводим в таблицу 5.18

Таблица 5.18 - Общий расход соли и специй для приготовления рассолов

Наименование рассолов	Соль, кг	Нитрит натрия, кг	Сахар, кг
Шприцовочный рассол для окороков	9,000	0,571	0,761
Заливочный рассол для окороков	38,80	0,153	–
Посолочная смесь для натирания окороков, кореек и грудинок	47,14	–	1,464
Заливочный рассол для кореек и грудинок	28,90	0,114	1,134

При использовании натуральных оболочек для придания формы и нанесения товарной отметки колбасные батоны вяжут шпагатом. Нормы расхода шпагата, кг на 1 т: вареных и полукопченых колбас – 0,25; сосисок и сарделек – 0,2; сырокопченых колбас – 0,3.

В случае работы колбасного цеха в составе мясокомбината целесообразно использовать натуральную оболочку, которая имеется в наличии, в связи с чем, производить расчет для разных видов натуральной и искусственной оболочки.

Для приготовления формы и прочности колбасные батоны, а также копчености вяжут шпагатом. На 1 т вареных колбас расходуется – 1,3 кг, сарделек – 1,3 кг, полукопченые колбасы – 1,6 кг, варено-копченые – 2 кг, сырокопченые – 2 кг, ливерные колбасы – 1,0 кг, цельномышечные изделия – 0,7.

Расчет количества шпагата для колбасных изделий и цельномышечных изделий представляется в таблице 5.20.

Таблица 5.20 - Расчет количества шпагата для колбасных изделий и цельномышечных изделий

Вид колбасных изделий	Масса фарша	Норма расхода шпагата ,кг	Потребность в шпагата, кг
Вареные			
Сосиски			
Сардельки			
Полукопченые			
Варено-копченые			
Сырокопченые			
Ливерные			
Продукты из свинины			
Итого:			

Расчет и выбор основного технологического оборудования

Расчет и выбор оборудования периодического и непрерывного действия для аппаратурного оформления выбранных технологических схем производства производят в соответствии с общими рекомендациями. Выбирать оборудование следует таким

образом, чтобы коэффициент его использования по времени и загрузке был не ниже 0,8. Пособиями для подбора технологического оборудования являются учебники, справочники, каталоги [5,14].

Коэффициент использования оборудования (η) по времени определяется по формуле 5.13

$$\eta = t / T, \quad (5.13)$$

где t – продолжительность работы оборудования за смену, ч;

T – продолжительность, ч.

Необходимое число единиц технологического оборудования (m , шт/см) рассчитывают по формуле

$$m = A / (T \cdot q), \text{ шт/см} \quad \text{или} \quad m = A / Q, \text{ шт/см} \quad (5.14)$$

где A – количество сырья, перерабатываемое на данном аппарате (машине), кг/см;

T – продолжительность смены, ч;

q – средняя часовая производительность аппарата (машины), кг;

Q – сменная производительность аппарата (машины), кг/см.

Производительность куттеров и мешалок периодического действия (Q , кг/ч), определяют по формуле

$$Q = \frac{60}{t} \cdot \alpha \cdot V \cdot \gamma = 60 \cdot \frac{G}{t}, \text{ кг/ч} \quad (5.15)$$

где t – длительность цикла, мин;

α – коэффициент загрузки чаши куттера или мешалки по основному сырью; для куттеров $\alpha = 0,6-0,65$; для мешалок $\alpha = 0,6-0,7$;

V – вместимость чаши куттера или мешалки, м^3 ;

γ – плотность измельчаемого или перемешиваемого материала;

G – масса единовременной загрузки, кг.

Расчет длины конвейерного стола в сырьевом отделении

Длина конвейерного стола (L , м) определяется исходя из количества рабочих, занятых на нем, и нормы длины на одного рабочего по формуле

$$L = \frac{\sum(l \cdot n)}{k} + 2,5, \quad (5.16)$$

где 2,5 – необходимый запас длины конвейера (учитывается натяжение ленты и безопасность рабочих);

l – длина рабочего места, м (таблица 5.21);

n – число рабочих, занятых на конвейере, чел.;

k – коэффициент, учитывающий порядок работы за столом: при двухсторонней работе за столом $k = 2$; при односторонней работе $k = 1$.

Таблица 5.21 - Нормы для расчёта длины рабочих мест

Наименование операции	Длина участка, м	
	при работе за стационарным столом	при работе на конвейере
Разделка на части мясных туш, полутуш и четвертин всех видов скота	1,5	1,5
Разделка свиных туш и полутуш для производства свинокопченостей	1,5	1,5
Обвалка частей туш всех видов скота	1,5	1,0
Жилровка мяса	1,25	1,0
Разборка свинины	1,25	1,0
Пластование шпика	1,5	1,5
Вязка колбас	1,0	1,0
Посол сырья шприцеванием для цельномышечных продуктов	1,5	1,5
Подплетливание свинокопченостей	1,5	1,5

Расчет измельчающих устройств, льдогенераторов, мешалок, шприцов

В машинном отделении определяем необходимое количество волчков, мешалок, куттеров, шпигорезок, льдогенераторов; в шприцовочном – количество шприцов, размеров столов для вязки колбас, количество рам (учитывая, что нагрузка на одну раму размером 1200x1000 мм составляет для варенных колбас – 220 кг, сосисок – 100 кг, сарделек – 125 кг, полукопченых колбас – 130 кг, сырокопченых – 135 кг, варено-копченых колбас – 150 кг, окороков, рулетов, кореек – 235 кг, грудинок – 300 кг.

Необходимое количество волчков определяется отдельно для цеха посола и приготовления фарша (машинное отделение). Расчет сводится в таблицу 5.22. При подсчете количества мешалок для цеха посола сырье берется из таблицы 5.11 как сумма всей говядины и свинины.

Количество мешалок для машинного отделения из таблицы 5.11 (графа общее количество фарша).

Таблица 5.22 - Расчет технологического оборудования

Отделение	Наименование оборудования	Кол-во сырья кг/см	Марка оборудования, (габаритные размеры, мм)	Производительность, кг/см	Кол-во единиц оборудования, шт	
					расчетное	принятое
Посолочное						
Машинное						
Шприцовочное						

При расчете чанов для приготовления концентрированного, шприцовочного и заливочного рассолов необходимо учитывать длительность мокрого посола. Вымачивание свинокопченостей производится в течение 2-3 часов для кореек и грудинок; 4-6 часов – для окороков.

Количество чанов для посола свинокоченостей (n , шт.) определяют по формуле 5.17

$$n = (K/G) \cdot (A_1 t_1 + A_2 t_2 + A_3 t_3 + \dots + A_n t_n), \quad (5.17)$$

где K – количество смен работы колбасного цеха ($k=1$; $k=2$);

G – ёмкость чана (100, 200, 250, 300, 400, 450 л);

A – количество сырья, кг/ч;

t – продолжительность выдержки сырья в посоле, ч.

Длительность посола соленых штучных изделий, включая созревание, зависит от принятой в проекте технологической схемы и составляет, сут:

вареные, копчено-вареные окорока и рулеты	6-10
копченые окорока и рулеты	25-35
корейки и грудинки	12-18

Расчет количества универсальных камер

В термическом отделении в зависимости от ассортимента, а также мощности цеха определяют количество термоагрегатов, ротационных печей или стационарных обжарочных, пароварочных и коптильных камер.

Универсальные термокамеры имеют несколько секций и предназначены для термической обработки колбасных изделий при совмещении процессов, выполняемых в последовательном порядке: прогрев – подсушка – обжарка – варка - копчение.

Общая длительность процессов термической обработки в среднем составляет:

Вареные колбасы (обжарка, варка)	130	мин
Сосиски и сардельки (обжарка, варка)	65	мин
Полукопченые колбасы (обжарка, варка, копчение)	8	ч
Варено-копченые колбасы (первичное копчение, варка, охлаждение, вторичное копчение)	14	ч

Сырокопченые колбасы (копчение)	2-3	сут
Окорока сырокопченые (копчение)	1,5	сут
Окорока варено-копченые (копчение)	4	ч
Корейки, грудинки (копчение)	24	ч

Необходимое количество универсальных камер (n , шт.), определяют по формуле 5.18

$$n = \frac{M \cdot t}{g \cdot K \cdot T}, \quad (5.18)$$

где M – масса вырабатываемой продукции, кг;

t – время термической обработки, ч;

g – вместимость одной секции, кг;

K – количество секций, шт.;

T – время работы в смену, ч.

Расчет численности рабочих

Численность рабочих (n , чел.), определяют на основании выбранных технологических схем производства продукции, материального расчета, расчета оборудования по нормам выработки на одного рабочего или нормам обслуживания машин (линий) по формулам 5.19, 5.20

$$n = \frac{N}{p_o}, \quad (5.19)$$

где N – расчетное число машин (аппаратов), установленных в цехе;

p_o – норма обслуживания оборудования одним рабочим.

$$n = \frac{M}{p}, \quad (5.20)$$

где M – масса сырья в смену, которое перерабатывают на данной операции, кг;

p – норма выработки одного рабочего на данной операции в смену.

По формуле (5.20) определяют количество рабочих, выполняющих ручные операции (обвалка и жиловка мяса, подготовка кишечной оболочки и др.).

Общая численность рабочей силы складывается из рабочих, выполняющих ручные, машинные, а также подготовительные и заключительные операции, занятых на обслуживании рабочих мест, на погрузочно-разгрузочных операциях.

Численность основных рабочих необходимо рассчитывать для каждого отделения. Численность вспомогательных рабочих составляет 15-20 % от численности основных.

Расчет необходимого количества рабочих в смену ведется по каждой операции отдельно и сводится в таблицу 5.23

Таблица 5.23 - Расчет и расстановка рабочей силы

Наименование операций	Масса перерабатываемого сырья, кг/смену	Норма на одного рабочего, кг/смену	Количество рабочих, чел	
			расчетное	принятое
1	2	3	4	5
Сырьевое отделение				
Зачистка полутуш:				
-говяжьих		42900		
-свиных		29500		
Разделка полутуш:				
-говяжьих		20000		
-свиных		16300		
Обвалка:				
-говядины		1810		
-свинины		2500		
Ручной съём шпика:				
свинина II категории		4500		
свинина III категории		4900		

Продолжение таблицы 5.23

1	2	3	4	5
Жиловка:				
-говядины		1430		
-свинины		2140		
Итого:				
Посолочное отделение				
Измельчение мясного сырья на волчке:		2300		
Измельчение шпика на шпигорезке		5200		
Посол и перемешивание сырья на фаршемешалке		2400		
Итого:				
Машинно-шприцовочное отделение				
Составление фарша на куттере		2000		
Шприцевание колбас		4500		
Укладка колбасных батонов на раму				
Вязка батонов		1400		
Итого:				
Термическое отделение				
Термообработка		5800		
Итого по отделениям:	—	—	—	
Численность вспомогательных рабочих составляет 15-20% от численности основных рабочих	—	—		
Всего по цеху:	—	—	—	

Количество рабочих в термическом отделении рассчитывают исходя из норм обслуживания одним рабочим универсальных термокамер, шт.

Расчет площади цеха

Площадь колбасного цеха складывается из площадей производственных, вспомогательных и складских помещений.

К производственным площадям относят площадь, необходимую для размещения технологического оборудования и осуществления технологических операций. Вспомогательные площади: инструментальные, электрощитовые, коридоры, места для курения, раздевалки, санузлы, комната технолога. Складские помещения предназначены для хранения сырья, готовой продукции, и вспомогательных материалов.

Перечень помещений колбасного цеха включает:

камеры размораживания и накопления сырья;

сырьевое отделение;

посолочное отделение с помещениями для приготовления рассола и мойки тары;

машинное отделение с помещениями для приготовления чешуйчатого льда;

шприцовочное отделение;

камеры осадки;

термическое отделение;

камеры сушки колбас;

камеру охлаждения колбасных изделий;

камеру хранения вареных колбас;

отделение производства полуфабрикатов;

отделение дообвалки кости;

отделение полготовки колбасной оболочки;

склады соли, специй, пищевых добавок, колбасной оболочки;

помещение для санитарной обработки рам;

экспедицию;

вспомогательные помещения.

Площади отделений рассчитываются исходя из:

- продолжительности технологического процесса;
- норм площади на единицу оборудования;
- санитарных норм площади на одного рабочего.

Площадь сырьевого отделения

Площадь сырьевого отделения складывается из:

- площади, необходимой для обеспечения условий работы рабочих (норма площади на одного рабочего 8-10 м²);
- площади, необходимой для размещения и обслуживания оборудования (весов, столов обвалки и жиловки, кондиционеров, спусков – при многоэтажном решении). Норма площади – 18-36 м² на единицу оборудования.

Площадь камер размораживания и накопления мяса (F , м²), определяют по формуле 5.21

$$F = \frac{1,2 \cdot A(n+1)\tau}{q}, \quad (5.21)$$

где 1,2 – коэффициент запаса площади для зачистки туш;

A – масса мяса на костях каждого вида, поступающего в сырьевое отделение, кг/смену;

n – количество смен;

τ – продолжительность размораживания или хранения мяса, сут;

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м² ($q = 200$ кг/м²).

Для ритмичной работы цеха необходимо проектировать отдельные камеры для каждого вида мяса (говядины, свинины).

Площадь посолочного отделения

Площадь посолочного отделения складывается из площади, занятой оборудованием, и площади для созревания мяса при производстве колбас и соленых штучных изделий, посола шпика.

С учетом габаритных размеров машин и нормальных условий обслуживания принимают по 18 м² на каждый волчок и мешалку (F_1).

Площадь для созревания мяса в посоле (F_2 , м²), определяют по формуле

$$F_2 = \frac{n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q_i}, \quad (5.22)$$

где n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

A_i – масса мяса, необходимая для производства колбас каждого вида (вареные, полукопченые, варенокопченые, сырокопченые), соленого шпика, кг/смену;

τ_i – продолжительность созревания мяса в посоле для производства различных видов колбас, соленого шпика, сут (таблица 5.24);

q_i – норма нагрузки на 1 м² пола в посолочном отделении, кг/м²:

на подвесных путях в ковшах	100
то же в блоках на рамах	200
на напольных стеллажах-тележках	175 (16 блоков по 20 кг)
в напольных чанах	175 (вместимость чана – 300 кг; устанавливаются в 2 яруса по высоте)
на стеллажах для шпика и грудинки	700
для свинокопченостей	400

Таблица 5.24 - Сроки созревания сырья в посоле

Степень измельчения мяса	Сроки посола, сут			
	мяса для колбас			шпика
	фаршированных, вареных, сосисок и сарделек	полукопченых и варено-копченых	сырокопченых	
2-3 мм	0,25-0,50	-	-	-
16-25 мм	1,0	1-2	-	-
В кусках	2,0	3,0	5-7	14-16

Площадь ветчинно-посолочного отделения складывается из площади, необходимой для:

– сортировки и шприцевания соленых штучных изделий; принимают из расчёта один строительный квадрат (36 м²) на 150 туш, перерабатываемых на соленые штучные изделия из свинины;

– посола соленых штучных изделий.

Площадь для мокрого посола определяют исходя из габаритных размеров и количества посолочных чанов (рассчитанного по формуле 5.17), а также площади проходов для перемещения сырья.

В зависимости от производственной мощности цехов и компоновочного решения площадь на проходы для перемещения сырья принимают 50-100 % от площади, занимаемой посолочными чанами.

Площадь отделения для приготовления рассола принимают в зависимости от мощности цеха в пределах 36-72 м², склад соли рассчитывают исходя из нагрузки на 1 м² пола 1700-2000 кг (F₃).

Площадь отделения санитарной обработки тары принимают 18-36 м² (F₄).

Общая площадь посолочного отделения рассчитывается исходя из всех подсчитанных площадей по формуле 5.23

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (5.23)$$

Площадь машинно-шприцовочного отделения

Площадь машинно-шприцовочного отделения рассчитывают по нормам, необходимым для размещения и нормальных условий обслуживания оборудования. На одну единицу оборудования, кроме шприцов, принимают 18-36 м² в т.ч для волчков – 18 м²;

куттеров емкостью чаши 80, 120, 160 л – 18 м²;

куттеров емкостью чаши 270 л – 36 м²;

шпигорезки – 18 м².

На один шприц со столом для вязки колбас и местом размещения рам – 54-72 м².

Площадь для приготовления чешуйчатого льда – 18 м².

Площадь для вторичной выдержки фарша сырокопченых колбас (F_{em}, M^2), определяют по формуле 5.24.

$$F_{em} = \frac{A \cdot n \cdot \tau}{q}, \quad (5.24)$$

где A – масса фарша, поступающего на вторичную выдержку, кг/смену;

n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

τ – длительность вторичной выдержки фарша, сут;

$\tau = 1$ сут; q – норма нагрузки на 1 м^2 площади пола, кг/м²;

$q = 200 \text{ кг/м}^2$.

Общая площадь машинно-шприцовочного отделения складывается как сумма всех площадей для размещения и нормальных условий обслуживания оборудования.

Площадь осадочного отделения

Площадь осадочного отделения (F , м²), определяют по формуле 5.5

$$F = \frac{n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q}, \quad (5.25)$$

где A_i – масса сырья каждого вида колбас, поступающего на осадку, кг/смену;

τ_i – продолжительность процесса осадки каждого вида колбас, сут;

q – норма нагрузки на 1 м^2 площади пола, кг/м² ($q = 95 \text{ кг/м}^2$).

Длительность осадки:

полукопченых	4 ч
варено-копченых	24-48 ч
сырокопченых	5-7 сут

Площадь камеры осадки колбас можно определить исходя из количества рам, размещаемых в строительном квадрате, при этом результаты расчета оформляются в таблице 5.25

Таблица 5.25 - Расчет площади осадочных камер

Вид колбасных изделий	Количество рам в смену, шт.	Продолжительность осадки, смены	Количество рам, одновременно находящихся в осадке при двухсменной работе цеха	Количество рам, размещаемых в одном строит. квадрате (36 м ²)	Площадь осадочной камеры, м ²	
					расчетная	принятая
Полукопчёные	21	0,5				
Варёнокопчёные	4	2-4				
Сырокопчёные	3	10-14				

В зависимости от габаритных размеров, мм, в одном квадрате площадью 36 м² размещается следующее количество рам, шт.:

1200×1000	16
1000×1000	20
750×720	25

Площадь термического отделения

Площадь термического отделения определяют исходя из количества термокамер и нормы их размещения в одном строительном квадрате. На площади 36 м² размещается четыре стационарных четырехрамных камеры. Для нормального обслуживания на проезды для транспортирования рам и проходы принимают площадь, равную 100-200 % площади камер.

Площадь камеры сушки колбас

Площадь камеры сушки колбас, (F, м²), рассчитывают по формуле 5.26.

$$F = \frac{1,2n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q} + F_k, \quad (5.26)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий площадь для проездов и проходов;

n – число смен работы, сут;

A_i – масса колбасных и цельномышечных изделий различных видов, поступающих на сушку, кг/смену;

τ_i – продолжительность сушки колбасных и цельномышечных изделий различных видов, сут;

F_k – площадь, занимаемая кондиционером, м² ($F_k = 18$ м²);

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м²:

колбасы:

полукопченые 95

сырокопченые:

на рамах 85

на вешалах 150

цельномышечные изделия:

на рамах 100

на вешалах 200

Ниже приведена продолжительность сушки колбасных и цельномышечных изделий различных видов, сут:

колбасы:

полукопченые 2-4

варено-копченые 7-15

сырокопченые 25-35

цельномышечные изделия (копченые) 5-7

Массу колбасных и цельномышечных изделий, поступающих на сушку, принимают по массе готовой продукции.

Для каждого вида колбасных изделий проектируют собственную камеру сушки.

Площадь камер охлаждения и хранения варёных колбасных и цельномышечных изделий

Данный расчет может быть определена двумя способами, исходя из нормы нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м², или нормы размещения рам в строительном квадрате, а также длительности охлаждения (в обоих вариантах).

В первом варианте площадь камеры охлаждения ($F_{\text{охл}}$, м²), определяют по формуле 5.27.

$$F_{\text{охл}} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q}, \quad (5.27)$$

где n – число смен работы, сут;

A_i – масса продукции каждого вида, направляемой на охлаждение, кг/смену;

τ_i – продолжительность процесса охлаждения, смены;

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м² (таблица 5.26).

Во втором варианте площадь камеры охлаждения ($F_{\text{охл}}$, строительных квадратов), определяют по формуле 5.28.

$$F_{\text{охл}} = \frac{nN\tau}{p}, \quad (5.28)$$

где N – количество рам с колбасными изделиями, поступающими на охлаждение, шт./смену;

p – норма размещения рам в одном квадрате (таблица 5.26).

Таблица 5.26 - Длительность охлаждения колбасных изделий и нормы размещения продукции

Вид колбасных изделий	Норма размещения рам в одном строительном квадрате (36 м ²), шт.	Норма нагрузки на 1 м ² площади пола, кг/м ²	Длительность охлаждения	
			смены	ч
Вареные колбасы	16 (1200×1000 мм) 20 (1000×1000 мм)	100	1,5	10-12
Сосиски и сардельки		50	1,0	4-6
Цельномышечные изделия (вареные и варено-копченые)	25 (750×720 мм)	200	1,5	8-12

Результаты расчетов всех площадей сводят в таблицу 5.27

Таблица 5.26 - Общая площадь колбасного цеха

Помещения	Площадь		
	Расчетная	Принятая	
	м ²	м ²	строительных квадратов (6×6)

К рассчитанной рабочей площади добавляют до 30 % вспомогательной.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите ассортимент продукции колбасного цеха.
2. Принципы расчета сырья, пряностей и материалов для производства колбас.
3. Какие особенности в расчетах сырья, посолочных компонентов, рассолов для производства цельномышечной продукции.
4. Перечислите технологическое оборудование для производства всего группового ассортимента колбасных изделий.
5. Перечислите технологическое оборудование для производства цельномышечных продуктов.
6. Назовите способы расчетов площадей производственного помещения.

Лабораторная работа № 5.5

Изучение технологии производства колбасных изделий и исследование их качества

Цель работы. Изучить процесс производства жареных колбасных изделий.

Задачи работы:

- изучить технологическую схему производства жареной колбасы;
- провести выработку колбасных изделий;
- провести оценку качества готовых колбасных изделий по органолептическим показателям.

Объекты исследования: свинина жилованная полужирная, соль поваренная пищевая, сахар-песок, перец черный или белый молотый, чеснок свежий очищенный измельченный, натуральная оболочка

Материалы, реактивы, оборудование: доски для обвалки и жиловки, ножи обвалочные и жиловочные, ящики для сырья, мясорубка промышленная МИМ 300, фаршемешалка Sirman IP30v, шкаф холодильный SM 107-5 S (ШХ-0,7), гастроемкости, шприц колбасный AIRHOT, противни, пароконвектомат Rational SCC61.

Технология производства жареной колбасы

Технологический процесс производства жареной колбасы должен осуществляться в соответствии с технологическими инструкциями и с соблюдением санитарных правил для предприятий мясной промышленности.

Технологическая схема производства жареной колбасы представлена на рисунке 5.5.

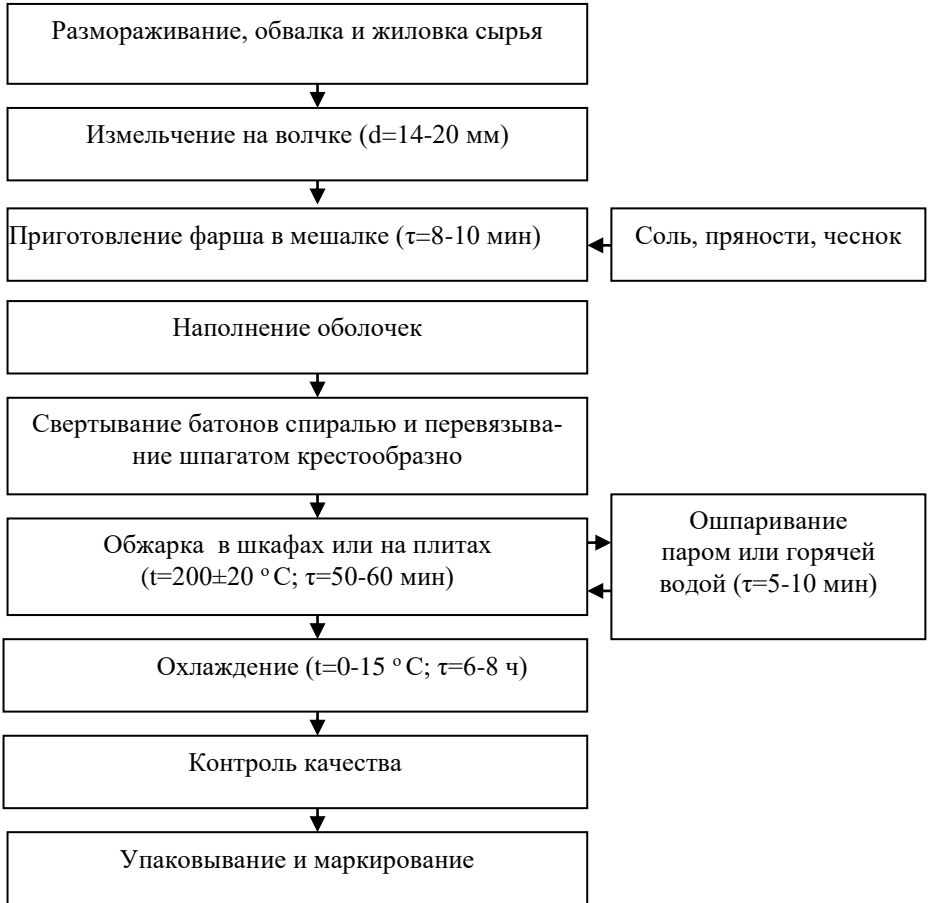


Рисунок 5.5 Технологическая схема производства жареной колбасы

Колбасу изготавливают из полужирной свинины (в соответствии с требованием к сырию) без предварительной выдержки ее в посоле. Для этого полужирную свинину измельчают от 14 до 20 мм, перемешивают с солью, пряностями и чесноком в соответствии с рецептурой (таблица 5.27).

Таблица 5.27 Рецептура жареной колбасы

Наименование	Количество
Сырье несоленое	кг на 100 кг
Свинина жилованная полужирная	100
Пряности и материалы	г на 100 кг несоленого сырия
Соль поваренная пищевая	1800
Сахар-песок или глюкоза	200
Перец черный или белый молотый	250
Чеснок свежий очищенный измельченный	1000

Оболочку (черевы говяжьи средние и узкие, свиные широкие и узкие) не очень плотно наполняют фаршем, свертывают спиралью в 2-4 витка и перевязывают шпагатом крестообразно (рисунок 5.6).



Рисунок 5.6 Схема вязки жареной колбасы

Батоны, свернутые спиралью, укладывают в один ряд на противни, смазанные жиром, и жарят при температуре 200 ± 20 °С. Через каждые 20-30 мин противни вынимают, батоны переворачивают, сливают жир и продолжают жарение еще 30-35 мин до температуры в центре батона 71 ± 1 °С.

Для улучшения товарного вида колбасы батоны перед жарением ошпаривают паром в варочных камерах или в горячей воде 5-10 мин.

Охлаждают колбасу на противнях при температуре воздуха от 0 до 15 °С.

Выход продукта должен составить 61 % от массы несоленого сырья.

Оформление результатов

Провести дегустационную оценку качества по органолептическим показателям готовой продукции в соответствии с таблицей 5.28.

Таблица 5.28 Оценка качества колбас по 100 балльной системе

Показатели	Количество баллов
Внешний вид и консистенция батон-нов	30
Вид фарша на разрезе батона	30
Запах и вкус	40
Итого	100

Скидки баллов для колбасных изделий:

Прихваченные жиром концы батон-нов – 5 баллов;

Легкое потемнение оболочки при термообработке – 5 баллов;

Бледный цвет батон-нов – 10 баллов;

Небольшие отеки жира на отдельных участках батона – 10 баллов;

Наличие небольших пустот в фарше – 7 баллов.

Для реализации допускаются колбасы, признанные производственно-ветеринарным контролем годными для пищевых целей и получившие общую балльную оценку не менее 81 балла, в том числе оценку по запаху и вкусу не менее 40 баллов.

По результатам проведенных исследований студенты делают выводы о качестве изготовленной продукции.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Воспроизведите технологическую схему производства жареной колбасы.
2. Перечислите порядок смешивания основного сырья, специй и добавок.
3. Для чего производят ошпарку жареных колбас перед термообработкой?
4. Режимы термической обработки при производстве жареных колбас.
5. В чем особенность формовки и вязки жареной колбасы?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология: учеб. пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова., А.И. Жаринов. - Воронеж: Изд-во Воронеж, гос. технол. акад., 2000. – 332 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В.Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
3. Антипова Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, Н.А. Жеребцов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. – 184 с.
4. Антипова Л. В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л. В. Антипова, Н. М. Ильина, Г.П. Казюлин, И.М. Тюгай. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
5. Антипова Л. В. Дипломное проектирование / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Г.П. Козюлин. – Воронеж, 2001. – 582с.
6. Большаков С.А. Холодильная техника и технология / С.А. Большаков, В.Ф. Лебедев, А.В. Локтев, А.В. Рущкий. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 286 с.
7. Жаринов А.И. Краткие курсы по основам современных технологий переработки мяса. Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты / А.И. Жаринов; под ред. М.П. Воякина. – М., 1994. – 154 с.
8. Журавская Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник, Н.А. Журавская. – М.: Колос, 1999. – 176 с.
9. Забашта А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов. / А.Г. Забашта, И.А. Подвойская, М.В. Молочников. – М.: Франтера, 2001. – 709 с.
10. Липатов Н.Н. Влияние структурных факторов на консистенцию мясной продукции / Н.Н. Липатов, А.А. Щербинин, Е.В. Сизых. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. – 44 с.
11. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов.– Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2002. – 526 с.
12. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

13. Рогов И.А. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – 33 с.

14. Рогов И.А. Технология и оборудование мясоконсервного производства / И. А. Рогов, А.И. Жаринов. – М.: Колос, 1994. – 270 с.

15. Сенченко Б.С. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей / Б.С. Сенченко, И.А. Рогов, А.Г. Забашта, В.И. Бондаренко. – Ростов н / Д: Март, 2001. – 864 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 - Карта метрологического обеспечения процесса производства вареных колбас

Наименование этапа ТИ контролируемого параметра, показатели и единицы измерения	Нормируемое значение параметра с допустимым технологическим отклонением	НТД, регламентирующая технологические отклонения	Средства и методы измерений и испытаний	
			технологического контроля	лабораторного контроля
1. Мясное сырье	1 °С	ГОСТ 779-55 ГОСТ 779-87 ГОСТ 7724-77		Термометр жидкостной (не ртутный) с ДИ от 0 до 100°С по ГОСТ 28498-90 и др. аналогичные
2. Измельчение, посол, приготовление фарша				
температура камеры посола, °С	0-4	ГОСТ 23670-79 ГОСТ 20402-75	Термометр жидкостной (не ртутный) с ДИ от 0 до 100°С по ГОСТ 28498-90 и др. аналогичные	
температура готового фарша, °С	12-18	То же	То же	
3. Термическая обработка				
температура в стационарных камерах при обжарке, °С	85-100	ТИ		
температура внутри батона после обжарки, °С	40-50	ТИ	Мост уравновешенный автоматический КСМЗ-П по ГОСТ 7164-78	
температура в термических камерах при варке, °С	80-90	ТИ	Термометр жидкостной (не ртутный) с ДИ от 0 до 100°С по ГОСТ 28498-90	
температура внутри батона после варки, °С	70-72	ТИ		
температура внутри батона после охлаждения, °С	8	ТИ		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 - Нормы добавления воды и пищевого льда при изготовлении колбас, сосисок и сарделек

Колбасы, сосиски, сардельки	Норма воды и льда, % к массе кутеруемого сырья
Колбасы:	
волгоградская, говяжья, докторская, любительская, баранья, любительская свиная, русская столичная, телячья	10-15 + 15 молока
краснодарская, эстонская, детская сливочная, киевская, украинская, останкинская, казачья	25-30
прима, молочная, адмиралтейская	30-35
южная	15-20
обыкновенная, с сорбитом, для завтрака, "Здоровье", крестьянская, москворецкая, новомосковская, волжская	20-25
отдельная баранья, белково-диетическая, свиная, днепропетровская, тминная, станичная	25-30
новая, ветчинная, онежская, домашняя, столовая, отдельная, подольская	30-35
степная:	
с соевым концентратом	30
с соевым изолятом	35
московская	35-40
угличская	32,5±2,5
вятская	10
сельская	20-25
молодежная	30
чайная, закусовая, чесночная	30-35
сибирская, российская	37,5±2,5
новая, симбирская, субпродуктовая	20-25
<i>заданного химического состава и на основе единого фарша:</i>	
ленинградская	20-25
прима	30-35

Продолжение таблицы Б1

Колбасы, сосиски, сардельки	Норма воды и льда, % к массе куттеремого сырья
для завтрака	20-25
степная, ладожская, таганская	30-35
таганская	35
минская	35-40
Сосиски:	
любительские, особые (на линии ВНИИМП)	35-40
молочные, "Малютка", бараньи	30-35
говяжьи, русские	35-40
"Крепыш", юбилейные	25-30
столичные	40-45
городские, диетические	30-35
подольские	25-30
диабетические	15-20
молочные и особые, говяжьи и русские (на линии "Кремер-Гребе")	35 (только лед)
<i>заданного химического состава и на основе единого фарша:</i>	
невские	30-35
подольские	25-30
Колбаски без оболочки:	
домашние, любительские, молодежные	35-40
детские (в том числе витаминизированные)	10
гематогеновые для лечебно-профилактического питания	Не добавляется
Сардельки:	
свиные	25-30
шпикачки	20-25
говяжьи	35-40
студенческие	25-30
молодежные	20-25
дачные	20-25
субпродуктовые	15-20
Колбасные хлеба:	
заказной, любительский, ветчинный	10-15
отдельный, говяжий, чайный, бараний	15-20

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В1 - Концентрация рассолов по их плотности в зависимости о температуры

Концентрация раствора, %	Количество соли в 100 л рассола, кг	Плотность, г/см ³ , при температуре, °С			Градусы по солеметру	Расход соли в кг на 100 л воды
		4	15	20		
10,0	11,72	1,0777	1,076	1,0727	38,464	11,90
11,0	12,60	1,0853	1,086	1,0798	42,312	13,20
12,0	13,85	1,0923	1,087	1,0870	46,156	14,60
13,0	14,17	1,1001	1,096	1,0956	50,002	15,95
14,0	15,93	1,1065	1,1031	1,1012	53,848	17,40
15,0	16,56	1,1144	1,1107	1,1090	57,694	18,85
16,0	18,36	1,1229	1,1188	1,1167	61,540	20,40
17,0	19,71	1,1131	1,1267	1,1251	65,386	21,90
18,0	20,07	1,1390	1,1344	1,1323	69,232	23,45
19,0	22,10	1,1458	1,1411	1,1391	73,079	25,10
20,0	23,49	1,1559	1,1515	1,1493	76,924	26,75
21,0	24,90	1,1638	1,1596	1,1569	80,770	28,41
22,0	25,98	1,1722	1,1679	1,1655	84,616	30,10
23,0	27,08	1,1788	1,1738	1,1715	88,462	31,90
24,0	28,55	1,1893	1,1836	1,1811	92,308	33,82
25,0	29,95	1,1974	1,1928	1,1902	96,154	33,82
26,0	31,93	1,2055	1,2006	1,1978	100,00	37,60

Таблица В2 - Нормы расхода искусственных оболочек на 1 т готовых колбасных изделий, м

Диаметр оболочки, мм	Вареные		Ливерные и кровяные	Полукопченые	Варенокопченые	Сырокопченые
	м	шт				
45	–	–	775	870	1031	1163
50	–	–	621	704	826	952
55	–	–	505	565	671	768
60	481	962				
65	383	767				
70	346	692				
75	317	633				
80	298	596				
85	276	553				
90	-	495				
95	217	435				
100	174	348				
110	139	278				
120	111	222				

Для сосисочной оболочки типа «Ножак» расход составляет:
22 мм – 3846
24 мм – 3572

Таблица В3 - Нормы расхода кишечной оболочки

Виды оболочки (единица измерения)		Нормы расхода кишечных оболочек на 1000 кг колбас		
		вареных и ли- верных	полукопченых	сырокопченых
Круга го- вяжьи (пучки)	№1	135	170	185
	№2	100	125	133
	№3	71	90	105
	№4	64	80	92
	№5	52	65	75
	№6	45	55	65
Черевы го- вяжьи (штуки)	Экстра	46	57	65
	Широкие	62	78	90
	Средние	82	105	122
	Узкие	120	150	–
	Очень узкие	160	190	–
Синюги говяжьи (штуки)	Широкие	96	–	–
	Средние	117	–	–
	Узкие	200	–	–
Пузыри говяжьи (штуки)		800	–	–
Черевы бараньи (пучки)		200-300	250-375	–
Синюги бараньи (штуки)		700	1000	–
Черевы свиные (пучки)		120	150	–

Учебное издание

ЗУБАИРОВА Лилия Альбертовна

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Башкирский государственный аграрный университет.
450001, г Уфа, ул. 50 лет Октября, 34

