

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕР-
СИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



Кафедра общей и холодильной
технологии пищевых продуктов

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО
ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Методические указания
к лабораторным работам 1 и 2
для студентов специальностей 260504, 260301
всех форм обучения

Санкт-Петербург 2007

УДК 664.8.037.1

Уварова Н.А., Кременевская М.И., Струженко И.Ю., Шестопалова И.А. Влияние технологических факторов на качество деликатесных изделий: Метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 260504, 260301 всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 38 с.

Рассмотрено влияние технологических факторов на качество деликатесных изделий. Лабораторные работы выполняются в процессе изучения курсов «Технология колбасных, деликатесных изделий и мясных полуфабрикатов» «Технология деликатесов и сырокопченых колбас»

Рецензент

Доктор техн. наук, проф. Л.В. Красникова

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2007

Рассмотрены правила взвешивания и основные навыки работы с химической посудой. представлены методики выполнения задач по методу гравиметрии и титриметрии.

Лабораторная работа № 1

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Теоретические положения

В промышленности используют различные модификации посола сырья, в основе которых лежат три классических способа: *сухой* – посол сухой посолочной смесью, *мокрый* – посол рассолом, *смешанный* – комбинирование сухого и мокрого посола. В настоящее время практически в каждом варианте посола предусматривается введение в сырье рассола методом шприцевания.

Введение рассолов в сырье осуществляют тремя способами: через кровеносную систему, уколами в мышечную ткань, безыгольными иньекторами. Первый способ трудоемок, его невозможно автоматизировать, поэтому в основном этот способ применяется при первичной обработке для посола отрубков.

Посол шприцеванием в мышечную ткань производят с помощью латунных или никелированных густотелых перфорированных игл по специальным схемам. Количество вводимого шприцовочного рассола зависит от вида изготавливаемых изделий.

Вид изделий	Количество используемого рассола (% к массе сырья) при		
	шприцевании	массировании	заливке
Вареные и копчено-вареные изделия из свинины	10–20	5	–
	10–12	–	40–50
Копчено-запеченные изделия из свинины	10–15	–	40–50
Сырокопченые изделия из свинины	5–8	–	40–50
Копчено-вареные изделия из говядины	4–5	–	30–40
Запеченные изделия из говядины	10–20	–	–
Копчено-вареные и сырокопченые изделия из баранины	3–4	–	40–50
Копчено-вареные изделия из конины	8–10	–	40–50

Ручное шприцевание одноигольным инъектором — простой способ, но он не дает гарантий равномерности распределения посолочных веществ в сырье.

Многоигольное инжецирование позволяет получить равномерное распределение посолочных веществ в сырье, увеличить количество вводимого рассола до 60–100 % к массе сырья и строго контролировать его количество, а также в сочетании с массированием или тумблированием удерживать весь рассол в сырье.

Важной характеристикой обрабатываемого сырья является его проницаемость для вводимого рассола. Проницаемость мяса для рассола при шприцевании определяется из уравнения:

$$K = \frac{Q \mu Z}{S_k p \rho},$$

где Q — расход рассола при шприцевании через поперечное сечение шприцуемого образца (м^2), кг/с; μ — вязкость рассола, Н·с/мг; Z — определяющий размер образца, м; p — давление шприцуемого рассола, Па; ρ — плотность рассола, кг/м³.

Увеличение проницаемости сырья для рассола может быть достигнуто за счет:

- применения механической обработки перед шприцеванием;
- разрыхления структуры сырья путем введения в него газов одновременно с рассолами;
- применения электромассирования;
- обработки сырья протеолитическими ферментами.

При использовании размороженного сырья, и особенно говядины, целесообразно перед введением рассола в мясо подвергнуть его кратковременному (20–30 мин) массированию.

Конструктивно иглы, используемые для шприцевания, подразделяются на полые с центральным отверстием, полые перфорированные, бинарные (состоящие из двух трубок), трубчатые с режущей кромкой разного профиля.

Промышленные шприцы-инъекторы подразделяются на ручные, механизированные и автоматизированные, одно- и многоигольчатые, с жестким или телескопическим креплением.

В некоторых устройствах процесс шприцевания совмещен с тендеризацией и массированием сырья.

На характер накопления рассола в мясе при шприцевании оказывает влияние давление рассола. С увеличением давления происходит увеличение размеров зон начального накопления. Повышение давления рассола при подборе расстояний между иглами и отверстием в перфорированных иглах позволяет добиться равномерного распределения рассола в сырье.

Применение инжекторов типа «Spreu» с иглами малого диаметра (8–12 мм) позволяет устранить потери рассола за счет вытекания, дозировать рассол от 5 до 10 %, повысить степень равномерности распределения рассола по объему сырья за счет пульверизационного эффекта, ускорить процесс созревания, улучшить органолептические и технологические показатели готовой продукции.

Дозирование рассола при шприцевании производят путем взвешивания сырья до и после шприцевания или применением расходомеров рассола.

Струйное инъецирование мясного сырья производится игольным под давлением более 0,3 МПа (при обычном менее 0,1 МПа) и безыгольным методами.

Безыгольный метод осуществляется интенсивным гидромеханическим струйным воздействием на мякотную ткань, он ускоряет не только посол, но и созревание мяса. Процесс гидромеханического воздействия заключается в «пробивании» мышечной ткани на некоторую глубину высокоскоростной струей рассола под давлением 20–30 МПа через сопловое отверстие диаметром 0,2–0,4 мм со скоростью до 160 м/с. Характер распределения рассола при струйном инъецировании в межволоконном пространстве и внутри мышечного волокна увеличивает выход готовой продукции на 2–2,5 %, оказывает тендеризирующее действие на структуру ткани. Введение рассолов струйным методом лучше осуществлять серией трехимпульсных воздействий (длительность – 0,1 с с периодом повторения – 0,1 с).

Цель лабораторной работы

Изучить влияние способов посола и механической обработки мясного сырья разных видов на функционально-технологические свойства сырья и качество готовых деликатесных изделий.

Содержание работы

Работа заключается в изготовлении деликатесных изделий из разного вида мяса: говядины, свинины, птицы, в оценке их качества и проведении технологических расчетов.

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека, каждая группа работает с одним видом мяса, определяет функционально-технологические свойства (ФТС) используемого мясного сырья до механической обработки и посола и после соответствующего посола (2 варианта), проводят все технологические расчеты до и после тепловой обработки.

Материалы для выполнения работы

1. Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое по 0,5 кг на каждую группу (3–4 человека).
2. Мясо птицы (куриное) – грудная часть – 0,5 кг.
3. Поваренная соль.
4. Сахар-песок.
5. Перец черный, мускатный орех и другие специи по указанию преподавателя.
6. Прокаленный песок.

Приборы и посуда

1. Электромясорубка с насадками – 3 шт.
2. Инфракрасная лампа – 1 шт.
3. Весы аналитические – 2 шт.
4. рН-метр – 1 шт.
5. Центрифуга – 1 шт.
6. Консисометр – 1 шт.
7. Солемер – 1 шт.
8. Доска разделочная – 3 шт.
9. Нож – 3 шт.
10. Кристаллизатор (диаметр 12–15 см) – 3 шт.
11. Металлические бюксы – 9 шт.
12. Стеклопалочка – 9 шт.

- 13. Шпатель – 9 шт.
- 15. Химический стакан ёмкостью 100 мл – 6 шт.
- 16. Мерный цилиндр ёмкостью 50 мл – 3 шт.
- 17. Химический стакан ёмкостью 200 мл – 1 шт.
- 18. Химический стакан ёмкостью 1000 мл – 1 шт.

Порядок выполнения работы

1. *Подготовка к работе мясного сырья:* жиловка – отделение включений жировой и соединительной ткани, взвешивание каждого вида мяса. Полученные данные о массе разных видов сырья вносят в табл. 1.

2. *Анализ мяса.* Студенты перед составлением фарша определяют следующие характеристики сырья всех видов: рН, содержание влаги w и влагоудерживающую способность ВУС (см. прил., разд. 1–3). Средние значения трех параллельных проб оформляют в виде табл. 1.

Таблица 1

**Масса и функционально-технологические свойства
разных видов сырья**

Вид сырья	Масса сырья по видам, г	Содержание влаги W , % по видам	ВУС, %	Содержание соли, %	рН
Говядина					
Свинина					
Мясо птицы					

3. *Деление сырья на 2 части, взвешивание.* Средние значения взвешивания трех параллельных проб оформляют в виде табл. 2.

4. *Механическая обработка каждой части сырья.*

5. *Посол и созревание сырья.* Посол проводят двумя способами. Одну часть сырья – шприцеванием раствором соли с концентрацией 3–5 %. Вторую часть сырья – шприцеванием и выдержкой в посоле в течение 15 мин.

6. Результаты взвешивания изделий после посола, изменения ФТС исследуемых видов мяса: рН, влагоудерживающей способности, содержания в них влаги, соли (см. прил., разд. 1–3) оформляют в виде табл. 2 (средние значения трех параллельных проб).

Таблица 2

**Изменение массы и функционально-технологических свойств
разных видов мяса после посола**

Вид сырья	Вариант посола: 1 – шприцевание; 2 – шприцевание и выдержка	Масса до посола, г	Масса после посола, г	Изменение массы, г	Содержание влаги, %	Содержание соли, %	ВУС, %	рН
Говядина	1							
	2							
Свинина	1							
	2							
Мясо птицы	1							
	2							

7. *Тепловая обработка: варка или запекание.* После тепловой обработки данные по изменению массы изделий и ФТС исследуемых видов мяса: рН, влагоудерживающей способности, содержания в них влаги, соли (см. прил., разд. 1–3) оформляют в виде табл. 3 (средние значения трех параллельных проб).

Таблица 3

**Изменение массы и функционально-технологических свойств
разных видов мяса после тепловой обработки**

Вид сырья	Вариант посола 1 – шприцевание; 2 – шприцевание и выдержка	Масса до варки, г	Масса после варки, г	Изменение массы, г,	Содержание влаги, %	Содержание соли, %	ВУС, %	рН
Говядина	1							
	2							
Свинина	1							
	2							
Мясо птицы	1							
	2							

8. *Органолептическая оценка готового продукта.* Оценивается внешний вид, запах, вкус, цвет, нежность, сочность, на разрезе. Полученные данные вносят в табл. 4 (см. прил., разд. 5).

Таблица 4

Органолептическая характеристика разных видов мяса

Вид сырья	Вариант посола: 1 – шприцевание; 2 – шприцевание и выдержка	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Нежность	На разрезе
Говядина	1						
	2						
Свинина	1						
	2						
Мясо птицы	1						
	2						

Обработка результатов работы

Обработка результатов лабораторной работы заключается в сопоставлении и анализе полученных результатов всеми группами студентов. По полученным данным (табл. 1–3) строят диаграммы.

Выводы

По результатам работы делаются выводы о влиянии способа посола и механической обработки мясного сырья на качество деликатесных изделий из разного вида мясного сырья.

Оформление работы

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические положения.
3. Порядок проведения работы.
4. Обобщенные результаты работы
5. Выводы по работе.

Лабораторная работа № 2

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Теоретические положения

Цельномышечные деликатесные изделия изготавливают из свинины, говядины, баранины, конины, мяса лося, разных видов птицы, субпродуктов. В зависимости от применяемой термообработки цельномышечные деликатесные изделия бывают: вареные, копчено-вареные, варено-копченые, сырокопченые, сыросоленые, запеченные, жареные, копчено-запеченные и др., по структуре деликатесные изделия бывают цельнокусковые (цельномышечные) и реструктурированные. По внешнему виду деликатесные изделия подразделяются на отруба и цельномышечные куски в оболочке, а также формованные (в сетке, в целлофане, в фольге). Деликатесная продукция отличается разными сроками хранения при температуре среды ниже 5 °С от 3 до 14 сут и для некоторых видов – свыше 20 сут.

Качество цельномышечных деликатесных продуктов зависит от вида, состава, состояния и свойств используемого сырья. Их вырабатывают из говяжьих полутуш и четвертин первой категории упитанности, разных частей свиных полутуш первой, второй, третьей и четвертой категорий, бараньих туш первой и второй категорий.

Большое значение в получении качественных деликатесных изделий имеет санитарно-гигиеническое состояние мясного сырья: оно должно быть от здоровых животных, свежим, без признаков микробной порчи и прогоркания жира.

Одной из основных и определяющих операций технологического процесса производства цельномышечных деликатесных изделий является посол. При посоле изменяется коллоидно-химическое состояние белков, происходит направленное развитие биохимических процессов автолитического и микробиологического происхождения, оказывает консервирующее действие.

Для формирования вкуса, аромата и цвета готовых изделий при посоле вносят нитрит натрия, сахар, пищевые кислоты (аскорбино-

вую кислоту или ее соли), иногда пищевые фосфаты, пряности, приправы, вкусо-ароматические добавки.

Термическая обработка – одна из заключительных стадий технологического процесса производства цельномышечных мясопродуктов. Её основными операциями являются: варка, обжарка, копчение, запекание, сушка, охлаждение. Основная цель этих операций:

- доведение продукта до состояния кулинарной готовности;
- формирование органолептических показателей (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция);
- обеспечение санитарно-гигиенической безопасности готового продукта;
- обеспечение стабильности готовых изделий при хранении.

Варка – процесс нагрева цельномышечных изделий при температуре выше 70 °С с целью доведения изделий до состояния кулинарной готовности и завершения формирования органолептических показателей. Варку мясопродуктов относят к влажному нагреву при умеренных температурах. При варке происходят физико-химические изменения, к которым относятся:

- тепловая денатурация растворимых белковых веществ;
- сваривание и дезагрегация коллагена;
- изменение состояния и свойств жиров;
- количественное изменение микрофлоры;
- изменение структурно-механических свойств;
- изменение органолептических показателей.

Денатурационно-коагуляционные изменения белков происходят уже при 45 °С и заканчиваются в диапазоне 66–80 °С. Степень выраженности изменений в мышечных белках зависит от уровня температур греющей среды и темпа нагрева.

Мягкие режимы варки при температуре 70–75 °С позволяют получать продукцию более сочную, нежную, с повышенными выходами.

При повышении температуры увеличивается количество выплавляющегося жира и возрастают потери массы.

В случае варки копченых изделий в воде теряется некоторое количество коптильных веществ. Обезвоживание при тепловой обработке приводит к увеличению жесткости продукта, потере экстрактивных веществ белков, минеральных солей и витаминов, от 10 до 30 % воды, содержащейся в исходном сырье.

Варка паром более современна, гигиенична и интенсивна. В пароварочных камерах варят практически все виды цельномышечных и реструктурированных изделий. Варка в формах или пресс-формах имеет ряд преимуществ: уменьшаются потери массы продукта, обеспечивается более высокий санитарный уровень процесса, снижаются потери мясного сока, выход продукции увеличивается.

Обжарка (горячее копчение) – это обработка поверхности мясных продуктов горячими дымовыми газами с температурой 50–120 °С в течение от 30 мин до 3 ч в зависимости от вида продукта. Процесс проводится в две фазы:

1-я фаза – подсушка поверхности при 50–60 °С, влажности 10–12 % и скорости движения воздуха, равной 2 м/с.

2-я фаза – собственно обжарка дымовыми газами при температуре 90–110 °С, влажности 52±5 % и скорости движения воздуха 2 м/с.

При обжарке происходит развитие денатурационно-коагуляционных процессов, упрочнение структуры мясного изделия, фиксируется его форма, появляется приятный золотисто-красный цвет, инициируется распад нитрита натрия, активизируется реакция цветообразования, появляется характерный запах и привкус копчения, происходит частичное испарение влаги. Обжарку производят сначала при относительной влажности воздуха 10–12 % и скорости движения 2 м/с, а в конце обжарки влажность воздуха в камере повышается до 52±5 % во избежание образования излишней морщинистости продукта.

Запекание применяют при изготовлении копчено-запеченных, запеченных и жареных цельномышечных изделий. Температура запекания 180–250 °С.

Особенности процесса запекания заключаются в следующем:

- обезвоживание наружного слоя;
- увеличение выхода готового продукта, обусловленное образованием на поверхности продукта уплотненного слоя;
- образование нежного, сочного, ароматного продукта в результате избыточных напряжений внутри изделий;
- проявление более выраженных потерь, удлинение периода хранения готовой продукции.

Запекание применяют при изготовлении копчено-запеченных, жареных, вареных мясных изделий. Продукты подвергают термообработке в электрошкафах, электрических или газовых ротационных печах, предварительно уложив продукт на противни, смазанные жиром.

Продолжительность процесса запекания зависит от температуры горячего воздуха 120–150 °С, массы продукта и составляет для буженины 3–5 ч, для карбоната – 1,5–2 ч, для шейки – 2,5–3,5 ч.

После термообработки готовые мясные изделия охлаждают до температуры –15 °С, чтобы предотвратить развитие остаточной микрофлоры, уменьшить потери выхода за счет испарения, сохранить надлежащий товарный вид продукта.

Цель лабораторной работы

Изучить влияние способа термической обработки мясного сырья на выход и качество готовых цельномышечных изделий.

Содержание работы

Работа заключается в изготовлении цельномышечных деликатесных изделий из куриного мяса, свинины и говядины различными способами термической обработки: варкой, жарением и запеканием.

Выполнение работы производится тремя подгруппами студентов:

Первая подгруппа – 3–4 человека изучает процесс варки мясных изделий, изменение массы (выход), содержания воды и органолептические показатели.

Вторая подгруппа изучает процесс жарения мясных изделий и изменения, происходящие в мясе.

Третья подгруппа изучает процесс запекания и его влияние на изменения в готовом продукте.

Материалы для выполнения работ

1. Мясо куриное, свинина, говядина, цельномышечное по 500 г каждой группе студентов.

2. Масло растительное.

3. Поваренная соль.
4. Сахар-песок.
5. Перец черный молотый, перец душистый.
6. Прокаленный песок.

Приборы и посуда

1. Инфракрасная лампа – 1 шт.
2. Весы технические – 1 шт.
3. Весы аналитические – 1 шт.
4. рН-метр – 1 шт.
5. Центрифуга – 1 шт.
6. Доска разделочная – 3 шт.
7. Нож – 3 шт.
8. Кристаллизатор (диаметр 12 – 15 см) – 3 шт.
9. Металлические бюксы – 9 шт.
10. Стеклянная палочка – 9 шт.
11. Шпатель – 3 шт.
12. Химический стакан емкостью 0,1 л – 9 шт.
13. Химический стакан емкостью 1 л – 3 шт.
14. Мерный цилиндр – 3 шт.
15. Воронка – 3 шт.

Порядок выполнения работы

1. *Подготовка к работе белкозиновой оболочки.* Первая группа подготавливает для работы всех групп белкозиновую оболочку. Для этого приготавливают 100–200 мл 5 %-го раствора поваренной соли, в него погружают 8 отрезков белкозиновой оболочки длиной 10–15 см каждый и выдерживают 30 мин при комнатной температуре.

2. *Жировка мяса.* Вторая группа студентов отделяет от свинины включения соединительной ткани. Третья группа отделяет от говядины включения жировой и соединительной ткани. После жировки сырье взвешивают, данные вносят в табл. 1.

3. *Получение свиного и говяжьего шрота.* Мясо нарезают на небольшие кусочки и дважды измельчают на электромясорубке с диаметром решетки 2–3 мм.

4. *Анализ сырья.* Каждая группа студентов отбирает по 1 пробе шрота и определяет следующие характеристики каждого вида сырья: рН, содержание влаги и влагоудерживающую способность (см. прил., разд. 1–3), находят средние значения, полученные всеми группами студентов, и оформляют их в виде табл. 1.

Таблица 1

Характеристика сырья

Вид сырья	Масса сырья по видам, г	Содержание влаги W, % по видам	ВУС, %	рН
Куриная масса				
Говядина				
Свинина				

5. *Приготовление фарша для сосисок.* Все компоненты взвешиваются в соответствии с рецептурой табл. 2 и тщательно перемешиваются (с добавлением воды в количестве 30 % от массы исходного сырья), полученный фарш взвешивается, данные заносятся в табл. 2.

Таблица 2

Рецептуры фаршевых смесей к массе фарша %

Ингредиенты	Варианты		
	1	2	3
Сырье несоленое, г			
Куриная масса	10	30	50
Говядина жилованная 1-го сорта	45	35	25
Свинина жилованная (жирная)	45	35	25
Соль поваренная	2	2	2
Сахар-песок	0,1	0,1	0,1
Перец черный молотый	0,06	0,06	0,06
Нитрит натрия	0,007	0,007	0,007

6. *Созревание фарша.* Фарш выдерживают в термостате при температуре +30 °С в течение 15 мин.

7. *Анализ фарша.* Каждая группа отбирает по 3 пробы фарша для определения содержания влаги, влагоудерживающей способности и рН (см. прил., разд. 1, 2, 3). Данные по средним значениям заносят в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика фарша

Вид сырья	Масса фарша по видам, г	Содержание влаги W, % по видам	ВУС, %	рН	Масса каждой сосиски, г	
					1	2
1						
2						
3						

8. *Шприцевание оболочки фаршем.* По окончании замачивания белкозиновой оболочки ее надевают на специальную насадку на мясорубке (цевку). Свободный конец оболочки (1–1,5 см) перевязывают так, чтобы можно было навесить готовые сосиски для варки и охлаждения, к каждой сосиске прикрепляют бирку с номером. Для этого из электромясорубки вынимают нож и решетку, надевают насадку, фарш загружают в мясорубку и с помощью шнека заполняют оболочку, перетягивают нитками и получают сосиски длиной 6–8 см (каждая группа готовит по 2 сосиски). Каждую сосиску взвешивают, данные вносят в табл. 3.

9. *Варка сосисок.* Полученные сосиски снимают с насадки и варят при температуре 90–95 °С в течение 15 мин до температуры в центре 68–72 °С.

10. *Охлаждение сосисок.* Сосиски охлаждают под водопроводной водой в течение 5–7 мин. Взвешивают каждую в отдельности.

11. *Анализ готового продукта.* В готовом продукте определяют содержание влаги, консистенцию, выход готовых изделий (см. прил., разд. 1, 4, 6). Образец оформления данных средних значений из трех параллельных проб представляют в табл. 4.

12. *Органолептическая оценка готового продукта.* Оценивается внешний вид, вкус, запах, цвет на разрезе, консистенция, структура, полученные данные вносят в табл. 5 (см. прил., разд. 5). На его основании делается окончательное заключение о влиянии количества добавляемой куриной массы на качество сосисок.

Таблица 4

Характеристика готового продукта

Вариант рецептуры	Масса каждой вареной сосиски, г	Содержание влаги W , %	Консистенция готовой сосиски	Выход готовых изделий
1				
2				
3				

Таблица 5

Органолептическая характеристика готового продукта

Вариант рецептуры	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция	Структура
1					
2					
3					

Обработка результатов работы

Обработка результатов лабораторной работы заключается в сопоставлении и анализе опытных данных, полученных всеми группами студентов. Составляют диаграммы, формы которых приведены ниже (табл. 1, 3, 4; рис. 1–4).

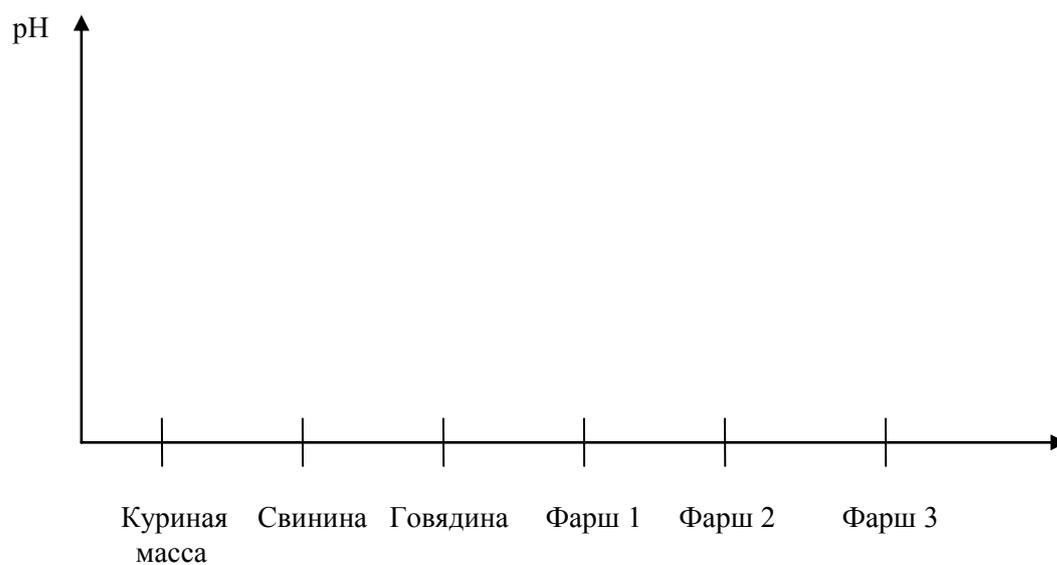


Рис. 1. Изменение рН мяса и фаршевых смесей по рецептуре

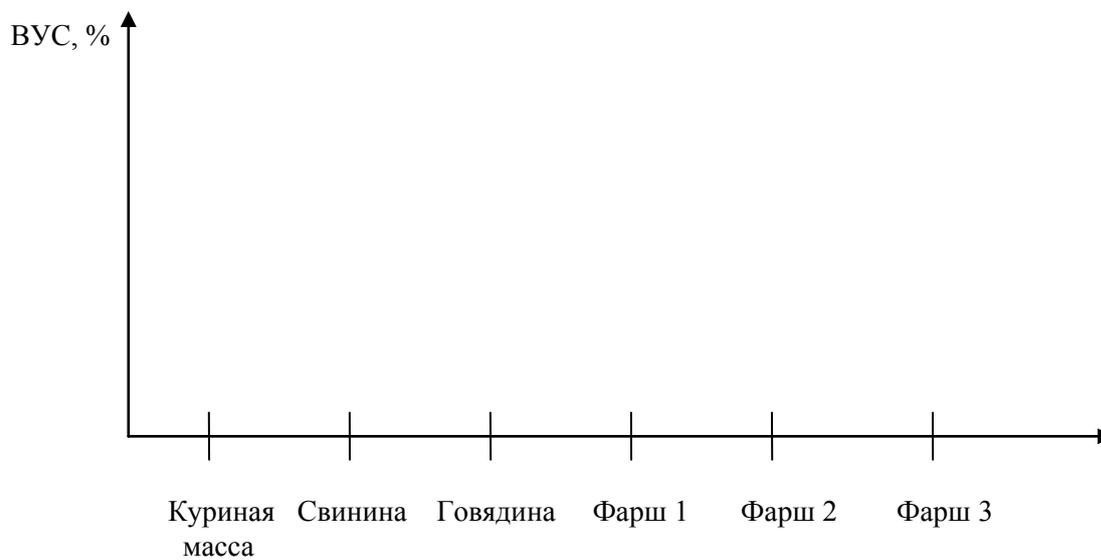


Рис. 2. Изменение влагоудерживающей способности мясного сырья и фаршевых смесей по рецептуре

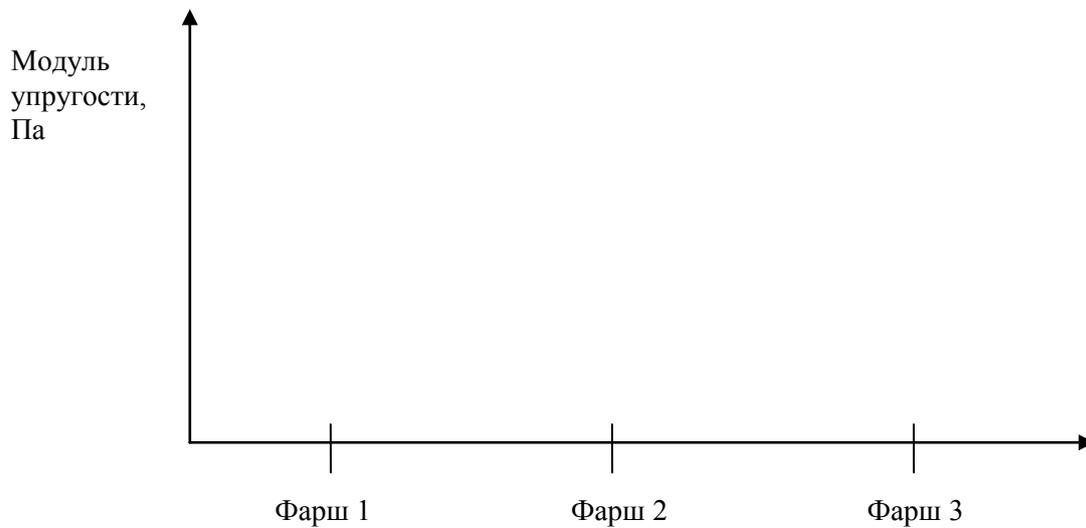


Рис. 3. Изменение модуля упругости колбасных изделий в зависимости от рецептуры фарша

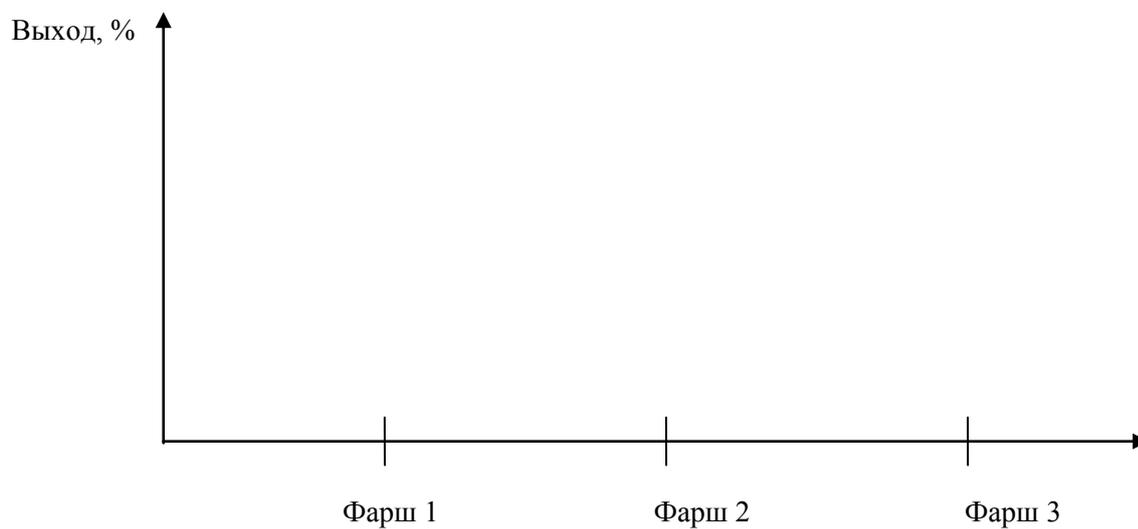


Рис. 4. Изменение выхода готовых колбасных изделий в зависимости от рецептуры фарша

Выводы

По результатам работы делаются выводы о влиянии технологических свойств мяса птицы механической обвалки на качество вареных колбасных изделий.

Оформление работы

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические положения.
3. Порядок проведения работы.
4. Опытные данные и их обоснование.
5. Расчетные данные (рецептур, выхода готовых изделий)
5. Выводы по работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / Гущин В.В., Кулешов Б.В., Маковеев И.И., Митрофанов М.С. – М.: Колос, 2002. – 200 с.
2. **Лобзов К.И., Митрофанов Н.С., Хлебников В.И.** Переработка мяса птицы и яиц. – М.: Агропромиздат, 1987. – 240 с.
3. **Митрофанов Н.С., Плясов Ю.А., Шумков Е.Г. и др.** Переработка птицы. – М.: Агропромиздат, 1990. – 303 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Методика определения содержания сухих веществ

Сухими веществами (сухим остатком) называют все, что остается после удаления влаги из продукта при сушке. Содержание сухих веществ в плодах и овощах достигает 10–20 %, из которых от 2 до 5 % представлены нерастворимыми в воде соединениями. Это некоторые азотистые вещества, пигменты, воск, крахмал, клетчатка, протопектин.

Сухой остаток и содержание влаги определяют физико-химическими, химическими и физическими методами, причем прямые методы определения сухого остатка являются в то же время косвенными методами определения влаги и наоборот.

Для пищевых продуктов предусмотрены следующие методы определения содержания сухих веществ: 1) высушивание в сушильном шкафу (арбитражный метод для различных консервов, кроме фруктово-ягодных соков и экстрактов; 2) обезвоживание на приборе ВЧ (прибор Чижовой) для овощных закусочных консервов, рыбных консервов в томатном соке, овощных обеденных консервов, варенья, джемов, конфитюров и повидла); 3) высушивание в аппаратах, использующих тепловую энергию инфракрасного излучения (САЛ); 4) высушивание в вакуум-сушильных шкафах; 5) рефрактометрический.

1.1. Метод высушивания в сушильных шкафах

а) При температуре сушки 100–105 °С

Приборы и материалы

1. Сушильный шкаф – 1 шт.
2. Чашка Петри – 1 шт.
3. Терка – 1 шт.
4. Ступка фарфоровая с пестиком (для ягод) – 1 шт.
5. Бюксы – 2–5 шт.
6. Стеклянные палочки – 2–5 шт.
7. Прокаленный песок.
8. Весы – 1 шт.
9. Эксикатор – 1 шт.
10. Щипцы – 1 шт.
11. Исследуемый продукт (мясо, рыба, творог, яйцо, овощи, фрукты, ягоды и др.) – 15 г.

Необходимый продукт натереть на терке или тщательно растереть в ступке. Предварительно высушенную до постоянной массы пустую бюксу с палочкой и крышкой взвесить на весах с точностью 0,01–0,001 г, добавить 5 г прокаленного песка, затем навеску измельченного продукта массой 5 г. Навеску продукта тщательно перемешать с прокаленным песком и равномерно распределить по поверхности бюксы с толщиной слоя не более 2–3 мм.

Бюксу с навеской помещают в сушильный шкаф, открывают крышку и сушат в течение 3 ч. Затем бюксы закрывают крышками, щипцами помещают в эксикатор над хлористым кальцием (металлические 15–20 мин, стеклянные 25–30 мин), охлаждают и взвешивают с крышкой и палочкой. Каждое повторное взвешивание производят через 30–60 мин до достижения постоянной массы, пока разница между двумя взвешиваниями после повторного высушивания не достигнет 0,001–0,005 г.

Содержание сухих веществ (x) вычисляют по формуле:

$$x = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} 100, \quad (1)$$

где M – масса бюксы со стеклянной палочкой и песком, г; M_1 – масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской до высушивания, г; M_2 – масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской после высушивания, г.

Если при взвешивании учитывалась масса крышки бюксы, то ее необходимо учитывать в M , M_1 , M_2 .

Расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,5 %. За конечный результат измерения принимается среднее арифметическое 2–5 параллельных определений, вычисленное с относительной погрешностью до 0,01 %.

Запись экспериментальных данных ведется в протоколе наблюдений, форма которого приведена в табл. 1.

Протокол наблюдений

Номер пробы	Продукт	Масса бюксы, г			Содержание, %	
		с песком и стеклянной палочкой M	с сырой навеской M_1	с сухой навеской M_2	воды	сухих веществ

б) При температуре сушки 120–150 °С

Исследования проводятся аналогично п.1.1 а, но с той разницей, что навеска измельченного продукта составляет 3 г. Продолжительность высушивания каждого вида продукта устанавливается опытным путем.

Надо также отметить, что сухой песок, используемый для определения содержания сухих веществ продукта, предварительно просеивают через сито с диаметром отверстий 1 – 3 мм, промывают водой, настаивают с разбавленной соляной кислотой (1:1) в течение суток.

1.2. Метод высушивания инфракрасной лампой

Для высушивания используют лампу инфракрасного излучения мощностью 250–500 Вт. Лампу включают для прогрева за 10–15 мин до начала опыта. Навеску продукта массой 2 г тщательно перемешивают с 2 г прокаленного песка, равномерно распределяя по поверхности бюксы, толщиной слоя не более 2–3 мм, взвешивают с точностью до 0,01 г. Бюксу с навеской помещают в центре светового круга под лампой, расстояние между бюксой и лампой должно быть не менее 5 см, а продолжительность высушивания 1 ч. Отбор навески, порядок взвешивания бюксы, охлаждения ее после высушивания и последующей расчет приведен выше.

1.3. Рефрактометрический метод

Определение содержания сухих веществ при помощи рефрактометра основано на измерении показателя преломления раствора,

так как угол преломления поляризованного луча света меняется в зависимости от концентрации раствора.

Ручной рефрактометр (модель RR-12, RR-22, RR-32) предназначен для определения массовой доли сухих веществ по сахарозе в крахмале, консервах, соках, сахарных растворах и т. п. в пределах от 0 до 80 %.

Ручной рефрактометр состоит из призмы в кожухе (оправе), люнета и окуляра (рис. 1). В трубку люнета помещена компенсационная призма и объектив с уравнивающей линзой. Компенсационная призма корригирует дисперсию измерительной призмы и исследуемой жидкости, благодаря чему имеется возможность производить замеры при «белом» свете (дневном или электрическом). Уравнивающая линза служит для регулировки фокусного расстояния объектива в зависимости от измерительной призмы. В плоскости фокусного расстояния объектива помещена фокусная плитка с измерительной шкалой, которая наблюдается в окуляр прибора. Окуляр имеет регулировку наводки на резкость в пределах ± 5 диоптрий.

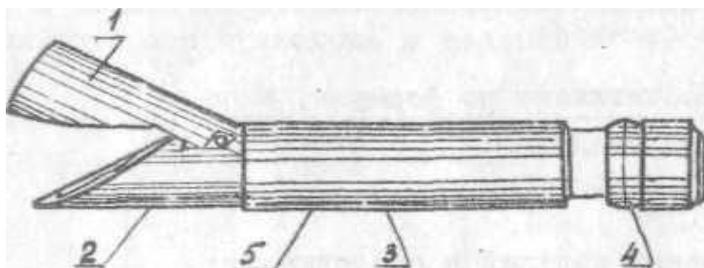


Рис. 1. Внешний вид ручного рефрактометра: 1 – освещающая призма в оправе; 2 – измерительная призма в оправе; 3 – люнет; 4 – оправка окуляра; 5 – регулировочный винт

В комплект ручного рефрактометра входит прибор для отжимания сока из исследуемой пробы. Пробу помещают в чашку прибора и затем сжимают его рукоятки. Выжатый таким образом сок наносят на измерительную призму рефрактометра.

Проверка и регулировка ручного рефрактометра модели RR 12. Правильность показаний рефрактометра проверяется при помощи дистиллированной воды. Проверка и регулировка должна проводиться при температуре 20 °С следующим образом: поверхности измерительной и освещающей линз протереть чистой влажной марлей, затем нанести каплю дистиллированной воды на поверхность измерительной призмы и закрыть освещающую призму. Рефрактометр должен указывать 0 %.

Указателем рефрактометра является разграничительная линия темного и светлого полей зрения (рис. 2), т. е. при проверке эта линия

должна совпадать с нулевым штрихом. При отклонении показаний от нуля проводят регулировку рефрактометра с помощью регулировочного винта, находящегося на люнете.

Для определения концентрации соли необходимо установить рефрактометр в горизонтальное положение, открыть освещающую призму и нанести 2–3 капли исследуемого раствора (сока из ткани) на измерительную призму. Кожух освещающей призмы аккуратно опустить, прижать к корпусу двумя пальцами и наблюдать в окуляр поле зрения, поворачивая рефрактометр в направлении наибольшего света. Резкость изображения измерительной шкалы отрегулировать вращением оправы окуляра. Разграничительная линия отчетливо заметна только при равномерном распределении исследуемой жидкости по поверхности измерительной призмы. После каждого определения измерительная и освещающая призмы рефрактометра тщательно протираются вначале чистой увлажненной, затем сухой марлей. Показания записываются в протокол наблюдений произвольной формы.

Рефрактометр лабораторный РЛ-1 предназначен для определения показателя преломления жидкости и массовой доли сухих веществ.

Настройка рефрактометра производится по дистиллированной воде. На чистую поверхность измерительной и освещающей линз нанести несколько капель дистиллированной воды и, глядя в окуляр, рукояткой рефрактометра установить три риски.

Содержание сухих веществ или показателя преломления в других веществах должно определяться по положению трех рисков, находящихся между двух шкал, совмещенных с той же границей раздела спектра, которая была определена при настройке рефрактометра. Например, если риски находятся на границе раздела красного и оранжевого спектра, показания дистиллированной воды соответствуют 0 % и $n = 1,333$, то положение рисков другого раствора, отличающегося от



Рис. 2. Вид поля зрения рефрактометра модели RR 12. Разграничительная линия указывает 17,5 %

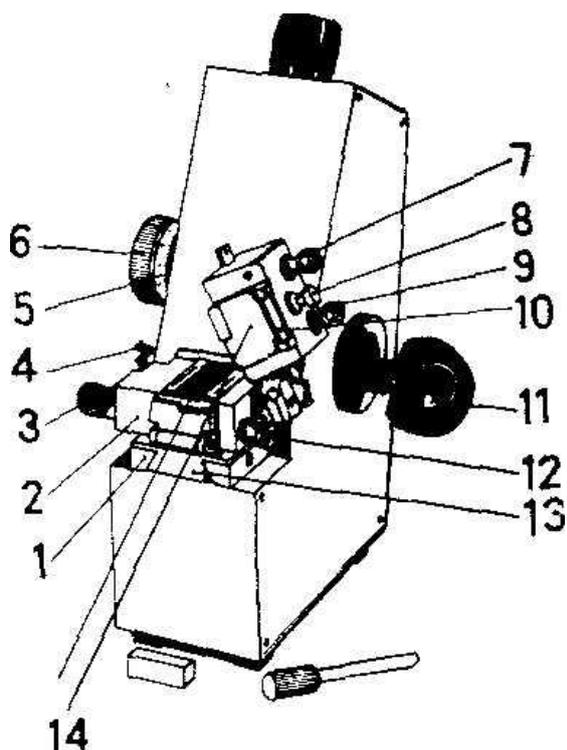


Рис. 3. Рефрактометр ИРФ 454 Б2М:
 1 – направляющая; 2 – блок рефрактометрический; 3 – штанцер; 4 – крючок;
 5 – шкала; 6 – нониус; 7 – штанцер;
 8 – рукоятка; 9 – штанцер; 10 – шарнир;
 11 – зеркало; 12 – штанцер; 13 – направляющая; 14 – заслонка; 15 – зеркало

а также определять массовую долю растворимых в воде сухих веществ. Все измерения следует проводить в «белом» свете (дневном или электрическом).

Перед началом работы проверить юстировку рефрактометра. Контроль юстировки можно осуществить по дистиллированной воде или по контрольной пластинке.

Контроль юстировки рефрактометра лучше производить при температуре 20 °С.

При использовании контрольных пластин для юстировки окружающая температура не должна выходить за пределы $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, а при юстировке по дистиллированной воде необходимо провести термостатирование с точностью $\pm 0,2 ^\circ\text{C}$, в противном случае следует пользоваться табл. 2.

воды, должно находиться на границе раздела этих же спектров, после чего можно записывать соответствующие показания рефрактометра.

Рефрактометр лабораторный ИРФ-454 Б2М (рис. 3) предназначен для измерения показателя преломления n_D и для непосредственного измерения процентного содержания сухих веществ в растворах по шкале сахарозы.

Принцип действия рефрактометра основан на явлении полного внутреннего отражения при прохождении светом границы раздела двух сред с разными показателями преломления.

Рефрактометром можно исследовать вещества с показателем преломления от 1,2 до 1,7,

Если средняя величина пятикратных отсчетов отличается более чем на $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ от значения n_D , награвированного на контрольной пластике, а для дистиллированной воды – от данных в табл. 2, то рефрактометр следует подъюстировать. Для этого необходимо отвернуть заглушку и коти́ровочным ключом подвинтить головку винта, совместив значение шкалы, соответствующее награвированному на контрольной пластине значению показателя преломления, с отсчетным индексом. Граничная линия светотени при этом должна проходить точно через центр перекрестия.

Таблица 2

$t, ^\circ\text{C}$	n_D	$t, ^\circ\text{C}$	n_D
15	1,3334	21	1,3329
16	1,3333	22	1,3328
17	1,3332	23	1,3327
18	1,3332	24	1,3326
19	1,3331	25	1,3325
20	1,3330		

Порядок работы

Установка окуляра. Вывинтить окуляр до упора. Затем повернуть его по часовой стрелке до тех пор, пока перекрестие в верхней части освещенного поля зрения не будет видно резко. Одновременно он фокусируется на резкость и изображение шкалы в нижней части поля зрения.

Установка освещения. Источником света может служить электролампа или дневной свет. Рекомендуется использовать матовую электролампу мощностью 250–500 Вт, устанавливаемую на некотором расстоянии от рефрактометра.

Рефрактометр и источник света установить так, чтобы свет падал на входное окно осветительной призмы или на зеркало, которым направить свет во входное окно измерительной призмы.

Измерение. Очистить поверхность измерительной призмы. На чистую полированную поверхность измерительной призмы стеклянной палочкой или пипеткой осторожно, не касаясь призмы, нанести две–три капли пробы. Опустить заслонку 14 и откинуть зеркало 15,

с помощью которого направить свет в измерительную призму, при этом граничная линия светотени сдвинется. Необходимо совместить граничную линию светотени и перекрестие, после чего снять показания.

2. Методика определения влагоудерживающей способности

На технических весах (с точностью до 0,01 г) взвешиваются пустые пронумерованные гильзы с ситчатым дном (G_0). Затем из подготовленных образцов толщиной 3–5 мм пробником вырезаются пробы. Приготовленные пробы закладывают в гильзы и взвешиваются (G_1).

При необходимости дальнейшего изучения влияния тепловой или холодильной обработки гильзы с продуктом подвергаются различным температурным воздействиям.

После этого гильзы вставляют в центрифужные пробирки, которые вкладываются в гнезда ротора центрифуги. Гнезда и центрифуга закрываются. Продолжительность центрифугирования составляет 7 мин в установленном режиме с числом оборотов $n = 5000$ об/мин. После полной остановки центрифуги гильзы с продуктом вновь взвешиваются. Определяется вес G_2 .

Количество сока, выделившегося из каждой пробы, рассчитывается по формуле:

$$g_1 = G_1 - G_2 \quad (3)$$

Относительная потеря влаги исследуемого продукта в % вычисляется по формуле:

$$\Delta g = (g_1 / g_2) 100 \%, \quad (4)$$

где $g_2 = G_1 - G_0$.

3. Методика определения величины pH потенциометрическим методом

Метод основан на измерении электродвижущей силы элемента, состоящего из электрода сравнения с известной величиной потенциала и индикаторного (стеклянного) электрода, потенциал которого обусловлен концентрацией ионов водорода в испытуемом растворе.

В работе используется портативный pH-метр №5123 (рис. 4).

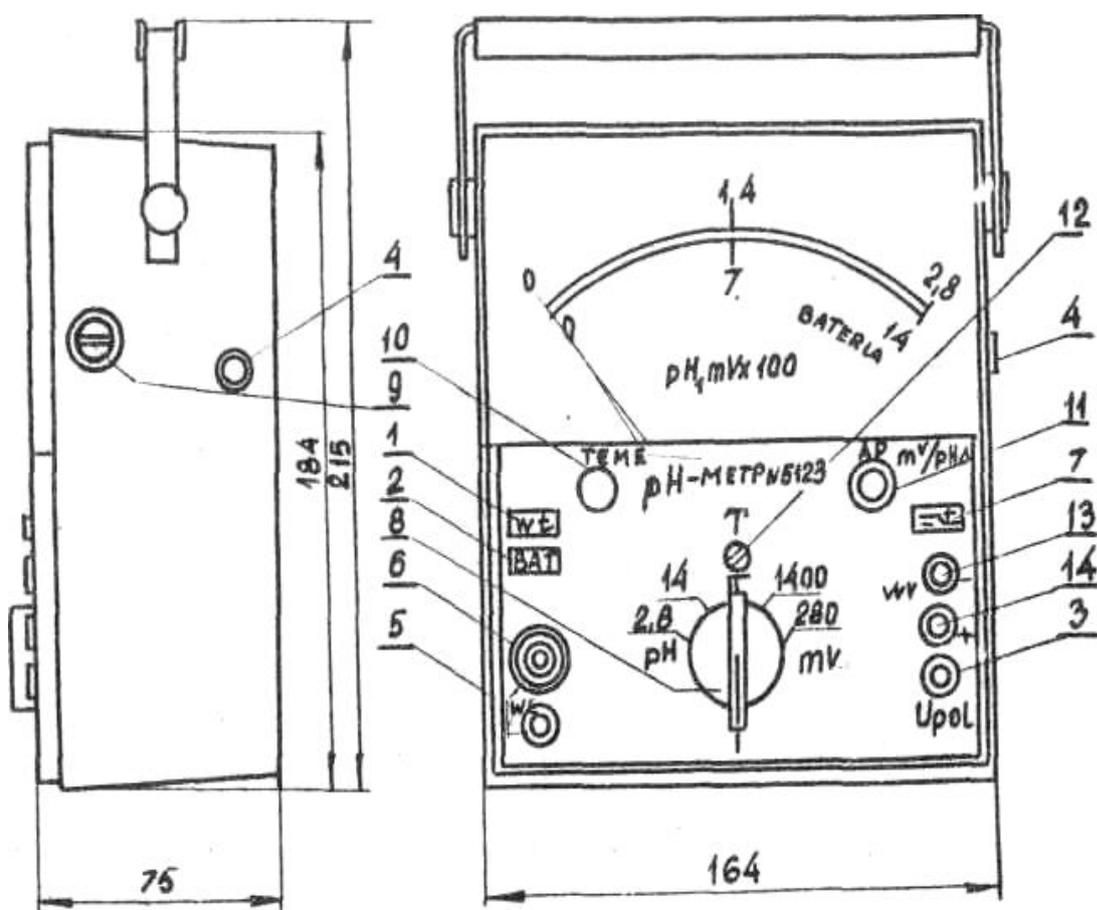


Рис. 4. Портативный pH-метр № 5123:

1 – выключатель питания; 2 – кнопка контроля батареи; 3 – гнездо для подключения резистора; 4 – заземляющее гнездо; 5 – входное гнездо для электрода сравнения; 6 – входное гнездо для измерительного или комбинированного электрода; 7 – переключатель полярности; 8 – переключатель диапазонов; 9 – вороток согласования крутизны характеристики электрода; 10 – вороток температурной компенсации; 11 – вороток AP (установка нуля); 12 – корректор нуля; 13 – выходное гнездо для регистратора (+); 14 – выходное гнездо для регистратора (-)

Для работы необходимы следующие приборы и посуда:

- 3 стакана с эталонными растворами: рН = 4,01; рН = 6,88; рН = 9,18;
- термометр;
- стакан с дистиллированной водой для промывания электрода;
- фильтровальная бумага;
- стакан для испытуемого раствора.

Измерение рН в диапазоне приблизительных значений

Измерение выполняется, если неизвестно приблизительное значение рН испытуемого раствора.

1. Градуировка рН-метра эталонным раствором в диапазоне приближенных значений:

- переключатель диапазонов 8 установить в положение «Т»;
- подключить рН-метр к сети;
- нажать кнопку 1;
- промыть комбинированный электрод в дистиллированной воде;
- подключить электрод к рН-метру (гнездо б), погрузить его в эталонный раствор со значением рН, близким к нулевой точке электрода (рН = $6,86 \pm 0,02$);
- измерить термометром температуру раствора;
- воротком температуры 10 установить точно стрелку прибора на температуру эталонного раствора;
- переключатель диапазонов 8 установить в положение «14 рН»;
- при помощи воротка АР 11 точно установить стрелку прибора по нижней шкале на значение рН, соответствующее температуре раствора.

С этого момента вороток АР не трогать!

Прибор с удовлетворительной точностью подготовлен к измерениям в диапазоне приближенных значений.

2. Измерение рН:

- переключатель 8 установить в положение «Т»;
- электрод промыть в дистиллированной воде (или испытуемом растворе), обсушить и погрузить в испытуемый раствор;
- измерить температуру испытуемого раствора термометром (температура испытуемого раствора не должна отличаться более чем на 10 °С от температуры эталонного раствора);

- вороток температуры 10 установить на температуру испытуемого раствора;
- переключатель 8 установить в положение «14 рН»;
- отсчитать по нижней шкале величину рН испытуемого раствора;
- переключатель диапазонов 8 установить в положение «Т».

Порядок выполнения работы

рН мяса и мясопродуктов определяют в водной вытяжке, приготовленной в соотношении 1:10. Смесь настаивают в течение 30 мин при периодическом перемешивании и фильтруют через бумажный или ватный фильтр. Масса навески составляет 7–10 г.

После проведения анализа электроды промывают в дистиллированной воде и погружают в стакан с дистиллированной водой или раствор соляной кислоты, поскольку высыхание их приводит к изменению потенциала и изнашиванию поверхности электродов.

4. Методика определения консистенции вареной колбасы на консистометре

При выполнении работы используется консистометр, изображенный на рис. 5.

Закрепить чашку для груза 2 в крайнем верхнем положении зажимом 4. Установить на чашку гирю. Вырезать образец продукта цилиндрической формы толщиной 10–12 мм. Измерить толщину и диаметр образца. Стойку 10, ослабив винт крепления, переместить на себя до упора. На столик 9 поместить образец продукта. Подняв шток индикатора 5, стойку 11 вернуть в исходное положение и закрепить винтом. Удерживая шток индикатора в крайнем верхнем положении, вращением винта 11 подвести столик с продуктом вплотную к верхней площадке 8. Отпустить шток индикатора. Винтом 11 стрелку индикатора установить на 0, Придерживая столик с гирей, отпустить зажим 4 и плавно опустить столик на шток индикатора. Одновременно включить секундомер. Снять показания индикатора через 15 с. Цена деления малой шкалы 1 мм, большой 0,01 мм.

Модуль упругости, Па определяют по формуле:

$$x = \frac{M_{\text{гр}} - M_{\text{ст}}}{S E} g, \quad (5)$$

где $M_{\text{гр}}$ – масса груза, кг; $M_{\text{ст}}$ – масса верхней площадки столика ($M_{\text{ст}} = 0,027$ кг); g – ускорение свободного падения ($g = 9,81$ м/с²);

S – площадь образца, м² ($S = \frac{\pi D^2}{4}$, где D – диаметр образца);

E – относительная деформация, м ($E = \frac{\delta}{H}$, где δ – показание индикатора, мм, H – толщина образца, мм).

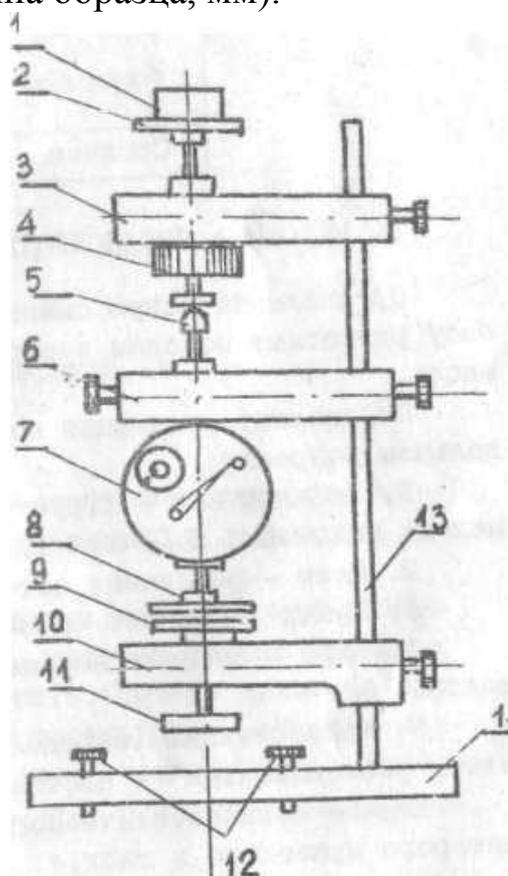


Рис. 5. Консистометр:

- 1 – груз; 2 – чашка для груза; 3 – стойкодержатель; 4 – зажим;
 5 – шток индикатора; 6 – стойка; 7 – индикатор ЦЧ-10;
 8 – верхняя площадка (столик); 9 – нижняя площадка (столик);
 10 – стойка; 11 – регулировочный винт уровня нижней площадки (столика);
 12 – регулировочные винты; 13 – штатив; 14 – опора основания штатива

Проводят три параллельных определения (для трех различных образцов) и вычисляют среднее значение, данные записывают в протокол, форма которого приведена в табл. 4.

Таблица 4

Номер пробы	1	2	3	Среднее значение x
Модуль упругости x , Па				

5. Методика органолептической оценки вареных колбас

Органолептическую оценку проводят на разрезанном продукте. Колбасу разрезают пополам поперек, а затем одну из половинок разрезают вдоль.

Определяют следующие показатели качества на поперечном и продольном разрезах:

1. Внешний вид – структуру (грубая, тонкая, наличие крупных или мелких включений мышечной ткани).
2. Цвет – различные оттенки розового или коричневого.
3. Запах – степень выраженности мясного запаха.
4. Вкус – степень выраженности мясного вкуса, сочность, соленость.
5. Консистенцию (определяется надавливанием шпателем, разрезанием, разжевыванием) – плотная, рыхлая, нежная, жесткая, крошливая.

Данные органолептического анализа записывают в протокол, форма которого приведена в табл. 5.

Таблица 5

Особенности изготовления колбасы	Внешний вид (структура)	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция

Примечание. Под особенностями изготовления колбасы понимают различную степень измельчения или вносимые добавки.

6. Методика технологических расчетов при производстве вареных колбасных изделий

Выход готовых изделий, % рассчитывают по формуле:

$$B = \frac{M_1}{M_2 + a + b + c - M_3 - M_4} 100, \quad (6)$$

где M_1 – масса готовых вареных изделий в оболочке, г; M_2 – масса несоленого шрота, г; a – масса добавляемой соли, г; b – общая масса добавляемой воды, г; c – масса добавок, г; M_3 – масса возвратных потерь, г; M_4 – масса невозвратных потерь, г.

Массу готовых изделий M_1 определяют путем взвешивания полученных вареных колбасок. Массу сырья M_2 определяют, взвешивая шрот.

Необходимо иметь в виду, что при проведении лабораторной работы в мясорубке остается некоторая часть фарша, которая влияет на выход готовых изделий и искажает реальные результаты. Потери делят на возвратные и невозвратные. К массе возвратных потерь M_3 относят массу неиспользованного фарша, включая массу мяса, оставшегося в насадке мясорубки. К массе невозвратных потерь M_4 относят массу фарша, оставшегося на шнеке мясорубки.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	5
Лабораторная работа № 2. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ	25
1. Методика определения содержания сухих веществ	25
2. Методика определения влагоудерживающей способности.....	32
3. Методика определения величины рН потенциометрическим методом.....	33
4. Методика определения консистенции вареной колбасы на консистометре.....	35
5. Методика органолептической оценки вареных колбас.....	37
6. Методика технологических расчетов при производстве вареных колбасных изделий.....	38

Уварова Нина Аркадьевна
Кременевская Марианна Игоревна
Струженкова Ирина Юрьевна
Шестопалова Ирина Анатольевна

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО
ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Методические указания
к лабораторным работам 1 и 2
для студентов специальностей 260504, 260301
всех форм обучения

Редактор

Л.Г. Лебедева

Корректор

Н.И. Михайлова

Компьютерная верстка

Н.В. Гуральник

Подписано в печать 27.10.2007. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,33. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,25
Тираж 150 экз. Заказ № С 157

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИИК СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9