

**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 СВОЙСТВ  
МЯСА ПТИЦЫ НА КАЧЕСТВО  
ЗАПЕЧЕННЫХ ФАРШЕВЫХ И ВАРЕННЫХ  
КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Методические указания  
к лабораторным работам 1 и 2  
для студентов специальности 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 свойств мяса птицы на качество запеченных фаршевых и вареных колбасных изделий: Метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 260301 всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 39 с.

Рассмотрено влияние технологических свойств мяса птицы на качество запеченных фаршевых и вареных колбасных изделий.

Лабораторные работы выполняются в процессе изучения курса «Технология переработки и хранения мяса птицы».

Рецензент

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

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

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

# Лабораторная работа № 1

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ РУЧНОЙ ОБВАЛКИ НА КАЧЕСТВО ЗАПЕЧЕННЫХ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

### Теоретические положения

Вырабатывают вареные колбасные изделия из мяса птицы ручной обвалки в небольшом количестве и, в основном, высшего и первого сорта. Для производства используют мясо кур, цыплят, цыплят-бройлеров, уток, утят, индеек, гусей в охлажденном и мороженом состоянии, говядину жилованную первого сорта, свинину жилованную нежирную, шпик хребтовый, шпик боковой, крахмал, муку пшеничную, сухое обезжиренное молоко, соевые концентраты или изоляты и другие пищевые добавки.

Мясо птицы ручной обвалки – это нежирное мясо с большим содержанием белка, оно хорошо связывает воду и жир, обладает хорошими структурообразующими свойствами. Обычно мясо птицы ручной обвалки сильнее обсеменено бактериями по сравнению с говядиной и свининой. В мясе птицы содержится меньше мышечных пигментов, поэтому необходим тщательный контроль технологических режимов при посоле, обжарке, т. е. процессов, оказывающих существенное влияние на развитие окраски готового продукта.

Пищевая ценность различных частей тушки птицы неоднородна. Лучшие части – грудные и бедренные. В них содержится основная часть крупных грудных и ножных мышц и соответственно меньше костей. Так, в грудной части содержится мышечной ткани около 66 %, кожи – 19 %, костей – 14 %, в бедренной, соответственно – 54, 18 и 26 %.

Значительные различия морфологического состава отдельных частей тушки птицы учитывают при выборе ассортимента изделий: из грудной и бедренной частей тушек вырабатывают полуфабрикаты, колбасные и ветчинные изделия.

В мышечной ткани мяса птицы — в ножных и грудных мышцах содержится относительно мало жира, т. к. он локализован в коже птицы. В мясе кур-бройлеров в грудных и ножных мышцах содержится воды 74–76 %, белка 19–23 %, жира 1–6 %, золы 1,0–1,1 %. Низкое содержание экстрактивных веществ и небольшое содержание

жира в мышечной ткани (но не в целой тушке) позволяют считать мясо птицы диетическим.

Мясо птицы является одним из поставщиков наиболее ценных витаминов группы В: тиамин – В<sub>1</sub>, рибофлавин – В<sub>2</sub>, пантотеновой кислоты – В<sub>3</sub>, пиридоксин – В<sub>6</sub>, фолиевой кислоты – В<sub>9</sub>, цианкобаламина – В<sub>12</sub>. В нем содержится много минеральных веществ, составляющих основу многих структурных и функциональных единиц организма. Так, в мясе птицы относительно постоянно содержание Mg<sup>+2</sup>, K<sup>+</sup>, а содержание таких элементов как Zn<sup>+2</sup>, Fe<sup>+2</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Cu<sup>+2</sup> заметно различается в разных группах мышц. Более высоко содержание Fe<sup>+2</sup> и Zn<sup>+2</sup> в темной мускулатуре, Ca<sup>+2</sup> содержится практически во всех частях мышечной ткани птицы.

Высокая пищевая ценность животных белков определяется хорошей перевариваемостью, содержанием незаменимых аминокислот, их усвояемостью. В мясе птицы содержится от 15 до 25 % белков (в разных видах мяса птицы), около 40 % аминокислот, содержащихся в белках мышечной ткани – незаменимые, т. е. полноценные. В мышечной ткани птицы содержится мало соединительной ткани.

При производстве колбас, фаршевых изделий или ветчины обваленное мясо птицы (без кожи), говядину и свинину солят (из расчета 2,5 кг соли и 6 г нитрита натрия на 100 кг сырья). Мясо птицы солят без дополнительного измельчения, говядину и свинину в кусках разной степени измельчения (в зависимости от вида продукта). Продолжительность выдержки в посоле при температуре не выше +4 °С птичьего мяса в кусках составляет 24 ч, в мелком измельчении – 12 ч, свинины и говядины в виде шрота – также 12 ч.

Для изготовления ветчинных продуктов из птицы лучше использовать охлажденное мясо, т. к. продукты из мороженого сырья могут иметь большие потери массы при варке, что сказывается на его качестве.

Тонкий аромат, вкус, нежность и сочность в значительной степени развиваются во время выдержки в посоле, причем при добавлении нитрита натрия. Изделия из мяса птицы без нитрита натрия имеют вкус обычного вареного мяса птицы с сильным специфическим запахом и вкусом. Изменяется окраска мяса птицы, посоленного с нитритом натрия: ножные мышцы приобретают светло-красный цвет, грудные мышцы – светло-розовый оттенок естественного тона.

Технология приготовления фарша, осадки, термической обработки – такая же, как при изготовлении вареных колбас с мясом птицы механической обвалки.

При изготовлении запеченных изделий из фарша с мясом птицы процесс нагрева осуществляется горячим воздухом или воздушно-дымовой смесью при температуре 55–150 °С. Основными особенностями процесса запекания является обезвоживание наружного слоя, наличие процесса пирогенетического распада составных частей мяса, при котором образуются специфические вкус и аромат. Запеченные изделия имеют более высокий выход, повышенную нежность, сочность, лучший внешний вид, вкус, запах.

В запеченных изделиях пастеризирующий эффект нагрева является более выраженным, что способствует удлинению периода хранения готовой продукции.

### **Цель лабораторной работы**

Изучить влияние мяса птицы ручной обвалки разной морфологической локализации на качество фаршевых запеченных изделий.

### **Содержание работы**

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека.

Группы изготавливают запеченные фаршевые изделия из различных вариантов рецептур фарша.

Первая группа изготавливает фарш из мяса грудки птицы – 50 % и свинины – 50 % или из мяса ножки (окорок) птицы – 50 % и свинины – 50 %. Вторая группа изготавливает фарш из мяса грудки птицы – 50 % и говядины – 50 % или из мяса ножки (окорока) птицы – 50 % и говядины – 50 %.

Третья группа изготавливает фарш из 25 % мяса грудки птицы, 25 % мяса ножки (окорока) птицы, 25 % свинины и 25 % говядины.

### **Материалы для выполнения работы**

1. Мясо грудки птицы, мясо окорока (ножки) птицы, говядина, свинина, (без включений жировой и соединительной тканей) охлажденные или мороженые – по 300 г каждой группе студентов.

Обязательное условие проведения лабораторной работы — все три группы студентов должны работать с одинаковым по качеству мясом.

2. Поваренная соль.
3. Сахар-песок.
4. Перец черный, перец душистый.
5. Сухое молоко.
3. 0,01 %-й водный раствор нитрита натрия.
5. Прокаленный песок.

### **Приборы и посуда**

1. Электромясорубка с насадками – 4 шт.
2. Инфракрасная лампа – 1 шт.
3. Весы технические – 2 шт.
4. рН-метр – 2 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 – 18 шт.
10. Стеклянная палочка – 18 шт.
11. Шпатель – 3 шт.
11. Форма для запекания – 12 шт.

### **Порядок выполнения работы**

1. *Подготовка к работе мясного сырья:* жиловка — отделение 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) – прил., разд. 1, 2, 3. Средние значения трех параллельных проб оформляют в виде табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика сырья**

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

3. *Расчеты рецептур* в соответствии с вариантами и составление фаршевых смесей. Данные взвешивания фаршевых смесей по рецептурам вносят в табл. 2.

Таблица 2

**Рецептуры фаршевых смесей,  
% к массе фарша**

Ингредиенты	Варианты		
	1	2	3
Куриная грудка и свинина	50 50		
Куриная ножка и свинина	50 50		
Куриная грудка и говядина		50 50	
Куриная ножка и говядина		50 50	
Куриная грудка Куриная ножка Свинина Говядина			25 25 25 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

4. *Изготовление измельченного фарша* в соответствии с рецептурами по вариантам 1, 2, 3. Массу полученного фарша по вариантам вносят в табл. 3.

Таблица 3

### Характеристика фарша

Вид сырья	Масса сырья по видам, г	Содержание влаги W, % по видам	ВУС, %	pH
1				
2				
3				

5. *Запекание фарша.* Для запекания фарша используют металлические формы, которые предварительно взвешивают. Каждый вариант фаршевой смеси запекается трехкратно. Средние значения данных масс пустых форм, форм с фаршем до и после запекания и после охлаждения вносят в табл. 4. Запекают фарш в духовом шкафу при температуре 180 °С. После запекания формы с фаршем охлаждают в эксикаторе.

Таблица 4

### Изменение массы фарша при термической обработке

Вариант рецептуры	Масса пустых форм, г	Масса форм с фаршем, г	Масса фарша, г	Масса форм с фаршем после термообработки, г	Масса запеченного фарша, г	Изменение массы фарша при термообработке, г	% изменения массы	Среднее значение изменения, %
1								
2								
3								



6. *Анализ готового продукта.* В готовом продукте определяют содержание влаги, модуль упругости (прил., разд. 1, 4) и выход готовых изделий (прил., разд. 6). Средние значения трех параллельных проб оформляют в виде табл. 5.

Таблица 5

#### Характеристика готового продукта

Вариант рецептуры	Содержание влаги $W$ , % по видам	Консистенция	Выход готового продукта
1			
2			
3			

7. *Органолептическая оценка готового продукта.* Оценивается внешний вид, запах, вкус, нежность, сочность, полученные данные вносят в табл. 6 (прил., разд. 5).

Таблица 6

#### Органолептическая характеристика готового продукта

Вариант рецептуры	Внешний вид	Запах	Вкус	Сочность	Нежность
1					
2					
3					

#### Обработка результатов работы

Обработка результатов лабораторной работы заключается в сопоставлении и анализе полученных результатов всеми группами студентов. По полученным данным строят диаграммы, формы которых приведены ниже (табл. 1, 3 – 5; рис. 1 – 4).

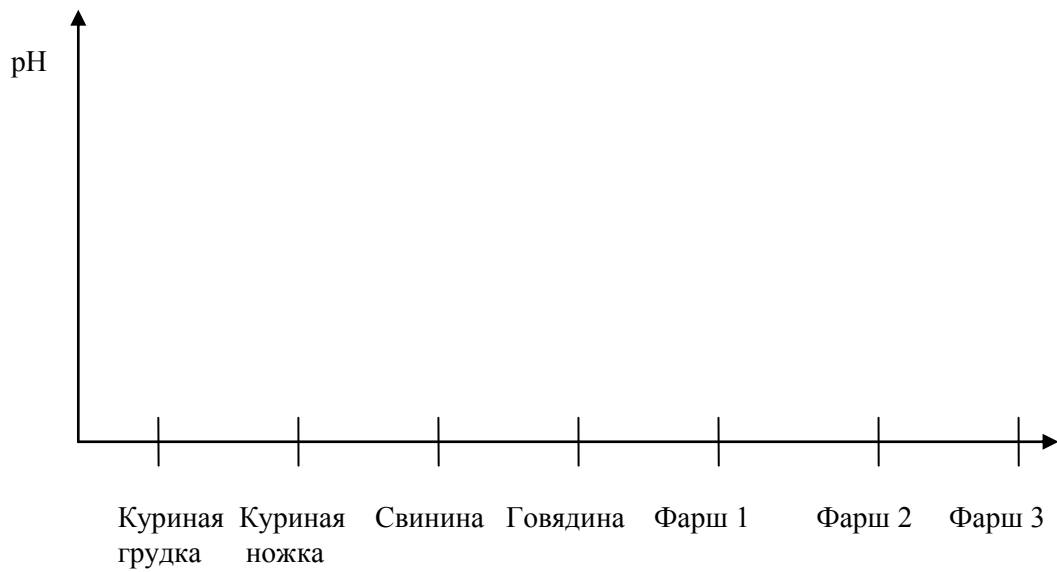


Рис. 1. Изменение рН сырья и фаршевых смесей по рецептуре

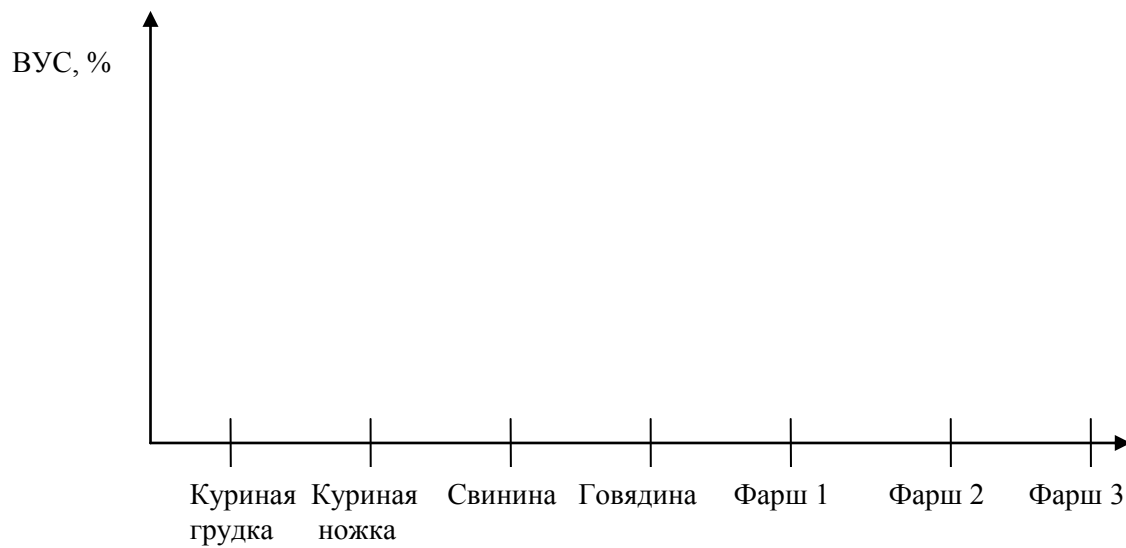


Рис. 2. Изменение влагоудерживающей способности мясного сырья и фаршевых смесей по рецептуре

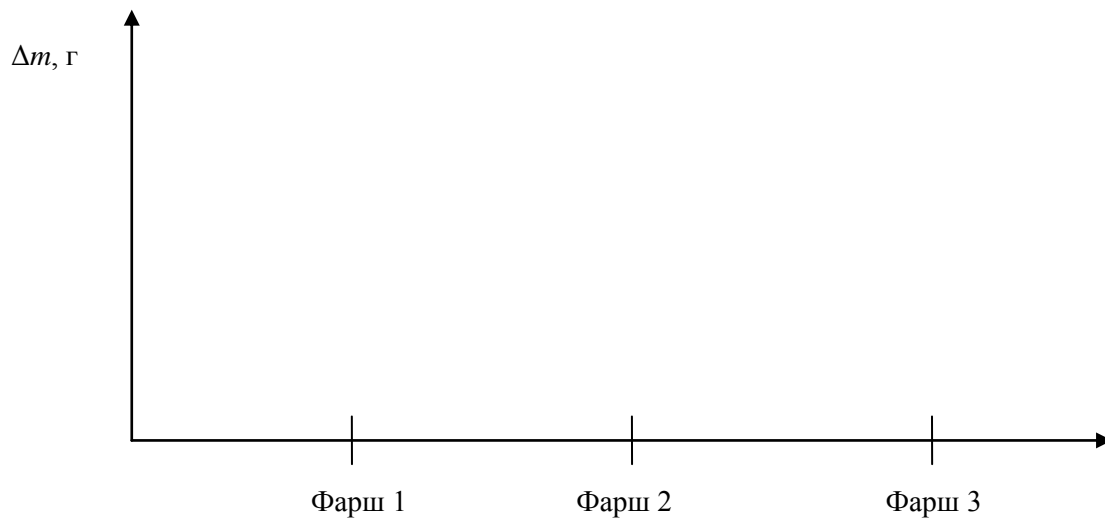


Рис. 3. Изменение массы фарша при термообработке

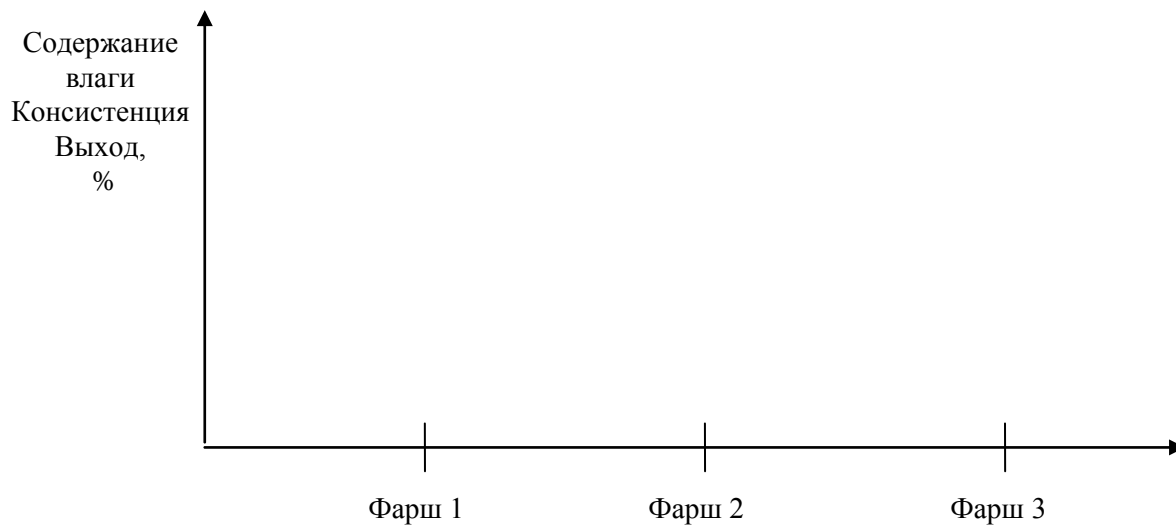


Рис. 4. Характеристика готового продукта

## **Выводы**

По результатам работы делаются выводы о влиянии технологических свойств мяса птицы ручной обвалки на качество запеченных фаршевых изделий, представляется развернутое обсуждение всех исследуемых параметров: функционально-технологических свойств сырья, фарша разных рецептур, обоснование выбора сырья и рецептур, их влияния на выход и органолептические показатели готовых 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.

## Лабораторная работа № 2

# ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ НА КАЧЕСТВО ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### Теоретические положения

К колбасным изделиям из мяса птицы относят изделия, изготовленные с использованием птичьего мяса, а также изделия, в которых мясо птицы не является основным компонентом рецептуры.

Из мяса птицы вырабатывают вареные, полукопченые, варенокопченые и ливерные колбасы, копчености, студни.

Колбасные изделия с мясом ручной обвалки из-за трудоемкости процесса обвалки вырабатывают в очень небольших объемах, чаще всего применяют мясо механической обвалки.

Мясо механической обвалки (мясная масса) заметно отличается по составу и свойствам от мяса ручной обвалки. В мясе механической обвалки меньше содержание белка и больше жира, в него попадает заметное количество тонкоизмельченной костной и жировой ткани. Эти отличия мяса механической обвалки являются неблагоприятными факторами в производстве колбасных изделий.

О качестве мясной массы судят по технологическим показателям – рН, водосвязывающей и эмульгирующей способности. Самое высокое значение эмульгирующей способности имеет мясная масса, полученная из тушек цыплят-бройлеров 2-й категории. Наличие крыльев в сырье снижает эмульгирующую способность.

Мясная масса, используемая в пищу, может содержать Са до 0,35 %, а костных включений до 0,8 %.

Технологические свойства мяса птицы заметно отличаются от свойств говядины и свинины. В нем содержится меньше мышечных пигментов, играющих важную роль в образовании окраски колбасных изделий, поэтому в рецептурах колбас с куриным мясом механической обвалки обычно предусматривается мясо свинины и говядины, но в меньших количествах.

В мясе механической обвалки меньше содержание белков по сравнению с их содержанием в говядине и свинине, поэтому в рецептурах колбас с мясом птиц механической обвалки преимущественно используют нежирную говядину и свинину.

Колбасу лучшего качества и с более плотной структурой получают при большом содержании в рецептуре мышечной ткани.

Для выработки вареных колбас высшего и первого сорта, сосисок высшего сорта используют массу мяса птиц в количестве 30 %, остальное сырье – жилованная говядина высшего и первого сорта, свинина жирная и полужирная, шпик хребтовый, яйца куриные или меланж, молоко коровье сухое цельное или обезжиренное, крахмал или мука.

Из пряностей в рецептуру колбас с мясом птицы механической обвалки включают перец черный, белый, душистый, мускатный орех, кардамон, а в некоторые виды колбас – чеснок.

Колбасный фарш из мяса птицы механической обвалки изготавливают при тонком измельчении мяса. Последовательность составления фарша такая же, как и при приготовлении фарша обычных колбас: вначале измельчают говядину, затем добавляют свинину, а затем мясо птицы механической обвалки, температура фарша должна быть в пределах 12–18 °С.

Для улучшения окраски колбас в фарш вводят препарат гемоглобина или цельную пищевую кровь (0,6–1 % к массе несоленого сырья), а для ускорения образования интенсивной устойчивой окраски в конце куттерования вносят соли аскорбиновой кислоты в количестве 50 г на 100 г сырья.

При перемешивании фарша вносят вкусо-ароматические ингредиенты.

После шприцевания и осадки подготовленные сырые колбасы подвергают термической обработке: обжарке, варке и охлаждению. Обжаривают колбасы при температуре 80–110 °С, сосиски при температуре 65–95 °С. Варят батоны при температуре 75–85 °С, охлаждают до 8 °С на поверхности батона.

Качество готовой колбасы характеризуют органолептически: по внешнему виду, вкусу, запаху, форме и размеру батона, виду на разрезе батона, по физико-химическим показателям (процентное содержание влаги, NaCl, NaNO<sub>2</sub>, крахмала).

В связи с высокой экономичностью и хорошим качеством мясо механической обвалки используется в качестве мясного ингредиента при производстве не только колбасных изделий, но и при изготовле-

нии консервов, мясных полуфабрикатов, пельменей, а костный остаток для пищевого бульона, гидролизатов, сухих животных кормов.

### **Цель лабораторной работы**

Изучить влияние технологических свойств мяса птицы механической обвалки на качество вареных колбасных изделий.

### **Содержание работы**

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека.

Группы делают куриные сосиски по следующим вариантам.

Первая группа – с добавлением 10 % куриной массы (говядины 45 %, свинины 45 %).

Вторая группа – с добавлением 30 % куриной массы (говядины 35 %, свинины 35 %).

Третья группа – с добавлением 50 % куриной массы (говядины 25 %, свинины 25 %).

### **Материалы для выполнения работ**

1. Говядина, свинина, мясо птицы (без включений жировой и соединительной тканей) в соотношениях, заданных преподавателем, охлажденное или мороженое по 300 г каждой группе студентов.

2. Поваренная соль.

3. Сахар-песок.

4. Перец черный молотый.

5. 0,01 %-й водный раствор нитрита натрия.

6. Добавки: крахмал, белок сои, казеинат натрия, сухое молоко, сухая кровь и другие по указанию преподавателя.

7. Белкозиновая оболочка диаметром 20 мм – 8 отрезков длиной примерно 10–15 см каждый.

8. Прокаленный песок.

### **Приборы и посуда**

1. Электромясорубка с насадками – 3 шт.

2. Инфракрасная лампа – 1 шт.

3. Весы технические – 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 – 18 шт.
10. Стеклянная палочка – 18 шт.
11. Шпатель – 3 шт.
12. Химический стакан емкостью 0,1 л – 7 шт.
13. Мерный цилиндр емкостью 0,1 л – 3 шт.
14. Воронка – 7 шт.
15. Пробирка мерная на 10 – 20 мл – 3 шт.
16. Пипетка (5 мл) – 3 шт.
17. Фильтровальная бумага.

### **Порядок выполнения работ**

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

3. *Получение свиного и говяжьего шрота.* Мясо говядины и свинины 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 куриной массы, свиного и говяжьего шрота и определяет следующие характеристики каждого вида сырья: рН, содержание влаги и влагоудерживающую способность (прил., разд. 1, 2, 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. 3.

Таблица 2

### Рецептуры фаршевых смесей (в % к массе фарша)

Ингредиенты	Варианты		
	1	2	3
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 (прил., разд. 1–3). Данные по средним значениям заносят в табл. 3.

### Характеристика фарша

Вариант рецептуры	Масса фарша, г	Содержание влаги W, %	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, 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, до температуры 68–72 °С в центре в течение 15 мин.

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 (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 (прил., разд. 5). На основании этой оценки 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).

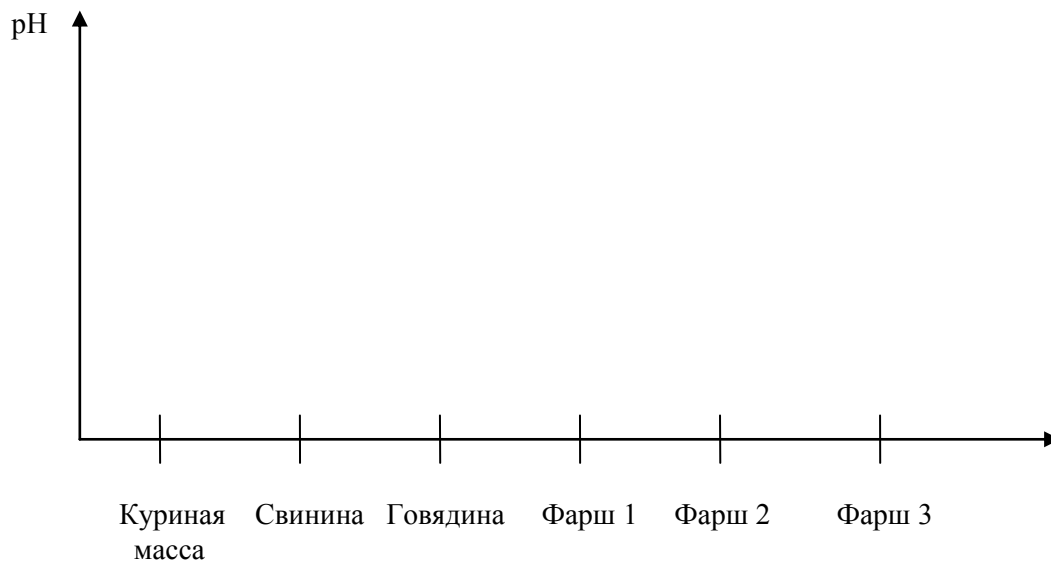


Рис. 1. Изменение рН мяса и фаршевых смесей по рецептуре

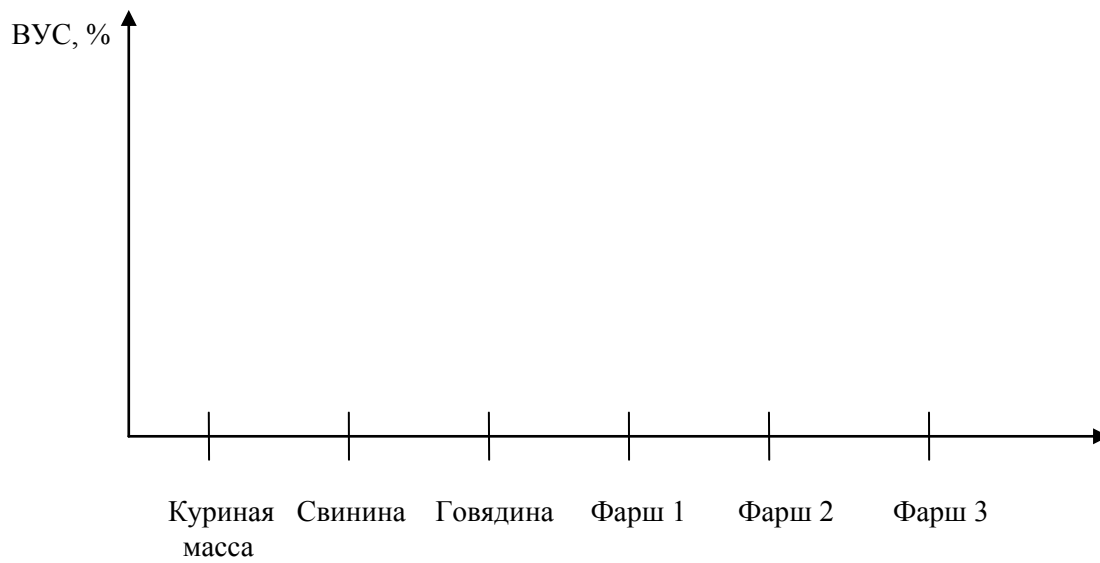


Рис. 2. Изменение влагоудерживающей способности мясного сырья и фаршевых смесей по рецептуре

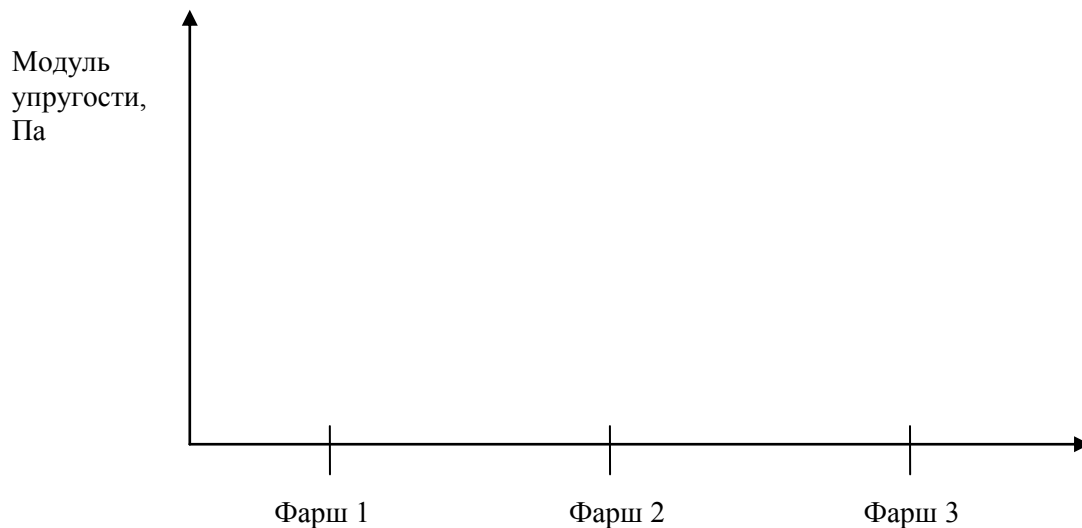


Рис. 3. Изменение модуля упругости колбасных изделий в зависимости от рецептуры фарша

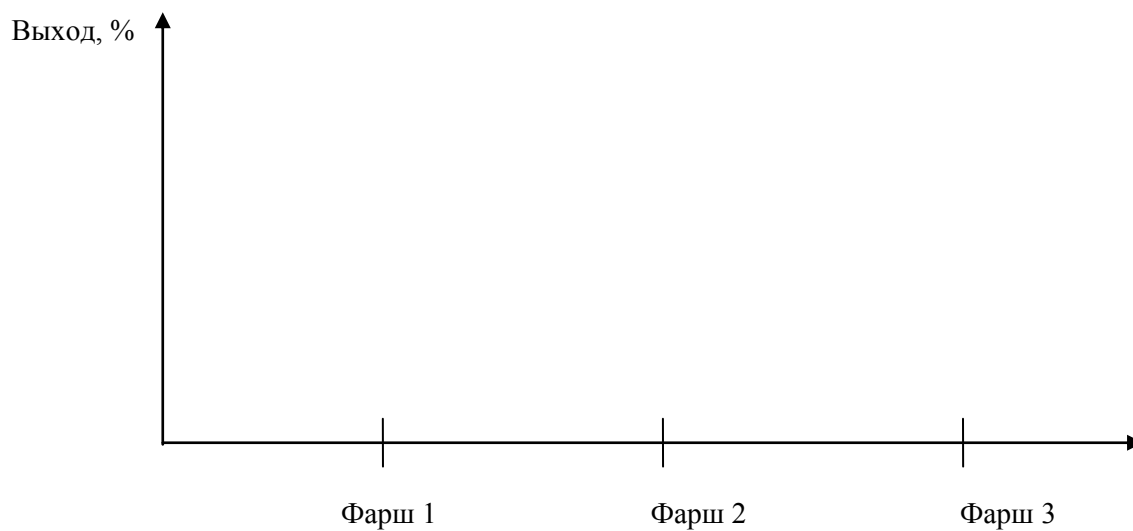


Рис. 4. Изменение выхода готовых колбасных изделий в зависимости от рецептуры фарша

## **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)
6. Выводы по работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гущин В.В., Кулешов Б.В., Маковеев И.И., Митрофанов М.С.** Технология полуфабрикатов из мяса птицы. – 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  $\pm 5$  диоптрий.

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

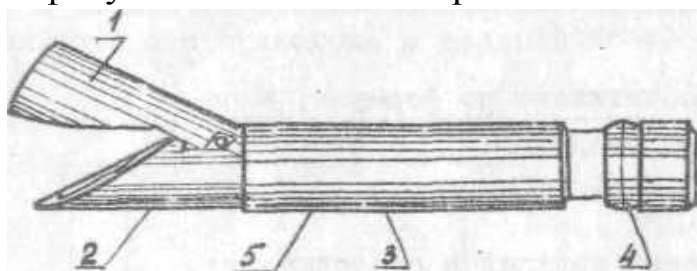


Рис. 1. Внешний вид ручного рефрактометра: 1 – освещающая призма в оправе; 2 – измерительная призма в оправе; 3 – люнет; 4 – оправка окуляра; 5 – регулировочный винт

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



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

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

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, 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  $(20 \pm 2)$  °С, а при юстировке по дистиллированной воде необходимо провести термостатирование с точностью  $\pm 0,2$  °С, в противном случае следует пользоваться табл. 2.

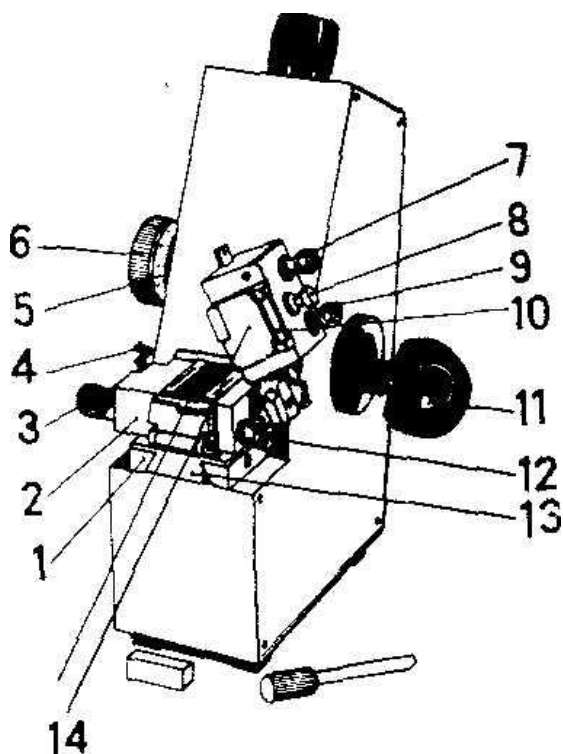


Рис. 3. Рефрактометр ИРФ 454 Б2М:  
1 – направляющая; 2 – блок рефрактометрический; 3 – шуруц; 4 – крючок;  
5 – шкала; 6 – нониус; 7 – шуруц;  
8 – рукоятка; 9 – шуруц; 10 – шарнир;  
11 – зеркало; 12 – шуруц; 13 – направляющая; 14 – заслонка; 15 – зеркало

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 рН 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 рН-метр №5123 (рис. 4).

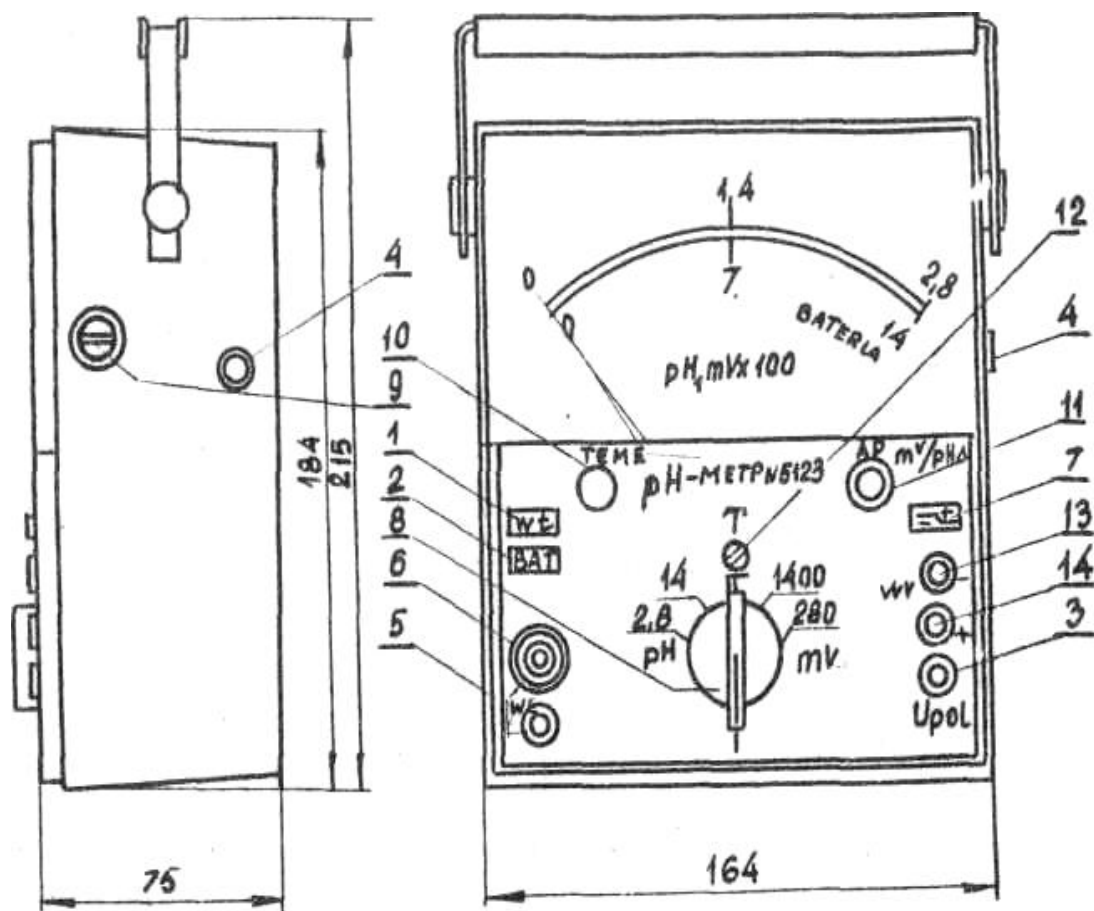


Рис. 4. Портативный рН-метр № 5123:

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 АР (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 ± 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/с<sup>2</sup>);

$S$  – площадь образца, м<sup>2</sup> ( $S = \frac{\pi D^2}{4}$ , где  $D$  – диаметр образца);  $E$  – от-

носительная деформация, м ( $E = \frac{\delta}{H}$ , где  $\delta$  – показание индикатора,

мм,  $H$  – толщина образца, мм).

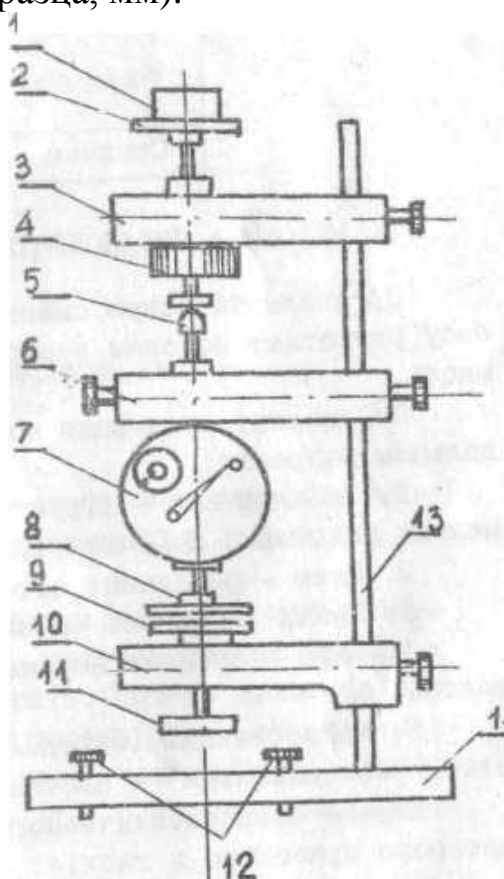


Рис. 5. Консистометр:

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, крош-ливая.

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 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ РУЧНОЙ ОБВАЛКИ НА КАЧЕСТВО ЗАПЕЧЕННЫХ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	5
Лабораторная работа № 2. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ НА КАЧЕСТВО ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	26
1. Методика определения содержания сухих веществ .....	26
2. Методика определения влагоудерживающей способности.....	33
3. Методика определения величины рН потенциометрическим методом.....	34
4. Методика определения консистенции вареной колбасы на консистометре.....	36
5. Методика органолептической оценки вареных колбас.....	38
6. Методика технологических расчетов при производстве вареных колбасных изделий.....	39

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

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
МЯСА ПТИЦЫ НА КАЧЕСТВО  
ЗАПЕЧЕННЫХ ФАРШЕВЫХ И ВАРЕННЫХ  
КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Методические указания  
к лабораторным работам 1 и 2  
для студентов специальности 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. 2,31

Тираж 100 экз. Заказ № С 155

---

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