

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Департамент «Пищевые биотехнологии»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель департамента ПБТ

 В.Б. Чмыhalова

«23» октября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Контроль производства и качества продуктов питания»**

направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Технология продукции и организация общественного питания»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТПП, к.б.н.



---


Ефимова М.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

«23» октября 2024 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой «Технологии пищевых производств», к.б.н., доцент

«23» октября 2024 г.



---

Чмыхалова В.Б.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – сформировать у обучающихся необходимые знания по организации и схемам контроля на предприятиях индустрии питания, существующим и перспективным методам анализа и приборам для определения качества сырья, вспомогательных материалов, тары и продукции.

Задачи дисциплины – сформировать у обучающихся систему теоретических знаний и практических навыков по организации контроля производства и качества продукции питания, методам исследования сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-5: способен организовывать и контролировать производство продукции питания.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-5	Способен организовывать и контролировать производство продукции питания	<b>ИД-1</b> опк-5: Знает принципы организации производства, виды контроля производства и производственных процессов	Знать: – нормативные документы, регламентирующие качество продовольственного сырья, полуфабрикатов, готовой продукции общественного питания; – показатели качества продукции общественного питания; – нормативные документы на методы контроля качества продукции общественного питания; – методы испытаний готовой продукции.	3(ОПК-5)1  3(ОПК-5)2  3(ОПК-5)3  3(ОПК-5)4
		<b>ИД-2</b> опк-5: Умеет осуществлять контроль производственных процессов, используя современные	Уметь: – оценивать влияние качества сырья и полуфабрикатов на качество готовой продукции; – анализировать результаты испытаний	У(ОПК-5)1  У(ОПК-5)2

		методы и методики	продукции общественного питания; – оформлять результаты контроля качества.	У(ОПК-5)3
		ИД-3опк-5: Владеет навыками организации контроля производства.	Владеть:	
			– навыками работы с документами, регламентирующими показатели качества продукции;	В(ОПК-5)1
			– навыками работы с документами, регламентирующими порядок проведения контроля;	В(ОПК-5)2
			– навыками проведения испытаний качества сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.	В(ОПК-5)3

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Контроль производства и качества продуктов питания» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы. Ее изучение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Основы общей и неорганической химии», «Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышленности», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Введение в технологию продуктов питания», «Пищевые и биологически активные добавки», «Сырье и материалы предприятий общественного питания». Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Контроль производства и качества продуктов питания», необходимы для освоения таких дисциплин, как «Биологическая безопасность пищевых систем», «Методы исследования свойств сырья и продуктов питания», «Научные основы производства продуктов питания», «Технология продукции общественного питания», «Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания», для прохождения технологической и преддипломной практики, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 2 – Тематический план дисциплины для обучающихся по очной форме

Наименование тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
Тема 1: Качество продукции общественного питания	8	2	2				6	Тестирование	
Тема 2: Методы определения показателей качества продукции	21	10	4		6		11	Тестирование	
Тема 3: Контроль производства и качества хлебулочной продукции	22	12	2		10		10	Коллоквиум	
Тема 4: Контроль производства и качества мучных кондитерских изделий	19	8	2		6		11	Коллоквиум	
Тема 5: Контроль производства и качества продукции из мяса	44	30	2		28		14	Коллоквиум	
Тема 6: Контроль производства и качества продукции из рыбы и морепродуктов	30	18	4		14		12	Коллоквиум	
Зачет с оценкой									
Всего	144	80	16		64		64		

Таблица 3 – Распределение учебных часов по модулям дисциплины (3 курс, 6 семестр очной формы обучения)

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	6	10	16
Лабораторные занятия	6	58	64
Семинарские (практические) занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	–
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРП)	–	–	–
Самостоятельная работа	64		64
Курсовая работа			–
Экзамен			–
Зачет			–
Итого в зачетных единицах			4
<b>Итого часов</b>			<b>144</b>

## 4.2. Описание содержания дисциплины по модулям

### Дисциплинарный модуль 1.

#### **Лекция 1.1. ВВЕДЕНИЕ. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

##### *Рассматриваемые вопросы*

Основные понятия и термины, определяющие качество продукции: понятие качества продукции; характеристика философского и технического аспекта понятия качества продукции. Показатели качества пищевой продукции: нормативно-правовая основа качества продукции; Оценка качества продукции общественного питания: номенклатура показателей качества продукции; контроль качества продукции; лабораторный контроль.

#### **Лекция 1.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

##### *Рассматриваемые вопросы*

Классификация методов определения показателей качества продукции.

Экспертные методы (социологический, органолептический).

Экспериментальные методы (физический, физико-химический, химический, микробиологический, биологический).

#### **Лекция 1.3. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

##### *Рассматриваемые вопросы*

Отбор проб для лабораторных испытаний.

Исследование полуфабрикатов, отделочных полуфабрикатов, бульонов.

Исследование готовой продукции: первых блюд; вторых блюд, гарниров и соусов; сладких блюд; напитков; холодных блюд и закусок, изделий из теста.

#### **Лабораторная работа 1.1.–1.3. Сенсорный метод исследования качества продуктов.**

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**СРС по модулю 1.** Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям [б], подготовка к тестированию.

Тестирование.

##### *Тест*

Контроль, при котором проверяют качество сырья, полуфабрикатов, материалов, поступающих на производство, называют:

- а) операционным;
- б) входным;
- в) инспекционным;
- г) приемочным.

По количеству характеризующих свойств продукции показатели качества могут быть

- а) единичными;
- б) комплексными;
- в) двоичными

По характеризующим свойствам показатели качества подразделяют на группы по следующим признакам:

- а) экологичность;
- б) надежность;
- в) сохраняемость;
- г) эстетика;
- д) безопасность.

Методы исследования сырья и продукции:

- а) химический;
- б) физический;
- в) экспериментальный;
- г) органолептический;
- д) органомерический.

К экспериментальным методам исследования относят:

- а) химический;
- б) социологический;
- в) физический;
- г) органомерический.

К экспертным методам исследования относят:

- а) органолептический;
- б) социологический;
- в) физический;
- г) органомерический;
- д) химический.

К субъективным методам исследования рыбы и рыбных продуктов относятся:

- а) органолептический;
- б) биологический;
- в) физический;
- г) расчетный; д
- д) социологический;
- е) химический.

Имеет ли право эксперт-дегустатор обладать вкусовым дальтонизмом?

- а) имеет;
- б) не имеет.

## **Дисциплинарный модуль 2.**

### **Лекция 2.1. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Рассматриваемые вопросы*

Контроль качества сырья и готовых хлебобулочных изделий.

Контроль выхода хлебобулочных изделий: норма выхода хлебобулочных изделий; расчет выхода хлебобулочных изделий и определение количественных показателей технологического процесса.

**Лабораторная работа 2.1.–2.2.** Исследование качества пшеничной муки.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.3.–2.5.** Исследование качества хлебобулочных изделий.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лекция 2.2. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Рассматриваемые вопросы*

Контроль производства и качества мучных кондитерских изделий: отбор проб мучных кондитерских изделий; контроль производства и качества печенья; контроль производства и качества пирожных; контроль производства и качества кексов.

**Лабораторная работа 2.6.–2.8.** Исследование качества печени.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лекция 2.3.** КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА

*Рассматриваемые вопросы*

Контроль мясного сырья.

Контроль производства и качества мясной кулинарной продукции. и полуфабрикатов.

Контроль производства и качества мясных полуфабрикатов.

**Лабораторная работа 2.9.** Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.10.–2.11.** Составление и анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.12.–2.14.** Определение свежести мяса и мясных продуктов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.15.–2.16.** Оценка технологической пригодности мяса с помощью значений рН мышечной ткани.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.17.–2.18.** Определение массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.19.–2.20.** Определение влагосвязывающей способности (ВСС) мяса.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.21.–2.22.** Исследование качества мясных полуфабрикатов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лекция 2.4.** КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

*Рассматриваемые вопросы*

Контроль производства и качества свежего, охлажденного, мороженого рыбного сырья.

**Лабораторная работа 2.23.–2.24.** Исследование качества свежей, охлажденной, мороженой рыбы.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*



**Лабораторная работа 2.25.–2.26.** Исследование качества соленой рыбы.  
*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

## **Лекция 2.5. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Контроль производства и качества кулинарной рыбной продукции и полуфабрикатов.

**Лабораторная работа 2.27.–2.29.** Исследование качества рыбной кулинарной продукции и полуфабрикатов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**СРС по модулю 2.** Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам [5], подготовка к коллоквиуму.

*Перечень вопросов к коллоквиуму*

1. Показатели качества хлебобулочных изделий.
2. Дефекты хлебобулочных изделий.
3. Показатели качества мучных кондитерских изделий.
4. Организация контроля мясной продукции и мясных полуфабрикатов.
5. Организация контроля рыбной продукции и рыбных полуфабрикатов.
6. Показатели качества мяса.
7. Показатели качества рыбного сырья.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработку (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработку рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет с оценкой).

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса и подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Понятия: продукция, качество продукции, свойство продукции.
2. Понятия: показатель качества, единичный, комплексный, определяющий, интегральный.
3. Характеристика таких показателей качества продукции, как надежность, долговечность, технологичность, эргономичность.

4. Факторы, влияющие на качество продукции.
5. Характеристика технологического и лабораторного контроля.
6. Документы, используемые для контроля качества продукции.
7. Характеристика экспертных методов оценки качества сырья и продукции.
8. Характеристика экспериментальных методов оценки качества сырья и продукции.
9. Контроль качества первых блюд.
10. Контроль качества блюд из овощей.
11. Контроль качества блюд из творога.
12. Контроль качества блюд из яиц.
13. Контроль качества холодных закусок.
14. Контроль качества сладких блюд.
15. Контроль качества напитков.
16. Контроль правильности вложения сырья.
17. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.
18. Показатели качества хлебобулочных изделий.
19. Дефекты хлебобулочных изделий.
20. Контроль качества готовых хлебобулочных и сдобных изделий.
21. Показатели качества мучных кондитерских изделий.
22. Показатели качества мясной продукции и мясных полуфабрикатов.
23. Показатели качества рыбной продукции и рыбных полуфабрикатов.
24. Показатели качества рыбного сырья.

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *Основная литература*

1. Вытовтов А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с. (25 экз.).
2. Благодравова М.В. Контроль производства и качества мясных продуктов: практикум. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 153 с. (Гриф КамчатГТУ).
3. Благодравова М.В. Контроль производства и качества хлеба, кондитерских и макаронных изделий: учебное пособие для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий») очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 190 с. (электронная версия).
3. Николаенко О.А., Шокина Ю.В., Волченко В.И. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 176 с. (10 экз.).

### *Дополнительная литература*

5. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегеда. – М.: Колос, 2008. – 534 с. (72 экз.).

### *Методические указания по дисциплине*

6. Ефимова М.В., Благодравова М.В. Контроль производства и качества продуктов питания: методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. – (электронная версия).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. ГОСТ 30390. Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемого населению. Общие технические условия: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1734760937&tld=ru&lang=ru&name=GOST-30390>

2013.pdf&text=методы%20анализа%20первых%20блюдов%20ГОСТ

2. ГОСТ 31986. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54760/>

3. ГОСТ Р 54607.2. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200102026>

4. Инструкция по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработки: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/vr-pravila/q0k.htm>

5. Контроль качества мяса, мясных полуфабрикатов и изделий: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myuniversity.ru/.html>

6. Контроль производства мяса и мясных продуктов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studopedia.ru/10\\_148299\\_kontrol-proizvodstva-myasa-i-myasnih-produktov.html](http://studopedia.ru/10_148299_kontrol-proizvodstva-myasa-i-myasnih-produktov.html)

7. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль хлебопекарного производства: Уч. пособие: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://cit.ksavm.senet.ru/biblio/Books/physics/kontrol\\_hlebopekarnogo\\_proizvodstva.pdf](http://cit.ksavm.senet.ru/biblio/Books/physics/kontrol_hlebopekarnogo_proizvodstva.pdf)

8. Методы определения свежести рыбы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=26594>

9. Общие требования к испытательным лабораториям: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/6/6964/>

10. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

11. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

12. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

13. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.htm](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm)

14. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными, для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя выполнение работы, оформление письменного отчета, защиту работы в диалоговом режиме.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы. Обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по темам дисциплины, вопросам, на которые обучающийся не смог самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе.

Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине включает такие виды работы, как:

- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- составление ответов на основные вопросы изучаемых тем;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к тестированию.

В ходе самостоятельной работы обучающийся должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты, а также в ЭИОС.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций).

### 11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 6-319, в которую входит набор мебели ученической на 38 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, 1 персональный компьютер с подключением к локальной сети университета и подключение к сети Интернет, 1 экран проекционный, 1 проектор мультимедийный, стенды, набор технической, нормативной и правовой документации, телевизор.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория 6-304, в которую входит набор мебели лабораторной на 12 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, стенды, шкафы вытяжные, столы (письменный, химический, пристенный, передвижной, для весов, столы-мойки), тумбы, табуреты лабораторные, баня лабораторная, баня термостатирующая шестиместная, колбонагреватель, колориметр, комбайн PHILIPS, люксметр, рН-метр, морозильная камера, перемешивающее устройство шейкера, микроволновая печь, плита электрическая 4-х конформная, микроскоп «Микмед», весы аналитические (электронные) ВЛ-210, весы лабораторные (электронные) АН-420 СЕ; прибор Нитратомер портативный «Нитра-тест», прибор рН-метр рН-211 с автоматической калибровкой, ареометр Ц-19, устройство для определения влажности материала, озонатор, рефрактометр, плита нагревательная, термостат, холодильник, столик подъемный со штативом, столики подъемные ЛАБ-СП, столик подъемный на 25 кг, столик подъемный на 9 кг, структурометр, центрифуга, шкафы сушильные ИКАР, шкаф сушильный ШС, экспресс анализатор консистенции, штативы лабораторные, инструменты лабораторные (пинцеты, лупы, тигельные щипцы, шпатели и др. и др.), лабораторная посуда (капельницы, спиртовки, колбы, стаканы, цилиндры, пипетки и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используется учебная аудитория 6-407, в которую входит набор мебели ученической на 28 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, Интерактивная доска, стенды, набор технической, нормативной и правовой документации. Аудитория оснащена рабочими станциями с установленным программным обеспечением.

Для самостоятельной работы обучающихся используется также кабинет учебно-исследовательской работы 6-406, оборудованный комплектом учебной мебели, компьютером с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории включают мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, мобильный экран, телевизор).

Комплект раздаточного материала (технические документы на пищевые продукты, пищевые добавки, специи и пряности, ГОСТы на методы анализа).

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Контроль производства и качества продуктов питания» для направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Приложение к рабочей программе  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Департамент «Пищевые биотехнологии»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель департамента ПБТ



В.Б. Чмыхалова

«23» октября 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Контроль производства и качества продуктов питания»**

направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Технология продукции и организация общественного питания»

Петропавловск-Камчатский

2024

Составитель фонда оценочных средств

Зав. кафедрой ТПП, к.б.н., доцент



Ефимова М.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры «Технологии пищевых производств» «23» октября 2024 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой  
«23» октября 2024 г.



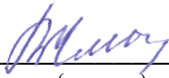
(подпись)

Чмыхалова В.Б.

(Ф.И.О.)

АКТУАЛЬНО НА

2027/2028 учебный год



(подпись)

Чмыхалова В.Б.

(Ф.И.О.)

20\_\_/20\_\_ учебный год

(подпись)

(Ф.И.О.)



**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Схема формирования компетенции ОПК-5 в процессе освоения образовательной программы 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»									
Код дисциплины из УП	Наименование дисциплины (в соответствии с УП)	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
<b>ОПК-5: Способен организовывать и контролировать производство продукции питания</b>									
<b>Б1.О.28</b>	<b>Контроль производства и качества продуктов питания</b>						ЗаО		
Б1.О.29	Методы исследования свойств сырья и продуктов питания							Эк	
Б3.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

Таблица 1 – Паспорт ФОС

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
Тема 1: Качество продукции общественного питания	ОПК-5	Тестирование
Тема 2: Методы определения показателей качества продукции	ОПК-5	Тестирование
Тема 3: Контроль производства и качества хлебобулочной продукции	ОПК-5	Коллоквиум
Тема 4: Контроль производства и качества мучных кондитерских изделий	ОПК-5	Коллоквиум
Тема 5: Контроль производства и качества продукции из мяса	ОПК-5	Коллоквиум
Тема 6: Контроль производства и качества продукции из рыбы и морепродуктов	ОПК-5	Коллоквиум

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
ОПК-5: Способен организовывать и контролировать про-	<b>Знать:</b> – нормативные документы, регламентирующие качество продовольственного сырья, полуфабрикатов, готовой продукции общественного питания; – пока-	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие знаний.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные знания.	Удовлетворительная оценка результатов обучения, неполные представ-	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Определенные	Обучающийся проявляет глубокие знания.

изводство продукции питания	затели качества продукции общественного питания; – нормативные документы на методы контроля качества продукции общественного питания; – методы испытаний готовой продукции.	Данный результат указывает на несформированность порогового уровня знаний.		ления о представленном вопросе.	пробелы в знаниях	
	<b>Уметь:</b> – оценивать влияние качества сырья и полуфабрикатов на качество готовой продукции; – анализировать результаты испытаний продукции общественного питания; – оформлять результаты контроля качества.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие умений. Данный результат указывает на несформированность порогового уровня умений.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные умения.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Несистематическое использование знаний.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Определенные пробелы в умении использовать соответствующие знания.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Сформированное умение использовать полученные знания
	<b>Владеть:</b> – навыками работы с навыками работы с документами, регламентирующими показатели качества продукции; – навыками работы с документами, регламентирующими порядок проведения контроля; – навыками проведения испытаний качества сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.	Неудовл. оценка результатов обучения. Отсутствие навыков. Данный результат указывает на несформированность порогового уровня навыков.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные навыки.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. В целом успешно, но не систематическое применение навыков.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. В целом, успешно, но содержащее определенные пробелы применения навыков.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Успешное и систематическое применение навыков.

## 2.2 Описание шкал оценивания

Формы контроля	Шкала оценивания
прохождение тестирования	<p>Для оценивания результатов <b>тестирования</b> возможно использовать следующие критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность ответа или выбора ответа.</li> <li>– скорость прохождения теста.</li> <li>– наличие правильных ответов во всех проверяемых темах (дидактических единицах) теста.</li> </ul> <p>Общее количество вопросов принимается за 100%, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.</p> <p><b>оценка «отлично»</b> – 88–100% правильных ответов;  <b>оценка «хорошо»</b> – 66–87% правильных ответов;  <b>оценка «удовлетворительно»</b> – 55–65% правильных ответов;  <b>оценка «неудовлетворительно»</b> – 54% и менее правильных ответов.</p>
коллоквиум	<b>оценка «отлично» / «зачтено»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются четко, логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, делаются обоснованные выводы, демонстрируются

	<p>глубокие знания классификации методов определения качества продукции; схем теххимического контроля производства мясной продукции; показателей качества мясных продуктов, цели и задачи контроля; видов контроля; структуры органов контроля; задач и функций производственных и испытательных лабораторий; прав и обязанностей зав. лабораторией; требований к лабораторным помещениям; соблюдаются нормы литературной речи.</p> <p><b>оценка «хорошо» / «зачтено»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, материал излагается уверенно, демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, соблюдаются нормы литературной речи, обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала.</p> <p><b>оценка «удовлетворительно» / «зачтено»:</b> допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы, демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются затруднения с выводами, допускаются нарушения норм литературной речи.</p> <p><b>оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено»:</b> материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, имеются заметные нарушения норм литературной речи, обучающийся допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, не ориентируется в понятийном аппарате.</p>
<p><b>выполнение отчета по лабораторной работе</b></p>	<p><b>оценка «отлично»:</b> работа отвечает четырем критериям.  <b>оценка «хорошо»:</b> работа отвечает трем критериям.  <b>оценка «удовлетворительно»:</b> работа отвечает двум критериям.  <b>оценка «неудовлетворительно»:</b> работа не отвечает критериям оценки.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельность выполнения работы, соответствие выполнения работы методическим указаниям, навыки работы на лабораторном оборудовании.</li> <li>2. Анализ и оценка информации: точность расчетов, умело использует приемы обобщения для анализа результатов работы, верные результаты и выводы.</li> <li>3. Ясность и четкость изложения материала.</li> <li>4. Оформление отчета в соответствии с требованиями к оформлению данного вида работ с соблюдением лексических, фразеологических, грамматических и стилистических норм русского языка.</li> </ol>
<p><b>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</b></p>	<p>Зачет оценивается по пятибалльной системе.  Оценка «<b>зачтено</b>» выставляется, если студент набрал от 3 до 5 баллов.  Оценка «<b>не зачтено</b>» выставляется, если студент набрал менее 3 баллов.</p> <p><b>1. зачтено (5 / отлично)</b> выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.</p>

	<p><b>2. зачтено (4 / хорошо)</b> выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p> <p><b>3. зачтено (3 / удовлетворительно)</b> выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.</p> <p><b>Не зачтено (неудовлетворительно)</b> выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p>
--	--

### **Итоговое оценивание обучающегося по дисциплине «Контроль производства и качества продуктов питания»**

Для оценки качества подготовки обучающегося по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Промежуточная аттестация студентов заочной формы обучения проводится по окончании изучения дисциплины во время зачетно-экзаменационной сессии, в соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки – в форме зачета с оценкой. Преподаватель на вводной лекции (первом занятии) знакомит обучающихся группы с программой учебной дисциплины, порядком определения количества ЗЕ, графиком, формами и процедурой прохождения текущего контроля, а также примерными вопросами для подготовки к промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это форма контроля теоретических знаний, полученных студентом в процессе изучения всей учебной дисциплины или ее части, и умения их применять в практической деятельности. Он должен учитывать выполнение обучающимся всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины, в том числе самостоятельную работу.

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения представлены в таблице.

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания (баллы /оценка)
------------------	-------------------	---	----------------------------------

Продвинутый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на максимальную оценку. Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <b>знаний, умений и навыков</b>, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p>	«отлично» / <b>зачтено</b>
Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальной оценкой («неудовлетворительно»/незачтено), некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками. Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне</p>	«хорошо» / <b>зачтено</b>
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <b>знаний, умений и навыков</b> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.</p>	«удовлетворительно» / <b>зачтено</b>
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие или фрагментарное наличие самостоятельности и практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Обучающийся способен ответить на поставленный вопрос только частично, на дополнительные вопросы ответов не прозвучало. Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p>	«неудовлетворительно» / <b>не зачтено</b>

**3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **3.1. Задания к лабораторным работам**

#### **Дисциплинарный модуль 1.**

##### **Лабораторная работа 1.1.–1.3. Сенсорный метод исследования качества продуктов.**

*Задание:*

1. Определение способности идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете (определение цветового зрения)
2. Определение способности распознавать вкус и запах
3. Определение пороговой концентрации распознавания вкусовых и пахучих веществ
4. Определение способности различать разницу во вкусе и запахе

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

#### **Дисциплинарный модуль 2.**

##### **Лабораторная работа 2.1.–2.2. Исследование качества пшеничной муки.**

*Задание:*

1. Произвести органолептическую оценку качества пшеничной муки.
2. Определить физико-химические показатели качества пшеничной муки.
3. Сделать вывод о качестве пшеничной муки.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

##### **Лабораторная работа 2.3.–2.5. Исследование качества хлебобулочных изделий.**

*Задание:*

1. Провести определение органолептических показателей хлеба.
2. Определить влажность хлеба.
3. Определить кислотность хлеба.
4. Определить пористость хлеба.
5. Сделать вывод о качестве хлеба.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

##### **Лабораторная работа 2.6.–2.8. Исследование качества печенья.**

*Задание:*

1. Провести органолептическую оценку качества печенья.
2. Определить массовую долю влаги в печенье.
3. Определить щелочность печенья.
4. Сделать вывод о качестве печенья.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лабораторная работа 2.9. Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов.**

*Задание:*

1. Приобрести практический навык органолептической оценки мяса и мясных продуктов.
2. Провести органолептическую оценку образцов мяса и мясных продуктов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лабораторная работа 2.10.–2.11. Составление и анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов.**

*Задание:*

1. Составить и провести анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лабораторная работа 2.12.–2.14. Определение свежести мяса и мясных продуктов.**

*Задание:*

1. Провести органолептическую оценку качества мяса.
2. Провести определение продуктов первичного распада белков в бульоне.
3. Провести количественное определение летучих жирных кислот.
4. Провести определение аминок-аммиачного азота (по Г.В. Колоботскому).
5. Провести определение аминок-аммиачного азота (по А.М. Софронову).

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лабораторная работа 2.15.–2.16. Оценка технологической пригодности мяса с помощью значений рН мышечной ткани.**

*Задание:*

1. Определить значения рН мышечной ткани.
2. Провести количественное определение глюкозы в вытяжке мышечной ткани по методу Бертрана.
3. Оценить технологическую пригодность мяса.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **Лабораторная работа 2.17.–2.18. Определение массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах.**

*Задание:*

1. Провести определение массовой доли влаги высушиванием при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ .
2. Провести определение массовой доли влаги высушиванием при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

### **Лабораторная работа 2.19.–2.20. Определение влагосвязывающей способности (ВСС) мяса.**

*Задание:*

1. Провести определение способности мяса и мясного сырья связывать воду методом прессования.
2. Составить модельные композиции фарша из различных видов сырья и определить его способность связывать воду методом прессования.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.21.–2.22. Исследование качества мясных полуфабрикатов.**

*Задание:*

1. Провести органолептическую оценку качества мясных полуфабрикатов.
2. Определить физико-химические показатели мясных полуфабрикатов.
3. Сделать вывод о качестве исследуемых полуфабрикатов.
4. Составить схему теххимконтроля мясных полуфабрикатов.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.23.–2.24. Исследование качества свежей, охлажденной, мороженой рыбы.**

*Задание:*

1. Определить органолептические показатели образцов
2. Определить физические показатели образцов
3. Определить химические показатели образцов
  - 3.1. Определить реакцию среды тканевого сока рыбы
  - 3.2. Определить наличие аммиака в тканях рыбы
  - 3.3. Определить наличие сероводорода в тканях рыбы
  - 3.4. Определить количество азота летучих оснований рыбы
  - 3.5. Определить кислотное число жира рыбы

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.25.–2.26. Исследование качества соленой рыбы.**

*Задание:*

1. Определить органолептические показатели предложенного образца соленой рыбы
2. Определить физические показатели соленой рыбы
3. Определить химические показатели соленой рыбы
  - 3.1. Определить массовую долю воды
  - 3.2. Определить массовую долю поваренной соли
4. Составить схему теххимического контроля производства

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

**Лабораторная работа 2.27.–2.29. Исследование качества рыбной кулинарной продукции и полуфабрикатов.**

*Задание:*

1. Определить физические показатели образцов
2. Определить органолептические показатели
3. Определить химические показатели
  - 3.1. Определить массовую долю воды
  - 3.2. Определить массовую долю поваренной соли
  - 3.3. Определить общую кислотность



4. Составить схему теххимического контроля производства кулинарных изделий или полуфабрикатов

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита лабораторной работы в диалоговом режиме.*

### **3.2. Контрольные вопросы к лабораторным работам**

#### **Лабораторная работа 1.1.–1.3. Сенсорный метод исследования качества продуктов.**

*Перечень вопросов*

1. От чего зависят сенсорные способности человека?
2. На чем основан сенсорный метод оценки качества продуктов?
3. Что такое порог восприятия?
4. Каковы основные правила проведения дегустаций?
5. Каковы требования, предъявляемые к дегустаторам?

#### **Лабораторная работа 2.1.–2.2. Исследование качества пшеничной муки.**

*Перечень вопросов*

1. Приведите классификацию пшеничной муки.
2. Какие требования предъявляются стандартом к органолептическим и физико-химическим показателям качества пшеничной муки?
3. Приведите методику определения органолептических показателей пшеничной муки.
4. Приведите методику определения влажности муки.
5. Каким образом определяют количество и качество сырой клейковины?

#### **Лабораторная работа 2.3.–2.5. Исследование качества хлебобулочных изделий.**

*Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте дефекты внешнего вида хлеба и мякиша.
2. Какие требования к качеству хлебобулочных изделий предъявляются стандартом?
3. Охарактеризуйте методику проведения органолептической оценки качества хлеба.
4. Как определяют влажность хлеба?
5. Приведите методику определения кислотности хлеба.
6. Приведите методику определения пористости.

#### **Лабораторная работа 2.6.–2.8. Исследование качества печенья.**

*Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте органолептические показатели качества печенья и методику их определения.
2. Охарактеризуйте методы определения физико-химических показателей качества печенья.

#### **Лабораторная работа 2.9. Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов.**

*Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте методику проведения органолептической оценки мяса и мясных продуктов.
2. Поясните, каким образом по органолептическим показателям судят о качестве мяса и мясных продуктов.

#### **Лабораторная работа 2.10.–2.11. Составление и анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов.**

*Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте, какими факторами определяется вкус и аромат продукта.
2. Поясните, как проводят оценку качества мясных продуктов профильным методом.

**Лабораторная работа 2.12.–2.14. Определение свежести мяса и мясных продуктов.**

*Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте методы, применяемые при оценке свежести мяса и мясных продуктов.
2. На чем основан метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне?
3. Охарактеризуйте методику определения продуктов первичного распада белков в бульоне.
4. Охарактеризуйте методику количественного определения летучих жирных кислот.
5. Охарактеризуйте методику определения аминок-аммиачного азота (по Г.В. Колоботскому).
6. Охарактеризуйте методику определения аминок-аммиачного азота (по А.М. Софронову).

**Лабораторная работа 2.15.–2.16. Оценка технологической пригодности мяса с помощью значений рН мышечной ткани.**

*Перечень вопросов*

1. Приведите методику определения значения рН мышечной ткани.
2. Поясните, каким образом можно судить о качестве мяса по значению рН.

**Лабораторная работа 2.17.–2.18. Определение массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах.**

*Перечень вопросов*

1. Приведите методику определения массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах высушиванием при температуре  $(103\pm 2)^\circ\text{C}$ .
2. Приведите методику определения массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах высушиванием при температуре  $(150\pm 2)^\circ\text{C}$ .

**Лабораторная работа 2.19.–2.20. Определение влагосвязывающей способности (ВСС) мяса.**

*Перечень вопросов*

1. Приведите методику определения ВСС методом прессования.
2. Поясните, почему в методике определения ВСС применяют беззольный фильтр.

**Лабораторная работа 2.21.–2.22. Исследование качества мясных полуфабрикатов.**

*Перечень вопросов*

1. Назовите области применения мясных полуфабрикатов.
2. Приведите классификацию мясных полуфабрикатов.
3. При какой температуре можно транспортировать и хранить мясные полуфабрикаты?
4. Приведите характеристику мелкокусковых и мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов.
5. Какие требования предъявляются стандартом к органолептическим показателям качества фарша?
6. Приведите основные показатели качества котлет.
7. Приведите характеристику органолептических показателей качества пельменей.
8. Каким образом определяют массовую долю фарша в пельменях?
9. Каким образом определяют массовую долю воды в котлетах?
10. Как определяют массовую долю жира ускоренным методом в фильтрующей делительной воронке?
11. Каким образом определяют содержание хлеба в котлетах?
12. Как определяют содержание хлорида натрия в котлетах и пельменях методом Мора?
13. Как проводится качественное определение растительных наполнителей в рубленых полуфабрикатах?

**Лабораторная работа 2.23.–2.24. Исследование качества свежей, охлажденной, мороженой рыбы.**

### *Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте органолептические, физические, химические методы анализа качества продуктов.
2. Какими показателями характеризуется качество свежей, охлажденной, мороженой рыбы?
3. Охарактеризуйте посмертные изменения в тканях рыбы.
4. Охарактеризуйте требования технической документации к рыбе-сырцу, охлажденной и мороженой рыбе.
5. Назовите критические точки в составленной Вами схеме технохимического контроля производства мороженой рыбы.
6. Как характеризует степень свежести рыбы реакция ее тканевого сока?
7. Как можно судить о степени свежести рыбы по величине кислотного числа ее жира?
8. Какие способы продления сроков хранения мороженой рыбы применяются в промышленности?
9. Назовите дефекты свежей, охлажденной, мороженой рыбы, причины их появления, способы их предотвращения.
10. Определение каких показателей безопасности предусмотрено для мороженой рыбы?

### **Лабораторная работа 2.25.–2.26. Исследование качества соленой рыбы.**

#### *Перечень вопросов*

1. Опишите методику отбора проб для оценки качества соленой рыбы.
2. Какие показатели характеризуют качество соленой рыбы?
3. Какими стандартными методами определяются органолептические, физические, химические показатели качества соленой рыбы?
4. Изложите сущность методов определения качества соленой рыбы.
5. Охарактеризуйте организацию и схему технохимического контроля производства соленой рыбы.
6. Назовите дефекты соленой продукции, причины их возникновения, меры предупреждения и устранения.
7. Определение каких показателей безопасности предусмотрено для соленой рыбы?

### **Лабораторная работа 2.27.–2.29. Исследование качества рыбной кулинарной продукции и полуфабрикатов.**

#### *Перечень вопросов*

1. Охарактеризуйте особенности кулинарной продукции.
2. Охарактеризуйте методы отбора проб кулинарной продукции и полуфабрикатов.
3. Опишите методику определения органолептических показателей.
4. Опишите методику определения составных частей кулинарных изделий.
5. Охарактеризуйте схему технохимического контроля производства кулинарных изделий.

## **3.1. Вопросы к тесту**

### **Модуль 1**

#### *Тест*

Контроль, при котором проверяют качество сырья, полуфабрикатов, материалов, поступающих на производство, называют:

- а) операционным;
- б) входным;
- в) инспекционным;
- г) приемочным.

Контроль каждой единицы продукции, применяемый при индивидуальном и мелкосерийном производстве, называют:

- а) выборочным;

- б) сплошным;
- в) входным.

Для контроля качества партии пищевой продукции применяют контроль

- а) выборочный;
- б) сплошной;
- в) входной.

По количеству характеризующих свойств продукции показатели качества могут быть

- а) единичными;
- б) комплексными;
- в) двоичными

По характеризующим свойствам показатели качества подразделяют на группы по следующим признакам:

- а) экологичность;
- б) надежность;
- в) сохраняемость;
- г) эстетика;
- д) безопасность.

Методы исследования сырья и продукции:

- а) химический;
- б) физический;
- в) экспериментальный;
- г) органолептический,
- д) органомерический.

К экспериментальным методам исследования относят:

- а) химический;
- б) социологический;
- в) физический;
- г) органомерический.

К экспертным методам исследования относят:

- а) органолептический;
- б) социологический;
- в) физический;
- г) органомерический;
- д) химический.

К субъективным методам исследования мяса и мясных продуктов относятся:

- а) органолептический;
- б) биологический;
- в) физический;
- г) расчетный; д)
- д) социологический;
- е) химический.

Имеет ли право эксперт-дегустатор обладать вкусовым дальтонизмом?

- а) имеет;
- б) не имеет.

## **Модуль 2**

### *Тест*

При оценке качества копченых продуктов фотоколориметрическим методом определяют

- а) содержание фенолов;
- б) степень прокопченности;
- в) содержание поваренной соли;
- г) содержание воды.

- При оценке качества кисломолочных продуктов методом нейтрализации определяют
- а) кислотное число;
  - б) общую кислотность;
  - в) содержание жира.
- При оценке качества соленых продуктов методом отгонки в ловушку Дина и Старка определяют
- а) кислотное число;
  - б) содержание воды;
  - в) содержание жира.
- При оценке качества консервов в томатном соусе весовым методом определяют
- а) герметичность тары;
  - б) массу нетто;
  - в) соотношение составных частей продукта.
- При оценке качества пресервов методом нейтрализации определяют
- а) буферность;
  - б) общую кислотность;
  - в) степень созревания.
- При оценке качества вяленых продуктов методом аргентометрии определяют
- а) кислотное число;
  - б) содержание поваренной соли;
  - в) содержание воды.
- К комплексным показателям качества рыбы-сырца относят:
- а) внешний вид;
  - б) промысловую длину;
  - в) запах в жабрах;
  - г) массу;
  - д) вкус.
- К единичным показателям качества рыбы-сырца относят:
- а) внешний вид;
  - б) промысловую длину;
  - в) запах в жабрах;
  - г) массу;
  - д) вкус.
- К единичным показателям качества консервов относят:
- а) внешний вид;
  - б) содержание соли;
  - в) запах;
  - г) массу нетто;
  - д) правильность укладки содержимого в банку.
- К комплексным показателям качества йогуртов относят:
- а) цвет;
  - б) вкус;
  - в) запах;
  - г) консистенцию;
  - д) внешний вид.

### **3.2. Перечень вопросов к коллоквиуму**

#### ***Модуль 2***

1. Виды нормативной и технической документации.
2. Организация теххимического контроля на хлебопекарном предприятии.
3. Организация теххимического контроля на макаронных предприятиях.
4. Производственные лаборатории хлебопекарных предприятий.

5. Производственные лаборатории макаронных предприятий.
6. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.
7. Дефекты хлеба и хлебобулочных изделий.
8. Болезни хлеба и хлебобулочных изделий.
9. Контроль качества сырья на хлебопекарном предприятии.

### **3.3. Вопросы к проведению промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)**

1. Понятия: продукция, качество продукции, свойство продукции.
2. Понятия: показатель качества, единственный, комплексный, определяющий, интегральный.
3. Понятия: дефект, брак продукции, допустимый и недопустимый дефекты.
4. Классификация дефектов.
5. Характеристика таких показателей качества продукции, как надежность, долговечность, технологичность, эргономичность.
6. Факторы, влияющие на качество продукции.
7. Характеристика контроля проектирования, производственного, эксплуатационного видов контроля.
8. Характеристика постоянного и периодического контроля.
9. Характеристика инспекционного контроля.
10. Характеристика технологического и лабораторного контроля.
11. Структура органов контроля.
12. Требования к испытательным лабораториям.
13. Порядок аккредитации лабораторий.
14. Документы, используемые для контроля качества продукции.
15. Организация теххимического контроля на хлебопекарных предприятиях.
16. Организация теххимического контроля на макаронных предприятиях.
17. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.
18. Контроль качества сырья на хлебопекарном предприятии.
19. Контроль технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий в сырьевом складе и в дозировочном отделении.
20. Контроль технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий в заквасочном и в тестоприготовительном отделениях.
21. Контроль технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий в тесто-разделочном и в печном отделениях.
22. Контроль технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий в хлебохранилище и экспедиции.
23. Контроль качества полуфабрикатов в процессе приготовления хлебобулочных изделий.
24. Контроль выхода хлеба.
25. Контроль технологических потерь и затрат в процессе приготовления хлебобулочных изделий.
26. Контроль качества готовых хлебобулочных и сдобных изделий.
27. Схема теххимического контроля производства блочной мороженой говядины.
28. Схема теххимического контроля производства мороженого мясного фарша.
29. Схема теххимического контроля производства вареных колбас.
30. Схема теххимического контроля производства сарделек.
31. Схема теххимического контроля производства свинокопченостей.
32. Схема теххимического контроля производства сырокопченых колбас.
33. Схема теххимического контроля производства филе рыбного мороженого.
34. Схема теххимического контроля производства мороженого рыбного фарша.
35. Схема теххимического контроля производства рыбных колбас.
36. Схема теххимического контроля производства рыбных консервов.
37. Схема теххимического контроля производства рыбных пресервов.
38. Схема теххимического контроля производства рыбы горячего копчения.

39. Схема технохимического контроля производства рыбы холодного копчения.
40. Схема технохимического контроля производства вяленой рыбы.
41. Схема технохимического контроля производства икры лососевой зернистой.
42. Схема технохимического контроля производства жареной рыбы.

#### ***4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

По дисциплине предусмотрены следующие формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).
- контроль самостоятельной работы обучающегося.

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения обучающимся запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем качества работы обучающегося за время изучения дисциплины.

Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации – дифференцированного зачета. Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том числе посредством испытаний в форме тестирования. Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- выполнение лабораторных работ;
- подготовка отчетов по лабораторным работам;
- устные опросы;
- тестирование;
- коллоквиум;
- дифференцированный зачет.

#### **Выполнение лабораторных работ**

Выполнение лабораторных работ осуществляется на лабораторных занятиях по предложенным преподавателям условиям в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам. Задания выполняются индивидуально или группами по 2 человека, при этом не запрещается обсуждение хода выполнения задания и результатов обучающимися.

#### **Подготовка отчетов по лабораторным работам**

В ходе проведения практической работы студент оформляет отчет в журнале лабораторных работ.

Отчет должен содержать: название лабораторной работы; цель работы; задание; практическую часть с приведенными расчётами, графиками и т.д.; выводы по проделанной работе. Отчет оформляют в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### **Устные опросы**

Устные опросы проводятся во время лабораторных занятий. Вопросы опроса, проводимого во время лабораторных занятий, не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем лабораторном занятии. Индивидуальные устные опросы (по форме «вопрос-ответ») дисциплины проводятся с целью определения степени усвоения теоретического материала и понятийного аппарата по разделу дисциплины. Примерный перечень вопросов для индивидуального устного опроса представлен в методических указаниях к лабораторным работам. При оценке опросов ана-

лизу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на методические материалы.

### **Тестирование**

Проводится по завершению модуля 1. Каждому студенту отводится на тестирование по 1 минуте на каждое задание. Оценка результатов тестирования производится преподавателем, результат выдается немедленно по окончании теста, преподаватель комментирует правильные ответы. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы. При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками и иными материалами не разрешено.

### **Коллоквиум**

Проводится по завершению модуля 2.

Основные вопросы коллоквиума доводятся до сведения обучающихся. Коллоквиумы (по форме «вопрос-ответ») проводятся с целью определения степени усвоения теоретического материала и понятийного аппарата по разделам дисциплины. Перечень вопросов к коллоквиуму представлен в рабочей программе дисциплины. При оценке ответов на вопросы коллоквиума анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на методические материалы.

### **Дифференцированный зачет**

Промежуточная аттестация по дисциплине завершает изучение курса и проходит в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится согласно расписанию зачетно-экзаменационной сессии. Зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущего и промежуточного контроля знаний и достижений, продемонстрированных обучающимся на практических занятиях, при условии успешного выполнения всех заданий самостоятельной работы. Фамилии обучающихся, получивших зачет автоматически, объявляются в день проведения зачета до начала промежуточной аттестации.

По итогам всех этапов и результатам текущей успеваемости выставляется итоговая отметка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой.

В случае неудовлетворительного результата испытания назначается день и время повторного зачета (по графику ликвидации задолженностей).

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением руководителя департамента «Пищевые биотехнологии».

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный технический университет»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

**М. В. Ефимова, М. В. Благодирова**

# **КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*Методические указания к лабораторным работам  
для студентов направления подготовки  
19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»*

Петропавловск-Камчатский  
2024

УДК 664.95:658.5(076)  
ББК 36.94-7  
Е91

Рецензент

**Ефимова Марина Васильевна**

Е91      Контроль производства и качества продуктов питания : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / М. В. Ефимова, М. В. Благоднравова – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2024. – 87 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями к освоению основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», протокол № 4 от 23.10.2024.

**УДК 664.95:658.5(076)**  
**ББК 36.94-7**

©КамчатГТУ, 2024  
© М. В. Ефимова, 2024  
© М.В. Благоднравова, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b><i>Лабораторная работа 1.</i></b> Сенсорный метод исследования качества продуктов.....	6
<b><i>Лабораторная работа 2.</i></b> Исследование качества пшеничной муки .....	16
<b><i>Лабораторная работа 3.</i></b> Исследование качества хлебобулочных изделий.....	23
<b><i>Лабораторная работа 4.</i></b> Исследование качества печенья.....	33
<b><i>Лабораторная работа 5.</i></b> Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов.....	37
<b><i>Лабораторная работа 6.</i></b> Составление и анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов.....	39
<b><i>Лабораторная работа 7.</i></b> Определение свежести мяса и мясных продуктов.....	41
<b><i>Лабораторная работа 8.</i></b> Оценка технологической пригодности мяса с помощью значений рН мышечной ткани .....	49
<b><i>Лабораторная работа 9.</i></b> Определение массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах.....	50
<b><i>Лабораторная работа 10.</i></b> Определение влагосвязывающей способности (ВСС) мяса . .....	52
<b><i>Лабораторная работа 11.</i></b> Исследование качества мясных полуфабрикатов.....	54
<b><i>Лабораторная работа 12.</i></b> Исследование качества свежей, охлажденной, мороженой рыбы.....	65

<b><i>Лабораторная работа 13.</i></b>	
Исследование качества соленой рыбы.....	73
<b><i>Лабораторная работа 14.</i></b>	
Исследование качества рыбной кулинарной продукции и полуфабрикатов.....	79
<b>Приложения .....</b>	<b>83</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>87</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Контроль производства и качества продуктов питания» предназначены для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

В сборнике представлены методические указания к выполнению 14 лабораторных работ, которые содержат краткий теоретический материал, порядок выполнения работы с описанием методик определения показателей качества продукции.

Перед выполнением каждой лабораторной работы студенты должны ознакомиться с ее содержанием.

Лабораторные работы должны выполняться группой студентов из двух человек. Студенты выполняют все определения, указанные в задании к лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в журнале лабораторных работ. Образец титульного листа к журналу лабораторных работ представлен в Приложении А.

### **Отчет должен содержать:**

Название лабораторной работы

#### 1. Цель работы

Целью каждой лабораторной работы является изучение технической документации на исследуемый вид продукции, освоение методов определения ее качества, определение качества предложенного образца продукции.

#### 2. Задание

2.1. Изучить технические требования к продукции и методы отбора проб для определения качества продукции.

2.2. Определить качество образца продукции.

2.3. Сделать выводы о соответствии качества представленного образца продукции техническим требованиям (ГОСТ, ТУ).

#### 3. Порядок выполнения работы.

Порядок выполнения представлен в сборнике отдельно для каждой лабораторной работы.

Студент должен кратко описать сущность методов исследования качества продукции, привести расчетные формулы, вычисления, полученные результаты, выводы по каждому результату.

#### 4. Выводы о качестве продукции.

Отчет оформляют в соответствии с требованиями ЕСКД.

## *Лабораторная работа 1*

### **СЕНСОРНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ**

#### **1. Цель работы**

Ознакомление с сенсорным методом и техникой установления индивидуального порога восприятия.

#### **2. Задание**

2.1. Определение способности идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете (определение цветового зрения).

2.2. Определение способности распознавать вкус и запах.

2.3. Определение пороговой концентрации распознавания вкусовых и пахучих веществ.

2.4. Определение способности различать разницу во вкусе и запахе.

#### **3. Теоретическая часть**

Органолептические методы анализа имеют большое значение при оценке качества пищевых продуктов, так как отличаются простотой и оперативностью. Они практически не имеют физических аналогов, а в ряде случаев являются единственно возможным способом, позволяющим отличить высококачественный продукт от ординарного и выявить ранние признаки порчи. Органолептические методы широко применяют в рыбной промышленности при контроле качества сырья, вспомогательных материалов и продукции, при проведении научных исследований, разработке новых технологических процессов, режимов и рецептур, при синтезе аналогов пищевых продуктов и создании ароматизаторов.

Однако при оценке качества продуктов органолептическими методами необходимо учитывать, что результаты ее в определенной степени являются субъективными, зависящими от того, кто и в каких условиях осуществляет органолептический анализ. Необходимость обеспечить объективность и воспроизводимость органолептических оценок вынуждают подчинять проведение органолептических исследований конкретным правилам, а при обработке данных – использовать методы математической статистики.

Объективность органолептической оценки качества сырья и продуктов во многом обусловлена индивидуальностью организма человека. Не все люди в силу своих физиологических особенностей могут быть дегустаторами. Важное значение имеют индивидуальная восприимчивость к определенным ощущениям, степень натренированности дегустатора, умение анализировать и запоминать свои ощущения.

При отборе дегустаторов должны быть исключены лица, имеющие аномалии цветового зрения, вкуса и обоняния. Среди оставшихся кандидатов следует выбрать лиц со сравнительно высокой сенсорной чувствительностью и хорошей сенсорной памятью. Кроме того, дегустаторы должны иметь определенные психологические качества, позволяющие им работать в коллективе дегустационной комиссии.

Результаты органолептической оценки во многом зависят от внешних условий, в которых работают дегустаторы: от оборудования и освещенности рабочего места, цветопередачи освещения, наличия в помещении шума и посторонних запахов, от числа образцов, которые предлагают к оценке, и возможности восстановить нормальную сенсорную чувствительность после адаптации. Посуда, в которой подается продукт, способ подачи образцов, их количество, наличие предварительной информации о продукте и отзывов о нем коллег, формулировка задачи, которая ставится перед дегустатором – все эти факторы оказывают существенное влияние на результаты оценки. В состав производственных дегустационных комиссий обычно входят инженерно-технические работники производственных цехов и лабораторий предприятий. Поэтому инженер-технолог должен знать способы и критерии отбора кандидатов в дегустационную комиссию, уметь правильно проводить дегустации и иметь навыки формирования дегустационной комиссии.

Формирование дегустационной комиссии включает четыре этапа: отбор дегустаторов, их теоретическую подготовку, тренировку и проверку. Отбор дегустаторов проводится на трех четырехчасовых занятиях. Теоретическая подготовка знакомит обучающихся с основными сведениями об органолептических методах оценки качества продукции, структурой органолептических показателей качества продукции, статистической обработки данных и т.д.

Отобранные и теоретически подготовленные дегустаторы должны постоянно совершенствовать свое мастерство и периодически проходить тренировку, поскольку полученный однажды опыт оценки сохраняется в памяти лишь в течение определенного времени.

Тренировки представляют собой обычно серию практических занятий. На занятиях после индивидуального анализа продукта дегустаторы совместно с руководителем обсуждают встреченные трудности и комментируют оценки для выработки единого критерия.

После того как дегустаторы отобраны, обучены и натренированы, они должны регулярно проходить проверки, гарантирующие надежность результатов.

Органолептическая оценка качества пищевых продуктов осуществляется комиссией специалистов-дегустаторов, которая играет роль измерительных приборов.

Дегустационную комиссию формируют из числа лиц, прошедших проверку на сенсорную чувствительность.

В состав дегустационной комиссии должны входить люди, не имеющие каких-либо аномалий сенсорной чувствительности (дальтонизм, вкусовая или обонятельная агнозия), физически здоровые, обладающие достаточно высокой сенсорной чувствительностью, не имеющие предубеждения, отвращения или особого пристрастия к каким-либо продуктам и аллергии, вызванной потреблением тех или иных продуктов, соблюдающие общепринятые правила личной гигиены и не злоупотребляющие применением косметических средств с интенсивными запахами.

Дегустаторы, входящие в состав дегустационных комиссий, работающих по методу группового опроса, должны обладать такими качествами, как контактность и нонконформизм.

При выполнении работ, связанных с оценкой потребительских свойств продукта, дегустаторы должны обладать знаниями в области товароведения, технологии и оценки качества продуктов.

Число дегустаторов, отбираемых в дегустационную комиссию, зависит от допустимого уровня затрат на проведение работы и от требуемой точности оценки. Как правило, число дегустаторов в комиссии должно быть не менее пяти. При одновременной работе дегустаторов численность комиссии должна составлять не более 15 человек, так как в связи с затруднениями организационного характера дальнейшее повышение числа дегустаторов не приводит к увеличению точности получаемых оценок.

Если иное не оговорено условиями эксперимента, то продукты, подлежащие дегустации, должны быть поданы для каждого дегустатора в количестве по 50 г.

Для восстановления вкусовой чувствительности подается пшеничный хлеб и теплый слабый чай с сахаром (20 г хлеба, 5 г сахара и 0,25 стакана чая на одно блюдо для каждого дегустатора). Между дегустациями отдельных образцов должен быть кратковременный отдых. Рекомендованное время паузы 1...2 мин.

Число образцов, которое можно эффективно оценить в течение одной дегустации, необходимо определить во время предварительной дегустации. При определении допустимого числа образцов следует принимать во внимание вид продукции и опыт дегустаторов. Число образцов продукта обычно должно быть не более 20, если проводят целостную органолептическую оценку продукта или оценку по одному показателю, и не более 10, если проводят оценку 3...5 различных органолептических показателей продукта. При одновременной оценке нескольких органолептических показателей результаты могут отличаться



от результатов, когда каждый показатель оценивался в отдельности, так как у дегустатора создается общее впечатление о продукте, которое он переносит на оценку отдельных показателей («явление ореола»).

Для учебных дегустаций должны быть подобраны образцы продукта, по возможности представляющие собой весь диапазон варьирования качества продукта при его производстве. Цель учебных дегустаций – усвоение членами дегустационной комиссии предложенных руководителем работы критериев оценки качества, изучение возможных дефектов продукции, оценка степени значимости тех или иных дефектов и пр. Учебные дегустации рекомендуется проводить методом открытого обсуждения. Руководитель работы должен давать исчерпывающие разъяснения требований к продукту, целей дегустационной работы и задач дегустаторов.

Органолептическую оценку продукции следует проводить в специальном помещении, в котором желательно оборудовать индивидуальные рабочие места для дегустаторов. С этой целью рекомендуется использовать специальные столы для сенсорных анализов, выполненные в виде трехстенных кабин. За рабочими столами дегустаторы сидят лицом к стене, а с задней открытой стороны им подносят исследуемые образцы и убирают использованную посуду. Ширина каждого рабочего места около 1 м, глубина 0,55 м, высота около 0,70 м.

Рядом с помещением для проведения дегустаций должно предусмотрено изолированное подсобное помещение для предварительной подготовки, кодирования образцов продукта, мытья и сушки посуды, хранения проб, посуды и инвентаря. Органолептические исследования и особенно визуальную оценку продукта следует выполнять при дневном освещении. Поскольку освещение меняется с сезоном, временем дня, облачностью и т. п., окна органолептической лаборатории должны быть обращены на северную сторону, а площадь окон по отношению к площади пола должна составлять не менее 35%. Горизонтальная освещенность рабочего места дегустатора должна быть не менее 500 лк. При недостаточном естественном освещении может быть использовано дополнительное общее и местное освещение рассеянным светом люминесцентных ламп. Электрическое освещение лампами накаливания скрывает такой недостаток, как окисление жира, выражающееся в пожелтении продукта. Для обеспечения равномерного рассеянного освещения стены помещения должны быть окрашены в белый цвет или нежные пастельные тона. В лаборатории не должно быть ничего лишнего, чтобы не рассеивать внимание дегустаторов.

Помещение должно быть защищено от внешнего шума, мешающего работе дегустаторов. Во время работы не допускаются посторонние разговоры, которые отвлекали бы внимание дегустаторов. В поме-

щении, где проводят дегустации, запрещается курить и не должно быть посторонних запахов. Для поддержания постоянной температуры в пределах 18...20°C и влажности 70...80% в лаборатории должно осуществляться кондиционирование воздуха.

На реакцию дегустатора значительное влияние может оказать реакция коллег. Чтобы избежать перечисленных ошибок, связанных с психофизическими особенностями дегустаторов, необходимо установить правильный порядок и правила подачи образцов продукта и обеспечить надлежащие условия работы дегустационных комиссий.

При подготовке образцов, для которых требуется варка или разогрев, следует строго соблюдать способ приготовления, описанный на этикетке продукта. Все образцы необходимо готовить в одинаковых условиях (тепловой режим, размеры кастрюль, количество воды, время варки, набор и количество добавок и т.п.).

Подготовленные к употреблению продукты следует подать дегустаторам в столовой посуде, однородной по цвету, форме и размерам, так как даже незначительные отклонения в этом отношении могут повлиять на внешний вид пробы. Посуда должна быть фарфоровой или стеклянной, столовые приборы должны быть из нержавеющей стали. Цвет посуды – белый, нежелательно использовать посуду с ярким рисунком, отвлекающим внимание дегустаторов.

Образцы продуктов следует подавать дегустатором такой температуры, при которой данный вид продукта обычно употребляется в пищу.

Образцы продуктов следует подавать дегустаторам под кодами (анонимно), значение которых известно только организатору испытаний. При кодировании образцов рекомендуется использовать произвольные трехзначные числа. Большую роль играет порядок опробывания образцов. Подача дегустатору высококачественного продукта перед продуктом худшего качества приводит к тому, что он оценивается хуже, ниже, чем следует («эффект контраста»). Нельзя подавать образцы в последовательности от худшего к лучшему; порядок подачи должен быть случайным и различным для всех членов дегустационной комиссии.

В лаборатории следует вести полные записи. Документация должна вестись четко и аккуратно. Обязательно наличие справочной литературы, включающей стандарты и описания исследуемых образцов.

Отбор и тренировку дегустаторов проводит специалист, компетентный в данной области исследования. Привлекаемые к отбору дегустаторов лица, должны иметь высокий уровень профессиональной информированности, обладать хорошим зрением, обонянием и вкусом.

Кроме того, они должны обладать высокой степенью наблюдательности, собранностью, умением отключаться от всего постороннего и сосредотачиваться в нужный момент на определенных восприятиях. Они должны быстро и точно анализировать и синтезировать свои ощущения, выделять из них главные, выяснить их природу и делать на их основе правильные, обобщающие выводы.

Для проведения отбора и тренировки готовят растворы различных веществ. В качестве эталонных веществ для цветных растворов используют органические кислотные красители: рубиновый по ТУ 6-14-77-75, белый по ТУ 6-14-390-80 и желтый по ТУ 6-14-667-77.

Поскольку вкус большинства пищевых продуктов складывается из сочетания четырех основных компонентов: сладкого, соленого, кислого и горького и комбинациями этих видов можно представить любое вкусовое ощущение, для приготовления вкусовых растворов используют хлористый натрий, сахарозу, винную кислоту, солянокислый хинин (и кофеин) как представителей наиболее чисто выраженных четырех основных вкусов.

Растворы красителей и вкусовых веществ готовят на дистиллированной воде. Все вкусовые вещества должны быть марки ХЧ (химически чистый) или ЧДА (чистый для анализа).

Для приготовления раствора пахучих веществ используют копильный препарат, укропное масло, уксусную кислоту и этиловый спирт.

Перед отбором с испытуемыми лицами проводят инструктаж, в котором излагают требования к дегустаторам, знакомят с условиями их работы.

Для проверки органов чувств испытуемые лица поочередно пробуют на вкус приготовленные растворы вкусовых веществ, для чего в ложку из нержавеющей стали последовательно наливают 5...10 см<sup>3</sup> каждого раствора. При пробе на вкус раствор, перед тем как быть проглоченным, должен омывать всю ротовую полость, так как различные области языка ощущают вкус по-разному.

Между пробами растворов соблюдают паузу в 1...2 мин. Для нейтрализации вкусовых ощущений (послевкусия) ротовую полость и гортань прополаскивают чаем (3–4 чайные ложки на 1 дм<sup>3</sup> кипятка),

Для определения запаха приготовленных растворов пробирку подносят на расстояние 2...3 см от кончика носа. Энергично втягивают воздух в полость носа в течение полсекунды, а затем задерживают дыхание на такое же время.

Для снятия утомления органов обоняния соблюдают паузы в течение 1...1,5 мин.

## 4. Порядок выполнения работы

### 4.1. Определение способности идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете (определение цветового зрения)

Лаборатория готовит рабочие растворы красителей (красного, зеленого, желтого) в определенных концентрациях.

Растворы разливают в одинаковые стеклянные пробирки и подают испытуемому в закодированном виде все 30 пробирок, расположенных в случайном порядке. Испытуемый должен расставить пробирки с растворами каждого цвета в порядке возрастания интенсивности окраски и коды пробирок зафиксировать в протоколе формы 01 (табл. 1).

При правильной расстановке всех 30 пробирок или расстановке их не более чем с двумя ошибками, считают, что испытуемое лицо способно определять основные цвета и отмечать разницу в цвете, и его рекомендуют для дальнейших испытаний.

### 4.2. Определение способности распознавать вкус и запах

#### 4.2.1. Испытание на вкусовой дальтонизм

Лаборатория готовит растворы вкусовых веществ (сахароза, хлористый натрий, винная кислота, солянокислый хинин, кофеин) в различных концентрациях.

Растворы разливают в колбы емкостью по 100 см<sup>3</sup>, при этом растворы сахарозы, хлористого натрия и винной кислоты разливают каждый в две колбы, а раствор солянокислого хинина или кофеина – в три колбы. Колбы с растворами вкусовых веществ шифруют, предлагают испытуемым лицам для опробования в одинаковом для всех порядке. Результаты испытаний заносят в протокол формы 02 (табл. 2), обозначая знаком «+» соответствующий вкус.

Таблица 1

#### Форма 01 ПРОТОКОЛ

Определение способности идентифицировать  
основные цвета и отмечать разницу в цвете  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Номер по порядку	Коды растворов, расставленных в порядке возрастания интенсивности окраски		
	красный	зеленый	желтый
1			
2			
3			
.....			
10			

**Форма 02**  
**ПРОТОКОЛ**  
**Определение способности распознавать основные виды вкуса**  
Ф.И.О \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вкус	Номер пробы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
сладкий									
солёный									
кислый									
горький									

При правильном распознавании всех девяти проб с основными видами вкуса или распознавания их не более чем с двумя ошибками считают, что испытуемое лицо способно различать основные виды вкуса, и рекомендуют его для дальнейших испытаний.

*4.2.2. Испытание на обонятельный дальтонизм*

Лаборатория готовит растворы пахучих веществ (уксусная кислота, коптильная жидкость, укропное масло, этиловый спирт) в нужных концентрациях.

Растворы разливают в пробирки. При этом растворы уксусной кислоты, коптильной жидкости и укропного масла разливают каждый в две пробирки, а раствор этилового спирта – в три. Полученные девять пробирок нумеруют и предлагают испытуемым лицам для определения вида запаха. Результаты отмечают в протоколе формы 03 (табл. 3).

**Форма 03**  
**ПРОТОКОЛ**  
**Определения способности распознавать основные виды запаха**  
Ф.И.О \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Запах	Номер пробы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
уксусной кислоты									
коптильной жидкости									
укропного масла									
спирта									

При правильном распознавании всех 9 проб или распознавании их не более чем с двумя ошибками, считают, что испытуемый способен различать запахи, и его рекомендуют для дальнейших испытаний.

### 4.3. Определение пороговой концентрации распознавания вкусовых и пахучих веществ

#### 4.3.1. Определение порога чувствительности по вкусу

Лаборатория готовит растворы четырех видов вкусовых веществ (сахароза, хлористый натрий, винная кислота, солянокислый хинин) различных концентраций, разливают их в колбы, нумеруют и предлагают испытуемому, располагая пробы по порядковым номерам.

Знаком «+» отмечают соответствующий вкус в протоколе формы 04 (табл. 4). Порог чувствительности по вкусу устанавливает руководитель на основании данных исследований. Лица, имеющие низкий порог чувствительности хотя бы по одному из четырех типов вкуса, к дальнейшим испытаниям не допускаются.

#### 4.3.2. Определение порога чувствительности по запаху

Лаборатория готовит растворы четырех пахучих веществ различных концентраций (уксусная кислота, коптильная жидкость, укропное масло, этиловый спирт), разливают их в пробирки, нумеруют и предлагают испытуемому, располагая пробы по порядковым номерам (табл. 5).

Таблица 4

**Форма 04**  
**ПРОТОКОЛ**  
определение концентрации распознавания вкусовых веществ  
Ф.И.О \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вкус	Номер пробы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
сладкий												
солёный												
кислый												
горький												

Таблица 5

**Форма 05**  
**ПРОТОКОЛ**  
Определение индивидуальной пороговой концентрации распознавания запаха  
Ф.И.О \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вкус	Номер пробы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
уксусной кислоты												
коптильной жидкости												
укропного масла												
спирта												

Знаком «+» отмечают соответствующий запах в протоколе формы 05. Порог чувствительности по запаху определяют по таблице, имею-

щейся у преподавателя. Лица, имеющие низкий порог чувствительности хотя бы по одному из четырех типов запаха, к дальнейшим испытаниям не допускаются.

#### **4.4. Определение способности различать разницу во вкусе и запахе**

##### **4.4.1. Определение порога разницы вкуса**

В рыбных продуктах преобладающим является соленый вкус, поэтому для определения способности различать разницу во вкусе готовят растворы хлористого натрия в определенных концентрациях и предлагают испытуемым лицам использовать метод парных сравнений.

В протоколе формы 06 (табл. 6) знаком «+» обозначают образец, имеющий, по мнению испытуемого, наиболее интенсивный вкус.

Порог разницы вкуса определяют по таблице, имеющейся у преподавателя. Испытуемый должен правильно различить не менее двух параллельных проб с одинаковой разницей концентрации растворов. Лица, имеющих низкий порог разницы вкуса, не рекомендуют для работы в качестве дегустатора.

Таблица 6

**Форма 06**  
**ПРОТОКОЛ**  
**Определение способности различать разницу во вкусе**  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вкус	Номер пробы							
	1		2		3		4	
Соленый	1	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24

##### **4.4.2. Определение порога разницы запаха**

Способность различать разницу в запахе проводят методом парных сравнений, используя растворы уксусной кислоты и коптильной жидкости определенных концентраций.

В протоколе формы 07 (табл. 7) знаком «+» обозначают образец, имеющий более интенсивный запах.

**Форма 07  
ПРОТОКОЛ**

**Определение способности различать разницу в запахе**  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Запах	Номер пробы							
	I		2		3		4	
	1	2	3	4	5	6	7	8
уксусной кислоты								
копильной жидкости								

За порог разницы запаха принимают величину разницы сравниваемых концентраций, в процентах, на которую испытуемый дает правильный ответ. Определение порога обонятельной чувствительности проводят по таблице, имеющейся у преподавателя. Лиц, имеющих низкий порог разницы хотя бы по одному из двух типов запахов, нежелательно рекомендовать для работы в качестве дегустатора.

При формировании дегустационных комиссий преимущество отдается лицам, обладающим высоким и значительными уровнем стабильности органолептических оценок.

**Вопросы для самоконтроля**

От чего зависят сенсорные способности человека?

На чем основан сенсорный метод оценки качества продуктов?

Что такое порог восприятия?

Каковы основные правила проведения дегустаций?

Каковы требования, предъявляемые к дегустаторам?

*Лабораторная работа 2*

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

**1. Цель работы**

Изучение методов определения качества пшеничной муки.

**2. Задание**

2.1. Произвести органолептическую оценку качества пшеничной муки.

2.2. Определить физико-химические показатели качества пшеничной муки.

2.3. Сделать вывод о качестве пшеничной муки.



### 3. Теоретическая часть

Мука представляет собой порошкообразный продукт, получаемый при многократном измельчении различных зерновок с последующим выделением отдельных фракций.

Пшеничную муку в зависимости от ее целевого назначения подразделяют на пшеничную хлебопекарную и пшеничную общего назначения.

Пшеничную хлебопекарную муку в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй и обойная.

Пшеничную муку общего назначения в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на типы: М 45-23; М 55-23; МК 55-23; М 75-23; МК 75-23; М 100-25; М 125-20; М 145-23.

Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» – муку из мягкой пшеницы крупного помола. Первые цифры обозначают наибольшую массовую долю золы в муке в пересчете на сухое вещество в процентах, умноженное на 100, а вторые – наименьшую массовую долю сырой клейковины в процентах.

Требования к качеству муки по органолептическим и физико-химическим показателям согласно ГОСТ Р 52189 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества муки

Наименование показателя	Характеристика и норма для пшеничной муки
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый
Массовая доля влаги, % не более	15,0
Наличие минеральной примеси	При разжевывании не должно ощущаться хруста
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0
Зараженность вредителями	Не допускается
Загрязненность вредителями	Не допускается

## 4. Порядок выполнения работы

### 4.1. Определение органолептических показателей

#### *Определение запаха*

Предметы и пособия. Чистая бумага; стакан; вода, нагретая до 60°C.

Около 20 г муки помещают на чистую бумагу ровным слоем в виде круга или квадрата. Муку согревают дыханием и исследуют запах глубоким вдыханием воздуха с поверхности муки. Для усиления запаха пробу муки переносят в стакан, обливают водой температурой 60°C, затем сливают и определяют запах муки вышеописанным способом. Не должно быть затхлого, плесневелого и посторонних запахов. В сомнительных случаях запах муки определяют по выпеченному хлебу.

#### *Определение вкуса и наличия хруста*

Предметы. Лабораторный шпатель; стакан с питьевой водой.

Из среднего образца шпателем берут 1–2 навески примерно по 1 г муки. Вкус и хруст определяют разжевыванием в течение 3–5 с. Затем пробу удаляют или проглатывают, а рот прополаскивают питьевой водой. По хрусту на зубах устанавливают наличие песка. В спорных случаях проводят дегустацию выпеченного хлеба.

Органолептически (на ощупь) можно определить влажность и крупность помола муки.

#### *Определение зараженности вредителями хлебных запасов*

Приборы и оборудование. Лупа; анализная доска; набор сит; часовые стекла.

Из среднего образца берут 1 кг муки и просеивают через сито № 056, для сортовой муки – сита № 067 и 056 – для муки обойной. Проход через сито используют для обнаружения клещей, а остатки на сите – для обнаружения других вредителей.

Для этого остаток рассыпают тонким слоем на анализной доске и тщательно рассматривают (лучше через лупу). Клещи в муке трудно различимы, поэтому их обнаруживают косвенным путем. От прохода через сито отбирают 5 навесок по 20 г каждая. Навески помещают на стекло и слегка прессуют листом бумаги, чтобы поверхность была гладкой. Сняв бумагу, рассматривают через несколько минут спрессованную муку. Появление бороздок или вздутий указывает на наличие клещей.

#### *Определение содержания металлопримесей*

Приборы и предметы. Магнит; аналитические весы; часовое стекло; пинцет.

Сущность метода заключается в выделении металлической магнитной примеси (частиц металла, руды и т.п.), обладающих магнитными свойствами, последующем взвешивании и измерении ее частиц. Определение металлопримесей производят в 1 кг муки. Муку рассыпают на гладкой поверхности (лучше всего на стекле) ровным слоем толщиной не более 0,5 мм и затем полюсами магнита медленно проводят вдоль и поперек рассыпанного продукта таким образом, чтобы вся продукция была захвачена полюсами магнита. Периодически с магнита сдувают приставшую к нему муку, а частицы выделенного металла снимают. Процесс извлечения металлопримесей из продукта повторяют три раза. Перед каждым измельчением муку смешивают и разравнивают тонким слоем, как указывалось выше. Металлические частицы собирают на часовое стекло, взвешивают на аналитических весах и количество их выражают в миллиграммах на 1 кг продукта.

#### *Определение крупности помола*

Метод основан на просеивании муки через сита определенных номеров.

Приборы и оборудование. Набор сит (номера сит для каждого вида и сорта муки устанавливается стандартом).

Из образца выделяют навеску 50 г для муки сортовой, 100 г для муки обойной. Ее переносят на верхнее сито с крупными ячейками и закрывают крышкой. Муку просеивают вручную в течение 10 мин при 65 оборотов в мин.

Результаты определения вносят в таблицу 2.

Таблица 2

#### **Результаты определения органолептических показателей качества муки**

Наименование показателя	Характеристика показателя
Вкус	
Запах	
Массовая доля влаги, % не более	
Наличие минеральной примеси	
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки	
Зараженность вредителями	
Загрязненность вредителями	

#### **4.2. Определение физико-химических показателей**

##### *Определение влажности*

Приборы и оборудование. Весы технические; эксикатор; сушильный шкаф; металлические или стеклянные бюксы; тигельные щипцы.

Бюксу (предварительно высушенную при температуре 110°C в течение 30 мин и охлажденную в эксикаторе) взвешивают на техниче-

ских весах с точностью до 0,01 г. Затем берут навеску 5 г муки, взвешивая с той же точностью, и ставят пробу в предварительно нагретый сушильный шкаф. Температура в сушильном шкафу должна быть на 5°С выше, чем требуется для высушивания. Крышку бюксы кладут рядом с бюксой, шкаф закрывают и высушивают муку 40 мин при температуре (130±2)°С.

Затем бюксу закрывают крышкой, тигельными щипцами вынимают из шкафа, ставят в эксикатор для охлаждения на 15–20 мин, взвешивают.

Влажность в процентах вычисляют по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $m_1$  – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

$m$  – масса навески, г.

Результаты определения вносят в таблицу 3.

Таблица 3

#### Результаты определения влажности муки

Масса бюксы с навеской до высушивания ( $m_1$ ), г	
Масса навески образца ( $m$ ), г	
Масса бюксы с навеской после высушивания ( $m_2$ ), г	
Массовая доля влаги ( $W$ ), %	

#### Определение количества сырой клейковины

Сырая клейковина в пшеничной муке – это комплекс нерастворимых белковых веществ муки, (глиадина и глютелина), способных при набухании образовывать эластичную массу.

Приборы, предметы и реактивы. Технические весы; фарфоровая ступка или чашка; часовое стекло; шпатель; сухое полотенце; мерный цилиндр; водопроводная вода комнатной температуры (18±2)°С; раствор йода (0,1 йода на 100 см<sup>3</sup>); частое сито, стакан.

Метод основан на отмывании водой из теста всех веществ, не входящих в состав клейковины. Промывкой удаляют из теста крахмал, частицы отрубей, другие водорастворимые вещества муки.

Навеску муки массой 25 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, помещают в фарфоровую чашку и добавляют 13 см<sup>3</sup> водопроводной воды. Шпателем замешивают тесто, тщательно вбирая в тесто всю муку. Тесто проминают пальцами, скатывают в шарик и оставляют его в чашке на 20 мин, закрыв часовым стеклом.

Происходит набухание белковых веществ. Затем шарик теста промывают сначала в чашке, потом под струей воды, следя за тем, чтобы не потерять кусочки теста. Промывание считают законченным, если вода стала прозрачной. Полноту удаления крахмала из клейковины проверяют, отжимая несколько капель промывной воды на часовое стекло. Если капли не будут мутными и не дадут синей окраски с йодом, то промывание заканчивают. Излишнюю воду из полностью отмытой клейковины удаляют. Для этого мокрые ладони вытирают сухим полотенцем, а клейковину отжимают ладонями до тех пор, пока она не начнет прилипать к рукам.

Кусочек клейковины после отжатия воды взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г. Затем ее повторно отмывают 5 мин под струей воды, удаляют излишнюю воду, а потом взвешивают. Если разница между двумя взвешиваниями менее 0,1 г, то отмывание клейковины заканчивают.

Выход сырой клейковины определяют в процентном содержании по формуле

$$X = \frac{m \cdot 100}{m_1}, \quad (2)$$

где  $m$  – масса сырой клейковины, г;

$m_1$  – масса навески муки, г.

Количество клейковины выражают с точностью до 1%.

Результаты определения вносят в таблицу 4.

Таблица 4

Результаты определения количества сырой клейковины

Масса навески муки ( $m_1$ ), г	
Масса сырой клейковины ( $m$ ), г	
Выход сырой клейковины ( $X$ ), %	

#### *Определение качества сырой клейковины*

Метод основан на установлении цвета, растяжимости, эластичности клейковины.

Приборы, предметы и пособия. Технические весы; чашка или стакан с водой комнатной температуры; линейка металлическая с миллиметровыми делениями длиной менее 20 см.

Цвет сырой клейковины определяют после ее взвешивания при дневном рассеянном свете или достаточном искусственном освещении по внешнему виду. Сырая клейковина может быть светлого, серого и темного цвета. Растяжимость и эластичность клейковины определяют после установления цвета. От сырой клейковины берут 4 г. Если отмы-

то менее 4 г, то берут все ее количество. Взятую клейковину обминают пальцами 3–4 раза, закатывают в шарик и помещают на 15 мин в чашку с водой комнатной температуры. Через 15 мин тремя пальцами обеих рук шарик клейковины равномерно растягивают над линейкой без подкручивания в течение 10 с до разрыва. Растяжимость клейковины, при которой произошел разрыв, записывают.

По растяжимости клейковину подразделяют следующим образом: короткая – до 10 см включительно; средняя – от 10 до 20 см включительно; длинная – свыше 20 см.

Эластичность клейковины определяют по скорости восстановления первоначальной длины тремя способами: установлением ее растяжимости, растягиванием кусочка клейковины примерно на 2 см; сдавливанием клейковины между двумя пальцами – большим и указательным.

При хорошей эластичности клейковина растягивается достаточно хорошо и почти полностью постепенно восстанавливает первоначальную длину либо форму после прекращения растягивания или сдавливания пальцами. При неудовлетворительной эластичности клейковина не восстанавливает формы или же она растягивается мало с частичными разрывами отдельных слоев и после снятия усилия быстро сжимается.

В зависимости от растяжимости и эластичности клейковину подразделяют на три группы: I группа – клейковина хорошая, светлая или серая, эластичность хорошая, а растяжимость длинная или средняя; II группа – клейковина удовлетворительная, светлая или серая, эластичность хорошая, а растяжимость короткая или эластичность удовлетворительная, а растяжимость длинная, средняя или короткая; III группа – клейковина пониженного качества, серая или темная, неэластичная, крошащаяся, разрывается на весу, сильно тянущаяся, провисающая при растягивании, расплывающаяся.

В соответствии с требованиями нормативных документов качество клейковины должно быть не ниже II группы, иначе мука признается нестандартной. Если клейковина не отмывается, то ее характеризуют как не отмывающуюся.

По результатам работы формулируют вывод о качестве муки.

### **Вопросы для самоконтроля**

Приведите классификацию пшеничной муки.

Какие требования предъявляются стандартом к органолептическим и физико-химическим показателям качества пшеничной муки?

Приведите методику определения органолептических показателей пшеничной муки.

Приведите методику определения влажности муки.  
Каким образом определяют количество и качество сырой клейковины?

### *Лабораторная работа 3*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

### **1. Цель работы**

Изучение методов определения качества хлебобулочных изделий.

### **2. Задание**

- 2.1. Провести определение органолептических показателей хлеба.
- 2.2. Определить влажность хлеба.
- 2.3. Определить кислотность хлеба.
- 2.4. Определить пористость хлеба.
- 2.5. Сделать вывод о качестве хлеба.

### **3. Теоретическая часть**

К хлебобулочным изделиям относятся: хлеб, булочное изделие, мелкоштучное булочное изделие, изделие пониженной влажности, пирог, пирожок, пончик.

Хлебобулочное изделие – изделие, вырабатываемое из основного сырья для хлебобулочного изделия или из основного сырья для хлебобулочного изделия и дополнительного сырья для хлебобулочного изделия. К хлебобулочным изделиям пониженной влажности относятся: бараночные изделия, сухари, гренки, хрустящие хлебцы, соломка, хлебные палочки.

Основным сырьем для производства хлеба являются: мука, вода, соль, дрожжи и определенные культуры молочнокислых бактерий; дополнительным – жиры, сахар, яйца, сахар, солод и т.д. Производство хлебобулочных изделий состоит из следующих операций: подготовки сырья, его дозирования, замеса и брожения теста, его разделки, выпечки и охлаждения хлеба.

Хлебобулочные изделия из ржаной муки подразделяют на хлебобулочные изделия:

- из ржаной хлебопекарной муки обойной;
- из ржаной хлебопекарной муки обдирной;
- из ржаной хлебопекарной муки сеяной;
- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки;
- из смеси ржаной хлебопекарной муки обойной и зерновых продуктов;

- из смеси ржаной хлебопекарной муки обдирной и зерновых продуктов;

- из смеси ржаной хлебопекарной муки сеяной и зерновых продуктов;

- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и зерновых продуктов.

Хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки подразделяют на хлебобулочные изделия:

- из смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;

- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;

- из смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения;

- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения.

Хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки в зависимости от соотношения ржаной и пшеничной муки в смеси подразделяют:

- на ржано-пшеничные хлебобулочные изделия – изделия с содержанием ржаной муки в смеси 50% и более; – пшенично-ржаные хлебобулочные изделия – изделия с содержанием ржаной муки менее 50%.

Хлебобулочные изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки вырабатывают:

- подовыми или формовыми;

- без начинки или с начинкой;

- упакованными или неупакованными.

Формовое хлебобулочное изделие – изделие, выпекаемое в хлебопекарной форме.

Подовое хлебобулочное изделие – изделие, выпекаемое на хлебопекарном листе, на поду пекарной камеры или люльки.

Упакованное хлебобулочное изделие – изделие, помещенное в емкость, входное отверстие которой заварено, закатано, защемлено клипсой или закрыто замком, обеспечивающим защиту изделия от повреждений и потерь.



При нарушении технологии производства, условий транспортирования и хранения хлеба могут возникнуть дефекты внешнего вида, мякиша, вкуса и запаха.

К дефектам внешнего вида относится неправильная форма изделий, которая может быть при использовании муки с низким качеством клейковины, при неправильной формовке или избыточной расстойке теста.

*Трещины и подрывы* на поверхности образуются при выпечке хлеба из перебродившего теста, а мелкие пузырьки – при выпечке из недобродившего теста. Крупными считаются трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющих ширину более 1 см. Крупными считаются подрывы, охватывающие всю длину одной из боковых сторон формового хлеба или более половины окружности подового хлеба и имеющие ширину более 1 см в формовом хлебе и более 2 см в подовом.

*Темная окраска или толстая корка* образуется при увеличении температуры и времени выпечки.

При транспортировании и хранении хлеб может *деформироваться* в результате небрежной или плотной укладки горячих изделий в тару.

К дефектам внешнего вида относится также *притиск* – участок хлеба без корки, образующийся в местах соприкосновения тестовых заготовок и *подгорелость* – частичное обугливание поверхности, связанное с карамелизацией в такой степени, которая обуславливает горький вкус.

Мякиш – это внутренняя часть хлебобулочного изделия, образующаяся из теста в процессе выпечки.

*Дефекты мякиша* возникают при использовании муки, полученной из проросшего зерна, или при добавлении излишнего количества воды, в результате чего получается *непропеченный и липкий* мякиш.

*Крошливость* обусловлена недостаточным количеством воды при замесе. Крошливость мякиша является признаком очерствения хлеба.

Не допускается наличие *закала* в хлебе – слоя уплотненного, беспористого липкого мякиша у нижней корки. Во время хранения закал может возникнуть при многорядной укладке горячих изделий.

*Непромесом* называется дефект в виде непромешанного сырья в мякише хлебобулочного изделия.

*Дефекты вкуса и запаха* возникают по разным причинам. Хлеб из перебродившего теста бывает *кислым*, из недобродившего – *пресным*. Резкокислый вкус у ржаного хлеба свидетельствует о том, что закваска была старой и в ней развилась посторонняя микрофлора.

*Затхлый, плесневелый и горький* вкус хлеба получается при использовании муки, хранившейся в неблагоприятных условиях.

Хлеб служит хорошей средой для развития микрофлоры. При хранении хлеба в сырых, плохо вентилируемых помещениях плесневые грибы из окружающей среды попадают в мякиш хлеба и разлагают питательные вещества с образованием токсичных веществ с неприятным вкусом и запахом и вызывают его *плесневение*. Плесневый хлеб непригоден для употребления в пищу.

Картофельная и сенная палочки вызывают *картофельную болезнь*. Споры этих бактерий попадают в хлеб вместе с мукой и не разрушаются при выпечке. Появляются грязные пятна, неприятные вкус и запах, мякиш становится тягучим, липким, образуются вещества, вызывающие расстройство пищеварения. Хлеб, зараженный картофельной болезнью, в пищу непригоден.

Дрожжевые грибы вызывают *меловую болезнь*. На мякише хлеба появляются пятна или налет белого цвета. Заболевший хлеб приобретает специфический вкус и запах, однако токсичных веществ в нем не обнаружено. Обычно такой хлеб в пищу непригоден.

Требования к качеству изделий хлебобулочных согласно ГОСТ Р 52961 представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Органолептические показатели качества изделий хлебобулочных из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки**

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Соответствующие виду изделия От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние Мякиша (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, без следов непромеса, у заварных изделий – с небольшой липкостью. Для изделий, в рецептуру теста которых входят орехи, сухофрукты, цукаты и т.п. – с включениями орехов, сухофруктов, цукатов и т.п. Для роликочных изделий – мякиш слоистый в изломе, для изделий с начинкой – слой основы, соприкасающийся с начинкой, может быть увлажнен
Вкус	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего привкуса. При использовании вкусоароматической добавки, вкусоароматического препарата или вкусоароматического вещества привкус, свойственный внесенной добавке (препарату, веществу)
Запах	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего запаха. При использовании вкусоароматической добавки, вкусоароматического препарата, вкусоароматического вещества или пищевого ароматизатора – запах, свойственный внесенной добавке (препарату, веществу) или ароматизатору

Таблица 2

**Физико-химические показатели качества изделий хлебобулочных  
из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки**

Наименование показателя	Хлебобулочные изделия					
	из ржаной хлебопекарной муки			из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки	из смеси ржаной и пшеничной муки	
	обойной	обдирной	сеяной		ржано-пшеничные	пшенично-ржаные
Влажность мякиша, %	19,0–53,0	19,0–51,0	19,0–51,0	19,0–51,0	19,0–53,0	19,0–50,0
Кислотность мякиша, град, не более	14,0	12,0	9,0	12,0	12,0	11,0
Пористость мякиша, %, не менее	44,0	44,0	50,0	44,0	46,0	46,0

#### 4. Порядок выполнения работы

##### 4.1. Органолептическая оценка качества хлеба

Результаты определения вносят в таблицу 3.

Таблица 3

**Результаты определения органолептических показателей качества хлеба**

Наименование показателя	Характеристика показателя
Форма и поверхность	
Цвет	
Состояние мякиша	
Вкус	
Запах	

##### *Оценка внешнего вида*

Внешний вид изделий (форму, поверхность, окраску корки) определяют, осматривая их при дневном рассеянном свете или при достаточном искусственном освещении. Форма должна соответствовать виду изделия (округлая, овальная, продолговато-овальная и т. п.), не расплывшаяся, без притисков и боковых выплывов, не мятые, не деформированные. Поверхность изделий должна быть гладкой, отдельных видов – шероховатой, без крупных трещин и подрывов; допускаются наколы, надрезы для некоторых изделий, особенно батонов и булок. Окраска корок должна быть равномерной, без подгорелости и не бледной.

Результаты осмотра сравнивают с описанием в нормативно-технической документации.

### *Определение состояния мякиша*

Предметы и пособия. Нож; образцы (эталонные хлеба) с мякишем разного состояния; рисунки; стандарты с описанием состояния мякиша.

Изделия разрезают по ширине и определяют пропеченность, прикасаясь кончиками пальцев к поверхности мякиша в центре изделия. У пропеченных изделий мякиш сухой, у недостаточно пропеченных – влажный, сырой и может прилипать к пальцам.

Промес и пористость устанавливают, осматривая поверхность мякиша и сравнивая ее с поверхностью установленных образцов, рисунками или с описаниями в стандартах.

Эластичность определяют двумя способами: легким надавливанием (без разрыва пор) большим пальцем на поверхность мякиша до его уплотнения на 5–10 мм в разных местах на расстоянии не менее 2–3 см от корки или непродолжительным (2–3 с) сдавливанием разрезанного изделия обеими руками.

После прекращения надавливания (сдавливания) наблюдают, насколько быстро и плотно мякиш приобретает первоначальное состояние. У остывших изделий мякиш с хорошей эластичностью легко надавливается на 10 мм и более (мякиш пышный) и по окончании надавливания быстро приобретает первоначальное состояние. Мякиш неэластичный заминается и претерпевает существенные изменения.

### *Определение запаха и вкуса*

Предметы и пособия. Нож; образцы (эталонные) изделий.

Запах определяют путем 2–3 разового глубокого вдыхания воздуха через нос как можно с большей поверхности вначале целого, а затем разрезанного изделия сразу же после его разрезания. Запах изделия сравнивают с описанием в стандартах.

При определении вкуса от пяти изделий отрезают ломтики толщиной примерно 6–8 мм. Пробу (мякиш и корку) разжевывают в течение 3–5 с, и вкусовые ощущения сравнивают с образцами или с описаниями в стандартах. После каждого определения рот прополаскивают питьевой водой.

## **4.2. Определение физико-химических показателей качества хлеба**

### *Определение влажности*

Сущность метода заключается в высушивании навески изделия при определенной температуре и вычислении влажности.

Приборы, предметы и реактивы. Технические весы; сушильный шкаф, нож; терка; ступка или механический измельчитель; просушенные или тарированные бюксы, эксикатор.

Изделие из среднего образца массой более 0,2 кг разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1–3 см. Затем на расстоянии около 1 см от корки вырезают мякиш. Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, в ступке, на терке. Измельченную пробу перемешивают и немедленно взвешивают в просушенных металлических бюксах две навески по 5 г с точностью до 0,01 г. Высушивание производят при температуре 130°C в течение 40 мин, наблюдая, чтобы температура в сушильном шкафу не изменялась более чем на ±2°C.

Затем бюксы вынимают из шкафа при помощи тигельных щипцов, закрывают крышечками, ставят в эксикатор для охлаждения на 15–20 мин, после чего взвешивают.

Массовую долю влаги  $W$  определяют в процентах по формуле

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $m_1$  – навеска хлеба до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюксы с навеской хлеба до высушивания, г;

$m_3$  – масса бюксы с навеской хлеба после высушивания, г.

Определение влажности ведут параллельно в двух навесках, и конечный результат выражают как среднее арифметическое из двух определений. Расхождение между показаниями параллельных анализов допускается не более 1%. Влажность вычисляют с погрешностью не более 0,5%.

Результаты определения вносят в таблицу 4.

Таблица 4

Результаты определения влажности хлеба

Масса бюксы с навеской до высушивания ( $m_2$ ), г	
Масса навески образца ( $m_1$ ), г	
Масса бюксы с навеской после высушивания ( $m_3$ ), г	
Массовая доля влаги ( $W$ ), %	

#### Определение кислотности

Метод основан на нейтрализации раствором щелочи кислот, содержащихся в 100 г продукта.

Приборы, предметы, пособия. Технические весы; бутылка сухая вместимостью 500 см<sup>3</sup> с хорошо пригнанной пробкой; мерная колба вместимостью 250 см<sup>3</sup>; часы песочные на 2 и на 10 мин; стеклянная палочка с резиновым наконечником; частое сито и марля; пипетки на 25 и 50 см<sup>3</sup> три конические колбы вместимостью 50, 100 и 250 см<sup>3</sup> мерная колба вместимостью 100 см<sup>3</sup>; стакан; воронка; нож; стандарты с нормами кислотности изделий.

Реактивы. 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор едкого кали или едкого натра; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина.

Выемки хлеба, взятые для определения пористости, сразу же после взвешивания измельчают и с точностью до 0,01 г отвешивают 25 г измельченного мякиша. Если масса выемок менее 25 г, то добавляют мякиш из ломтя, взятого для определения пористости, после среза с него корки с подкорковым слоем толщиной около 1 см и заветренной части толщиной около 0,5 см.

Образец целого изделия массой от 200 до 500 г разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают ломоть массой около 70 г.

У части целого изделия массой более 500 г срезают с одной стороны заветренную часть сплошным срезом толщиной около 0,5 см и отрезают ломоть около 70 г.

У отрезанных ломтей массой около 70 г и целых изделий массой менее 200 г срезают корку с подкорковым слоем толщиной около 1 см, удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и т.п.), быстро измельчают и перевешивают.

Навеску 25 г измельченного мякиша отвешивают с точностью до 0,01 г и помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см<sup>3</sup> с хорошо пригнанной пробкой. Из мерной колбы на 250 см<sup>3</sup>, наполненной водой комнатной температуры до метки, переливают в бутылку с измельченным мякишем примерно  $\frac{1}{4}$  воды (60–65 см<sup>3</sup>). Стеклянной палочкой с резиновым наконечником мякиш быстро растирают до получения однородной смеси, без заметных комочков нерастертого мякиша и приливают из мерной колбы в бутылку остальную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре на 10 мин.

Затем смесь вновь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое на 8 мин. Через 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой до 50 см<sup>3</sup> раствора в две конические колбы вместимостью 100–150 см<sup>3</sup>, добавляют 2–3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором едкого кали или едкого натра до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Расхождения между параллельными титрованиями допускаются не более 0,3 град., а расхождения между повторными определениями – не более 0,5 град. Кислотность выражают как среднее арифметическое из двух параллельных определений с точностью до 0,5 град.

Кислотность ( $X$ ) в градусах выражают по формуле

$$X = \frac{V \cdot 250 \cdot 100}{50 \cdot 25 \cdot 10} \cdot K = 2VK, \quad (2)$$

где  $V$  – объем щелочи, израсходованный на титрование 50 см<sup>3</sup> вытяжки, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправочный коэффициент к титру 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора щелочи.

Результаты определения вносят в таблицу 5.

Таблица 5

#### Результаты определения кислотности хлеба

Объем 0,1 моль/дм <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия, израсходованного на титрование ( $V$ ), см <sup>3</sup>	
Поправочный коэффициент ( $K$ )	
Кислотность хлебобулочных изделий ( $X$ ), град.	

#### Определение пористости

Пористость хлебобулочного изделия – это внутреннее состояние мякиша, характеризующееся количеством пор разного размера, определяемое визуально или инструментально.

Приборы, предметы и пособия. Весы технические; прибор Журавлева (рис. 1); растительное масло; стандарты с нормами пористости мякиша.

От половины изделия отрезают ломоть шириной 7–8 см. Острый край цилиндра смазывают растительным маслом и из всего ломтя на расстоянии не менее 1 см от корки осторожными вращательными движениями цилиндра берут выемку.

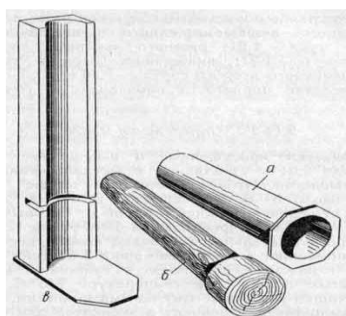


Рис. 1. Прибор Журавлева:

$a$  – металлический цилиндр с заостренным краем с одной стороны;  $b$  – деревянная тулка;  $v$  – деревянный или металлический лоток с поперечной стенкой

Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок (выступ) его входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Деревянной втулкой мякиш выталкивают из цилиндра примерно на 1 см и срезают его по краю цилиндра ножом для получения ровной вертикальной поверхности среза. Отрезанный кусочек мякиша удаляют, а оставшийся в цилиндре выталкивают до стенки лотка втулкой. Вновь отрезая мякиш по краю цилиндра, получают выемку мякиша объемом 27 см<sup>3</sup>. Для хлеба и булочных изделий из пшеничной и пшенично-ржаной муки делают три таких выемки, а для хлеба из ржаной и ржано-пшеничной муки – четыре.

Приготовленные 3–4 выемки взвешивают одновременно на технических весах с точностью до 0,01 г и вычисляют пористость с точностью до 1%. Доли до 0,5% включительно отбрасывают; свыше 0,5% приравнивают к единице.

Пористость ( $P$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{V - \frac{m}{Q}}{V} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $V$  – общий объем выемок хлеба, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса выемок, г;

$Q$  – плотность беспористой массы мякиша, кг/см<sup>3</sup>.

Для хлеба и изделий из ржаной, ржано-пшеничной и пшеничной обойной муки  $Q = 1,21$  кг/см<sup>3</sup>; для ржаных заварных сортов  $Q = 1,27$  кг/см<sup>3</sup>; для пшеничного 2 сорта  $Q = 1,26$  кг/см<sup>3</sup>; для пшеничного 1 сорта  $Q = 1,31$  кг/см<sup>3</sup>.

Результаты определения вносят в таблицу 6.

Таблица 6

Результаты определения пористости хлеба

Объем взятых выемок хлеба ( $V$ ), см <sup>3</sup>	
Масса всех выемок ( $m$ ), г	
Плотность беспористой массы мякиша ( $Q$ ), кг/см <sup>3</sup>	
Пористость мякиша ( $P$ ), %	

На основании проведенной работы формулируют вывод о качестве хлеба.

### Вопросы для самоконтроля

Охарактеризуйте дефекты внешнего вида хлеба и мякиша.

Как определяют влажность хлеба?



Какие требования к качеству хлебобулочных изделий предъявляются стандартом?

Охарактеризуйте методику проведения органолептической оценки качества хлеба.

Приведите методику определения кислотности хлеба.

Приведите методику определения пористости.

### *Лабораторная работа 4*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ**

### **1. Цель работы**

Изучить методы определения качества печенья.

### **2. Задание**

2.1. Провести органолептическую оценку качества печенья.

2.2. Определить массовую долю влаги в печенье.

2.3. Определить щелочность печенья.

2.4. Сделать вывод о качестве печенья.

### **3. Теоретическая часть**

Органолептические методы предусматривают определение состояния поверхности, формы изделий, цвета поверхности, в том числе нижней стороны печенья, вида на изломе, вкуса и запаха. При этом каждый образец анализируют отдельно.

Печенье в зависимости от рецептуры и способа изготовления подразделяют на сахарное, затяжное, сдобное. Сдобное печенье подразделяют на: песочно-выемное, песочно-отсадное, сбивное, сухарики, ореховое.

По органолептическим показателям печенье должно соответствовать требованиям ГОСТ 24901, указанным в таблице 1.

*Таблица 1.*

**Органолептические показатели качества печенья**

Наименование показателя	Характеристика и норма для печенья	
	сахарного и затяжного	сдобного
Форма	Правильная, соответствующая данному наименованию печенья, без вмятин, края печенья должны быть ровными или фигурными. Допускаются изделия с односторонним надрывом не более 2 шт. в упаковочной единице и не более 3% к массе в весовом печенье и в печенье с количеством штук в 1 кг – бо-	Соответствующая данному наименованию печенья без вмятин, края печенья должны быть ровными или фигурными, без повреждений. Допускается печенье надломанное, не более 3% к массе нетто

	<p>лее 200, а также изделия с незначительной деформацией – не более 4% к массе; изделия надломанные – не более 1 шт. в упаковочной единице массой до 400 г, не более 2 шт. в упаковочной единице массой более 400 г и не более 5% к массе в весовом печенье. Печенье, содержащее более 5% надломанного, относят к лому</p>	
Поверхность	<p>Гладкая с четким рисунком на лицевой стороне, не подгорелая, без вкраплений крошек. Допускаются изделия с небольшими вздутиями, нечетким рисунком и слегка шероховатой поверхностью не более 1 шт. в фасованном печенье и не более 5% к массе</p>	<p>Неподгорелая, без вздутий, лопнувших пузырей и вкрапленных крошек. Отделка верхней поверхности должна соответствовать рецептуре. Поверхность обсыпанного сахаром печенья должна быть покрыта ровным слоем сахара, поверхность глазированного шоколадной глазурью печенья должна быть без следов «поседения», помадная глазурь не должна быть липкой или засахаренной</p>
Цвет	<p>Свойственный данному наименованию печенья, различных оттенков, равномерный. Допускается более темная окраска выступающих частей рельефного рисунка и краев печенья, а также нижней стороны печенья и темноокрашенные следы от сетки печей или трафаретов. В фасованном печенье для экспорта общий тон окраски отдельных изделий должен быть одинаковы</p>	
Вкус и запах	<p>Свойственные данному наименованию печенья, без посторонних запаха и привкуса</p>	
Вид в изломе	<p>Пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса. Начинка в слоеном печенье не должна выступать за края</p>	<p>Для песочно-выемного печенья равномерно-пористый без пустот, для остальных групп допускается неравномерная пористость с наличием небольших пустот. Печенье должно быть пропеченным. Начинка в слоеном печенье не должна выступать за края</p>

## 4. Порядок выполнения работы

### 4.1. Органолептическая оценка печенья

Органолептические показатели качества в соответствии с требованиями технической документации определяют путем контроля объединенной пробы изделий. Результаты определения вносят в таблицу 2.

## Органолептическая оценка качества печенья

Наименование показателя	Характеристика
Форма	
Поверхность	
Цвет	
Вкус и запах	
Вид в изломе	

**4.2. Определение физико-химических показателей печенья***Определение массовой доли влаги методом высушивания*

Сущность метода заключается в высушивании навески изделия и полуфабриката при определенной температуре до постоянно сухой массы и определении потери массы по отношению к навеске.

Аппаратура, материалы и реактивы. Весы лабораторные; эксикатор; бюкса; палочки стеклянные; песок; кальций хлористый; цилиндр мерный, вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Измельченную навеску изделия массой не более 5 г, взвешивают в предварительно высушенных и взвешенных бюксах. Открытые бюксы с навесками помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры (130±2)°С.

Длительность высушивания устанавливается следующая: печенья сахарного, затяжного, сдобного, галет, крекера, вафельных листов – 30 мин; пряников, кексов, саварры, мучных восточных сладостей, выпеченных полуфабрикатов для тортов, пирожных и рулетов – 40 мин; остальных – 50 мин.

После высушивания бюксы с навесками неплотно прикрывают крышками, помещают в эксикатор на 30 мин, а затем, плотно закрыв бюксы крышками, взвешивают.

Массовую долю влаги ( $W$ ) вычисляют по формуле

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $m_1$  – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

$m$  – масса навески изделия, г.

Результаты параллельных определений вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

Результаты определения вносят в таблицу 3.

## Результаты определения влажности печенья

Масса бюксы с навеской до высушивания ( $m_1$ ), г	
Масса навески образца ( $m$ ), г	
Масса бюксы с навеской после высушивания ( $m_2$ ), г	
Массовая доля влаги ( $W$ ), %	

*Метод определения щелочности титрованием*

Метод основан на нейтрализации щелочных веществ, содержащихся в навеске, кислотой в присутствии бромтимолового синего до появления желтой окраски.

Аппаратура, материалы и реактивы. Колбы конические вместимостью на 400–500 см<sup>3</sup> с пробкой; мерный цилиндр 250 см<sup>3</sup>; плоскодонная колба на 250–300 см<sup>3</sup>; воронка; коническая колба вместимостью на 150–200 см<sup>3</sup>; пипетка на 50 см<sup>3</sup>; вата; ступка с пестиком; 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор серной кислоты; бромтимоловый синий (1 г растворяют в 100 см<sup>3</sup> этилового спирта).

Навеску массой 25 г измельченного исследуемого продукта помещают в сухую коническую колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, вливают 250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивают взбалтыванием, закрывают колбу пробкой и оставляют содержимое на 30 мин, взбалтывая каждые 10 мин.

По истечении 30 мин содержимое колбы фильтруют. Затем 50 см<sup>3</sup> фильтрата вносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, прибавляют 2–3 капли бромтимолового синего и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором серной кислоты до появления желтого окрашивания.

Щелочность  $X$  в градусах вычисляют по формуле

$$X = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (2)$$

где  $K$  – поправочный коэффициент раствора соляной или серной кислоты;

$V$  – объем раствора серной или соляной кислоты, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем дистиллированной воды, взятый для растворения навески, см<sup>3</sup>;

100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта;

$V_2$  – объем фильтрата, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса навески продукта, г;

10 – коэффициент пересчета раствора серной кислоты.

Результаты определения вносят в таблицу 4.

### Результаты определения щелочности печени

Объем кислоты, израсходованный на титрование ( $V$ ), см <sup>3</sup>	
Объем воды, взятый для растворения навески ( $V_1$ ), см <sup>3</sup>	
Объем фильтрата, взятый для титрования ( $V_2$ ), см <sup>3</sup>	
Масса навески ( $m$ ), г	
Щелочность ( $X$ ), град.	

По результатам работы формулируют вывод о качестве печени.

#### Вопросы для самоконтроля

Охарактеризуйте органолептические показатели качества печени и методику их определения.

Охарактеризуйте методы определения физико-химических показателей качества печени.

### Лабораторная работа 5

#### ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

##### 1. Цель работы

Приобрести практический навык органолептической оценки мяса и мясных продуктов.

##### 2. Задание

Провести органолептическую оценку образцов мяса и мясных продуктов.

##### 3. Теоретическая часть

При оценке качества мясной продукции (фаршированные, вареные, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, ливерные и кровяные колбасы, мясные хлеба, сосиски, сардельки, зельцы, студни, холодцы, паштеты, а также продукты из свинины, говядины, баранины, мяса птицы и других животных, полуфабрикаты, кулинарные изделия, мясные бульоны) необходимо руководствоваться действующими нормативно-техническими документами, определяющими технические требования к подвергаемой экспертизе продукции.

Органолептическая оценка проводится для установления соответствия органолептических показателей качества продуктов требованиям нормативно-технической документации, а также для определения показателей новых видов мясной продукции при постановке ее на производство.

Органолептическая оценка проводится для определения внешнего вида, цвета, вкуса, аромата, консистенции и других показателей посредством органов чувств.

#### 4. Порядок выполнения работы

Органолептическая оценка осуществляется студентами при непосредственной консультации преподавателя. Перед проведением органолептической оценки студенты знакомятся с требованиями нормативно-технической документации к качеству оцениваемой продукции.

Образцы продукции дегустируют в следующей очередности: в первую очередь оценивают продукты, обладающие слабо выраженным (тонким) ароматом, менее соленые и острые, затем – продукты с умеренным ароматом и соленостью, после этого – продукты с сильно выраженным ароматом, соленые и острые.

В последнюю очередь оценивают изделия в подогретом виде (сосиски, сардельки и т. д.) и термически обработанные (пельмени, котлеты и другие полуфабрикаты); порядок их представления определяется также степенью выраженности аромата и вкуса.

В работе предлагается разработать девятибалльную шкалу (табл. 1), провести органолептическую оценку мясных продуктов по этой шкале и занести результаты в дегустационный лист рекомендуемой формы (табл. 2).

Таблица 1

**Оценка органолептических показателей мяса и мясных продуктов**

№ образца	Внешний вид	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества (балл)

Таблица 2

#### Дегустационный лист

Фамилия, инициалы \_\_\_\_\_ Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Продукт	Оценка продукта по девятибалльной системе						
	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка

При дегустационной оценке мясных консервов нагретые консервы сразу же подают для органолептической оценки, не допуская их остывания.

Содержимое банок помещают в чистую сухую тарелку.

При оценке качества консервов, употребляемых в холодном виде,

продукт перед подачей на исследование нарезают, чтобы не изменились цвет ломтиков и их товарный вид. Минимальная толщина ломтиков должна быть такой, чтобы обеспечить их целостность.

Вскрытые банки (и крышки) после опорожнения промывают горячей водой и подвергают осмотру (при необходимости).

Продукцию оценивают по девятибалльной системе и в виде описания – на соответствие показателей качества требованиям стандартов и технических условий.

Сделать вывод о качестве продуктов.

### **Вопросы для самоконтроля**

Охарактеризуйте методику проведения органолептической оценки мяса и мясных продуктов.

Поясните, каким образом по органолептическим показателям судят о качестве мяса и мясных продуктов.

## *Лабораторная работа 6*

### **СОСТАВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ПРОФИЛОГРАММ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

#### **1. Цель работы**

Изучение методов составления и анализа профилограмм для оценки качества мясных продуктов по регламентируемым показателям.

#### **2. Задание**

Составить и провести анализ профилограмм для оценки качества мясных продуктов.

#### **3. Теоретическая часть**

Вкус и аромат – это многогранная оценка продукта, она определяется многими факторами: составом сырья; технологическим процессом, вкусовыми добавками, специально вносимыми в ходе технологического процесса, веществами, возникающими в результате протекания химических, биохимических и микробиологических процессов.

Для определения вкуса, цвета и аромата пользуются методами составления профилограмм для оценки качества пищевых продуктов.

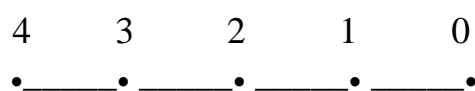
Профильный метод относится к нестандартным методам количественной оценки показателей качества продукции. Он основан на составлении балльных шкал.

Балльные шкалы состоят из безразмерных чисел (баллов), которые характеризуют оценку отдельных свойств продукта: вкуса, запаха, консистенции. Наиболее широкое применение получили пятибалльные шкалы.

Полученные по отдельным признакам ощущения выражают графически в виде составляющих, соединяя которые получают определенный профиль.

Графическое изображение вкуса, запаха, консистенции или качества в виде профиля называют профилограммой.

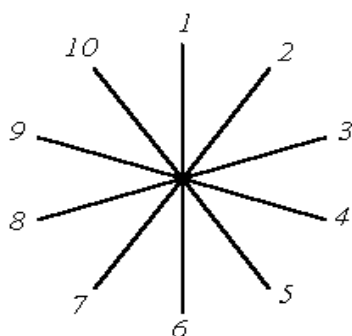
Для характеристики вкуса могут быть использованы следующие термины: соленый, кисловатый, горьковатый, острый, щиплющий, сладковатый, едкий, щелочной, порочащий, а также общее впечатление как единое ощущение вкуса образца продукта. Для оценки интенсивности проявления каждого показателя предлагается пятибалльная шкала с различной градацией ощущений, показанная на рисунке 1.



*Рис. 1. Пример пятибалльной шкалы:*

*0 – свойство не ощущается; 1 – свойство едва ощущается;  
2 – свойство слабо ощущается; 3 – свойство умеренно ощущается;  
4 – ощущение свойства сильно выражено*

Общее впечатление оценивают в баллах от одного до пяти. Порядок расположения шкал показан на рисунке 2.



*Рис. 2. Порядок расположения шкал:*

*1 – общее впечатление; 2 – соленый вкус; 3 – кисловатый вкус; 4 – острый вкус;  
5 – щелочной вкус; 6 – порочащий вкус; 7 – едкий вкус;  
8 – щиплющий вкус; 9 – сладковатый вкус; 10 – горьковатый вкус*

Вкусовые свойства и признаки качества продукта откладывают на соответствующем луче профилограммы и соединяют между собой полученные точки.

Профильный метод считают более сложным по сравнению с числовыми балльными шкалами и требующим достаточно высокую подготовку дегустаторов. Однако он имеет достоинства:

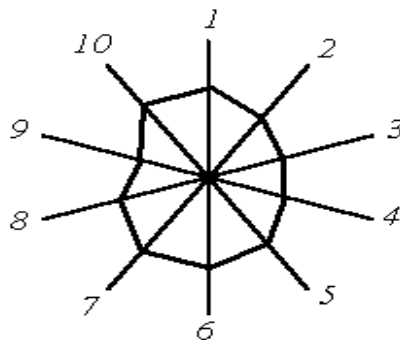
- более полное описание вкуса, запаха и консистенции продуктов;
- высокую воспроизводимость результатов;



- сопоставимость результатов с результатами, полученными другими сенсорными методами;
- наглядность в восприятии и анализе результатов исследований;
- достаточно объективен.

На рисунке 3 показана профилограмма вкуса мясной продукции.

Профильный метод наиболее целесообразно применять при разработке рецептур новых продуктов. Он позволяет установить влияние технологических факторов на отдельные показатели качества и на качество продукции в целом.



*Рис. 3. Профилограмма вкуса мясной продукции*

#### **4. Порядок выполнения работы**

Составить профилограмму вкуса, аромата и консистенции представленных образцов мясных продуктов.

#### **Вопросы для самоконтроля**

Охарактеризуйте, какими факторами определяется вкус и аромат продукта.

Поясните, как проводят оценку качества мясных продуктов профильным методом.

### *Лабораторная работа 7*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

### **1. Цель работы**

Изучить методы определения свежести мяса и мясных продуктов.

### **2. Задание**

2.1. Провести органолептическую оценку качества мяса.

2.2. Провести определение продуктов первичного распада белков в бульоне.

2.3. Провести количественное определение летучих жирных кислот.

2.4. Провести определение amino-аммиачного азота (по Г.В. Колботскому).

2.5. Провести определение amino-аммиачного азота (по А.М. Софронову).

### 3. Теоретическая часть

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета, консистенции, запаха, состояния жира и сухожилий, прозрачности и аромата бульона. При этом каждый образец анализируют отдельно.

Окраска мяса обусловлена в основном наличием пигмента мышечной ткани – миоглобина. Красная окраска поверхности свежего мяса на глубину до 4 см образуется за счет оксимиоглобина. Более глубокие слои мяса окрашены в пурпурно-красный цвет.

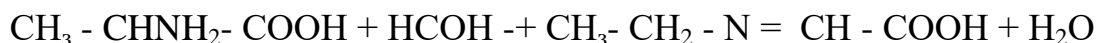
При длительном хранении на воздухе или сильном бактериальном обсеменении потемнение тканей возможно вследствие образования метмиоглобина (MetC0<sub>2</sub>). Обесцвечивание или специфическое изменение окраски (зеленый, желтый, розовый или серый пигменты) образуются как за счет химических превращений миоглобина, так и под действием микробиальных процессов.

Консистенция мяса тесно связана с состоянием белков актина и миозина – основных компонентов миофибрилл, которые являются рабочими органами движения мышц.

Физико-химическая оценка свежести мяса основана на определении нескольких показателей.

Накопление в мясе аминокислот и аммиака – наиболее характерный и постоянный признак его порчи. Для определения amino-аммиачного азота мясную вытяжку предварительно освобождают от белков и титруют в два приема: по первому смешанному индикатору (равная смесь спиртовых растворов нейтральрота и метиленового голубого массовой долей 0,1%) до рН 7,0 для нейтрализации кислых продуктов, а затем после добавления нейтрального формалина по второму смешанному индикатору до рН 9,0 для определения аммиачного и аминного азота.

В аминокислотах оба водорода аминной группы замещаются углеводородным радикалом, в результате чего щелочная функция аминокислоты теряется при сохранении кислот:



При взаимодействии формалина с солями аммония выделяется эквивалентное количество свободной кислоты. В свежем мясе содержание amino-аммиачного азота не превышает 80 мг%, в мясе подозрительной свежести составляет от 81 до 130 мг% и в несвежем – более 130 мг%.

Наиболее распространены модификации метода определения амино-аммиачного азота по А. М. Софронову и по Г. В. Колоботскому.

В начальных стадиях порчи мяса соотношение между окисными и закисными соединениями резко меняется, величина потенциала платинового электрода снижается в соответствии с накоплением окисляющихся веществ. Окислительно-восстановительный потенциал – также один из объективных показателей свежести субпродуктов.

По величине окислительно-восстановительного потенциала вытяжек можно отличить мясо здоровых животных от мяса животных, убитых в патологическом состоянии.

#### **4. Порядок выполнения работы**

##### ***4.1. Органолептическая оценка свежести мяса***

Мясо осматривают при естественном освещении. При осмотре отмечают состояние и цвет поверхности мяса, цвет жира. Регистрируют наличие или отсутствие корочки подсыхания, обращают внимание на наличие сгустков крови, загрязненности, плесени и личинок мух. Для установления внешнего вида и цвета мышечной ткани в глубинных слоях рекомендуется сделать надрез мяса ножом и определить цвет и внешний вид поверхности свежего разреза. Наличие липкости устанавливают ощупыванием. Увлажненность поверхности мяса на разрезе определяют путем прикладывания к разрезу полоски фильтровальной бумаги. Если мясо свежее, то на бумаге не останется пятна, при порче мяса бумага становится влажной или липкой.

Консистенцию мяса определяют путем легкого надавливания пальцем на свежий срез. При этом фиксируют наличие и скорость восстановления поверхности. Результаты фиксируют.

При определении запаха вначале анализируют поверхностный слой исследуемых проб, а затем свежий разрез мяса. При осмотре туши или ее частей особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости. Данные фиксируют.

Состояние жира оценивают в туше в момент отбора образцов.

Состояние сухожилий определяют в туше в момент отбора образцов. Ощупыванием сухожилий устанавливают их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей. У свежих туш сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет. В стадии сомнительной свежести сухожилия менее плотные, имеют матово-белый цвет. Суставные поверхности слегка покрыты слизью. В несвежем состоянии сухожилия размягчены, сероватого цвета, а суставные поверхности покрыты слизью. Результаты анализа заносят в таблицу 1. По результатам анализа делают заключение о свежести мяса или субпродуктов.

## Оценка органолептических показателей мяса

№ образца	Внешний вид	Запах	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества (балл)

**4.2 Определение продуктов первичного распада белков в бульоне**

Метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне основан на осаждении белков нагреванием, образовании в фильтрате комплексов сульфата меди с продуктами первичного распада белков, выпадающих в осадок.

От каждой исследуемой мясной туши или ее части отбирают три пробы массой не менее 200 г: у зареза, против 4–5-го шейных позвонков, из мышц в области лопатки, в области бедра из толстых частей мышц. От замороженных или охлажденных блоков мяса и субпродуктов или от отдельных блоков сомнительной свежести также отбирают пробы целым куском массой не менее 200 г.

Для получения однородной пробы каждый образец отделяют от кости и отдельно пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Полученный фарш тщательно перемешивают.

Для определения прозрачности и аромата бульона 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляют 60 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на водяную баню при температуре кипения.

Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80–85°С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Прозрачность бульона определяют визуально. Для этого берут 20 см<sup>3</sup> бульона, наливают в мерный цилиндр диаметром 20 мм и вместимостью 25 см<sup>3</sup> и рассматривают.

При определении продуктов первичного распада белков приготовленный горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. В пробирку наливают 2 см<sup>3</sup> фильтрата и 3 капли (0,3 см<sup>3</sup>) раствора сульфата меди массовой долей 5%. Пробирку встряхивают 2–3 раза и ставят в штатив. Через 5 минут отмечают результат анализа.

Результаты наблюдений заносят в таблицу 2. По результатам анализа делают заключение о качестве бульона.

Таблица 2

#### Оценка органолептических показателей мясного бульона

№ образца	Внешний вид	Запах	Вкус	Наваристость	Общая оценка качества (балл)

#### 4.3 Количественное определение летучих жирных кислот

Метод количественного определения летучих жирных кислот основан на выделении их из мяса после хранения и определении их массовой доли титрованием дистиллята гидроксидом калия (натрия).

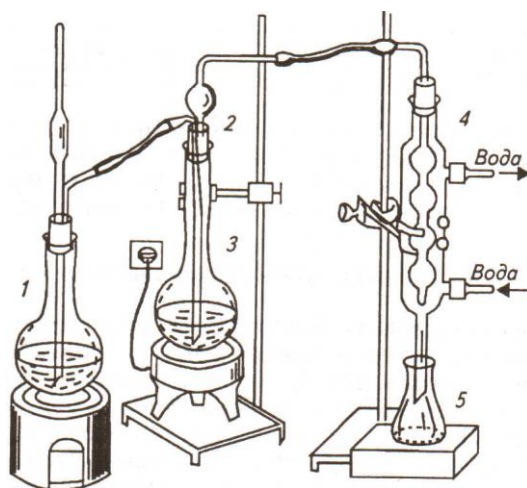


Рис. 1. Прибор для отгонки летучих веществ из мяса с помощью водяного пара

Для получения однородной средней пробы образцов мяса каждый образец отдельно трижды пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Фарш тщательно перемешивают и из него берут навески. Допускается измельчение пробы в ступке изогнутыми ножницами до состояния фарша.

Для анализа используют прибор для отгонки летучих веществ с помощью водяного пара (рис. 1). Навеску мясного фарша массой ( $25 \pm 0,01$ ) г помещают в круглодонную колбу 3. Туда же приливают

$150 \text{ см}^3$  раствора серной кислоты массовой долей 2%. Содержимое колбы перемешивают и колбу закрывают пробкой 2. Под холодильник 4 подставляют коническую колбу 5 вместимостью  $250 \text{ см}^3$ , на которой отмечают объем  $200 \text{ см}^3$ . Дистиллированную воду в плоскодонной колбе 1 доводят до кипения и паром отгоняют летучие жирные кислоты до тех пор, пока в колбе 5 не соберется  $200 \text{ см}^3$  дистиллята. Во время отгона колбу 3 с навеской подогревают. Весь объем дистиллята титруют в колбе 5 раствором гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией  $0,1 \text{ моль/дм}^3$  с индикатором (фенолфталеином) до появления не исчезающей малиновой окраски.

Параллельно при тех же условиях проводят контрольный опыт для определения расхода щелочи, пошедшей на титрование дистиллята с реактивом без мяса.

Содержание летучих жирных кислот (мг КОН на 100 г мяса) вычисляют по формуле

$$x = \frac{(V - V_0)K \cdot 5,61}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V$  – объем раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованного на титрование 200 см<sup>3</sup> дистиллята из мяса, см<sup>3</sup>;

$V_0$  – объем раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованного на титрование 200 см<sup>3</sup> дистиллята контроля, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправка к титру раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

5,61 – масса гидроксида калия, содержащаяся в 1 см<sup>3</sup> раствора молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, мг;

$m$  – масса навески пробы, г.

За результат исследования принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Вычисления проводят с точностью не более 0,01 мг КОН.

В свежем мясе содержится летучих жирных кислот до 4 мг КОН, в мясе сомнительной свежести – от 4,1 до 9 мг КОН, в несвежем мясе – свыше 9 мг.

В свежем мясе тушек нежирной птицы содержится летучих жирных кислот до 4,5 мг КОН, в мясе сомнительной свежести от 4,51 до 9 мг КОН, а в несвежем мясе – свыше 9 мг КОН.

Мясо кролика считают свежим, если в охлажденном мясе содержится летучих жирных кислот до 2,25 мг КОН, в замороженном – до 4,50 мг КОН. Мясо считают сомнительной свежести, если в охлажденном мясе содержится летучих жирных кислот 2,25–9,00 мг КОН, в замороженном – 4,50–13,50 мг КОН; в несвежем – соответственно более 9,00 и 13,50 мг КОН.

#### **4.4 Метод определения amino-аммиачного азота (по Г.В. Колоботскому)**

Для приготовления вытяжки в колбу помещают 25 г мясного фарша и 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Смесь взбалтывают в течение 3 минут, затем отстаивают и вновь взбалтывают 2 минуты. Экстракт фильтруют через 3–4 слоя марли.

В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> отбирают 40 см<sup>3</sup> фильтрата экстракта, для осаждения белков последовательно добавляют раствор алюминиевых квасцов массовой долей 10% и насыщенный раствор гидроксида бария общим объемом, примерно равным или немного большим объема мясной вытяжки.

Предварительно устанавливают объем гидроксида бария, необходимый для нейтрализации определенного объема раствора алюминиевых квасцов массовой долей 10%. 10 см<sup>3</sup> этого раствора титруют насыщенным раствором гидроксида бария по фенолфталеину и рассчитывают объем реактивов, необходимых для осаждения белков.

Объем в колбе доводят дистиллированной водой до метки и жидкости дают отстояться в течение 10 минут.

Во вторую колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> (контроль) помещают те же объемы растворов алюминиевых квасцов и гидроксида бария, что и для осаждения белков, объем в колбе доводят дистиллированной водой до метки и также дают отстояться в течение 10 минут.

Исследуемую вытяжку после осаждения белков и контрольный раствор фильтруют через бумажный фильтр, после чего в фильтрах определяют содержание amino-аммиачного азота.

В коническую колбу помешают 20 см<sup>3</sup> вытяжки и добавляют 0,3 см<sup>3</sup> первого смешанного индикатора, состоящего из смеси равных объемов спиртовых растворов нейтральрота и метиленового голубого массовой долей 0,1%. Затем смесь титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до нейтральной реакции, т. е. до перехода окраски фильтрата из сине-фиолетовой в зеленую. В ту же колбу приливают 10 см<sup>3</sup> формалина, предварительно оттитрованного до нейтральной реакции по тому же индикатору, и 0,5 см<sup>3</sup> второго смешанного индикатора [1 часть раствора тимолового синего массовой долей 0,1 % и 3 части раствора фенолфталеина массовой долей 1% в растворе этанола (50 об. %)]. Содержимое колбы окрашивается в сине-фиолетовый цвет. Фильтрат вновь титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>. По мере прибавления щелочи фильтрат приобретает вначале ярко-зеленый цвет, а затем, при последующем титровании – сине-фиолетовый. Переход цвета фильтрата от ярко-зеленого до сине-фиолетового следует считать окончанием формольного титрования. Параллельно проводят контрольный опыт. В колбу помещают 20 см<sup>3</sup> контрольного раствора и титруют так же, как и исследуемый раствор.

Содержание amino-аммиачного азота (мг на 100 г мяса) вычисляют по формуле

$$x = 70(Y_1 - Y_2), \quad (2)$$

где  $Y_1$ ,  $Y_2$  – объемы раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, пошедшие на титрование исследуемого фильтрата и контрольного раствора, см<sup>3</sup>.

#### **4.5 Метод определения amino-аммиачного азота (по А.М. Софронову)**

Для приготовления вытяжки в колбу помещают 25 г мясного фарша и 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Смесь взбалтывают в течение 3 минут, затем отстаивают и вновь взбалтывают 2 минуты. Экстракт фильтруют через 3–4 слоя марли.

В колбу помещают 10 см<sup>3</sup> профильтрованной вытяжки, приготовленной в соотношении мясо – вода 1 : 4. Приливают 40 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и три капли спиртового раствора фенолфталеина массовой долей 1%. Вытяжку нейтрализуют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до слабо-розовой окраски. Затем в колбу добавляют 10 см<sup>3</sup> формалина, нейтрализованного по фенолфталеину, и содержимое колбы титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм до слабо-розового цвета.

Содержание amino-аммиачного азота рассчитывают по формуле

$$x = 1,4V, \quad (3)$$

где  $V$  – объем раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, пошедший на второе титрование.

В доброкачественном мясе содержится до 1,26 мг amino-аммиачного азота на 10 см<sup>3</sup> вытяжки (в мясе кроликов – от 0,98 до 1,82 мг), в мясе подозрительной свежести – от 1,27 до 1,68 мг (в мясе кроликов – от 1,90 до 2,5 мг), в несвежем мясе – более 1,68 мг (в мясе кроликов – более 2,5 мг).

#### **Вопросы для самоконтроля**

Охарактеризуйте методы, применяемые при оценке свежести мяса и мясных продуктов.

На чем основан метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне?

Охарактеризуйте методику определения продуктов первичного распада белков в бульоне.

Охарактеризуйте методику количественного определения летучих жирных кислот.

Охарактеризуйте методику определения amino-аммиачного азота (по Г.В. Колоботскому).

Охарактеризуйте методику определения amino-аммиачного азота (по А.М. Софронову).



## *Лабораторная работа 8*

### **ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ МЯСА С ПОМОЩЬЮ ЗНАЧЕНИЙ рН МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**

#### **1. Цель работы**

Приобрести навык в оценке технологической пригодности мяса на основе анализа небелковых веществ мышечной ткани.

#### **2. Задание**

Определить значения рН мышечной ткани и оценить технологическую пригодность мяса.

#### **3. Теоретическая часть**

В течение первых суток после убоя развитие посмертного окоченения приводит к снижению рН. После убоя происходит накопление молочной кислоты, что вызывает смещение рН в кислую сторону.

Путем анализа биохимических веществ небелковой природы, в том числе по изменению рН, можно судить о глубине автолиза.

#### **4. Порядок выполнения работы**

Для определения рН мяса готовят водную вытяжку в соотношении 1:10, для чего навеску образца мяса массой  $(10,00 \pm 0,02)$  г тщательно измельчают (ножницами или на мясорубке), помещают в химический стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup> и экстрагируют дистиллированной водой в течение 30 минут при температуре окружающей среды и периодическом помешивании стеклянной палочкой. Полученный экстракт фильтруют через складчатый бумажный фильтр и используют для определения рН.

рН водного экстракта мышечной ткани определяют на потенциометре (рН-метре) любой марки. Результаты фиксируют.

#### **Вопросы для самоконтроля**

Приведите методику определения значения рН мышечной ткани.

Поясните, каким образом можно судить о качестве мяса по значению рН.

## *Лабораторная работа 9*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ В МЯСЕ И МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ**

#### **1. Цель работы**

Изучить методы определения массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах.

#### **2. Задание**

2.1. Провести определение массовой доли влаги высушиванием при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

2.2. Провести определение массовой доли влаги высушиванием при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

#### **3. Теоретическая часть**

Влажность продуктов – весьма важный показатель при оценке качества мясных продуктов, который влияет на сохранность, выход, консистенцию и другие технологические характеристики. В аналитической практике применяются различные методы и их модификации, в основе которых лежит гравиметрическое определение.

#### **4. Порядок выполнения работы**

##### ***4.1. Определение массовой доли влаги высушиванием при температуре $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$***

Пробы продуктов освобождают от оболочек и измельчают.

Пробы колбасных изделий, вареных, варено-копченых, копчено-запеченных, запеченных и жареных продуктов, фаршевых консервов, а также соленого бекона два раза измельчают на бытовой или электрической мясорубке и тщательно перемешивают.

Пробы сырокопченых колбас дважды измельчают на электрической мясорубке или нарезают острым ножом на круглые ломтики толщиной не более 1 мм, после чего их режут на полоски и рубят ножом так, чтобы размер частиц пробы не превышал 1 мм, все тщательно перемешивают.

Пробы паштетов, студней и зельцев измельчают на бытовой или электрической мясорубке один раз и тщательно перемешивают.

Подготовленную пробу помещают в стеклянную банку с притертой пробкой вместимостью 200–400 см<sup>3</sup>, заполнив ее полностью, и хранят при температуре от 3 до 5<sup>o</sup>C в течение 24 ч.

В бьюксе помещают песок в количестве, примерно в 2–3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку длиной немного большей диаметра бьюкса (чтобы она не мешала закрыть бьюкс крыш-

кой) и высушивают в сушильном шкафу в открытом бюксе при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 30 минут. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Во взвешенную бюксу с песком вносят навеску продукта массой 5 г и повторно взвешивают. К содержимому приливают  $5 \text{ см}^3$  этанола и перемешивают стеклянной палочкой.

Помещают бюксу на водяную баню ( $80\text{--}90^\circ\text{C}$ ) и, помешивая палочкой, нагревают до исчезновения запаха этанола. Затем пробу высушивают в течение 2 ч в сушильном шкафу при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ , охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Высушивание продолжают до постоянной массы. Каждое повторное взвешивание проводят после высушивания в течение 1 ч при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Результаты двух последовательных взвешиваний не должны отличаться более чем на 0,1% массы навески. Взвешивание проводят на весах с погрешностью не более  $\pm 0,001$  г. Массовую долю влаги рассчитывают по разнице массы проб:

$$x = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m}, \quad (1)$$

где  $m_1$ ,  $m_2$  – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской соответственно до и после высушивания, г;

$m$  – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой после высушивания, г.

#### **4.2. Определение массовой доли влаги высушиванием при температуре $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$**

Подготовку пробы проводят как в п. 4.1.

В бюксу помещают песок в количестве, примерно в 2–3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку и высушивают в сушильном шкафу при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 30 минут. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Далее в бюксу с песком вносят навеску продукта 3 г, взвешивают повторно, тщательно перемешивают с песком стеклянной палочкой и высушивают в сушильном шкафу в открытом бюксе при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 1 ч. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Взвешивание проводят на весах с погрешностью не более 0,0002 г. Массовую долю влаги рассчитывают по разнице массы проб:

$$x = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m}, \quad (2)$$

где  $m_1, m_2$  – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской соответственно до и после высушивания, г;

$m$  – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой после высушивания, г.

### **Вопросы для самоконтроля**

Приведите методику определения массовой доли влаги в мясе и мясных продуктах высушиванием при температуре  $(103\pm 2)^\circ\text{C}$  и  $(150\pm 2)^\circ\text{C}$ .

## *Лабораторная работа 10*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ (ВСС) МЯСА**

#### **1. Цель работы**

Изучить методику определения способности мяса и мясного сырья связывать воду методом прессования.

#### **2. Задание**

Провести определение способности мяса и мясного сырья связывать воду методом прессования.

#### **3. Теоретическая часть**

На практике ВСС чаще всего определяют с помощью прессования или центрифугирования.

Метод прессования основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на бумаге. Достоверность результатов обеспечивается четырехкратной повторностью определений.

Метод центрифугирования основан на выделении жидкой фазы под действием центробежной силы из исследуемого объекта, находящегося в фиксированном положении. Количество последней зависит от степени взаимодействия влаги с «каркасной фазой» объекта. Метод условен. Достоверность результатов может быть обеспечена при трех-четырёхкратной повторности определений.

#### **4. Порядок выполнения работы**

Провести определение способности мяса и мясного сырья связывать воду методом прессования.

Составить модельные композиции фарша из различных видов сырья и определить его способность связывать воду методом прессования.

Для этого отбирают пробы мышечной ткани животных разных видов и сортов массой по 200–250 г. Говядину, свинину, субпродукты I и II категорий тщательно измельчают на волчке или мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм или гомогенизаторе. Замороженное мясо предварительно размораживают.

Навеску мясного фарша массой 0,3 г взвешивают на кружке из полиэтилена диаметром 15–20 мм (диаметр кружка должен быть равен диаметру чашки весов), после чего ее переносят на беззольный фильтр, помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

Сверху навеску накрывают такой же пластинкой, что и нижнюю, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают в течение 10 минут. После этого фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки, а затем карандашом очерчивают контур пятна вокруг спрессованного мяса.

Внешний контур вырисовывается при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измеряют планиметром.

Размер влажного пятна (внешнего) вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см<sup>2</sup> площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг влаги. Массовую долю связанной влаги в образце вычисляют по формулам

$$x_1 = \frac{(M - 8,4S) \cdot 100}{m_0}, \quad (1)$$

$$x_2 = \frac{(M - 8,4S) \cdot 100}{M}, \quad (2)$$

где  $x_1$  – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса;

$x_2$  – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к общей влаге;

$M$  – общая масса влаги в навеске, мг;

$S$  – площадь влажного пятна, мг;

$m_0$  – масса навески мяса, мг.

### **Вопросы для самоконтроля**

Приведите методику определения ВСС методом прессования.

Поясните, почему в методике определения ВСС применяют беззольный фильтр.

## *Лабораторная работа 11*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

#### **1. Цель работы**

Определить качество мясных полуфабрикатов.

#### **2. Задание**

2.1. Провести органолептическую оценку качества мясных полуфабрикатов.

2.2. Определить физико-химические показатели мясных полуфабрикатов.

2.3. Сделать вывод о качестве исследуемых полуфабрикатов.

#### **3. Теоретическая часть**

Одним из путей снижения потерь сырья и увеличения выпуска продуктов питания является развитие полуфабрикатов высокой готовности и быстрозамороженных готовых блюд. Такие продукты применяют в домашних условиях, в сфере общественного питания, школах, детских учреждениях, больницах и т.д.

Мясные полуфабрикаты – это пищевые продукты, которые требуют особых условий транспортирования и хранения, необходим постоянный контроль их качества. Перед употреблением в пищу мясные полуфабрикаты требуют дополнительной кулинарной обработки.

Производство мясных полуфабрикатов представляет в настоящее время крупную и очень перспективную специализированную отрасль.

Мясные полуфабрикаты подразделяют на следующие основные группы: фасованное мясо и мясопродукты; крупнокусковые полуфабрикаты (бескостные и мясокостные); порционные и мелкокусковые полуфабрикаты (мясокостные, бескостные); рубленые полуфабрикаты; фарши; полуфабрикаты в тесте; быстрозамороженные готовые продукты; мясные полуфабрикаты специального назначения для детского, диетического, лечебно-профилактического питания.

Натуральные полуфабрикаты подразделяют на порционные и мелкокусковые в зависимости от размеров кусочков (порций), массы и частей туши, из которых их выделяют.

Порционные полуфабрикаты вырабатывают из наиболее нежной мышечной ткани, нарезанной поперек мышечных волокон в виде одного или двух кусков мяса массой 125 г. Порционные полуфабрикаты из говядины выпускаются следующих видов: бифштекс, филе, лангет, антрекот, говядина духовая и др.; из свинины и баранины: котлета натуральная, эскалоп, шницель и др.

Мелкокусковые полуфабрикаты подразделяют на мякотные, мяско-костные.

Рубленые полуфабрикаты выпускают в виде фаршей, котлет, шницелей и бифштексов.

Пельмени представляют собой формованные изделия, мясной фарш которых заключен в оболочку из теста.

Мясные полуфабрикаты реализуют в охлажденном и замороженном виде. Охлажденные полуфабрикаты можно транспортировать при температуре не выше плюс 8°C, а замороженные – не выше минус 8°C.

#### 4. Порядок выполнения работы

Группы студентов работают с различными видами полуфабрикатов.

##### 4.1. Определение органолептических показателей

При органолептических исследованиях полуфабрикатов обращают внимание на внешний вид, форму, толщину, цвет, запах, вкус, консистенцию (для рубленых и пельменей).

##### 4.1.1. Натуральные полуфабрикаты

К качеству натуральных полуфабрикатов предъявляют требования, которые представлены в таблицах 1 и 2. Цвет и запах полуфабрикатов должны быть характерными для доброкачественного мяса. В натуральных полуфабрикатах определяют массу порции или куска; форму и органолептические показатели.

Таблица 1

**Характеристика мелкокусковых полуфабрикатов**

Полуфабрикат	Характеристика
<b><i>Из говядины</i></b>	
Азу	Кусочки мякоти в виде брусочков массой 10–15 г, длиной 30–40 мм из боковых и наружных кусочков заднегазовой части туши; масса порции 125 г
<b><i>Из говядины</i></b>	
Бефстроганов	Брусочки мякоти массой 5–7 г, длиной 30–40 мм из вырезки и мякоти поясничной, спинной и заднегазовой частей туши; масса порции 125 г
Гуляш	Кусочки мякоти в виде брусочков массой 20–30 г, допускается наличие жира до 10%, поверхностной пленки, межмышечной соединительной ткани, из лопаточной, подлопаточной частей; масса порции 125 г
Поджарка	Кусочки массой 10–15 г любой формы, допускается наличие межмышечной соединительной пленки и жира, из обрезки голов, шейной и лопаточной частей; масса порции 250 и 500 г
Мясо для шашлыка	Кусочки вырезки массой 30–40 г; масса порции 250 и 500 г
<b><i>Из свинины и баранины</i></b>	
Мясо	Кусочки мякоти массой 10–15 г с содержанием жира не более

для плова	15% из лопаточной части; масса порции 250 и 500 г
Мясо для шашлыка	Кусочки мякоти массой 10–15 г с содержанием жира не более 15% из лопаточной части; масса порции 250 и 500 г
Поджарка	Кусочки мякоти массой 10–15 г различной формы с содержанием жира не более 20%; масса порции 250, 500 г
Гуляш	Кусочки мякоти массой 20–30 г с содержанием жира не более 20% из шейной и лопаточной частей; масса порции 125, 250 и 500 г

Таблица 2

### Характеристика мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов

Полуфабрикат	Характеристика
<b><i>Из говядины</i></b>	
Грудинка для тушения	Мясокостные кусочки массой не более 200 г из реберной части говядины, масса порции 1000 г
Для харчо	Мясокостные кусочки массой до 200 г из грудной части говядины с хрящами с содержанием мякоти не менее 85% массы полуфабриката; масса порции 1000 г
Суповой набор	Мясокостные кусочки массой 100–200 г (примерно 50% мяса и жира и 50% костей) из шейной, хребтовой, поясничной, грудной, крестцовой частей туши; масса порции 500 и 1000 г
<b><i>Из свинины и баранины</i></b>	
Рагу свиное и баранье	Мясокостные кусочки массой 20–30 г с содержанием жира не более 15% и костей 10–20% из грудной и шейной частей; масса порции 500 и 1000 г
Суповой набор	Приготавливают также как из говядины
<b><i>Из мяса</i></b>	
Наборы субпродуктов (набор для студня, набор для рагу, суповой набор)	Головы, ноги, шея без кожи, крылья, желудки, сердце; масса порции 500 и 1000 г
<b>Полуфабрикаты в панированном виде</b>	
<b><i>Из говядины</i></b>	
Ромштекс	Кусок мякоти массой 110 г, толщиной 8–10 мм овально продолговатой формы; масса порции 125 г (4 г льезона и 11 г сухарной муки)
<b><i>Из свинины и говядины</i></b>	
Шницель и котлета отбивная	Кусок мякоти массой 110 г, толщиной 15–20 мм овально-продолговатой формы; масса порции 125 г
<b><i>Из мяса птицы</i></b>	
Котлета куриная отбивная	Кусок белого куриного мяса (филея без кожи) массой 90 г; масса порции 100 г



#### 4.1.2. Фарши

Органолептические показатели фаршей приведены в таблице 3.

Таблица 3

#### Органолептические показатели фаршей

Показатель	Характеристика фаршей					
	Мясного натурального				мясного особого	для бифш- тексов
	говя- жьего	свиного	бараньего	домашнего		
Внешний вид	Однородная масса, без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и грубых пленок					
Измельчение на волчке с диаметром отверстий, мм	2–3				2–3	4–5
Цвет	От темно-красного до светло-розового					
Запах	Свойственный доброкачественному сырью					
Массовая доля влаги, %, не более	Не регламентируется				60	65
Массовая доля жира, %, не более	17	50	10	33	--	--
Температура в толще фарша, °С:	--	--	--	--	--	--
охлажденного	не выше 4					
мороженого	не выше минус 8					
Масса порции, г	250, 500	1000, 250, 500			250, 500	

#### 4.1.3. Рубленые полуфабрикаты

Наиболее характерными полуфабрикатами являются котлеты, характеристика которых представлена в таблице 4.

Таблица 4

#### Показатели качества котлет

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Форма котлет круглая или овальная, поверхность, равномерно панированная су-харной мукой, без разорванных ломаных краев
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан
Вкус и запах	
сырых	Свойственные доброкачественному сырью
жареных	Должны иметь приятный вкус и аромат
Консистенция	Жареных котлет – сочная, некрошливая
Массовая доля влаги, %, не более	
московские	68
домашние	66
киевские	62

Содержание хлеба, %, не более	
московские	20
домашние	18
киевские	20
Массовая доля хлорида натрия, %	1,2–1,5
Масса порции, г	50, 100

#### 4.1.4. Пельмени

##### *Внешний вид полуфабриката*

Внешний вид полуфабриката определяют в мороженом состоянии. Пельмени должны быть незамороженными и при встряхивании упаковки (коробки, пачки) издавать ясный звук. Толщина тестовой оболочки должна быть равномерной. Для ее определения отбирают 20 штук пельменей из 1–2 пачек. Толщину теста измеряют линейкой на поперечном разрезе замороженных пельменей и вычисляют среднюю арифметическую величину.

##### *Определение массовой доли фарша*

Отбирают из 2–3 пачек по 20 штук пельменей, взвешивают с точностью до 1 г, отделяют тестовую оболочку, а фарш взвешивают на лабораторных весах. Определение массовой доли фарша ( $x$ ), в процентах, к массе пельменей, вычисляют по формуле:

$$x = \frac{m_1 \times 100}{m_2}, \quad (1)$$

где  $m_1$  – масса фарша 20 штук пельменей, г;

$m_2$  – масса 20 штук пельменей, г.

##### *Вкус и аромат*

Вкус и аромат определяют в вареном виде. Пельмени варят до готовности (3–6 минут кипячения после их всплытия) при соотношении воды и пельменей 4:1. Соль добавляют по вкусу. Готовые полуфабрикаты немедленно извлекают из воды и определяют вкус и запах.

Вареные пельмени должны иметь хороший вкус и аромат, собственные заложенному сырью, фарш сочный, в меру соленый. По качеству пельмени должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

#### Характеристика пельменей

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Пельмени неслипшиеся, недеформированные, имеют форму полукруга, круга, прямоугольника, квадрата и др., края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. При встряхивании пачки пельмени должны издавать ясный, отчетливый звук

Температура в толще пельменей	Не выше минус 10°С.
Вкус и запах	Вареные пельмени должны иметь приятный вкус и аромат, свойственный данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука, чеснока (если он применяется), пряной зелени и пряностей, без постороннего привкуса и запаха
Массовая доля хлорида натрия, %, не более	1,7
Массовая доля фарша к массе пельменей, %, не менее	48
Массовая доля жира в фарше, %, не более	27
Толщина теста, мм, не более	2
Толщина теста в местах заделки, мм, не более	2,5
Масса 1 пельменя, г	12,2

#### 4.1.5. Обработка результатов анализа

Результаты органолептической оценки внести в таблицу 6.

Таблица 6

#### Результаты органолептической оценки мясных полуфабрикатов, баллы

Вид мясного полуфабриката	Внешний вид	Цвет и вид на разрезе	Запах	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка, балл

#### 4.2. Определение физико-химических показателей мясных полуфабрикатов

Натуральные и рубленые полуфабрикаты в случае сомнения в их свежести подвергают комплексу исследований, предусмотренных для оценки степени свежести мяса

При оценке качества рубленых изделий определяют массовую долю влаги и жира. В шницелях, котлетах дополнительно определяют массовую долю поваренной соли, хлеба – в котлетах. В пельменях определяют массовую долю жира и соли в фарше.

##### 4.2.1. Определение массовой доли влаги

Определение содержания влаги проводят в котлетах. В зависимости от вида полуфабрикатов содержание в них влаги не должно превышать 68%.

Навеску 5 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, распределяют ровным слоем на дне бюксы и высушивают в сушильном шкафу при 130°C в течение 80 минут, после чего бюксы охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Содержание влаги вычисляют по формуле

$$x = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (2)$$

где  $x$  – содержание влаги, %;

$m_1$  – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

$m$  – масса бюксы, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5%.

#### 4.2.2. Определение содержания жира

Содержание жира определяется в мясном фарше и фаршепельменей и лимитируется в зависимости от их рецептуры. Этот показатель определяют ускоренным методом в фильтрующей делительной воронке.

Метод основан на извлечении общего жира, содержащегося в мясе и мясных продуктах смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей делительной воронке.

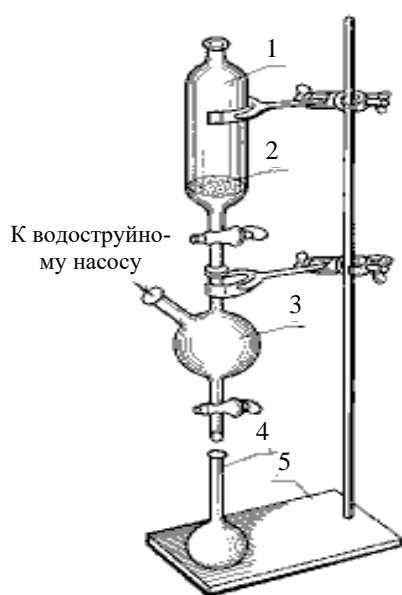


Рис. 1. Фильтрующая делительная воронка

1 – фильтрующая делительная воронка; 2 – стеклянный впаиваемый фильтр № 2 или 3;

3 – приемник; 4 – мерная колба вместимостью 50 см<sup>3</sup>;

5 – штатив

Навеску фарша 2 г, взвешенную в стаканчике или бюксе с точностью до 0,001 г, помещают в делительную воронку со стеклянным фильтром (рис. 1), приливают 20 см<sup>3</sup> экстрагирующей смеси хлороформа с этанолом (соотношение 2:1). Экстрагируют в течение 2 минут при встряхивании навески с растворителем. Экстракт отбирают с помощью водоструйного насоса в приемник, а затем переливают в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>. Осадок экстрагируют еще дважды, приливая не менее 10 см<sup>3</sup> экстрагирующей смеси. После этого воронку и приемник промывают 20 см<sup>3</sup> экстрагирующей смеси. Полученные экстракты и промывные жидкости собирают в мерную колбу и объем доводят до метки экстрагирующей смесью.

Экстракт в количестве 20 см<sup>3</sup> пипеткой переносят из мерной колбы в предварительно высушенную и взвешенную бюксу, выпаривают на водяной бане до исчезновения запаха растворителя (15–20 минут) и высушивают в сушильном шкафу при температуре 103°C не менее 10 минут. Бюксу с жиром охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание жира рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(m_1 - m) \cdot V_1 \cdot 100}{m_0 \cdot V}, \quad (3)$$

где  $x$  – массовая доля жира, %;

$m_1$  – масса бюксы с жиром, г;

$m$  – масса бюксы, г;

$V_1$  – общий объем экстракта, см<sup>3</sup>;

$m_0$  – масса навески, г;

$V$  – объем экстракта, взятый для выпаривания, см<sup>3</sup>.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5%.

#### 4.2.3. Определение содержания хлорида натрия

Содержание хлорида натрия определяют в котлетах и пельменях методом Мора. Метод основан на титровании водной вытяжки исследуемого продукта после нейтрализации титрованным раствором азотно-кислого серебра в присутствии хромовокислого калия в качестве индикатора.

К измельченной навеске фарша 5 г, взвешенной с точностью до 0,01 г, добавляют 100 см<sup>3</sup> воды. Через 40 минут настаивания водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр. Затем 5–10 см<sup>3</sup> фильтрата оттитровывают раствором азотнокислого серебра в присутствии 0,5 см<sup>3</sup> раствора хромовокислого калия до появления оранжевого окрашивания.

Содержание хлорида натрия вычисляют по формуле

$$x = \frac{0,0029 \cdot V_1 \cdot K \cdot 100 \cdot 100}{m_0 \cdot V}, \quad (4)$$

где  $x$  – содержание хлорида натрия, %;

0,0029 – количество хлорида натрия, эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г;

$V_1$  – объем 0,05 М раствора азотнокислого серебра, израсходованный на титрование испытуемого раствора, см<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент пересчета на точно 0,05 М раствор азотнокислого серебра;

$m_0$  – масса навески, г;

$V$  – объем вытяжки, взятый для титрования, см<sup>3</sup>.

#### 4.2.4. Определение содержания хлеба в котлетах

Метод применяется при разногласиях по массовой доле хлеба в котлетах. При изготовлении котлет используют хлеб (18–20% их массы). Содержание хлеба контролируют по количеству крахмала, которое можно отделить йодометрическим методом.

##### *Йодометрический метод (арбитражный)*

Метод основан на гидролизе крахмала с последующим восстановлением двухвалентной меди образующимися при гидролизе редуцирующими сахарами.

Гидролиз крахмала. К измельченной навеске (5 г), взвешенной с точностью до 0,01 г, добавляют 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, размешивают стеклянной палочкой и количественно переносят в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>. Общее количество воды не должно превышать 40 см<sup>3</sup>. В колбу добавляют 30–35 см<sup>3</sup> 10%-ного раствора соляной кислоты. Колбу присоединяют к обратному холодильнику, и содержимое кипятят 10 минут. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры и содержимое нейтрализуют 15%-ным раствором гидроксида натрия или калия (индикатор метиловый красный) до появления слабо-желтой окраски.

Удаление белков. Нейтрализованный гидролизат количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> для осаждения белков, туда же добавляют 3 см<sup>3</sup> 15%-ного раствора гексацианоферроата калия и 3 см<sup>3</sup> 30%-ного раствора сульфата цинка, объем колбы доводят дистиллированной водой до метки и взбалтывают. После выделения осадка гидролизат отфильтровывают через бумажный фильтр.

Определение содержания редуцирующих сахаров в гидролизате. В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> вливают 30 см<sup>3</sup> жидкости Фелинга, 25 см<sup>3</sup> гидролизата, перемешивают и кипятят точно 2 минуты (считая от начала появления пузырьков). После кипячения колбу охлаждают водопроводной водой, объем доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают и дают осесть осадку оксида меди. Затем 25 см<sup>3</sup> отстоявшейся ярко-синей жидкости переносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 100–250 см<sup>3</sup>, туда же добавляют 10 см<sup>3</sup> 30%-ного раствора йодида калия, 10 см<sup>3</sup> 25%-ного раствора серной кислоты. Выделившийся йод тотчас оттитровывают 0,1М раствором тиосульфата натрия до слабо-желтой окраски. В колбу добавляют 1 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора крахмала и продолжают титровать до исчезновения синей окраски. Одновременно проводят контрольный опыт. Для этого в мерную колбу наливают 30 см<sup>3</sup> жидкости Фелинга, 25 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и проводят те же операции, что и с исследуемым гидролизатом.

Количество израсходованного тиосульфата натрия определяют по формуле

$$x = \frac{(v_1 - v_2) \cdot k}{V_3}, \quad (5)$$

где  $x$  – количество тиосульфата натрия, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем 0,1 М раствора тиосульфата натрия, пошедший на титрование контрольного опыта, см<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем 0,1 М раствора тиосульфата натрия, пошедший на титрование испытуемого раствора, см<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент пересчета на точно 0,1 М раствор тиосульфата натрия;

$V_3$  – объем испытуемого раствора, взятый для титрования, см<sup>3</sup>.

В соответствии с количеством израсходованного 0,1 М раствора тиосульфата натрия по таблице 7 определяют содержание глюкозы.

Таблица 7

**Содержание глюкозы (в мг) в зависимости от объема точно 0,1 М раствора тиосульфата натрия, см<sup>3</sup>**

см <sup>3</sup> , целые единицы	см <sup>3</sup> , десятые доли									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9
1	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,1	5,4	5,7	6,0
2	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,2	8,5	8,8	9,1
3	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	12,0	12,3
4	12,6	12,9	13,3	13,6	13,9	14,2	14,6	14,9	15,2	15,6
5	15,9	16,2	16,6	16,9	17,2	17,5	17,9	18,2	18,5	18,9
6	19,2	19,5	19,9	20,2	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8	22,1
7	22,4	22,7	23,0	23,4	23,7	24,0	24,3	24,6	25,0	25,3
8	25,6	25,9	26,3	26,6	26,9	27,2	27,6	27,9	28,2	28,6
9	28,9	29,2	29,6	29,9	30,3	30,6	30,9	31,3	31,6	32,0
10	32,3	32,6	33,0	33,3	33,7	34,0	34,3	34,7	35,0	35,4
11	35,7	36,0	36,4	36,7	37,0	37,3	37,7	38,0	38,3	38,7
12	39,0	39,3	39,7	40,0	40,4	40,7	41,0	41,4	41,7	42,1
13	42,4	42,7	43,1	43,4	43,8	44,1	44,4	44,8	45,1	45,5
14	45,8	46,1	46,5	46,8	47,2	47,5	47,9	48,2	48,6	48,9
15	49,3	49,6	50,0	50,3	50,7	51,0	51,4	51,7	52,1	52,4
16	52,8	53,1	53,5	53,8	54,2	54,5	54,9	55,2	55,6	55,9
17	56,3	56,6	57,0	57,3	57,7	58,0	58,4	58,7	59,1	59,4
18	59,8	60,1	60,5	60,8	61,2	61,5	61,9	62,2	62,6	62,9

см <sup>3</sup> , целые единицы	см <sup>3</sup> , десятые доли									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	63,3	63,7	64,0	64,4	64,7	65,1	65,5	65,8	66,2	66,5
20	66,9	67,3	67,7	68,0	68,4	68,8	69,2	69,6	69,9	70,3
21	70,7	71,1	71,5	71,8	72,2	72,6	73,0	73,4	73,7	74,1
22	74,5	74,9	75,3	75,7	76,1	76,5	76,9	77,3	77,7	78,1
23	78,5	78,9	79,3	79,7	80,1	80,5	81,0	81,4	81,8	82,2
24	82,6	83,0	83,4	83,8	84,2	85,6	85,0	85,4	85,8	86,2
25	86,6	87	87,4	87,8	88,2	88,6	90,0	90,4	90,8	91,2

Содержание хлеба вычисляют по формуле

$$x_1 = \frac{c \cdot 0,9 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m_0 \cdot V \cdot 48}, \quad (6)$$

где  $x_1$  – содержание хлеба, %;

$c$  – содержание глюкозы, г;

0,9 – коэффициент пересчета на крахмал;

$m_0$  – масса навески, г;

$V$  – объем гидролизата, взятый для кипячения, см<sup>3</sup>;

48 – коэффициент пересчета на хлеб (учитывают содержание углеводов в 100 г хлеба).

#### 4.2.5. Качественное определение растительных наполнителей

При производстве рубленых полуфабрикатов (фаршей, котлет, шницелей и бифштексов) наряду с хлебом можно вводить растительные наполнители, например, картофель. Для обнаружения растительных наполнителей можно использовать цветную реакцию с раствором Люголя. Метод основан на взаимодействии раствора Люголя с растительными наполнителями и появлении определенной окраски.

Навеску 5 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, помещают в коническую колбу, заливают 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, доводят до кипения, разбавляют 10-кратным количеством воды и добавляют 2–3 капли раствора Люголя. При наличии в котлетах хлеба вытяжка приобретает интенсивно-синий цвет, переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый, при содержании картофеля – в лиловый.

#### 4.2.6. Обработка результатов физико-химических исследований

Результаты физико-химических исследований вносят в таблицу 8.



**Результаты физико-химических исследований мясных полуфабрикатов**

Вид полуфабриката	Показатель	Единица измерения	Значения по результатам исследований	Значения по ГОСТ

По результатам исследований делается вывод о соответствии качества исследуемого вида мясных полуфабрикатов требованиям стандарта.

**Вопросы для самоконтроля**

Назовите области применения мясных полуфабрикатов.

Приведите классификацию мясных полуфабрикатов.

При какой температуре можно транспортировать и хранить мясные полуфабрикаты?

Приведите характеристику мелкокусковых и мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов.

Какие требования предъявляются стандартом к органолептическим показателям качества фарша?

Приведите основные показатели качества котлет.

Приведите характеристику органолептических показателей качествапельменей.

Каким образом определяют массовую долю фарша в пельменях?

Каким образом определяют массовую долю воды в котлетах?

Как определяют массовую долю жира ускоренным методом в фильтрующей делительной воронке?

Каким образом определяют содержание хлеба в котлетах?

Как определяют содержание хлорида натрия в котлетах и пельменях методом Мора?

Как проводится качественное определение растительных наполнителей в рубленых полуфабрикатах?

**Лабораторная работа 12****ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СВЕЖЕЙ, ОХЛАЖДЕННОЙ, МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ****1. Цель работы**

Изучение методов и экспериментальное определение качества представленных образцов свежей, охлажденной или мороженой рыбы.

**2. Задание**

2.1. Определить органолептические показатели образцов

- 2.2. Определить физические показатели образцов
- 2.3. Определить химические показатели образцов
  - 2.3.1. Определить реакцию среды тканевого сока рыбы
  - 2.3.2. Определить наличие аммиака в тканях рыбы
  - 2.3.3. Определить наличие сероводорода в тканях рыбы
  - 2.3.4. Определить количество азота летучих оснований рыбы
  - 2.3.5. Определить кислотное число жира рыбы

### **3. Теоретическая часть**

В зависимости от типа рыбоперерабатывающего предприятия сырье может поступать на переработку как непосредственно из орудий лова, так и после транспортировки в охлажденном виде. Сортность поступающей рыбы определяют приемщик и сдатчик путем товароведческой экспертизы отобранных образцов, проводимой органолептическим методом. От образца может быть отобрана проба для лабораторных исследований.

Изменение качества свежей рыбы обусловлено биохимическими и микробиологическими процессами, протекающими в тканях при хранении. В охлажденной и мороженой рыбе направленность процессов такая же, как в свежей, но скорость процессов замедляется вследствие понижения температуры в теле рыбы и образования кристаллов льда. Свежая рыба претерпевает четыре стадии посмертных изменений: выделение слизи, посмертное окоченение, автолиз, бактериальное разложение. Степень развития посмертных процессов является причиной изменения органолептических, физических свойств рыбы.

Комплексное изучение показателей, характеризующих эти свойства, позволяет оценивать качество рыбы.

Изменение физических свойств тела и мяса рыбы можно определить по углу прогиба тела рыбы, эластичности, упругости, прочности, электрическим свойствам мышечной ткани.

Технохимический контроль мороженой рыбы включает межоперационную и конечную оценку качества продукта, проверку санитарного состояния условий переработки и хранения замороженных продуктов. При контроле условий хранения определяют тепловой и влажностный режимы, режим вентиляции охлаждаемого помещения, проверяют правильность складирования замороженной продукции.

Биохимические процессы, приводящие к изменению качества рыбного сырья, включают гидролиз белков и липидов при участии ферментов мышечной ткани, желудочно-кишечного тракта и микроорганизмов, а также окисление липидов. Гидролиз белков и жиров происходит в процессе автолиза мяса и характеризуется неглубоким распадом этих веществ. Основные продукты гидролиза: пептиды, аминокислоты, глицерин, свободные жирные кислоты, фосфорная

кислота, азотистые основания. В стадии бактериального разложения быстро развиваются микроорганизмы. Они расщепляют белки и жиры в большей степени, чем при автолизе, с образованием веществ, имеющих неприятный запах и вредных для организма человека.

Окисление липидов приводит к образованию перекисей, альдегидов, кетонов, эфиров низших карбоновых кислот.

Химические методы определения качества рыбы основаны на изучении накопления химических веществ, характеризующих изменения белков и жиров. Наиболее характерными показателями являются: скорость распада нуклеотидов, содержание азота летучих оснований, наличие аммиака, наличие сероводорода, содержание свободных жирных кислот, перекисное, кислотное числа жира, изменение рН, изменение влагоудерживающей способности мышечной ткани рыбы.

Основными микробиологическими показателями являются общая обсемененность микроорганизмами, а также обсемененность их отдельными видами.

#### **4. Порядок выполнения работы**

##### ***4.1. Определение органолептических показателей***

Для органолептической оценки качества свежей, охлажденной, мороженой рыбы определяют состояние отдельных ее органов и тканей. Оценка качества рыбы осуществляется путем внешнего осмотра и анализа зрительных, обонятельных и осязательных ощущений на основе требований нормативно-технической документации на предложенный вид сырья.

При оценке кожно-чешуйчатого покрова определяют запах поверхности рыбы, прозрачность и цвет слизи, окраску кожи, механические повреждения, нерестовые изменения, наличие сбитости чешуи. У свежей рыбы слизь прозрачная и бесцветная; с изменением степени свежести рыбы слизь становится помутневшей или мутной и приобретает различную окраску в зависимости от стадии порчи и вида рыбы: беловатую, молочную, кремовую, желтую, серо-красную и др. У свежей рыбы окраска кожных покровов может быть различной: светло-серебристой, серебристой с красноватыми оттенками, темно-серебристой, почти черной. С ухудшением качества рыбы цвет ее становится местами либо по всей поверхности потускневшим или тусклым.

Оценку жабр производят по цвету и запаху. В зависимости от вида рыбы и степени ее свежести жабры могут быть ярко-красными, красными, темно-красными, красновато-коричневыми, розовыми, бледно-розовыми, обесцвеченными, грязновато-розовыми, темно-коричневыми, серыми и т.д. Запах жабр определяют пронюхиванием,

обращая внимание на степень проявления свойственного им запаха или проявления запаха порчи.

Оценивая состояние роговицы глаза, устанавливают ее прозрачность или степень помутнения. По мере хранения рыбы прозрачная роговица становится помутневшей или мутной.

Консистенцию брюшка определяют путем прощупывания и сдавливания его пальцами. В зависимости от полученного впечатления консистенцию оценивают как плотную, ослабевшую или слабую.

Внешний вид мороженой рыбы определяют, когда рыба находится в замороженном состоянии и после размораживания.

Запах мороженой рыбы определяют по степени сохранения свойственного данному виду рыбы запаха и наличию запаха окислившегося жира.

Запах мороженой рыбы определяют различными способами в зависимости от ее качества. Неразмороженную рыбу исследуют путем «пробы на нож». Она заключается в том, что чистое подогретое лезвие ножа вкалывают в различные участки тела рыбы. Нож вводят в такой последовательности: между спинным плавником и приголовком, вблизи анального отверстия со стороны брюшка по направлению к позвоночнику, во внутренности через анальное отверстие, в места ранений и механических повреждений. Нагревают лезвие погружением его на 1–2 мин в кипящую воду. После вкалывания лезвие извлекают и сразу же пронюхивают.

Запах размороженной рыбы определяют пробой «на шпильку» - заостренную конусообразную палочку из сухого, мягкого, непахучего дерева. Шпильку вводят в те же участки тела рыбы, что и нож, и в такой же последовательности. После каждой пробы шпильку необходимо тщательно соскабливать, а после исследования каждого дефектного экземпляра рыбы шпильку следует менять.

В случае сомнения в оценке запаха мороженой рыбы образец подвергают пробной варке. Во время пробной варки и после нее определяют запах пара, бульона и отваренного образца.

Консистенцию мороженой рыбы определяют после ее размораживания до температуры минус 1°С прощупыванием.

При определении упитанности рыбы различают три категории: упитанная, среднеупитанная и тощая. У упитанной рыбы утолщены спинка, бока и стенки брюшка, формы тела пропорциональные, голова относительно мала. Рыбы средней упитанности имеют менее выраженное утолщение спинки, боков и стенок брюшка, менее пропорциональную форму, большую голову по сравнению с упитанными. Для тощих рыб характерны «прогонистый вид», заостренная спинка, несоразмерно с туловищем большая голова.

При определении дефектов представленных образцов обращают внимание на наличие окисления, высыхания, деформации, старых запахов.

## ***4.2. Определение физических показателей***

### ***4.2.1. Определение размеров рыбы***

Размер рыбы определяется ее длиной или массой по ГОСТ 1368 «Рыба. Длина и масса». Длину рыбы измеряют линейкой, а массу определяют взвешиванием каждого отдельного экземпляра рыбы. В производственной практике промысловая длина рыбы измеряется по прямой линии от конца рыла до начала средних лучей хвостового плавника. Наименьшая длина рыбы, допускаемой к вылову, устанавливается правилами рыболовства.

### ***4.2.2. Определение температуры тела рыбы***

Во избежание ухудшения качества замороженного продукта большое внимание уделяется контролю за его температурой.

Температура тела рыбы измеряется в наиболее толстой части спинной мышцы ртутными термометрами в металлической оправе или термометрами сопротивления. Измерение температуры производят не менее двух раз с точностью до 0,5°C. Результатом является среднее арифметическое значение температуры. По результатам определения рыбу относят либо к свежей, либо к охлажденной, либо к мороженой на основании соответствующих нормативно-технических документов.

## ***4.3. Определение химических показателей***

### ***4.3.1. Определение реакции тканевого сока***

Тканевый сок свежей рыбы имеет нейтральную или слабокислую реакцию, а тканевый сок задержанной рыбы – щелочную.

При определении рН используют универсальную индикаторную бумагу. Предварительно смоченную дистиллированной водой полоску индикаторной бумаги прикладывают к срезу мяса рыбы. Через 5–10 мин сравнивают полученный цвет с цветом бумаги, смоченной дистиллированной водой. Определяют реакцию среды тканевого сока рыбы.

Более точное определение рН тканевого сока производят на рН-метре. Для выполнения определения к 5 г измельченного мяса рыбы приливают 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, экстрагируют 30 мин, затем фильтруют через вату и в фильтрате определяют рН.

#### 4.3.2. Определение наличия аммиака

Накопление аммиака в мясе рыбы в виде его солей обусловлено дезаминированием аминокислот, происходящем при микробиологической порче рыбы.

Качественное определение продуктов распада белка можно провести с помощью реактива Несслера – комплексного соединения ртутно-йодистого калия в щелочной среде.

Если рыба свежая, то появление осадка и изменение цвета раствора не наблюдается. Рыбу считают сомнительно свежей, если раствор окрашивается в желтый цвет и происходит небольшое помутнение.

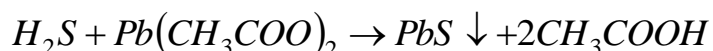
Если рыба задержанная, то происходит быстрое помутнение вследствие образования осадка оранжевого цвета, характерного для значительного количества аммиака. Если рыба испорчена, то образуется бурый осадок при наличии очень большого количества аммиака.

Реактив Несслера реагирует не только со свободным аммиаком, аминами, но и с некоторыми нелетучими продуктами распада белка.

Для проведения испытания готовят вытяжку из 25 г измельченного мяса рыбы в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Для этого экстракцию проводят в течение 20 мин. Затем доводят объем экстракта до 250 см<sup>3</sup> и отфильтровывают около 50 см<sup>3</sup>. К 2–3 см<sup>3</sup> фильтрата добавляют по каплям реактив Несслера. При добавлении каждой капли содержимое колбы взбалтывают и наблюдают за цветом жидкости. По изменению цвета определяют наличие аммиака в растворе.

#### 4.3.3. Определение наличия сероводорода

Сероводород образуется при распаде аминокислот в результате порчи рыбы. Качественное определение сероводорода основано на реакции его взаимодействия с раствором соли свинца:



Побурение или почернение фильтровальной бумаги, на которую была нанесена капля уксуснокислого свинца, указывает на наличие свободного сероводорода в мясе рыбы.

Для проведения испытания в бюксу емкостью 40–50 см<sup>3</sup> помещают рыхлым слоем 15–20 г измельченного мяса рыбы. Бюксу накрывают полоской фильтровальной бумаги, на нижнюю поверхность которой нанесены 3–4 капли щелочного раствора свинцовой соли. Расстояние между бумагой и поверхностью образца должно быть около 1 см. Бюксу прикрывают крышкой, зажимая фильтровальную бумагу. Через 15 мин бумагу с бюксы снимают и сравнивают ее окраску с окраской фильтровальной бумаги, смоченной тем же раствором свинцовой соли.

Качественная реакция на свободный сероводород у доброкачественной рыбы должна быть отрицательная.

#### 4.3.4. Определение азота летучих оснований

Азотистые летучие основания образуются в мясе рыбы при распаде белков. Это аммиак и амины (метиламин, диметиламин, триметиламин).

Определение азота летучих оснований проводят по ГОСТ 7636. Метод определения основан на отгонке свободных и связанных летучих оснований с паром и взаимодействии образующегося аммиака с серной кислотой, избыток которой оттитровывают щелочью.

Для проведения испытания навеску исследуемого образца массой 9–10 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, количественно переносят в 250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды в круглодонную колбу, куда также добавляют 1 г окиси магния и кусочек чистого парафина. Колбу закрывают пробкой с каплеуловителем, соединяют с холодильником и паробразователем. В коническую колбу емкостью 300–500 см<sup>3</sup>, служащую приемником, вносят предварительно 20 см<sup>3</sup> 0,05 моль/дм<sup>3</sup> раствора серной кислоты. Конец трубки холодильника должен быть погружен в раствор серной кислоты.

Отгонку продолжают около 40 мин. Окончание отгонки контролируют индикаторной бумагой, нанося на нее конденсат, стекающий из холодильника в приемник. Бумага не должна синеть. По окончании отгонки конец трубки холодильника обмывают дистиллированной водой в приемную колбу. Дистиллят оттитровывают 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором едкого натра в присутствии 5 капель раствора индикатора метилового красного до появления слабо-желтой окраски. Параллельно ведут отгонку без навески образца.

Массовую долю азота летучих оснований в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V - V_1) \times 0,0014 \times K \times 100}{m}, \quad (1)$$

где  $V$  – количество 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора едкого натра, израсходованное на титрование в контрольном опыте, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – количество 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора едкого натра, израсходованное на титрование в рабочем опыте, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса исследуемого образца, г;

$K$  – коэффициент пересчета на точный 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор едкого натра;

0,0014 – количество азота, эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора едкого натра, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,001%.

В мясе доброкачественных пресноводных рыб массовая доля азота летучих оснований изменяется от 18 до 25%, а в мясе морских костистых рыб – от 30 до 50%.

#### 4.3.5. Определение кислотного числа жира

Кислотное число – это количество миллиграммов щелочи, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г исследуемого жира.

Определение проводят по ГОСТ 7636. Метод основан на взаимодействии свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира, с гидроксидом калия.

Для проведения испытания вначале экстрагируют жир из мышечной ткани рыбы. Для этого берут навеску измельченного образца 10 г с точностью до 0,01 г, растирают в ступке с 20 г безводного сернистого натрия и переносят в коническую колбу с притертой пробкой. Стеклопалочкой тщательно перемешивают содержимое до однородной массы, затем доливают из пипетки 30 см<sup>3</sup> хлороформа, одновременно ополаскивая палочку. Закрывают колбу пробкой и экстрагируют жир 30 мин в темном месте, периодически перемешивая. Затем содержимое фильтруют в другую колбу с притертой пробкой, по окончании фильтрования колбу закрывают. Для проведения испытания из фильтрата, содержащего жир, пипеткой отбирают в колбу 5 см<sup>3</sup>, добавляют 25 см<sup>3</sup> спиртоэфирной смеси, предварительно нейтрализованной щелочью в присутствии фенолфталеина. Спиртоэфирная смесь состоит из этилового эфира и спирта-ректификата в соотношении 2:1. Затем в колбу добавляют 1 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором гидроксида калия до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

Кислотное число жира в мг КОН на 1 г жира вычисляют по формуле

$$X = \frac{5.61 \cdot a \cdot K}{M}, \quad (2)$$

где  $a$  – количество 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора гидроксида калия, израсходованное на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска жира, г;

5,61 – количество гидроксида калия, соответствующее 1 см<sup>3</sup> точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора, мг;



$K$  – коэффициент пересчета на точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор гидроксида калия.

Для определения массы жира в сухую, предварительно взвешенную бюксу, наливают 5 см<sup>3</sup> экстракта жира, хлороформ удаляют выпариванием на водяной бане, сушат в сушильном шкафу при температуре 102–104°С в течение 45 мин, а затем определяют количество жира в граммах по формуле

$$M = M_1 - M_2, \quad (3)$$

где  $M_1$  – масса пустой бюксы, г;

$M_2$  – масса бюксы после выпаривания растворителя, г.

Кислотное число жира свежей рыбы должно быть не более 0,3.

### **Вопросы для самоконтроля**

Охарактеризуйте органолептические, физические, химические методы анализа качества продуктов.

Какими показателями характеризуется качество свежей, охлажденной, мороженой рыбы?

Охарактеризуйте посмертные изменения в тканях рыбы.

Охарактеризуйте требования технической документации к рыбесырцу, охлажденной и мороженой рыбе.

Назовите критические точки в составленной Вами схеме технохимического контроля производства мороженой рыбы.

Как характеризует степень свежести рыбы реакция ее тканевого сока?

Как можно судить о степени свежести рыбы по величине кислотного числа ее жира?

Какие способы продления сроков хранения мороженой рыбы применяются в промышленности?

Назовите дефекты свежей, охлажденной, мороженой рыбы, причины их появления, способы их предотвращения.

Определение каких показателей безопасности предусмотрено для мороженой рыбы?

## ***Лабораторная работа 13***

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СОЛЕННОЙ РЫБЫ**

#### **1. Цель работы**

Изучение методов и экспериментальное определение качества соленой рыбы

## **2. Задание**

- 2.1. Определить органолептические показатели предложенного образца соленой рыбы
- 2.2. Определить физические показатели соленой рыбы
- 2.3. Определить химические показатели соленой рыбы
  - 2.3.1. Определить массовую долю воды
  - 2.3.2. Определить массовую долю поваренной соли
- 2.4. Составить схему теххимического контроля производства соленой рыбы

## **3. Теоретическая часть**

В зависимости от вида разделки соленую рыбу подразделяют по длине и массе в соответствии с ГОСТ 1368 «Рыба. Длина и масса».

В соответствии с требованиями нормативной документации на готовую продукцию соленую рыбу подразделяют по содержанию поваренной соли. Например, содержание поваренной соли в слабосоленой продукции из лососей должно быть от 6 до 10% включительно, в среднесоленой – от 10 до 14% включительно, в крепосоленой – более 14%. Соленость рыбы в каждой партии продукции должна быть равномерной; колебания ее в разных местах партии не должны превышать норм, установленных для каждой группы солености.

Соленую продукцию из отдельных видов рыб классифицируют также по содержанию жира. Например, в соленой тихоокеанской сельди содержание жира должно быть не менее 12%.

По качеству соленую рыбу подразделяют на первый и второй сорта. Сорт рыбы определяется комплексом органолептических и химических показателей, указанных в нормативном документе на продукцию.

При нарушении режимов технологической обработки на отдельных стадиях производства, при несоответствии качества сырья, вспомогательных материалов, тары требуемым нормам появляются дефекты продукции. Это сырость, затхлость, загар, затяжка, омыление, фуксин, солевой ожог.

Загар возникает чаще всего у жирной крупной неразделанной соленой сельди. При этом мясо вблизи позвоночника имеет розоватый, красноватый, бурый цвет, мажущуюся консистенцию, запах с гнилостным оттенком, вкус острый щиплющий. Причиной загара чаще всего является длительная задержка сырца без достаточного охлаждения и предварительной разделки, без обвалки солью, применение неподходящей соли, нарушение режима посола. В готовом продукте загар не устраним, но особо ценную и крупную рыбу можно филетировать с удалением припозвоночных загарных участков мяса.

Затяжка возникает вследствие гнилостного распада белковых веществ из-за затягивания процесса консервирования рыбы, недостаточ-

ной дозировки соли или опреснения тузлука при посоле. При затяжке мясо рыбы может покраснеть, порозоветь или, напротив, побледнеть; консистенция становится дрябловатой. Запах такой рыбы может быть кислым, а вкус – горьковато-кислым. Рыба с затяжкой нестандартна.

Омыление – мутный налет на поверхности рыбы, возникает в результате гнилостного разложения белковых веществ под действием мезофильной микрофлоры. Для устранения порока рыбу обрабатывают солью и отмывают в крепких тузлуках при температуре 12–18°C.

Фукусин – красноватый слизистый налет на поверхности рыбы, образуется под воздействием галофильной спорообразующей и пигментообразующей микрофлоры. Для устранения порока рыбу промывают тузлуком при помощи мягких щеток до полного удаления следов покраснения. Затем рыбу выдерживают в течение 20–30 мин в уксусно-соляном растворе при концентрации уксусной кислоты 4–5%.

Солевой ожог является результатом действия на рыбу соли слишком мелкого помола, химический состав соли характеризуется высоким содержанием кальция и магния. Такая рыба жесткая, тусклая, шершавая у поверхности. Солевой ожог часто сопровождается загаром и затяжкой.

Прием соленой рыбы по качеству проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 31339 на правила приемки и технического документа на продукцию. Продукцию принимают партиями. Партией считают продукцию одного наименования, способа обработки и сорта, одного предприятия-изготовителя, не более пяти ближайших дат выработки. На партию оформляют одно качественное удостоверение.

Для определения качества продукта из разных мест партии отбирают случайным образом выборку из неповрежденной транспортной тары, по возможности каждой даты выработки. Объем выборки зависит от количества транспортной тары в партии.

Сначала оценивают правильность упаковки и маркировки каждой отобранной единицы транспортной тары с продуктом по ГОСТ 7630. Затем вскрывают все отобранные единицы транспортной тары и проводят осмотр внешнего вида продукта, оценивают правильность и плотность упаковки рыбы; полноту заполнения тары рыбой, количество и качество тузлука.

Для органолептической оценки качества соленой рыбы осмотру подвергают 3–5 кг продукта, отобранного из всей тары или 3–5 единиц потребительской тары из объема всей выборки. При массе одного экземпляра рыбы более 2 кг осматривают не более трех экземпляров.

Для проведения лабораторных испытаний отбирают точечные пробы из разных мест каждой вскрытой единицы транспортной тары с продуктом. По согласованию между получателем и поставщиком до-

пускается для отбора точечных проб использовать продукцию, взятую для органолептической оценки качества. Из трех точечных проб (один или несколько экземпляров рыбы, горсть очень мелкой рыбы) составляют объединенную пробу массой не более 3,0 кг. Для продукта, упакованного в потребительскую тару, отбирают одну или две единицы потребительской тары для составления объединенной пробы.

Затем из объединенной пробы выделяют среднюю пробу массой не более 3,0 кг. Масса средней пробы зависит от массы отдельных экземпляров рыб и должна составлять:

- от 0,3 до 0,5 кг при массе экземпляра рыбы 0,1 кг и менее;
- 6 рыб (по две наиболее, наименее и среднеупитанных) при массе экземпляра от 0,1 до 0,5 кг;
- 3 рыбы (наиболее, наименее и среднеупитанная) при массе экземпляра более 0,5 кг, но менее 1,0 кг;
- 3 поперечных куска мяса, вырезанных близ приголовка, средней и прихвостовой части на глубину до половины тела рыбы, общей массой не более 1,0 кг при массе экземпляра рыбы более 1,0 кг.

Среднюю пробу упаковывают в банку, пакет или другую тару, обеспечивающую сохранение качества продукта. Тару с пробой герметично укупоривают. Часть средней пробы, отобранную на случай разногласий в оценке качества продукта, опечатывают сургучными печатями или опломбируют пломбами получателя и поставщика.

Эта проба хранится в лаборатории, проводящей испытания. Пробу для лабораторных испытаний немедленно отправляют в лабораторию в сопровождении акта отбора проб.

Проверку качества продукции в поврежденной транспортной таре проводят отдельно по каждой единице упаковки. Результаты испытаний распространяют на все количество продукции в поврежденной таре.

При получении неудовлетворительных результатов анализа качества хотя бы по одному показателю проводят повторные испытания выборки продукта объемом, как и первые. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию. По требованию получателя допускается сплошной контроль продукции.

## **4. Порядок выполнения работы**

### ***4.1. Определение органолептических показателей***

Для оценки качества соленой рыбы определяют ее внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию стандартными методами по ГОСТ 7631.

Внешний вид продукта и состояние кожного покрова рыбы определяют визуально. Цвет определяют на свежем поперечном разрезе, сделанном в наиболее толстой части тела рыбы.

При определении степени пожелтения подкожной ткани с рыбы снимают кожу:

- со всей поверхности рыбы при массе экземпляра 0,5 кг и менее;
- в наиболее вероятных местах пожелтения при массе экземпляра более 0,5 кг.

Для определения пожелтения, проникшего в толщу мяса, делают поперечные надрезы.

Запах рыбы определяют на поверхности ножа или шпильки, введенных в тело рыбы между спинным плавником и приголовком, вблизи анального отверстия со стороны брюшка по направлению к позвоночнику, во внутренности через анальное отверстие, в места механических повреждений.

Вкус соленых продуктов определяют при разжевывании одновременно с определением запаха при температуре продукта не ниже 18°C. В работе для количественной оценки вкусовых свойств и качества соленой продукции студентам предлагается построить профилограмму вкуса для исследуемого образца соленой продукции.

Консистенцию соленых продуктов определяют при сжатии пальцами наиболее мясистых частей продукта, при надавливании на края поперечного разреза продукта в наиболее толстой его части, при разжевывании одновременно с определением вкуса.

#### ***4.2. Определение физических показателей***

В производственных условиях определяют промысловую длину и массу каждого экземпляра рыбы, отобранной для органолептической оценки качества продукта. В лабораторных условиях это определение проводят для всех исследуемых экземпляров рыбы. Затем устанавливают, подразделяется ли вид сырья, использованного для производства соленого продукта, по массе или размеру в соответствии с ГОСТ 1368.

#### ***4.3. Определение химических показателей***

Для проведения химических анализов подготовку пробы проводят в соответствии с ГОСТ 7636 на методы анализа.

Рыбу очищают от механических загрязнений, чешуи. Среднюю пробу рыбы массой от 0,1 до 1 кг, а также куски крупной рыбы массой экземпляра более 1 кг разделяют на филе без кожи и измельчают (дважды на механической мясорубке или один раз на электрической). Фарш тщательно перемешивают, квартуют и часть его в количестве 100–200 г переносят в широкогорлую колбу с плотно закрывающейся крышкой, из которой берут навески для исследования.

#### 4.3.1. Определение массовой доли воды

##### 4.3.1.1. Определение массовой доли воды высушиванием при температуре 130°C

Сущность метода и методика проведения испытания описана в Приложении Б.

##### 4.3.1.2. Определение массовой доли воды отгонкой

Определение проводят по ГОСТ 7636 в аппарате для количественного определения воды (типа Дина и Старка).

В отгонную колбу аппарата отвешивают 10–15 г измельченного продукта с абсолютной погрешностью не более 0,1 г. Прибавляют 80–100 см<sup>3</sup> растворителя жира (толуол, ксилол, бензин) и тщательно перемешивают содержимое колбы. Затем в колбу помещают несколько кусочков фарфора или пемзы.

С помощью шлифа колбу присоединяют к отводной трубке приемника, соединенного с холодильником. Колбу нагревают, доводя ее содержимое до интенсивного кипения, и поддерживают его до окончания отгонки. Когда объем воды в приемнике перестанет увеличиваться, а верхний слой растворителя в нем станет совершенно прозрачным, отгонку прекращают. После охлаждения содержимого колбы до комнатной температуры производят отсчет объема воды в приемнике.

Массовую долю воды  $X$  в процентах вычисляют по формуле

$$X = M_1 \cdot 100/M, \quad (3.1)$$

где  $M$  – навеска продукта, г;

$M_1$  – масса воды в приемнике (1 см<sup>3</sup> воды принимают за 1 г), г.

Вычисление проводят до первого десятичного знака.

Затем сравнивают результаты анализов, проведенных двумя способами, и делают вывод о содержании воды в образце.

##### 4.3.2. Определение массовой доли поваренной соли

Сущность метода и методика проведения испытания изложены в Приложении Г.

#### **Вопросы для самоконтроля**

Опишите методику отбора проб для оценки качества соленой рыбы.

Какие показатели характеризуют качество соленой рыбы?

Какими стандартными методами определяются органолептические, физические, химические показатели качества соленой рыбы?

Изложите сущность методов определения качества соленой рыбы.

Охарактеризуйте организацию и схему теххимического контроля производства соленой рыбы.

Назовите дефекты соленой продукции, причины их возникновения, меры предупреждения и устранения.

Определение каких показателей безопасности предусмотрено для соленой рыбы?

### *Лабораторная работа 14*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РЫБНОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И ПОЛУФАБРИКАТОВ**

### **1. Цель работы**

Изучение методов и экспериментальное определение качества образцов кулинарных изделий и полуфабрикатов

### **2. Задание**

2.1. Определить физические показатели образцов

2.2. Определить органолептические показатели

2.3. Определить химические показатели

2.3.1. Определить массовую долю воды

2.3.2. Определить массовую долю поваренной соли

2.3.3. Определить общую кислотность

2.4. Составить схему теххимического контроля производства кулинарных изделий или полуфабрикатов

### **3. Теоретическая часть**

Приемку кулинарных изделий и полуфабрикатов осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 31339 и технической документации на продукцию. При приемке кулинарных изделий и полуфабрикатов определяют массу нетто взвешиванием всей партии продукта в упаковке. Из фактической массы брутто вычитают массу тары, указанную на маркировке. Масса нетто кулинарных изделий, упакованных в потребительскую тару, должна быть указана на маркировке. В спорных случаях необходимо взвешивать не менее 10 единиц потребительской упаковки.

Общую пробу кулинарных изделий и полуфабрикатов не составляют. Среднюю пробу составляют из трех кусков массой до 0,2 кг каждый или трех проб массой до 0,1 кг (если изделие находится в измельченном виде). От изделий и полуфабрикатов, замороженных в расфасованном виде, для составления средней пробы отбирают по одной коробке от партии. От рыбомучных изделий отбирают по одному изделию из разных единиц транспортной упаковки, но не более 0,4% от общего количества изделий и не более 10 шт. изделий от партии.

## **4. Порядок выполнения работы**

### **4.1. Определение физических показателей**

Массу нетто определяют взвешиванием продукта в потребительской упаковке и вычитанием массы упаковки после удаления продукта, мойки и высушивания ее.

При оценке качества таких кулинарных изделий, как рыбные палочки, учитывают их размеры, а при оценке котлет, пельменей определяют массу единицы изделия. Оценивая качество неоднородных кулинарных изделий (пельмени, пирожки), учитывают соотношение массы оболочек из теста и рыбного фарша в процентах. Например, пирожки (не менее 4 шт.), отобранные от средней пробы и предварительно взвешенные с погрешностью не более 1 г, разрезают на 4 части (вдоль и поперек – через середину) и отделяют при помощи шпателя фарш (начинку) от мучной части (оболочки). Отделенный фарш взвешивают. При массе изделия (пирога) более 500 г анализируются 2 изделия.

Для определения соотношения начинки и оболочки (теста) пельменей берут одну пачку пельменей массой 500 г или две пачки массой по 350 г. После размораживания отделяют тесто от фарша и взвешивают последний.

Массу фарша в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{M_1}{M} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $M_1$  – масса фарша ( начинки), полученная от изделий, г;  
 $M$  - масса изделий, взятых на анализ, г.

Массу плотной (мучной) части  $X_1$  в % рассчитывают по формуле

$$X_1 = 100 - X, \quad (2)$$

где  $X$  – масса фарша (начинки), %.

### **4.2. Определение органолептических показателей**

#### **4.2.1. Определение внешнего вида**

Внешний вид изделий определяют визуальным осмотром при естественном освещении или свете люминесцентных ламп. Исследуемый образец помещают на чистую фарфоровую тарелку белого цвета. Определяя внешний вид, обращают внимание на форму и целостность изделия, равномерность обжаривания, наличие и состояние на поверхности рыбы корочки, цвет корочки, привлекательность продукта. Внешний вид замороженных кулинарных изделий и замороженных полуфабрикатов определяют до их размораживания.



#### *4.2.2. Определение вкуса и запаха*

Вкус и запах сырых и замороженных полуфабрикатов определяют после их соответствующей кулинарной обработки. Вкус и запах готовых кулинарных изделий определяют при разжевывании. При этом температура изделия должна быть не ниже 20 °С. Вкус и запах оценивают как приятные и свойственные данному виду продукта, либо, наоборот, при этом отмечают специфические привкусы и запахи, обусловленные добавлением пряностей и других вкусовых добавок.

Вкус рыбомучных изделий определяют опробованием изделия с начинкой, а затем отдельно оболочки и начинки.

#### *4.2.3. Определение консистенции*

Консистенцию кулинарных изделий определяют легким сжатием пальцами, легким нажатием шпателя, разжевыванием. В случае необходимости делают надрез или надлом изделия. Отмечают степень однородности продукта, его сочность, мягкость или, наоборот, плотность, жесткость, крошливость и т. д.

### **4.3. Определение химических показателей**

#### *4.3.1. Определение массовой доли воды*

Определение проводят по ГОСТ 7636 высушиванием при 100–105°С. Сущность метода и методика проведения испытания изложены в Приложении Б.

#### *4.3.2. Определение массовой доли поваренной соли*

Определение проводят по ГОСТ 7636 аргентометрическим методом. Сущность метода и методика проведения испытания изложены в Приложении Г.

#### *4.3.3. Определение общей кислотности*

Определение проводят по ГОСТ 7631.

Метод основан на взаимодействии содержащихся в продукте кислот с раствором щелочи в присутствии индикатора – фенолфталеина.

Для проведения испытания навеску фарша массой 15–20 г, взятую с погрешностью не более 0,01 г, помещают в ступку и растирают с 20–25 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Полученную массу переносят при помощи стеклянной палочки через воронку в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, обмывают ступку, сливая промывные воды в колбу. После добавления в колбу дистиллированной воды до 3/4 ее объема хорошо перемешивают содержимое и оставляют на 30 мин.

Затем колбу доливают дистиллированной водой до метки, содержимое перемешивают и отфильтровывают через слой ваты или двойной слой марли.

Из фильтрата отбирают пипеткой порции по 25–50 см<sup>3</sup> и оттитровывают 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором едкого натра в присутствии трех капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина.

Если фильтрат окрашен, его следует разбавить, доливая в коническую колбу перед титрованием приблизительно такой же объем дистиллированной воды.

Конец титрования сильно окрашенных растворов устанавливают по лакмусовой бумажке.

Общую кислотность в процентах в пересчете на титруемую соответствующую кислоту вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot K_{щ} \cdot V_1 \cdot K_k \cdot 100}{M \cdot V_2}, \quad (3)$$

где  $V$  – объем 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора едкого натра, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем вытяжки в мерной колбе, см<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем вытяжки, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;

$K_{щ}$  – коэффициент пересчета на точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор едкого натра;

$K_k$  – коэффициент пересчета на соответствующую кислоту (при пересчете на яблочную коэффициент равен 0,0067; молочную – 0,0090; лимонную – 0,0064; винную – 0,0075; уксусную – 0,0060);

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

### **Вопросы для самоконтроля**

Охарактеризуйте особенности кулинарной продукции.

Охарактеризуйте методы отбора проб кулинарной продукции и полуфабрикатов.

Опишите методику определения органолептических показателей.

Опишите методику определения составных частей кулинарных изделий.

Охарактеризуйте схему теххимического контроля производства кулинарных изделий.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

***Образец титульного листа журнала лабораторных работ***

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный технический университет»

*Департамент «Пищевые биотехнологии»*

*Кафедра «Технологии пищевых производств»*

*Направление 19.03.04 «Технология продукции и организация  
общественного питания»*

*Дисциплина «Контроль производства  
и качества продуктов питания»*

**Журнал лабораторных работ**

Выполнил:  
студент группы \_\_\_\_\_

Проверил:  
доцент кафедры ТПП

\_\_\_\_\_  
Фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
подпись

*Петропавловск-Камчатский*

20 \_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Определение массовой доли воды высушиванием

Метод основан на выделении (испарении) воды из продуктов при тепловой обработке и определении изменения массы его взвешиванием. Метод применяется для анализа рыбы, морских млекопитающих, морских беспозвоночных и продуктов их переработки.

Для проведения анализа навеску анализируемой пробы от 1,5 до 2 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,001 г, помещают в чистую, высушенную, тарированную бюксу со стеклянной палочкой, при помощи которой распределяют навеску продукта в бюксе ровным тонким слоем. Навеска исследуемого продукта может быть увеличена до 5 г при использовании ее после высушивания для определения содержания жира. Бюксу закрывают притертой крышкой, взвешивают на аналитических весах и высушивают в сушильном шкафу при 100–105°C до постоянной массы. Навески продуктов, за исключением сушеных, вяленых, обработанных холодным копчением, первые 2 ч сушат в сушильном шкафу при 60–80°C. Навески продуктов с массовой долей жира более 20% необходимо первые 2 ч сушить при температуре 60–65°C, а с массовой долей жира более 40% (печень тресковых рыб) – 2 ч при температуре 60–65°C в токе инертного газа. Навеску сушеной, вяленой, копченой рыбы, кормовой рыбной муки подсушивают в течение 30 мин при 60–80°C, затем окончательно высушивают при температуре 130°C. Навеску жирных видов рыб берут с песком.

Первое взвешивание проводят для вяленой, сушеной, копченой рыбы через 1 ч после начала сушки, для остальных видов продукции – через 3 ч после начала сушки. Высушивание проводят до достижения постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,001 г.

Перед каждым взвешиванием бюксу с пробой закрывают крышкой и охлаждают в эксикаторе в течение 30 мин.

Массовую долю воды в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(M_1 - M_2)}{(M_1 - M)} \cdot 100, \quad (\text{Б.1})$$

где  $M$  – масса бюксы с песком, г;

$M_1$  – масса бюксы с навеской и песком до высушивания, г;

$M_2$  – масса бюксы с навеской и песком после высушивания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5%.

**Определение массовой доли воды высушиванием  
на приборе ВЧМ (прибор Чижовой)**

Метод основан на выделении воды из продукта при нагревании инфракрасными лучами и определении его массы взвешиванием. Метод применяют для определения массовой доли воды в вяленой рыбе и рыбе холодного копчения.

Прибор Чижовой нагревают до температуры 125–180°C в соответствии с установленным режимом. Для изготовления бумажных пакетов лист бумаги размером 15×15 см складывают по диагонали пополам и края загибают в одну сторону на 1 см. При определении воды в жирных пробах в бумажный пакет помещают дополнительно лист фильтровальной бумаги. Пакеты просушивают в течение 1–3,5 мин между нагретыми плитами прибора при температуре, при которой будет высушиваться навеска, и переносят на 5 мин в эксикатор для охлаждения. После этого пакеты взвешивают с абсолютной погрешностью не более 0,01 г.

Для проведения анализа навеску анализируемой пробы 2–3 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,01 г, помещают в подготовленный пакет и распределяют ее шпателем равномерным тонким слоем по внутренней поверхности пакета. Шпатель вытирают о внутреннюю сторону пакета. Пакет с навеской складывают, помещают в прибор между плитами и выдерживают в течение 1–3,5 мин в соответствии с режимом обезвоживания, указанным в таблице В.1.

Таблица В.1

Масса анализируемой пробы, г	Температура высушивания, °С	Продолжительность высушивания, мин
2	135	3,0
3	145	3,5
3	155	3,0
3	180	1,0

Массовую долю воды в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(M_1 - M_2)}{(M_1 - M)} \cdot 100, \quad (B.1)$$

где  $M$  – масса пакета, г;

$M_1$  – масса пакета с навеской до высушивания, г;

$M_2$  – масса пакета с навеской после высушивания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5%.

**Определение массовой доли поваренной соли  
аргентометрическим методом**

Метод основан на взаимодействии хлористого натрия с азотнокислым серебром в присутствии хромовокислого калия с образованием красного осадка хромата серебра.

Для проведения анализа навеску фарша 2–5 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,01 г, помещают в химический стакан и приливают в него с помощью мерного цилиндра соответственно 95–98 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, размешивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником. Через 25–30 мин экстрагирования содержимое стакана фильтруют через бумажный фильтр или вату.

В две колбы для титрования отбирают пипеткой по 10–25 см<sup>3</sup> фильтрата, добавляют 3–4 капли раствора хромовокислого калия и титруют раствором азотнокислого серебра до исчезающей красновато-бурой окраски.

Массовую долю поваренной соли в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{K \cdot 0.00585 \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot V_2}, \quad (\text{Г.1})$$

где  $V$  – объем водной вытяжки в мерной колбе (стакане), см<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем раствора азотнокислого серебра 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование исследуемого раствора, см<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем водной вытяжки, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;

$m$  – навеска исследуемого образца, г;

0,00585 – количество хлористого натрия, соответствующее 1 см<sup>3</sup> раствора 0,1 моль/дм<sup>3</sup> азотнокислого серебра, г;

$K$  – коэффициент пересчета на точный 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор азотнокислого серебра.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,2%. Вычисления проводят до первого десятичного знака.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература*

1. Вытовтов А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с. (25 экз.).

2. Благоднравова М.В. Контроль производства и качества мясных продуктов: практикум. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 153 с. (Гриф КамчатГТУ).

3. Благоднравова М.В. Контроль производства и качества хлеба, кондитерских и макаронных изделий: учебное пособие для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий») очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 190 с. (электронная версия).

3. Николаенко О.А., Шокина Ю.В., Волченко В.И. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 176 с. (10 экз.).

### *Дополнительная литература*

5. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегеда. – М.: Колос, 2008. – 534 с. (72 экз.).