

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАСНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 9 от 25.06 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

Г.И. Софина

2020 г.

Приказ № 62 от 25.06 2020 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01CD507400BVB02FAC49F694BA10A42772  
Владелец: Софина Галина Павловна  
Действителен: с 25.09.2023 до 25.12.2024

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОПД.10 Контроль качества кулинарной продукции

**для обучающихся по специальности**

43.02.15 Поварское и кондитерское дело

**СОГЛАСОВАНО**

Эксперт(ы) от работодателя:



Санкт-Петербург

2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	7
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	8
ЛИТЕРАТУРА	52

### **Пояснительная записка**

Лабораторные работы - одна из форм учебных занятий, где на основе полученных знаний и сформированных умений обучающиеся решают задачи, представляют результаты своей практической деятельности или осваивают сложные познавательные приемы, необходимые для серьезного и активного изучения.

Основными дидактическими целями практических работ являются формирование у обучающихся профессиональных умений пользоваться производственными приборами, работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию, заполнять документы, решать разного рода задачи, определять характеристики веществ, объектов, явлений. Для подготовки обучающихся к предстоящей трудовой деятельности важно развить у них аналитические, проектировочные, конструктивные умения, чтобы обучающиеся были поставлены перед необходимостью анализировать процессы, состояния, явления, намечать конкретные пути решения производственных задач.

Основное назначение лабораторных работ – преобразование знаний в умения и навыки, овладение способами деятельности и на этой основе подготовка обучающихся к будущей профессии 43.02.15 в соответствии с ФГОС СПО по специальности Поварское и кондитерское дело, относящейся к укрупненной группе профессий, специальностей 43.00.00 Сервис и туризм

Приступая к выполнению лабораторной работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами среднего профессионального образования, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к лабораторной работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о лабораторной работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Согласно учебному плану на лабораторные занятия по **ОПД.10. «Контроль качества кулинарной продукции»** отводится:

- на лабораторные занятия - 11 часов;

В части освоения основного вида профессиональной деятельности, обучающиеся в ходе освоения общепрофессионального цикла должны:

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- Оформлять техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- Использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- Приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- Проводить контроль качества продукции и услуг в общественном питании на разных стадиях технологического процесса;
- Проводить идентификацию продукции и услуг;
- Выявлять фальсификацию сырья полуфабрикатов и готовой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**.

- Основные понятие, термины в области контроля качества;
- Принципы системы ХААСП на предприятиях питания.
- Требования к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- Методы лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- Назначение испытательных лабораторий;
- Правила отбора проб и образцов продукции для проведения контроля их качества;
- Виды фальсификации сырья и готовой продукции, способы обнаружения и меры предупреждения

Главной целью **практических занятий** является формирование практических (профессиональных) умений – выполнение определённых действий, операций, необходимых в последующей профессиональной деятельности по профессиональным дисциплинам

#### **Критерии оценивания:**

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

**Форма организации занятия** – индивидуальная

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни консультаций или дополнительных занятий.

#### **Тематическое планирование**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование работ</b>	<b>Количество часов на работу</b>
<b>Раздел 1 Общие сведения о качестве питания</b>		
<b>Тема 1.1 Основы управления качеством питания</b>		<b>-</b>
<b>Тема 1.2 Организация контроля производства и качества кулинарной продукции.</b>		<b>2</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>1-2</b>	«Органолептический анализ. Порядок проведения. Правила оформления бракеражного журнала».	<b>2</b>
<b>Тема 1.3 Физико-химические методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</b>		<b>2</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>3-4</b>	«Общие методы анализа сырья и полуфабрикатов»	<b>2</b>
<b>Тема 1.4 Контроль качества полуфабрикатов.</b>		<b>2</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>5-6</b>	«Контроль качества мясных полуфабрикатов»	<b>2</b>
<b>Тема 1.5. Лабораторный контроль качества блюд, напитков и кулинарных изделий</b>		<b>6</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>7-8</b>	«Контроль качества холодных блюд и закусок».	<b>2</b>
<b>9-10</b>	«Контроль качества 1 и 2 блюд».	<b>2</b>
<b>11</b>	«Контроль качества сладких блюд, напитков и выпечных изделий».	<b>2</b>
<b>Всего часов</b>		<b>11</b>

## Лабораторная работа 1-2

### «Органолептический анализ. Порядок проведения. Правила оформления бракеражного журнала».

Органолептический анализ отдельных блюд и кулинарных изделий позволяет быстро оценить их качество, обнаружить нарушения рецептуры и технологических режимов производственного процесса.

Каждая новая партия блюд до начала отпуска потребителям должна подвергаться бракеражу. Органолептические показатели, по которым производится оценка качества того или иного блюда или кулинарного изделия, должны отражать особенности продукта. В большинстве случаев оценка производится по следующим показателям: цвет и внешний вид, запах, вкус и консистенция. Каждый показатель качества продукции оценивается по пятибалльной системе: 5 - отличное качество; 4 - хорошее; 3 - удовлетворительное; 2 - неудовлетворительное; 1 - очень плохое.

Средняя оценка по комиссии выводится как среднее арифметическое с точностью до одного знака после запятой. Если один из показателей оценивается в 2 балла, то такое изделие реализации не подлежит, независимо от величины среднего балла.

Члены бракеражной комиссии перед дегустацией должны ознакомиться с рецептурой изделий, калькуляционными карточками, технологией приготовления блюд, подлежащих оценке, показателями их качества и требованиями нормативно-технической документации.

Бракераж должен начинаться с определения массы кулинарной продукции - отдельных порций и штучных изделий. Для этого взвешивается 10 штучных изделий и определяется их средняя масса. Готовые холодные и горячие блюда взвешиваются отдельно (три-четыре порции) и определяется их средняя масса путем сложения и деления на количество слагаемых. Масса одной порции может отклоняться от нормы в пределах +3 %, а общая масса 10 порций должна соответствовать норме. Отдельно взвешивают основные части порции - мясо, рыбу, котлеты, сырники и др.

Отбор готовых порций и штучных изделий для определения их массы производится на раздаче или из выставочных прилавков, но \$5"и э1;ом комиссия должна обеспечить сохранность порций1 от момента их отбора до взвешивания.

Показатели качества контролируемых блюд и изделий комиссия оценивает в такой последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус. Результаты дегустации заносятся в бракеражный журнал. В журнале указывают общее количество опробованных блюд и изделий, в том числе получивших наивысшую оценку - 5 баллов, а также записываются конкретные замечания по качеству блюд и изделий, не получивших высокого балла.

**Внешний вид изделий.** Обращают внимание на форму, цвет, поверхность, вид на разрезе, тщательность внешнего оформления, состояние панировки и др.

**Запах.** Отмечается его характер, особенность и интенсивность, а также появление запахов, не свойственных изделиям.

**Консистенция.** Определяется визуально или с помощью осязания; степень упругости, твердости, пластичности: мягкая, сочная, рыхлая, однородная и т. д.

**Вкус.** Начинают дегустацию с блюд, имеющих слабовыраженные запах и вкус. Сладкие блюда дегустируют последними. Отмечают характер и интенсивность вкуса.

Баллом 5 оценивают блюда (изделия), приготовленные строго по рецептуре и по утвержденной технологии. Органолептические показатели должны полностью соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

Баллом 4 оценивают блюда, приготовленные с соблюдением рецептуры, но с незначительными отклонениями от установленных органолептических требований. Например, суп со слабоокрашенным жиром, с неравномерно нарезанными овощами, с характерным, но слабо выраженным запахом и вкусом, слегка недосоленный.

Баллом 3 оценивают блюда с более значительными отклонениями от эталона, но годные для реализации. Например, суп с мутным жиром, чрезмерным запахом специй, переваренными крупами или макаронами, слабо выраженным вкусом.

Баллом 2 - изделия с Несвойственным привкусом или запахом, пересоленные, резкокислые, недоваренные или недожаренные, подгорелые, утратившие форму или характерную консистенцию, неполновесные, масса которых не соответствует нормативу. Например, в супах - привкус сырой или подгоревшей !йуки, пригорелого молока, резкая кислотность в щах или в окрошках, наличие плохо зачищенного картофеля, хлопьев свернувшегося белка, комков заварившейся муки, недоваренных или переваренных продуктов. Такую продукцию переводят в брак, оформляя соответствующим актом, а лица, допустившие брак, привлекаются к ответственности.

В бракеражный журнал записывают дату, порядковый номер партии, наименования блюд, получивших замечания по качеству, конкретные замечания (табл. 2.15).

Группы общественного контроля фабричного, заводского и местного комитета профсоюза, а также комиссии по контролю за соблюдением цен и правил торговли исполкомов имеют право проводить на предприятиях общественного питания контрольные проверки правильности отпуска и качества товаров и готовых блюд, руководствуясь при этом инструкцией "О порядке проведения контрольной проверки правильности отпуска товаров и блюд в предприятиях торговли и общественного питания".

. Форма бракеражного журнала и пример оформления дегустации за 06.06.17 г.

№ партии	Наименование блюд или изделий	Время и дата		Замечания по качеству	Оценка в баллах	Фамилии и инициалы повара
		Изготовления	Бракеража			
1	Салат из овощей со сметаной	06/06 10 ч 20 мин	06/06 10 ч 30 мин	Соотношение компонентов не соблюдено	4	Иванова И.М.
2	Салат мясной	11 ч 30 мин	11 ч 40 мин	Картофель нарезан крупно, частично помят	3	Федорова А.А.
3	Щи из свежей капусты	11 ч 30 мин	11 ч 580 мин	Капуста нашинкована неравномерно Аромат пассерованных корней слабо выражен	4	Сергеева П.А.
4	Запеканка из творога	12 ч 30 мин	11 ч 50 мин	Консистенция неоднородная	3	Иванова И.М.

5	Компот из сухофруктов	12 ч 30 мин	11 ч 50 мин	Слегка переварены фрукты	4	Сергеева П.А.
---	-----------------------	-------------	-------------	--------------------------	---	---------------

Примечание. С учетом изделий, получивших 06.06.17 г. отличную оценку, "-средняя оценка качества продукции за эту дату 4,6 балла.

Подпись членов дегустационной комиссии

Проверка правильности отпуска блюд включает проверку массы основных компонентов, качества по органолептическим показателям, стоимости блюд в соответствии с калькуляцией и узаконенными рецептурами.

Контрольная проверка проводится только после подачи блюд потребителю (в ресторанах) или после отпуска их проверяющим (потребителям). При проверке массы первого и второго блюда определяется общая масса блюда и масса основного компонента в нем, например, мяса, рыбы, котлет.

#### **Задание на лабораторную работу:**

1. Произвести органолептическую оценку качества блюда
2. Заполнить журнал бракеража.

#### **Лабораторная работа 3-4**

##### **«Общие методы анализа сырья и полуфабрикатов»**

Понятие «контроль качества на предприятии» охватывает следующие стороны контроля на предприятии, направленные на обеспечение выпуска продукции характеризованного качества:

- входной контроль сырья, компонентов, материалов;
- производственный контроль;
- приемочный контроль готовой продукции;
- микробиологический контроль сырья, компонентов, производства и готовой продукции;
- контроль тары и упаковки на предприятии;
- контроль санитарного состояния предприятия;
- метрологический контроль производства.

Контроль качества компонентов, материалов, сырья и готовой продукции возлагается на работников лаборатории.

(1) Аттестация лабораторий - комплексная проверка и оценка метрологического обеспечения и общего уровня проводимых лабораторией работ с учетом ее специфики.

(2) Метрологическая служба предприятия - структура, выполняющая организацию работ по метрологическому обеспечению на предприятии.

(3) Поверка средств измерений - это комплекс работ для установления их пригодности к применению.

(1) Выборка это определенное количество пищевых продуктов, отбираемое за один прием от каждой единицы упаковки ящика, клетки, бочки или штабеля неупакованной продукции, для составления исходного образца.

(2) Выборочный контроль - контроль не каждого из изготовленных изделий, а исследование определенным образом подготовленной пробы, состав которой должен отражать качество всей продукции в целом.

(3) Единичный показатель качества продукции это показатель, относящийся только к одному из ее свойств.

(4) Исходный образец - совокупность отдельных выборок, отобранных от однородной партии.

(5) Многоступенчатый и последовательный контроль - контроль, при котором решение о возможности отправки партии продукции принимают по результатам контроля одной или более выборок.

- (6) Навеска - часть пробы, предназначенная для определения отдельных показателей качества пищевых продуктов.
- (7) Однородная партия это определенное количество пищевых продуктов одного вида и сорта, в таре одного типа и размера, одной даты и смены выработки, изготовленное одним предприятием, предназначенное к одновременной сдаче, приемке, осмотру и качественной оценке.
- (8) Одноступенчатый контроль - решение о приемке или забраковке партии принимают по результатам контроля только одной выборки или пробы.
- (9) Преднамеренная выборка - выборка, организованная таким образом, чтобы была достигнута вероятность отбора дефектных образцов.
- (10) Приемочный контроль - это проверка качества продукции, осуществляемая по окончании производственного процесса и при передаче продукции от поставщика к потребителю, либо по окончании отдельных этапов технологического процесса и при передаче полуфабриката одним производственным участком другому.
- (11) Проба это часть среднего образца, подготовленная соответствующим образом для проведения лабораторных испытаний.
- (12) Случайная выборка - выборка, при которой все изделия выборки будут иметь равные шансы попасть в число испытываемых.
- (13) Сплошной приемочный контроль - контроль, при котором подвергается анализу каждое изготовленное изделие, применяется только тогда, когда он не приводит к утрате потребительских свойств контролируемой продукции.
- (14) Средний образец это часть исходного образца, выделенная для проведения лабораторных испытаний.

## 1 Организация контроля качества на пищевом предприятии

### 1.1 Лаборатория - контролирующий орган за качеством на предприятии

На пищевом предприятии и в контролирующих качество продукции организациях весьма важная роль принадлежит лаборатории, поскольку она является контролирующим органом и основная ее задача обеспечение выпуска стандартной продукции высокого качества. В обязанности лаборатории входит:

- осуществление контроля за качеством сырья, полуфабрикатов и вспомогательных материалов, поступающих на предприятие, а также хранящихся на складах (входной контроль);
- проведение анализов на промежуточных стадиях производственного процесса для проверки правильности соблюдения технологических параметров, предупреждение брака готовой продукции (промежуточный контроль);
- контроль качества готовой продукции и установление соответствия показателям, нормируемым стандартами.

#### Функции лаборатории:

- проведение экспериментальных работ, направленных на повышение качества продукции и совершенствование методов контроля;
- изыскание путей снижения количества отходов и их рационального использования, участие во внедрении малоотходных и безотходных технологических схем;
- выявление причин допущенного брака и осуществление мероприятий по его сокращению;
- контроль качества питьевой воды, тары;
- контроль за санитарным состоянием производства, соблюдением правил личной гигиены всеми работающими на предприятии, за соблюдением инструкций по санитарно-техническому контролю;

Результаты контроля производства на всех его этапах фиксируются в соответствующих журналах. В журналах не допускаются пометки, исправления. Они должны быть прошнурованы, страницы пронумерованы; на последней странице ставится печать и подпись руководителя предприятия.



Приведем примеры применения и заполнения типовых форм по контролю производства пищевой продукции.

*Форма К-1 «Журнал контроля качества поступающего сырья».* На каждый вид сырья в журнале отводится отдельный лист. Журнал заполняется лаборантом.

*Форма К-2 «Журнал контроля качества вспомогательных материалов и тары».*

Заполняется по результатам проверки качества каждой поступающей на предприятие партии вспомогательных материалов и тары (сахар, соль, специи, крупы, крышки, тара стеклянная и жестяная, полимерные материалы и др.) в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих стандартах. Журнал заполняется сотрудником, производившим анализ.

*Форма К-11 «Лабораторный журнал контроля качества готовой продукции».* Заполняется по результатам технических, физико-химических исследований и органолептической оценки качества готовой продукции. Анализ готовой продукции производится по тем показателям, которые предусматриваются нормативно-техническими документами на исследуемые продукты. Используемые методы анализа должны быть стандартизованы. На каждый вид продукции отводится в журнале отдельный лист. Заполняется журнал старшим химиком или химиком-аналитиком.

*Форма К-13 «Журнал дегустации».* В журнал заносят результаты выборочной органолептической оценки всех видов продукции. Органолептическая оценка производится дегустационной комиссией под председательством директора или главного инженера предприятия. Состав дегустационной комиссии утверждается приказом по предприятию. После заполнения журнала соответствующую страницу подписывают все участвующие в дегустации. Журнал заполняется секретарем дегустационной комиссии.

Лабораторию, как правило, размещают в специально оборудованном помещении с изолированным входом и, по возможности, вблизи обслуживаемых ею цехов.

Температуру воздуха в лаборатории желательно поддерживать в пределах 18-20°С, что соответствует температуре, принятой для проведения большинства анализов.

Большое значение имеет оборудование лаборатории, наличие необходимой мебели, приборов, а также внешнее ее оформление. Мебель и оборудование должны размещаться удобно и рационально как с точки зрения удобства работы, так и с позиций требований техники безопасности.

Лаборатория должна иметь:

- аппараты для нагревания, выпаривания, перегонки и высушивания (испарители, электропечи, сушильные шкафы и термостаты, бани различных конструкций и др.);
- аппаратуру для ведения процессов при повышенных температурах (реакторы, автоклавы и др.);
- оборудование для дробления, измельчения, рассева и перемешивания (ступки, мельницы, сита лабораторные, мешалки, встряхивающие аппараты и др.);
- устройства для охлаждения веществ и материалов (бытовые холодильники, криостаты, сосуды Дьюара и др.);
- оборудование для создания вакуума и давления (механические и струйные вакуумные насосы, компрессоры и др.);
- оборудование для получения и применения газов;
- дистилляторы;
- источники электрического тока и его преобразования (батарея, трансформаторы и др.);
- источники света и оптические устройства.

Большинство работ, выполняемых в лаборатории, связано с использованием веществ, оказывающих вредное воздействие на организм человека, и сложного оборудования.

Несоблюдение мер предосторожности и правил техники безопасности может привести к травмам, взрывам, пожару и пр.

При любых травмах после оказания первой помощи пострадавшему следует немедленно вызвать врача или скорую помощь.

Сотрудники, работающие в химических лабораториях, должны получать специальное питание молоко. Профилактический ежедневный прием этих продуктов позволяет полностью исключить вредное влияние на организм химических веществ.

В каждом помещении, где проводятся химические или физико-химические исследования, должен быть ответственный за соблюдение правил техники безопасности.

В настоящее время Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) установил общий порядок организации и проведения аттестации лабораторий (1). Аттестация представляет собой комплексную проверку и оценку метрологического обеспечения и общего уровня проводимых работ с учетом их специфики. Аттестацию проводят ведомственные метрологические службы с участием представителей территориальных органов Ростехрегулирования с целью обеспечения единства и достоверности измерений химического состава и физико-химических свойств сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции промышленных предприятий. Задачей аттестации являются изучение, анализ, оценка и официальное подтверждение наличия в лаборатории необходимых условий для проведения всех работ, входящих в круг обязанностей данной лаборатории.

Существует два вида аттестации: первичная для всех действующих и вновь создаваемых лабораторий и периодическая проводимая не реже 1 раза в 5 лет.

При отрицательном результате аттестации службы Ростехрегулирования назначают срок повторной аттестации.

После проведения всех работ по аттестации лаборатории составляется акт, утверждаемый главным метрологом вышестоящей организации, ответственной за ее проведение. На основе акта выдается свидетельство о наличии в лаборатории необходимых условий для выполнения достоверного контроля качества продукции. В нем отмечается срок его действия.

Важной формой государственного надзора за измерительной техникой является поверка средств измерений (3), которая устанавливает их метрологическую пригодность.

Обязательной государственной поверке подлежат средства измерения, применяемые при учете материальных ценностей, взаимных расчетах и в торговле, а также те средства измерений, использование которых связано с охраной здоровья трудящихся и техникой безопасности. Обязательной государственной поверке подлежат весоизмерительные приборы, расходомеры, счетчики электроэнергии, нефтепродуктов, воды, газа.

Аттестация испытательного оборудования проводится с целью определения нормированных характеристик по степени точности выдаваемых замеров и установления пригодности их к эксплуатации.

В функции метрологической службы предприятия (2) (объединения) входят организация поверки средств измерений, а также контроль за соблюдением правил их эксплуатации. От хорошей организации этой службы зависят результаты проводимых измерений, анализов, контроля производства.

1.2 Организация контроля на предприятии: общие положения, правила отбора проб, входной контроль, контроль готовой продукции

Лаборатория осуществляет контроль всех видов сырья и материалов, поступающих на предприятие. Различают входной контроль, приемочный, сплошной и выборочный, одноступенчатый, многоступенчатый и т.д.

Поступающее на предприятие сырье подвергается *входному* контролю. При этом определяется его качество, сортность, влажность, засоренность и другие показатели. Затем последовательно осуществляется контроль по этапам и операциям всего технологического процесса.

Приемочный контроль (10) - это проверка качества продукции, осуществляемая по окончании производственного процесса и при передаче продукции от поставщика к потребителю, либо по окончании отдельных этапов технологического процесса и при передаче полуфабриката одним производственным участком другому. Способы приемочного

контроля выбирают в зависимости от показателей, приводимых в нормативной и технической документации (ТР, ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ). Сплошной приемочный контроль (13), при котором подвергается анализу каждое изготовленное изделие, применяется только тогда, когда он не приводит к утрате потребительских свойств контролируемой продукции. Например: при исследовании продукции консервных заводов сплошной контроль невозможен, так как эти испытания являются разрушающими, он возможен только за качеством заполнения банок, их внешнего вида и укупорки.

О качестве готовой продукции, сырья и вспомогательных продуктов обычно судят по результатам выборочного контроля (2). Под выборочным контролем понимают контроль не каждого из изготовленных изделий, а исследование определенным образом подготовленной пробы, состав которой должен отражать качество всей продукции в целом.

Чтобы правильно понять, что собой представляет проба продукции, подготовленная к проведению анализа, необходимо расшифровать термины «однородная партия продукции», «выборка», «средний образец», «проба», «навеска» и т.д.

Однородная партия (7) это определенное количество пищевых продуктов одного вида и сорта, в таре одного типа и размера, одной даты и смены выработки, изготовленное одним предприятием, предназначенное к одновременной сдаче, приемке, осмотру и качественной оценке.

Выборка (1) это определенное количество пищевых продуктов, отбираемое за один прием от каждой единицы упаковки ящика, клетки, бочки или штабеля неупакованной продукции, для составления исходного образца.

Исходным образцом (4) называют совокупность отдельных выборок, отобранных от однородной партии.

Средний образец (14) это часть исходного образца, выделенная для проведения лабораторных испытаний.

Проба (11) это часть среднего образца, подготовленная соответствующим образом для проведения лабораторных испытаний.

Навеской (6) называется часть пробы, предназначенная для определения отдельных показателей качества пищевых продуктов.

При выборочном контроле процедура отбора образцов для испытаний зависит от того, какие показатели качества подвергаются проверке. Так, если хотят проверить безвредность продукта, т.е. контролируют микробиологические показатели, наличие токсических элементов, ядохимикатов, консервантов и пр., пробы для исследования отбираются с таким расчетом, чтобы выявить именно те образцы, которые могут оказаться недоброкачественными. В этом случае выборка является преднамеренной (9), т. е. организованной таким образом, чтобы была достигнута вероятность отбора дефектных образцов.

При контроле других показателей качества массовой доли сухих веществ, жира, кислотности и др. задача состоит в том, чтобы не допустить поступления к потребителю продукции, не отвечающей по качеству требованию стандарта. В соответствии с этим к отбираемой выборке предъявляется определенное требование она должна достаточно достоверно представлять партию продукции. Для однородной партии продукции выборка или проба тогда будет представлять партию, когда будет применен принцип случайного отбора образцов. При этом все изделия выборки будут иметь равные шансы попасть в число испытуемых. Такая выборка носит название случайной (12).

В зависимости от числа используемых выборок, представляемых для исследования, различают одноступенчатый, многоступенчатый и последовательный контроль.

При одноступенчатом контроле (8) решение о приемке или забраковке партии принимают по результатам контроля только одной выборки или пробы. Одноступенчатый контроль значительно проще других и обеспечивает оперативность получения требуемой информации о качестве продукции.

Многоступенчатый и последовательный контроль (5) довольно сложны в организации. Частный случай многоступенчатого контроля - двухступенчатый контроль, при котором решение о возможности отправки партии продукции принимают по результатам контроля одной или двух выборок. При последовательном контроле не оговаривается заранее число подлежащих отбору выборок, а необходимость отбора каждой последующей выборки зависит от результатов контроля предыдущих.

В пищевой промышленности используют обычно одноступенчатый или двухступенчатый вид контроля.

Правильный отбор пробы для проведения анализов наряду с правильным использованием принятого метода определения единичного показателя качества продукции (3) (единичный показатель качества продукции это показатель, относящийся только к одному из ее свойств - содержание хлорида натрия и т.д.) является одной из самых важных задач.

Состав подготовленной пробы должен отражать качество всей партии продукции в целом. Для составления исходного и среднего образцов необходимо брать из однородной партии продукции такое количество единиц упаковки (банок, ящиков, бочек и пр.), которое отражало бы качество всей партии. Решению этого вопроса помогают методы вариационной статистики. Практически число единиц продукции, отбираемой для приготовления исходного образца, устанавливается правилами приемки, изложенными в соответствующих стандартах.

Отбор проб продукции разной консистенций осуществляется различными предметами. **Все пищевые продукты могут быть объединены в 6 групп:**

- жидкие однородные материалы (пробы жидкостей отбирают специальными трубками-пробниками или насосом конструкции Бахтина (трубка с поршнем, шариковыми клапанами и сливным отводом));
- жидкие неоднородные материалы, способные расслаиваться и образовывать эмульсии (отбирают при разгрузке тары в начале, середине и конце слива или из разных слоев вскрытой единицы тары);
- материалы твердой мажущей консистенции, фасованные в крупную тару (пробы отбирают масляным щупом);
- сыпучие материалы (пробы отбирают специальным мешочным щупом из разных мест верхнего, среднего и нижнего слоев мешка);
- плоды, овощи, мелкая рыба, консервированные продукты (пробы отбирают, руководствуясь данными о количестве единиц упаковки в однородной партии);
- мясо в тушах и полутушах, крупная рыба, птица (отбирают от каждой исследуемой мясной туши и ее части целым куском массой не менее 200 г из определенных мест (у 3 тушек птицы скальпелем по 70г), для получения однородной пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку с диаметром отверстия решетки 2 мм; фарш тщательно перемешивают).

Входной контроль осуществляет лаборант на сырьевой площадке. Целью входного контроля является установление доли стандартных и нестандартных плодов, видов порчи, а для некоторых продуктов (яблок, винограда) массовой доли сухих веществ.

*Свежие овощи и плоды*, поступающие в переработку, по качественному состоянию и упаковке должны соответствовать требованиям стандартов.

При проведении технического анализа свежих овощей и плодов принимают во внимание следующие признаки: форму, величину, окраску, степень зрелости, внутреннее строение плодов и овощей, наличие повреждений (механических, сельскохозяйственными вредителями и др.).

Порчу свежих плодов и овощей в начальной стадии можно обнаружить с помощью флуоресценции другими методами это установить практически невозможно.

Например: здоровый картофель на разрезе имеет желтую флуоресценцию, пораженный фитофторой голубую, с наличием кольцевой гнили зеленоватую, подмороженный -

беловатую. Лимоны и апельсины имеют желтую флуоресценцию с голубоватым оттенком, мандарины - темно-оранжевую с фиолетовым оттенком.

При поражении плодов голубой плесенью появляется темно-синяя флуоресценция в виде пятен в местах поражения. Целесообразно организовать проверку на возможность поражения голубой плесенью плодов, имеющих механические повреждения, а также перезревших.

Качество *мяса* определяется его морфологическим и химическим составом, правильностью технологической обработки туш и свежестью.

Доброкачественное мясо должно быть хорошо обескровлено, не иметь сгустков крови, кровоподтеков, побитостей, поврежденных тканей, остатков внутренних органов и загрязнений содержимым желудочно-кишечного тракта. Степень свежести мяса определяется органолептическими, а также химическими и бактериологическими методами.

Качество *живой рыбы* характеризуется ее общим состоянием, упитанностью и размерами. Живая рыба должна быть здоровой, упитанной, с естественной блестящей окраской, без наружных повреждений и видимых признаков заболеваний.

Охлажденная рыба должна иметь естественную окраску, чистые кожные покровы без повреждений, жабры от темно-красного до розового цвета, покрытые тягучей прозрачной слизью; запах свежий, без порочащих примесей.

Мороженая рыба должна быть без каких-либо дефектов.

Свежесть рыбы может быть оценена по степени ее люминесценции:

- при сомнительной свежести появляется ярко-белое свечение с голубоватым оттенком;
- несвежая рыба дает коричневатое свечение с оранжевыми или красными пятнами.

*Растительные масла* в зависимости от степени очистки подразделяют на: нерафинированные; гидратированные; рафинированные и дезодорированные.

К показателям, характеризующим видовые признаки и товарные качества (свежесть, примеси других масел), относят запах, вкус, цвет, прозрачность, отстой, плотность, коэффициент преломления, кислотное и йодное числа, число омыления, наличие неомыляемых веществ.

*Сахар-песок* выпускают трех видов:

- мелкокристаллический (должен быть сыпучим, сухим на ощупь без посторонних примесей и комков, белого цвета с блеском, вкус сахара и его растворов сладкий, без постороннего привкуса и запаха, он должен растворяться полностью, образуя прозрачный раствор);
- рафинированный (крупные кристаллы с хорошо выраженными гранями и плоскостями);
- для промышленной переработки.

*Пряности*. Основное внимание следует уделять контролю условий хранения пряностей.

Хранят их в плотной упаковке, не пропускающей влаги и воздуха. Их нельзя держать в помещении, где находятся другие продукты с резким или специфическим запахом.

Негерметично упакованные пряности также могут передавать свой запах другим продуктам.

*Поваренная соль* бывает трех сортов: «Экстра» (99,7% - массовая доля хлор-иона в пересчете на сухое вещество, % не менее), высший (98,4%), первый (97,7%).

Пищевая соль должна иметь определенный для каждого сорта размер зерен, а также влажность. Химический состав всех видов пищевой соли должен быть одинаковым, причем количество примесей в пересчете на сухое вещество не должно превышать 2,5%.

Контроль качества готовой продукции проводят по комплексу физико-химических, микробиологических и органолептических показателей. В зависимости от вида выпускаемой продукции перечень контролируемых показателей различен и оговорен соответствующими стандартами.

Микробиологические исследования проводятся с целью обнаружения возбудителей пищевых отравлений и инфекционных заболеваний, а также вызывающих различные виды порчи.

Органолептической оценке подлежат все виды готовой продукции по правилам, заложенным в стандартах на исследуемые изделия.

Комплекс физико-химических показателей, подлежащих контролю, различен для разных групп пищевых продуктов: содержание влаги, величина рН, массовая доля сухих веществ, жира, хлоридов (NaCl), кислотность, массовая доля минеральных примесей, кислот, общего

сахара, спирта, мякоти, наличие посторонних примесей и токсичных элементов (тяжелых металлов).

Таким образом, качество продуктов питания тесно связано с проблемой контроля. Качество сырья и готовой продукции должно соответствовать требованиям нормативной и технической документации, где изложены все технические требования к качеству сырья, правила его приемки, методы испытания, а также условия хранения, гарантии предприятия-изготовителя.

Стандартизованные методы контроля качества готовых продуктов постоянно совершенствуются, заменяются более точными и универсальными, современными. Работники лабораторий должны систематически пополнять свои знания в этой области.

1. Какова роль методов анализа в процессе получения высококачественной пищевой продукции?
2. Каковы обязанности и функции производственной лаборатории?
3. Где фиксируются результаты производственного контроля качества сырья и пищевых продуктов? Приведите примеры.
4. Каковы требования к оборудованию, используемого в лаборатории?
5. Техника безопасности работников производственной лаборатории.
6. Что такое аттестация и аккредитация лабораторий?
7. Что такое поверка средств измерений?
8. Кто является ответственным за аттестацию лабораторного оборудования?
9. Что такое входной контроль, каковы его виды?
10. Чем отличается случайная выборка от преднамеренной?
11. В чем недостаток сплошного производственного контроля?
12. Какой чаще всего применяется контроль качества сырья и готовой продукции (одноступенчатый или многоступенчатый)?
13. Что включает в себя контроль качества готовой продукции?
14. Как правильно отбираются пробы пищевых продуктов для анализа?
15. В чем особенность проведения входного контроля различных видов пищевых групп продукции на сырьевой площадке?

## 2 Понятие о методах анализа сырья и продуктов питания

В России проблемы качества и все вопросы, связанные с созданием общегосударственной системы управления качеством, сегодня приобретают чрезвычайную актуальность.

Среди эффективных средств для выполнения поставленной задачи важное место занимает экспертиза качества товаров. Цель такой экспертизы - на основе тщательного анализа качества товаров определить их потребительскую ценность, т. е. социальную эффективность, полезность, удобство пользования и эстетическое совершенство, что реализуется при использовании современных методов анализа. Будучи элементом системы управления качеством товаров, экспертиза призвана стать барьером на пути к потребителю некачественных, неконкурентоспособных товаров, а также к производству и реализации опасной продукции. Всему этому способствует современные методы анализа сырья и пищевых продуктов.

- (1) Косвенное титрование, или титрование заместителя - титрование, которое применяют, когда нет подходящей реакции или индикатора для прямого титрования. В этом случае используют реакцию, в которой анализируемое вещество замещают эквивалентным количеством другого вещества и затем титруют рабочим раствором.
- (2) Метод объемного (титрометрического) анализа - это метод количественного определения, основанный на измерении объема реагента, требуемого для проведения реакции с определяемым веществом.
- (3) Обратное титрование - титрование, которое используют в тех случаях, когда прямое титрование невозможно или когда анализируемое вещество неустойчиво. При этом берут два рабочих раствора, один из которых добавляют в избытке, а вторым титруют избыток первого.

(4) Прямое титрование наиболее распространенный и удобный прием, когда к анализируемому раствору вещества непосредственно добавляют рабочий раствор известной концентрации.

(5) Титрование - процесс постепенного добавления раствора точно известной концентрации к исследуемому раствору.

(6) Точка эквивалентности - установление конечной точки титрования.

## **2.1 Объемные методы анализа. Титрование как метод количественного определения вещества: прямое, косвенное и обратное**

Метод объемного (титрометрического) анализа (2) это метод количественного определения, основанный на измерении объема реагента, требуемого для проведения реакции с определяемым веществом.

Объемные методы анализа основаны на протекании реакций нейтрализации, осаждения, ионного обмена, комплексообразования, окисления-восстановления и др. Они должны удовлетворять следующим условиям:

- строгое соблюдение стехиометрических соотношений между веществами реакций;
- быстрое и количественное протекание реакций;
- точное и строгое фиксирование точки эквивалентности;
- посторонние вещества в анализируемой пробе не должны вступать в реакцию с добавляемым реагентом, что может помешать титрованию.

Титрованием (5) называют процесс постепенного добавления раствора точно известной концентрации к исследуемому раствору.

Одной из основных стадий этого процесса, во многом определяющей точность объемного метода, является установление конечной точки титрования, называемой точкой эквивалентности (6). Точку эквивалентности определяют визуально по изменению цвета раствора, индикатора, появлению помутнения либо инструментальными методами кондуктометрическое, потенциометрическое титрование.

Для титрования достаточно 1-3 капель раствора индикатора массовой долей 0,1-0,5 % на 10-100 см<sup>3</sup> анализируемого раствора.

Титрометрическое определение осуществляют прямым, косвенным и обратным титрованием.

Прямое титрование (4) наиболее распространенный и удобный прием, когда к анализируемому раствору вещества непосредственно добавляют рабочий раствор известной концентрации.

Косвенное титрование, или титрование заместителя (1), применяют, когда нет подходящей реакции или индикатора для прямого титрования. В этом случае используют реакцию, в которой анализируемое вещество замещают эквивалентным количеством другого вещества и затем титруют рабочим раствором.

Обратное титрование (3) используют в тех случаях, когда прямое титрование невозможно или когда анализируемое вещество неустойчиво. При этом берут два рабочих раствора, один из которых добавляют в избытке, а вторым титруют избыток первого.

Расчет массовой доли определяемого вещества  $X$  (в %) через массовую концентрацию рабочего раствора ведут по формуле

$$X = 100 VCM / (1000m), \quad (2.1)$$

где  $V$  - объем рабочего раствора, пошедшего на титрование, см<sup>3</sup>;

$C$  - молярная концентрация рабочего раствора, моль/дм<sup>3</sup>;

$M$  - молекулярная эквивалентная масса определяемого вещества, г/моль;

$m$  - масса навески анализируемого вещества, г.

1. На чем основан метод объемного анализа?

2. Какие виды титрования применяются при объемном методе анализа?

## **3 Физические методы анализа**

Область применения физических методов в практике пищевых производств обширна и охватывает измерение массы, плотности, вязкости, электропроводности, концентрации водородных ионов, коэффициента рефракции.

- (1) Вискозиметры - приборы для определения вязкости.
- (2) Кинематическая вязкость - отношение динамической вязкости к плотности жидкости.
- (3) Метод гравиметрического, или весового, анализа - метод количественного анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества, выделенного в виде неорганических или органических соединений.

(1) Потенциометрический анализ - метод, который применяется для непосредственного определения активности ионов, находящихся в растворе (ионометрия), а также для индикации точки эквивалентности при титровании (потенциометрическое титрование).

(1) Кондуктометрическое титрование - титрование, при котором фиксируется скачкообразное изменение электропроводности в эквивалентной точке.

(2) Хронокондуктометрическое титрование - титрование, при котором рабочий титрованный раствор равномерно подается в сосуд для титрования и регистрируется зависимость: электрическая проводимость-время.

(1) Интерференция света - это наложение световых пучков, при котором они в одних местах гасят друг друга, а в других усиливают.

(2) Рефракция или явление лучепреломления - процесс, который наблюдается при переходе лучей из одной среды в другую, причем скорость распространения света в них различна.

### **3.1 Методы гравиметрического (весового) анализа**

Метод количественного анализа, основанный на точном измерении *массы* определяемого вещества, выделенного в виде неорганических или органических соединений, получил название *гравиметрического, или весового, анализа* (3).

По способу определения различают методы выделения, методы осаждения и методы отгонки.

В первом случае определяемый компонент количественно выделяют в свободном состоянии и взвешивают на аналитических весах.

В качестве примера можно привести определение массовой доли золы в пищевых продуктах, основанное на сжигании и последующем прокаливании до постоянной массы навески в предварительно взвешенном тигле. Оставшееся в тигле содержимое взвешивают и по его массе вычисляют процентное содержание золы в пищевом продукте.

В методах осаждения определяемый компонент выделяется с помощью химических реактивов в виде малорастворимых осадков определенного химического состава. Осадок промывают, высушивают до постоянной массы и взвешивают. Так определяют  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  и другие ионы в пищевых продуктах.

В последнем случае определяемый компонент отгоняется из анализируемой пробы в виде легколетучего соединения.

Данным способом устанавливают массовую долю влаги в пищевых продуктах, наличие в них  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  и других летучих веществ.

Все модификации весового метода отличает большая точность, что позволяет их применять в арбитражных анализах. Недостатком же является большая продолжительность.

Результаты весового анализа, прежде всего, зависят от точности весов, их своевременной регулировки, погрешности разновесов.

В настоящее время в лабораторной практике широко используются аналитические весы модели АДВ-200 (аналитические демпферные воздушного торможения с предельной нагрузкой 200 г), ВЛК-500г-М (лабораторные квадрантные с предельной нагрузкой 500 г, без механизма компенсации тары) и ВЛКТ-500 г (с механизмом компенсации тары), весы лабораторные равноплечие 2 класса модели ВЛР-200 г и весы лабораторные равноплечие 3 класса модели ВЛР-1кг, а также многие виды весов электронного типа импортного и отечественного производства. Все лабораторные весы питаются от сети переменного тока через выносной понижающий трансформатор.

При работе с весами необходимо помнить, что если относительная погрешность взвешивания соизмерима с допустимой погрешностью гравиметрического анализа, то необходимо вводить поправку на неравноплечность весов. Масса навески анализируемой



пробы должна быть подобрана так, чтобы массу взвешиваемого осадка можно было определить на аналитических весах с погрешностью, не превышающей допустимого значения.

Измерение *плотности* жидкости с помощью ареометра основано на определении силы выталкивания, действующей на погруженное в нее тело. По объему вытесненной жидкости и массе плавающего в ней ареометра определяется плотность исследуемой жидкости. На практике применяются ареометры постоянной массы и ареометры постоянного объема. Если шкала ареометра постоянной массы проградуирована в единицах плотности, то он называется денсиметром. Денсиметры для контроля плотности конкретных жидких сред носят название сахариметров, лактометров, спиртометров и т. п.

Вязкость является физическим свойством жидкости, проявляющимся при относительном движении соседних слоев. Измерение *вязкости* сводится к определению коэффициента вязкости с помощью закона Пуазейля для ламинарного течения по капиллярам:

Отношение динамической вязкости к плотности жидкости называется кинематической вязкостью (2).

Приборы для определения вязкости называются вискозиметрами (1). В лабораториях заводов наиболее часто используется вискозиметр Оствальда (рис. 3.1).

Порядок работы и принцип действия вискозиметров описаны в инструкциях по эксплуатации и в справочных руководствах, где даны также таблицы для учета влияния температуры и концентрации веществ на вязкость различных пищевых продуктов.

### 3.2 Потенциометрические методы анализа

Для непосредственного определения *активности ионов*, находящихся в растворе (*ионометрия*), а также для индикации точки эквивалентности при титровании (потенциометрическое титрование) широко применяется потенциометрический анализ (1).

Техника прямой потенциометрии следующая: два электрода из различных металлов погружают в раствор, содержащий вещества, не реагирующие с ними, и между этими электродами возникнет разность потенциалов. Разность потенциалов  $E$ , возникающая между электродами, в общем описывается уравнением

$$E = E^{\circ} - k \lg (A_{A^+} A_{B^-}) + k \lg (A_{A^+} A_{B^-}), \quad (3.1)$$

где  $E^{\circ}$  - стандартный потенциал (величина, постоянная при данной температуре);

$$k = RT \ln 10 / (nF),$$

где  $R$  - удельная газовая постоянная, кДж/(кг\*К);

$T$  - абсолютная температура, °С;

$n$  - число электронов, принимаемое или отдаваемое одной молекулой определяемого вещества;

$F$  - число Фарадея, Кл/моль.

При измерении электродвижущей силы (ЭДС) необходим электрод сравнения. Наиболее распространен в потенциометрии хлорсеребряный электрод сравнения (Ag, AgCl/KCl).

Применяются также каломельный и сурьмяный электроды. Для прямой потенциометрии (ионометрии) используют стеклянные электроды, электроды с гомогенной или гетерогенной мембраной, жидкостные, газовые электроды и ферментные.

Широкое распространение в лабораторной и заводской практике пищевых производств получил стеклянный электрод, предназначенный для измерения pH (рис. 3.2). Потенциал стеклянного электрода обусловлен обменом ионов щелочных металлов, находящихся в стекле, с ионами водорода из раствора. Диапазон измерения pH зависит от типа применяемого стеклянного электрода.

Более подробно рекомендации по определению pH в различных средах содержатся в руководствах по эксплуатации pH-метров.

В последние годы разработаны ионоселективные электроды, чувствительные к определенным катионам и анионам. Селективная мембрана в них может быть выполнена из

твердых (например, стекло), жидких (органический ионообменный или нейтральный макроциклический комплексообразователь) материалов, содержать в себе иммобилизованные ферменты или микроорганизмы.

Электроды двух последних типов позволяют определять концентрацию сложных органических соединений, не диссоциирующих на ионы, - витаминов, гормонов, антибиотиков.

Для проведения аналитических работ можно пользоваться отечественными рН-метрами типа рН-121, рН-125, рН-150, иономером ЭВ-74, а также зарубежных фирм Radiometr (Дания), Orion (США) и др.

При *потенциометрическом титровании* могут использоваться реакции кислотно-основного взаимодействия, окисления-восстановления, реакции осаждения и комплексообразования, в ходе которых изменяется концентрация потенциалоопределяющих ионов.

Потенциометрическое титрование основано на определении точки эквивалентности по рН. Вблизи точки эквивалентности происходит резкое изменение потенциала электрода (рис. 3.3).

Установка для проведения потенциометрического титрования приведена на рис. 3.4

Основными достоинствами рассматриваемого метода являются высокая точность, чувствительность и возможность проводить определения в более разбавленной среде, чем это позволяют визуальные индикаторные методы.

Кроме того, этим методом можно определять несколько веществ без предварительного разделения, а также исследовать мутные и окрашенные растворы. Возможна полная или частичная его автоматизация за счет подачи рабочего раствора, записи кривой титрования, отключения подачи титранта в заданный момент титрования, соответствующий точке эквивалентности.

В настоящее время промышленность выпускает несколько типов автотитраторов (один из них БАТ-115).

### 3.3 Кондуктометрические методы анализа

Для возможности автоматического контроля качества пищевых продуктов исследуют электрическую проводимость веществ в различных растворителях с помощью *кондуктометрического* метода анализа.

**Кондуктометрический метод имеет две модификации:**

1. В первой используется зависимость электропроводности раствора от его концентрации для определения количественного содержания растворенного вещества. На таком принципе работают различные промышленные концентратометры.

2. Во второй модификации данные измерений электропроводности служат для контроля химических процессов, протекающих в системе.

За единицу электрической проводимости принят Сименс (См), а электрическая проводимость раствора выражается в единицах удельной ( $\text{См}\cdot\text{м}^{-1}$ ) или эквивалентной  $q$  ( $\text{См}\cdot\text{м}^2\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{экв}^{-1}$ ) электрической проводимости. Удельная и эквивалентная проводимости связаны соотношением:

$$q = \lambda C, \quad (3.2)$$

где  $C$  - молярная концентрация раствора,  $\text{кг}\cdot\text{моль}/\text{м}^3$ .

В разбавленных растворах сильных электролитов зависимость электропроводности от концентрации выражается уравнением:

$$q = q_0 - A, \quad (3.3)$$

где  $q$  - эквивалентная электропроводность,  $\text{См}\cdot\text{м}^2\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{экв}^{-1}$ ;

$q_0$  - эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении,  $\text{См}\cdot\text{м}^2\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{экв}^{-1}$ ;

$A$  - постоянная величина.

Кондуктометрический метод используется в теххимическом контроле в вариантах прямой кондуктометрии и кондуктометрического титрования.

Точность кондуктометрических измерений позволяет применять их в автоматизированных средствах контроля качества пищевых продуктов и управления технологическими процессами в молочной, мясной, масложировой и других отраслях пищевой промышленности.

Разновидностью кондуктометрии является титрование, при котором фиксируется скачкообразное изменение электропроводности в эквивалентной точке.

При кондуктометрическом титровании (1) могут быть использованы реакции осаждения, нейтрализации, комплексообразования и др., в ходе которых достаточно заметно изменяется электрическая проводимость растворов после достижения точки эквивалентности. Точка эквивалентности в данном случае находится графическим методом .

При проведении кондуктометрического титрования для получения резкого излома на кривых титрования необходимо учитывать эффект разбавления. Последний можно свести к минимуму, титруя большой объем разбавленного раствора в кондуктометрической ячейке концентрированным рабочим раствором.

Кондуктометрические измерения проводятся при постоянном или переменном токе с использованием мостовых или компенсационных измерительных схем. Отечественная промышленность для этих целей выпускает реохордные мосты Р-38, Р-556, Р-577, а также кондуктометры типа «Импульс», АК-298 и др.

Другой разновидностью кондуктометрии является хронокондуктометрическое титрование (2), когда рабочий титрованный раствор равномерно подается в сосуд для титрования и регистрируется зависимость: электрическая проводимость-время. При этом на кривых появляются четкие изломы, показывающие точки эквивалентности. Этот метод заложен в конструкции промышленных автотитраторов типа БАТ-115.

### **3.4 Рефрактометрические методы анализа**

Для контроля за различными технологическими процессами в пищевой промышленности и за качеством пищевых продуктов широкое применение нашли *рефрактометрические методы анализа*.

#### **Лабораторная работа 5-6 «Контроль качества мясных полуфабрикатов»**

Качество полуфабрикатов оценивают по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху. Измерительными методами определяют содержание влаги, хлеба и соли. Свежесть полуфабрикатов определяют так же, как и свежесть мяса. Поверхность полуфабрикатов должна быть без повреждений, форма — недеформированной и соответствующей наименованию изделия.



Понятие первого признака качества «Пригодность для пищевых целей» включает: безвредность (съедобность) и доброкачественность (свежесть) сырья и готового продукта. Безвредность зависит от состояния здоровья животных, наличие в продуктах убоя патологических изменений, патогенных микроорганизмов и их токсинов, а также несвойственных ему физических и химических примесей. Эти показатели проверяются врачами-ветсанэкспертами во время убоя.

Доброкачественность зависит от санитарно-гигиенической надежности технологических процессов во время производства, условий транспортировки, хранения и реализации. Ухудшение санитарно-гигиенической надежности технологических процессов способствует вторичному обсеменению сырья и готового продукта вредной микрофлорой, создает необходимые условия для понижения качества, а иногда и порчи продуктов /16/. Второй признак качества «Пищевая ценность» включает в себя: категорию, сортность, технологические и кулинарные особенности. Пищевая ценность зависит от вида животного,

степени упитанности, анатомической части туши, морфологического и биохимического состава, вида продукта.

Эти два показателя определяют и гарантируют потребителю врачи-ветсанэксперты предприятий производителей.

Понятие третьего признака качества «Товарные особенности» включает в себя совокупность факторов, которые определяют соответствие продукта технологическим требованиям, заложенным в нормативных документах (ДЕСТы, ГОСТы, ТУ, технологические инструкции). Они зависят от качества технологической обработки и гарантируются потребителю руководителями и специалистами технологами, товароведами и мастерами.

#### **Перечень основных нормативных документов:**

- 1) ГОСТ 4288-76. Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний.
- 2) ГОСТ Р 51187-98. Полуфабрикаты мясные рубленые,пельмени, фарши для детского питания.
- 3) ГОСТ 49 208-84. Полуфабрикаты мясные натуральные. Технические условия.
- 4) СанПиН 2.3. 560 – 96. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
- 5) ТУ 10.02.01.124-90. Фарш мясной.
- 6) ТУ 10.02.01.125-90. Фрикадельки замороженные.
- 7) ТУ 10.02.01.127-90. Полуфабрикаты мясные рубленые.
- 8) ТУ 9214-554-00419779-00. Полуфабрикаты в тесте замороженные.
- 9) ТУ 49 838-83. Котлеты мясокартофельные по-белорусски.
- 10) ТУ 49 1038-84. Котлеты мясокапустные.

### **Лабораторная работа 7-8 «Контроль качества холодных блюд и закусок».**

Цель занятия – провести лабораторный контроль качества холодных блюд и закусок (1 вариант – овощной салат «Винегрет», 2 вариант – «Салат мясной»), путем проведения органолептической оценки и лабораторных исследований по определению физикохимических показателей качества: - массы салата, г; - массы основного продукта (при необходимости), г; - органолептических свойств исследуемого блюда; - массовой доли сухих веществ, %; - массовой доли жира, %; - содержание витамина С (аскорбиновой кислоты), мг.

Холодные блюда и закуски для органолептического анализа отбирают в количестве 2 порций, для физико-химического в количестве 1 порции для салатов и винегретов и 2 порции для салатов заправленных сметаной (майонезом и другими заправками).

#### **Определение сухих веществ и влажности в сушильном шкафу**

Метод основан на выделении гигроскопической влаги из исследуемого объекта при определенной температуре. Высушивание производят до постоянной массы.

Реактивы. Песок очищенный, прокаленный.

Аппаратура, материалы. Шкаф сушильный лабораторный; весы электронные (с точность до третьего знака); термометры стеклянные со шкалой до 150 °С и ценой деления 2 °С; эксикаторы; баня водяная или песочная; бюксы стеклянные диаметром 40 - 50 мм, высотой 25 - 45 мм, или алюминиевые, или чашки фарфоровые выпарительные диаметром 6...8 см; палочки стеклянные.

Техника работы.

Высушивание производят в фарфоровых чашках, алюминиевых или стеклянных бюксах. Чашки или бюксы с песком и стеклянной палочкой высушивают в течение 30 мин при температуре  $130 \pm 2$  °С, охлаждают в эксикаторе (металлические бюксы - 15 – 20 мин, стеклянные бюксы - 25 – 30 мин) и взвешивают. Салат помещают в ступку и растирают до однородной консистенции. Затем в бюксу или чашку помещают навеску массой 5 г

исследуемого образца, закрывают бюксу крышкой и взвешивают на весах. Затем, открыв крышку бюксы, тщательно и осторожно перемешивают навеску с песком стеклянной палочкой, равномерно распределяя содержимое по дну бюксы или чашки. Чашку или открытую бюксу с навеской и крышку помещают в сушильный шкаф. Высушивание проводят при температуре  $130 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 90 - 110 минут до постоянной массы с отклонением  $\pm 0,01$  г. После окончания высушивания бюксы закрывают крышками. Бюксы и чашки вынимают из шкафа, охлаждают в течение 20 – 30 мин в эксикаторе и снова взвешивают. Массовую долю сухих веществ ( $X, \%$ ) вычисляют по формуле  $X = \frac{m_2 - m_1}{m} \cdot 100$  (9) где  $m$  - масса бюксы со стеклянной палочкой и песком, г;  $m_1$  — масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской до высушивания, г;  $m_2$ — масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской после высушивания, г.

### **Определение содержания жира в холодных блюдах и закусках** Определение содержания жира проводим методом Гербера (стр. выше).

#### **Определение содержания витамина С**

Реактивы. 2%-ный раствор соляной кислоты; 0,001 моль/дм<sup>3</sup> нормальный раствор 2,6-дихлорфенолиндофенола; 1%-ный раствор крахмала; 0,001 нормальный раствор йода.

Аппаратура, материалы. Весы электронные, цилиндр мерный на 100 см<sup>3</sup>, шпатель, стеклянные палочки, бюретка для титрования вместимостью 25 см<sup>3</sup>, конические колбы вместимостью 100 – 200 см<sup>3</sup>, микробюретка вместимостью 2 – 5 см<sup>3</sup>, пипетка вместимостью 1, 2, 5 см<sup>3</sup>, воронки, шпатель, стеклоглаф, фильтровальная бумага.

Техника работы.

Навеску исследуемого продукта массой 5 г, растирают в ступке до кашицеобразного состояния. Переносят в коническую колбу на 100 – 200 см<sup>3</sup>, добавляют 100 мл дистиллированной воды и перемешивают. Через 5 – 10 минут фильтруют.

1 способ определения содержания витамина С В коническую колбу на 100 см<sup>3</sup> переносят 1 – 2 см<sup>3</sup> фильтрата вытяжки из продукта. Добавляют 1 см<sup>3</sup> 2%-ного раствора соляной кислоты и дистиллированной воды до общего объема 15 см<sup>3</sup> и титруют 0,001 нормальным раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до слабо-розового цвета.

2 способ определения содержания витамина С В коническую колбу на 100 см<sup>3</sup> переносят 1 – 2 см<sup>3</sup> фильтрата вытяжки из продукта. Добавляют 1 см<sup>3</sup> 2%-ного раствора соляной кислоты, 1 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора крахмала, дистиллированной воды до объема 5 мл и титруют 0,001 нормальным раствором йода до слабо синего окрашивания. В обоих способах необходимо делать контрольные пробы, где вместо фильтрата вытяжки из продукта добавляют такой же объем дистиллированной воды.

Содержание витамина С (мг) рассчитывают по формуле:  $X = \frac{M \cdot A \cdot Y_1}{V \cdot Y} \cdot 100$  (10) где  $X$  – количество витамина С (мг) в 100 г продукта;  $Y$  – количество реактива (см<sup>3</sup>), пошедшего на титрование;  $Y_1$  - количество реактива (см<sup>3</sup>), пошедшего на титрование в контроле; 0,008 – количество мг витамина С эквивалентное 1 см<sup>3</sup> реактива;  $A$  – общий объем вытяжки см<sup>3</sup>;  $V$  – объем фильтрата вытяжки, взятого для титрования, см<sup>3</sup>;  $M$  – навеска продукта, г; 100 – расчет на 100 г. продукта.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Расскажите о порядке отбора проб холодных блюд и закусок и подготовке к лабораторному анализу.
2. Опишите последовательность и правила проведения органолептической оценки качества холодных блюд и закусок
3. В чем заключается лабораторный контроль качества холодных блюд и закусок?
4. Определение содержания сухих веществ: назначение, сущность, техника выполнения.
5. Определения жира (метод Гербера): назначение, сущность, техника выполнения.
6. Метод определения витамина С: назначение, сущность, техника выполнения.

## **Лабораторная работа 9-10 «Контроль качества 1 и 2 блюд».**

### **Цель занятия**

– провести лабораторный контроль качества вторых блюд (1 вариант – котлеты мясные, 2 вариант – котлеты рыбные), путем проведения органолептической оценки и лабораторных исследований по определению физико-химических показателей качества: - массы изделий, г; - органолептических свойств исследуемого блюда; - массовой доли сухих веществ, %; - массовой доли жира, %; - массовой доли крахмала (хлеба), %.

### **Отбор проб**

Пробу гарнира после тщательного его перемешивания берут из центра котла и на расстоянии 3 см от стенки. Соус тщательно перемешивают шумовкой, двигая его вверх и вниз 6-7 раз, после чего отбирают среднюю пробу.

Пробы, отобранные для физикохимического анализа, аккуратно, по возможности, без потерь, переносят в чистую, сухую, предварительно взвешенную посуду лаборатории. При переносе пробы жидкого блюда тщательно очищают ложкой приставшие к тарелке плотные частицы и присоединяют их к пробе.

При переносе пробы второго мясного или рыбного блюда, изъятых у посетителя или подготовленного к отпуску, гарнир и соус счищают с основного изделия и присоединяют их к общей массе гарнира с соусом.

Основное изделие также взвешивают и отбирают для анализа. Затем в посуду лаборатории переносят в первую очередь часть гарнира с соусом, остальной частью гарнира собирают оставшиеся на тарелке жир и соус и переносят в ту же посуду.

Посуду с пробами закрывают крышками, банки завёртывают в бумагу и обвязывают шпагатом. Посуду с пробами пломбируют. Отбор готовых блюд оформляют актом.

### **Методика определения содержания сухих веществ и влажности мясных рубленых изделий**

Определение содержания сухих веществ проводим методом высушивания в сушильном шкафу Из измельченной пробы делают две навески по 5 г. Высушивание проводят в течение 50 минут при температуре  $130 \pm 2$  °С. После высушивания бюксы помещают в эксикатор для охлаждения на 20 минут. После охлаждения бюксы с навесками взвешивают. Высушивание проводят до постоянной массы. Получив значение влажности для каждой из двух навесок, определяют среднее арифметическое, что и принимают за результирующее значение влажности для данного опыта. Найденное значение влажности принято округлять в ближайшую сторону до 0,5%.

### **Определение содержания жира**

Методика определения содержания жира в мясных рубленых изделиях проводят, как указано выше расчет проводят по формулам .

#### **Определения крахмала (хлеба) в рубленых изделиях из мяса**

Содержание крахмала (хлеба) определяют при контроле качества полуфабрикатов и готовых изделий, в рецептуру которых входят крахмалосодержащие продукты (хлеб, крупы, пшеничная мука). Правильность вложение хлеба в рубленые изделия из мяса, рыбы, птицы является важным показателем качества данных изделий.

#### **Определение содержания хлеба мясных рубленых изделий**

Реактивы. 10%-ный раствор соляной кислоты; 15%-ный раствор гидроокиси натрия или калия; 15%-ный раствор железисто-синеродистого калия; 30%-ный раствор сернокислого цинка; 0,1%-ный раствор метилового красного или универсальный индикатор.

Аппаратура, материалы. Холодильник стеклянный лабораторный; колбы конические вместимостью 100 и 250 см<sup>3</sup>; цилиндры мерные вместимостью 10 и 50 см<sup>3</sup>; пипетки

емкостью 5 и 10 см<sup>3</sup>; воронки стеклянные; стаканы или чашки емкостью 25 - 50 см<sup>3</sup>, стеклянные палочки, шпатель, стеклограф, фильтровальная бумага.

### **Техника работы.**

Гидролиз крахмала проводят в приборе, состоящем из колбы емкостью 200 или 250 см<sup>3</sup>, герметически присоединенного к ней холодильника, электрической плитки или газовой горелки. В химический стаканчик или фарфоровую чашку емкостью 25 - 50 см<sup>3</sup> берут 5 г подготовленной пробы, добавляют 10 см<sup>3</sup> воды, тщательно размешивают стеклянной палочкой до образования кашицы, которую переносят в коническую колбу емкостью 250 см<sup>3</sup>. Остатки пробы смывают со стенок стакана водой, общее количество которой не должно превышать 30 см<sup>3</sup>. При перенесении навески необходимо следить за тем, чтобы как можно меньшее количество ее попадало на стенки колбы. После этого в колбу приливают 30 - 35 см<sup>3</sup> 10%-ной соляной кислоты, смывая ею приставшие к стенкам частицы. Колбу присоединяют к холодильнику. Содержимое колбы нагревают до закипания, затем нагрев ослабляют, чтобы предотвратить разбрызгивание навески по стенкам колбы. Бурное вспенивание содержимого колбы приводит к выбрасыванию части навески в трубку холодильника. Частицы навески, поднявшиеся выше уровня жидкости, осторожно смывают колебательными движениями. Сильное перемешивание может привести к прилипанию частичек навески к стенкам колбы и искажению результатов анализа. Жидкость в колбе кипятят в течение 10 мин.

Через 10 мин колбу снимают и охлаждают струей холодной воды до комнатной температуры. Полученный гидролизат нейтрализуют 15%-ным раствором щелочи до слабокислой реакции, используя в качестве индикатора каплю 0,1%-ного раствора метилового красного или универсальный индикатор. При нейтрализации щелочь добавляют до тех пор, пока раствор с метиловым красным не станет желтым. В присутствии универсального индикатора раствор щелочи добавляют до рН чуть меньше 7. Содержимое колбы после нейтрализации количественно переносят в мерную колбу емкостью 250 см<sup>3</sup>. Для осаждения несхаров к гидролизату добавляют пипеткой 3 см<sup>3</sup> 15%-ного железисто-синеродистого калия и 3 см<sup>3</sup> 30%-ного серно-кислого цинка. Содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают, дают осадку осесть и фильтруют надо-садочную жидкость через складчатый фильтр в сухую колбу.

В полученном растворе определяют массовую долю редуцирующих сахаров цианидным методом. Массовую долю хлеба (Y, %) вычисляют по формуле

$$48 \frac{1009}{X} \cdot 0,9 Y$$

где X — массовая доля редуцирующих сахаров, %; 0,9 — коэффициент пересчета глюкозы на крахмал; 48 — коэффициент пересчета крахмала на хлеб.

### **Цианидный метод**

Метод основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе железосинеродистый калий в железисто-синеродистый.

Реактивы. 1%-ный раствор железосинеродистого калия. 2,5 моль/дм<sup>3</sup> раствор гидроокиси натрия, 1%-ный водный раствор метиленового голубого.

Аппаратура, материалы. Бюретка для горячего титрования, штатив с кольцом, конические колбы емкостью 100 см<sup>3</sup>, капельница, мерный цилиндр емкостью 10 см<sup>3</sup>, воронки, пипетки емкостью 2, 3, 5 см<sup>3</sup>, плитка электрическая или спиртовая горелка, стеклограф.

Техника работы.

Определение редуцирующих сахаров проводят в два этапа.

1 этап — ориентировочное титрование,

2 этап — контрольное.

**Ориентировочное титрование** — бюретку для горячего титрования заполняют испытуемым раствором. В коническую колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> с помощью мерного цилиндра наливают 10 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора железосинеродистого калия (ферроцианид калия), добавляют 2,5 см<sup>3</sup> 2,5 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси натрия, одну каплю раствора метиленового голубого и доводят до кипения. В кипящий раствор из бюретки по каплям добавляют

испытуемый раствор до изменения зеленой окраски в светло-желтую. Важно во время титрования раствор ферроцианида поддерживать в состоянии слабого кипения.

#### **Контрольное титрование.**

К щелочному раствору феррацианида (см. ориентировочное титрование), добавляют одну каплю метиленового голубого и раствор сахара, которого берут на 0,5 - 1 см<sup>3</sup> меньше, чем пошло на ориентировочное титрование. Смесь нагревают до кипения и кипятят 1 - 2 минуты при слабом нагреве, затем кипящую жидкость дотитровывают сахарным раствором до появления желтой окраски. Массовую долю редуцирующих сахаров определяют по формуле:

$$10 \cdot 0,175 \cdot 0,06 \cdot 10 \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{V}{m} \cdot \frac{VVK}{X}$$
где К – поправочный коэффициент на 1 % раствор железосинеродистого калия, V – объем колбы, в которую перенесена навеска, см<sup>3</sup>, V1 – объем раствора редуцирующих сахаров, использованный на восстановление 10 см<sup>3</sup> 1 % раствора железосинеродистого калия при контрольном титровании, см<sup>3</sup>, m – масса навески исследуемого объекта, г, 10,06 и 0,0175 – эмпирические коэффициенты.

#### **Вопросы для самопроверки**

- 1.) Опишите порядок отбора проб вторых блюд, гарниров, соусов и подготовку их для лабораторного анализа.
- 2) Опишите последовательность и правила проведения органолептической оценки качества вторых блюд.
- 3) Расскажите о последовательности и правилах проведения органолептической оценки качества гарниров (овощных, крупяных).
- 4) Расскажите о последовательности и правилах проведения органолептической оценки качества соусов.
- 5) Перечислите, какие физико-химические показатели качества вторых блюд, гарниров, соусов рекомендуются определять
- 6) Определение жира (метод Гербера): назначение, сущность, техника выполнения.
- 7) Определение сухих веществ и влажности вторых блюд, гарниров, соусов: сущность, техника выполнения.
- 8) Определение содержания крахмалосодержащих продуктов в мясных рубленых изделиях: сущность, техника выполнения.

#### **Лабораторная работа 11-12**

##### **«Контроль качества сладких блюд, напитков и выпечных изделий».**

**Цель занятия** – провести лабораторный контроль горячих напитков и сладких блюд (1 вариант – чай и компот, 2 вариант – кофе и блинчики с творогом) путем проведения органолептической оценки и лабораторных исследований.

#### **Лабораторный контроль качества чая**

Качество чая контролируют по органолептическим (аромату, цвету, прозрачности, вкусу) и физико-химическим (массовой доле экстрактивных веществ, свежести настоя, пробе на присутствие жженого сахара, питьевой соды) показателям.

Органолептическую оценку проводят при температуре настоя (заварки) 65 °С, сравнивая его с контрольным. Контрольный настой готовят из чая соответствующего сорта, который заваривают в количестве 10 (20) г на 500 мл воды, настаивают 10 мин. Аромат и вкус напитка характерны для каждого сорта чая.

Правильно заваренный чай - прозрачный. Если настой мутный, цвет его тускло-коричневый, значит, чай неправильно заварен или настаивался в течение длительного времени.

#### **Определение свежести настоя чая**

Кипячение настоя чая приводит к потере аромата, прозрачности и ухудшению цвета: из оранжево-желтого он становится грязно-коричневым. Чай, подвергшийся кипячению, снимается с реализации и дальнейшему анализу не подлежит.



Приборы, материалы: весы лабораторные, электроплитка, фильтровальная бумага, стаканы химические вместимостью 100 см<sup>3</sup>, воронки, подставка для пробирок, пробирки лабораторные, пипетки на 1 и 2 мл, груша резиновая, стеклоглаф.

Реактивы. 1%-ный раствор железосинеродистого калия, 40%-ный раствор гидроокиси натрия. Техника работы.

Готовят контрольный настой (заварку) согласно сборнику рецептур. Исследуемую и контрольную заварку охлаждают до комнатной температуры и фильтруют через бумажный фильтр. Для определения свежести настоя в две пробирки наливают по 1 мл профильтрованного настоя, исследуемого и контрольного. К пробам добавляют по 2 мл 1%-ного раствора железосинеродистого калия и 40%-ного раствора гидроокиси натрия. Полученную смесь в пробирках встряхивают и оставляют на 5-10 мин. Затем анализируют изменения, произошедшие с исследуемыми образцами. Если жидкость в пробирке изменила цвет на светло-желтый, это показатель того, что настой подвергнулся кипячению, или недовложению в него при заваривании сухого чая.

### **Обнаружение жженого сахара в чае заварке**

Жженный сахар усиливает окраску настоя чая и тем самым маскирует недовложение сухого чая. Обнаружение жженого сахара основано на том, что дубильные вещества чая (в отличие от жженого сахара) образуют осадок с раствором уксусно-кислой меди.

Приборы и материалы: Штатив, пробирки лабораторные, пипетки на 2 и 5 мл, резиновая груша, стеклоглаф.

Реактивы: насыщенный раствор уксусно-кислой меди.

Техника работы: в сухую пробирку наливают 5 мл анализируемого настоя чая, добавляют 2 мл насыщенного раствора уксусно-кислой меди и, тщательно перемешивают. Оставляют на 15 - 20 минут. По цвету жидкости, наличию или отсутствию осадка делают заключение о присутствии в настое жженого сахара.

<b>Образцы настоя</b>	<b>Наличие осадка</b>	<b>Цвет жидкости над осадком</b>
Настой чая без добавления жженого сахара	Есть	Зеленоватый
Настой чая с добавлением жженого сахара	Есть	Зеленовато-бурый
Раствор жженого сахара	Нет	Золотистокоричневый

Настой чая, в котором обнаружен жженный сахар, снимается с реализации.

### **Обнаружение питьевой соды в чае-заварке**

В щелочной среде интенсивность окраски возрастает. Поэтому добавление питьевой соды к заварке маскирует недовложение сухого чая или использование спитого.

Приборы и материалы: пипетка.

Реактивы: универсальная индикаторная бумага.

Техника работы: заварку чая охлаждают до комнатной температуры. Одну каплю, заварки наносят на полоску универсальной индикаторной бумаги. Заварка с добавлением соды окрасит индикаторную бумагу в зеленый цвет. При отсутствии соды в заварке желтый цвет бумаги не изменится.

### **Определение крепости настоя по эталонам**

Метод основан на сравнении цвета испытуемого настоя (или напитка) и эталонов, приготовленных разведением контрольного настоя чая соответствующего сорта.

Приборы и материалы: весы лабораторные, штатив, пробирки лабораторные, воронки, мерный цилиндр.

Реактивы: эталоны №1-7.

Техника работы: исследуемый настой или напиток наливают в пробирку и сравнивают цвет его с цветом эталонов. Таблица 6 - Содержание экстрактивных веществ в настое чая. Эталоны. Соотношение контрольный настой чая : вода. Масса сухого чая в 50 мл заварки, г в 200 мл напитка, г 1 1:0 2 - 2 1:0 1 - 3 3:1 0,75 - 4 2:2 0,50 2,0 5 1:3 0,25 1,0 6 3:13 0,187 0,75 7 1:7 0,125 0,50

### **Лабораторный контроль качества кофе**

При органолептической оценке качества кофе особое внимание обращают на вкус и аромат. Органолептические показатели кофе представлены в таблице 7. Таблица 7 - Органолептические показатели качества кофе. Наименование напитка Аромат Цвет Вкус Кофе черный Жареных кофейных зерен, сильно выраженный Темнокоричневый Присущий данному напитку, сильно выраженный Кофе с молоком Жареных кофейных зерен, хорошо выраженный Светлокоричневый Сладкий с выраженным привкусом, присущим данному напитку и молоку

Если возникает подозрение на фальсификацию напитка или недовложение основного сырья, проводят качественную реакцию на обнаружение замены натурального кофе кофейными напитками.

### **Обнаружение замены натурального кофе кофейным напитком**

В состав кофейных напитков входят зерновые продукты: ячмень, овес, рожь. Содержащийся в них крахмал можно обнаружить реакцией его с йодом. На этом основан метод обнаружения замены натурального кофе кофейным напитком.

Приборы и материалы: выпарительная чашка диаметром 5-7см, пипетки на 1 и 5 мл, палочка стеклянная, капельница, стаканы химические вместимостью 100 мл, фильтровальная бумага, воронки, резиновая груша, стеклограф.

Реактивы: раствор Люголя.

Техника работы: в выпарительную чашку наливают 1 мл профильтрованного напитка, разбавляют 5 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой, добавляют 2-3 капли раствора Люголя. Если кофе был приготовлен с добавлением кофейного напитка, жидкость окрасится в фиолетово-синий цвет, переходящий через 5-10 с в напитках с молочными продуктами в светло-коричневый. При отсутствии кофейного напитка появившаяся желтоватая окраска постепенно исчезнет.

### **Лабораторный контроль качества компота**

Определение плотной части в компоте. Аппаратура, материалы. Весы электронные, дуршлаг, фильтровальная бумага. Техника работы. Пять порций компота, соединяют вместе, взвешивают, после чего отделяют плотную часть. Через 10 минут плотную часть взвешивают с точностью до 1 г. Отклонение массы фруктов от выхода, предусмотренного рецептурой, допускается в размере  $\pm 10\%$ .

### **Определение содержания сухих веществ и влажности в компотах**

Показатель содержания сухих веществ в компотах характеризует правильность вложения сырья. Сухие вещества определяют в плотной части компотов. Навеску массой 5 г переносят в ступку и растирают до однородной консистенции. Определение содержания сухих веществ и влажности проводят, как указано выше (стр.38), расчет проводят по формуле 6. Высушивание проводят при температуре  $130\pm 2^\circ\text{C}$  до постоянной массы.

Вопросы для самопроверки

1. Расскажите о порядке отбора проб напитков, сладких блюд и подготовки их к лабораторному анализу.

2. Опишите последовательность и правила проведения органолептической оценки качества напитков.
3. Опишите последовательность и правила проведения органолептической оценки качества сладких блюд.
4. Перечислите, какие физико – химические показатели качества напитков, сладких блюд рекомендуются определять.
5. Определение свежести настоя чая: сущность, техника выполнения.
6. Определение обнаружения жженого сахара в чае: сущность, техника выполнения.
7. Определение содержания чайной соды в чае: сущность, техника выполнения.
8. Определение обнаружения замены натурального кофе на кофейный напиток: сущность, техника выполнения.
9. Как проводится определение объёма плотной части в компотах?

### **Лабораторный контроль изделий из теста**

**Цель занятия** – провести лабораторный контроль качества хлебобулочных и кондитерских изделий (на примере булочка «Веснушка» и пирожное «Заварное с кремом сливочным»), путем проведения органолептической оценки и лабораторных исследований по определению физико-химических показателей качества исследуемых полуфабрикатов.

1 вариант – булочка «Веснушка» - органолептические свойства; - масса изделий, г; - отношение высоты к диаметру, Н/Д; - массовая доля сухих веществ, %; - общая кислотность, град.; - пористость, %.

2 вариант – пирожное «Заварное с кремом сливочным» - органолептические свойства; - соотношение крема и теста; - массовая доля сухих веществ, %; - массовая доля сахара, %; - массовая доля жира, %.

### **Отбор образцов хлеба и хлебобулочных изделий, подготовка их к анализу**

В процессе выработки партии изделий (при непрерывном процессе приготовления теста партией считаются изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену; при порционном способе приготовления теста - изделия, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста) из нее сначала составляют представительную выборку (прежнее название «средняя проба»). Для этого из контейнеров, корзин, лотков, ящиков или с полок отбирают отдельные изделия. Объем представительной выборки зависит от вида выработанных изделий. При массе отдельного изделия от 1 до 3 кг он должен составлять 0,2 % партии, но не менее 5 штук; при массе одного изделия менее 1 кг - 0,3 % партии, но не менее 10 штук.

Представительная выборка - материал для органолептического и физико-химического анализа.

Лабораторный образец отбирается из представительной выборки методом «вслепую» в количестве: 1 шт. - для изделий массой более 400 г; не менее 2 шт. — для изделий массой от 400 г до 200 г включительно; не менее 3 шт. — для изделий массой от 200 г до 100 г включительно; не менее 6 шт. - для изделий массой менее 100 г. Анализ физико-химических показателей проводится в интервале времени от 3 до 48 ч после завершения выпечки для изделий из обойных сортов муки, в интервале времени от 3 до 24 ч после выемки из печи для изделий из сортовой пшеничной муки и в интервале от 1 до 16 ч для мелкоштучных изделий. Баранки и сушки подвергают анализу через 6-48 ч, а бублики - через 3-24 ч после выпечки. Физико-химический анализ сухарных изделий осуществляют после окончания сушки. Изделия, отобранные в качестве лабораторного образца, готовят далее к определению всех физико-химических показателей, кроме пористости, следующим образом.

Целое изделие массой более 200 г разрезают по ширине на 2 части, от одной из половин отрезают ломоть толщиной 1-3 см и удаляют с него корку и подкорковый слой около 1 см и

измельчают (вручную или с помощью микроизмельчителя). От штучных изделий с массой менее 200 г отрезают ломоть толщиной 3-5 см, обрезают корки вместе с подкорковым слоем толщиной 1 см, удаляют включения и измельчают. Для мелкоштучных изделий, анализируемых вместе с корочкой, таких, как розанчики, ватрушки, крендели, слойки, ржаные и майские лепешки и др., способ подготовки пробы состоит в следующем. 3-4 изделия разрезают каждое на 4 части, берут по одной части от каждого изделия, удаляют все включения (кроме мака), измельчают и перемешивают. Лабораторную пробу для бараночных изделий составляют из «кружочков» общей массой примерно 20 г, нарезанных от нескольких изделий.

### **Определение содержания сухих веществ**

Определение содержания сухих веществ проводят методом высушивания в сушильном шкафу (стр.38). Из измельченной пробы делают две навески по 5 г. Высушивание проводят при температуре 130 °С в течение 50 минут. Получив значение влажности для каждой из двух навесок, определяют среднее арифметическое, что и принимают за результирующее значение влажности для данного опыта. Определение следует провести не менее двух раз, а окончательный результат, характеризующий влажность данного хлебобулочного изделия, получить как среднее арифметическое двух параллельных опытов. Найденное значение влажности принято округлять в ближайшую сторону до 0,5%.

### **Определение кислотности хлебобулочных изделий**

Показатель кислотности хлебобулочных изделий выражают в градусах кислотности. Под градусом кислотности понимают объем в мл 1 М раствора гидроксида натрия или калия, требующийся для того, чтобы нейтрализовать кислоты, содержащиеся в 100 г изделия.

Приборы и материалы: секундомер (часы); термометр; марля медицинская, весы. широкогорлые колбы вместимостью 500 см<sup>3</sup> с пробками; конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 см<sup>3</sup>; мерные колбы вместимостью 100 и 250 см<sup>3</sup>; пипетки на 25 и 50 см<sup>3</sup>; груша резиновая; бюретка; стеклянная палочка с резиновым наконечником, воронка, стеклограф, марля,

**Реактивы:** 0,1 М гидроксид натрия (NaOH) или гидроксид калия (KOH); фенолфталеин (1%-ный спиртовой раствор).

#### **Техника работы:**

##### 1) Для хлебобулочных и сдобных изделий

Взвешивают 25 г свежемолотой пробы исследуемого изделия и аккуратно пересыпают крошку в сухую коническую колбу с пробкой вместимостью 500 мл. Колбу заполняют до метки дистиллированной водой комнатной температуры. Затем 60 мл воды отливают из колбы, в колбу на 100 мл с навеской и при помощи стеклянной палочки с резиновым наконечником тщательно размешивают крошку с водой до получения однородной массы, затем постепенно приливают оставшуюся в мерной колбе воду. Коническую колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup> закрывают пробкой, встряхивают в течение 2-3 мин и оставляют при комнатной температуре на 10 мин. После этого повторно встряхивают и еще на 8-10 мин оставляют в покое.

Отстоявшийся верхний слой осторожно сливают через марлю в сухой стакан. Пипеткой отбирают из стакана в две конические колбы на 100-150 см<sup>3</sup> по 50 мл полученного раствора, добавляют в каждую колбу по 2-3 капли раствора фенолфталеина и титруют из бюретки 0,1 М раствором гидроксида натрия (или калия) до появления устойчивого (неисчезающего в течение 1 мин) светло-розового окрашивания. Если после истечения минуты окрашивание исчезло и не восстанавливается после добавления в колбу еще 2-3 капель фенолфталеина, то титрование следует продолжить. Количество (в мл) раствора NaOH (KOH), пошедшее на титрование пробы записывают, обозначив его показателем V. 2) Для изделий с пониженной влажностью

Взвешивают 10 г крошки исследуемого изделия и помещают навеску в коническую колбу на 200–250 см<sup>3</sup>. Отмеряют 100 мл дистиллированной воды комнатной температуры и порциями по 20 см<sup>3</sup> вводят в колбу с навеской, после каждого добавления тщательно взбалтывают содержимое до получения однородной массы. После этого смесь оставляют на 15 мин для отстаивания, а затем аккуратно сливают верхний слой через марлю в сухой стакан. Пипеткой вносят по 25 см<sup>3</sup> фильтрата в две конические колбы на 100 см<sup>3</sup>, добавляют в каждую колбу по 5 капель раствора фенолфталеина и титруют до появления устойчивого розового окрашивания. Далее действуют, как при определении кислотности для хлеба и булочных изделий.

Расчет кислотности (Н) проводят по формуле: 
$$N = \frac{V_1 - V_2}{V} \cdot \frac{100}{m} \cdot K$$
 (14)

где V - объем использованного на титрование 0,1 М раствора гидроксида натрия (калия), см<sup>3</sup>; V<sub>1</sub> - объем дистиллированной воды, взятой для смешивания с навеской, мл; 100 — коэффициент пересчета на 100 г навески, 1/10 - коэффициент приведения используемой 0,1М концентрации раствора гидроксида к стандартной 1 М концентрации; m - масса навески, г; V<sub>2</sub> - объем фильтрата, взятого на титрование, см<sup>3</sup>; K - поправочный коэффициент, вводимый, если для титрования использована концентрация раствора гидроксида, несколько отличающаяся от 0,1М (равен отношению реально использованной молярной концентрации к 0,1М); при использовании 0,1 М раствора K = 1.

Если при анализе точно соблюдены все указанные в данной методике значения масс, объемов и концентраций, то для хлеба и булочных изделий V<sub>1</sub> = 250 мл, V<sub>2</sub> = 50 мл, m = 25 г, K = 1, а для изделий пониженной влажности V<sub>1</sub> = 100 мл, V<sub>2</sub> = 25 мл, m = 10, K = 1.

### Определение пористости хлеба и хлебобулочных изделий

Под пористостью понимают выраженное в процентах отношение объема, занимаемого порами мякиша, к общему объему мякиша. Пористость определяют в хлебе, булочных и сдобных изделиях с массой 0,2 кг и более.

Приборы и материалы: весы лабораторные и пробник Журавлева (рис.2)

Стандартный объем пробника Журавлева составляет 27 см<sup>3</sup>. Перед началом работы необходимо провести проверку реального объема пробника. Для этого необходимо точно измерить внутренний диаметр (d) в сантиметрах цилиндрической части и расстояние (h) в сантиметрах от вертикальной стенки основания до места положения ножа (щели в лотке). Объем пробника (выемки) определяют по формуле:

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4}$$

**Техника работы:** От исследуемого образца (в средней части) отрезают ломоть шириной 7-8 см, из него (на расстоянии не менее 1 см от корок) делают выемки пробником. Количество выемок для пшеничного хлеба - 3, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки - 4. В штучных изделиях, где из одного ломтя нельзя получить нужное количество выемок, делают выемки из двух изделий. Выемку мякиша производят следующим образом. Металлический цилиндр пробника (I), острый край которого предварительно смазывают растительным маслом, осторожно вводят в мякиш вращательными движениями. После этого заполненный цилиндр укладывают на деревянный лоток – основание (III) так, чтобы ободок цилиндра точно совпал с прорезью в лотке. Сначала выемку выталкивают деревянной втулкой (II) на 1 см, острым ножом срезают кусочек мякиша у края цилиндра и отбрасывают. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка, отрезают его у края цилиндра и используют для определений. Все приготовленные выемки (3 или 4) одновременно взвешивают и фиксируют значение общей массы (m) в граммах. Умножением фактического объема пробника на число сделанных выемок получают значение V – общего объема выемок в см<sup>3</sup>. Зная эти величины пористость (P) изделия в процентах рассчитывают по формуле: 
$$P = \frac{m}{V \cdot \rho} \cdot 100$$
 (16)

где m - масса выемок, г; V - общий объем выемок, см<sup>3</sup>; 100 - коэффициент перевода в проценты, ρ - плотность беспористой массы мякиша в г/см<sup>3</sup>, которая определяется по таблице.

### **Хлеб и булочные изделия**

Плотность беспористой массы мякиша, г/см<sup>3</sup> 1 2 Из пшеничной муки высшего и 1 сорта 1,31 Из пшеничной муки 2 сорта 1,26 Из смеси пшеничной муки 1 и 2 сорта 1,28 Из пшеничной подольской муки 1,25 Из пшеничной муки с повышенным содержанием отрубных частиц 1,23 Из пшеничной обойной муки 1,21 Из ржаной сеяной и заварных сортов муки 1,27 Из смеси ржаной сеяной муки и пшеничной 1 сорта 1,22 Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной высшего сорта 1,26 Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной 1 сорта 1,25 Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной 2 сорта 1,23 Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной подольской 1,22 Из ржаной обойной муки или смеси ржаной обойной и пшеничной обойной муки 1,21

### **Определения массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях**

Для определения массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях необходимо приготовить водную вытяжку исследуемого образца.

Для этого потребуется:

Приборы и материалы: весы лабораторные, водяная баня, электроплитка, секундомер, термометр, мерные колбы вместимостью 250 и 100 см<sup>3</sup>, круглые плоскодонные колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup>, пипетки на 5, 10 и 50 см<sup>3</sup>, воронки, фильтровальная бумага.

Реактивы: 15%-ный раствор цинка сернокислого (ZnSO<sub>4</sub>), 0,1 М раствор гидроксида натрия или калия (NaOH или KOH), 20%-ная соляная кислота (HCl) концентрированная, метиловый красный (индикатор), этиловый спирт.

В первую очередь необходимо определить массу навески исследуемого продукта, исходя из расчета, что концентрация сахара в водной вытяжке должна быть не менее 0,5 %. Для удобства можно воспользоваться таблицей

### **Соотношение между массой навески продукта и предполагаемым содержанием сахара**

Предполагаемая массовая доля сахара на сухое вещество продукта, % Масса навески на мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, в г

2-5	30
6-10	15
11-15	10
16-20	7

Рассчитанную (указанную) массу навески переносят в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, заполняют колбу водой на 2/3 объема и оставляют на 5 минут, периодически взбалтывая. Затем добавляют 10 - 15 см<sup>3</sup> 15-ного раствора сернокислого цинка и 10 см<sup>3</sup> 0,1 М гидроксида натрия (или калия), тщательно перемешивают, доводят водой до метки и оставляют на 15 минут. Полученную надосадочную жидкость фильтруют через бумажный фильтр в сухую колбу.

### **Гидролиз раствора.**

В круглую плоскодонную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают 50 см<sup>3</sup> фильтрата, добавляют 5 см<sup>3</sup> 20%-ного раствора HCl, погружают колбу в водяную баню, предварительно нагретую до 70 °С и выдерживают на ней 8 - 10 минут. Затем содержимое колбы охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры и вносят в колбу несколько капель раствора метилового красного, и добавляют по каплям, постоянно перемешивая 10%-ный раствор NaOH до появления желтовато-розовой окраски. После нейтрализации содержимое колбы переносят в мерную колбу на 100 см<sup>3</sup> и водой доводят объем до метки. Полученный раствор используют для определения массовой доли сахара исследуемого образца.

Один из методов определения массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях - метод горячего титрования.

### **Метод горячего титрования**

Для проведения анализа потребуется следующее:

Приборы и материалы: весы лабораторные, электроплитка, эксикатор, секундомер, термометр, штатив лабораторный с зажимами, колбы мерные вместимостью 1 л, мерные цилиндры вместимостью 100, 200, и 500 см<sup>3</sup>, бюретки на 10-25 см<sup>3</sup>, пипетки на 5, 10 и 50 см<sup>3</sup>.

Реактивы: медь сернокислая кристаллическая (CuSO<sub>4</sub>), гидроксид натрия (NaOH), калий-натрий виннокислый, калий железисто- синеродистый, цинк сернокислый, сахароза хч, кислота соляная концентрированная, спирт этиловый, метиленовая синяя, метиловый красный.

1. Раствор № 1: 10 г чистой кристаллической сернокислой меди растворяют в 200 мл воды. Отдельно в 50 см<sup>3</sup> воды растворяют 0,04 г метиленовой синей. Оба раствора сливают в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят общий объем раствора до метки.

2. Раствор № 2: 75 г NaOH растворяют в 50 см<sup>3</sup> воды; отдельно растворяют 4 г железисто-синеродистого калия в 50 см<sup>3</sup> воды и 50 г калия-натрия виннокислого - в 200 см<sup>3</sup> воды. Все три раствора сливают в мерную колбу вместимостью 1 л, перемешивают и доводят общий объем до метки.

3. Стандартный раствор сахарозы: сахарозу (хч) предварительно высушивают в течение 3 суток в эксикаторе над хлористым кальцием (CaCl<sub>2</sub>). Взвешивают 0,1 г обезвоженной сахарозы с точностью до четвертого знака после запятой, растворяют в 50 мл воды, количественно переносят раствор в мерную колбу на 100 мл и проводят гидролиз раствора (см. как это описано применительно к водной вытяжке изделия, стр.67). После гидролиза доводят объем раствора до 100 см<sup>3</sup>.

#### **Определение титра меди в растворе № 1.**

В две круглые плоскодонные (термостойкие) колбы, приливают по 5 см<sup>3</sup> раствора № 1 и раствора № 2. Одну из колб нагревают на плитке до кипения и быстро (3-5 капель в с) титруют из бюретки (на 10 см<sup>3</sup>) стандартным раствором сахарозы до перехода синей окраски в желтую. Отмечают объем (см<sup>3</sup>) израсходованного на титрование раствора сахарозы. Раствор во второй колбе нагревают до кипения и сразу вливают в него из бюретки 80-90 % объема раствора сахарозы, израсходованного в первом случае, а затем по капле дотитровывают до появления желтого цвета.

Для вычисления титра медно-щелочного раствора (t) используют формулу:

$$t = m \cdot V,$$

(17) где m – количество сахарозы в мг, содержащееся в 1 см<sup>3</sup> стандартного раствора, V – объем стандартного раствора (см<sup>3</sup>), израсходованный на титрование.

**Техника работы:** Гидролизованную водную вытяжку исследуемого образца заливают в бюретку. В две термостойкие круглые колбы с плоским дном вместимостью 50 см<sup>3</sup> помещают по 5 см<sup>3</sup> раствора № 1 и № 2. Раствор в первой колбе доводят до кипения и титруют, сохраняя кипение анализируемым раствором до перехода синей окраски в желтую. Отмечая объем израсходованного на титрование исследуемого раствора. Вторую колбу также нагревают до кипения, и продолжая нагревание, спускают в нее 90 % объема , израсходованного в первом случае. После этого дотитровывают до смены синей окраски раствора в желтую.

Массовая доля сахара в расчете на сухое вещество рассчитывается по формуле:

$$W = \frac{V_1 \cdot m \cdot V_2 \cdot M}{V_2 \cdot M \cdot 1000} \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1,$$

где t - титр медно-щелочного раствора по сахарозе,

V<sub>1</sub> – объем мерной колбы, использованной при получении вытяжки, см<sup>3</sup>,

V<sub>2</sub> – объем исследованного раствора, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>,

m – масса навески, взятой для получения вытяжки, г,

1000 – коэффициент перевода мг сахарозы в г,

2 – двойное разведение вытяжки при проведении гидролиза сахарозы,

W- массовая доля влаги в исследуемом материале, определенная ранее.

#### **Определения массовой доли жира в хлебобулочных изделиях**

## Рефрактометрический метод

Для проведения анализа потребуется следующее.

Приборы и материалы: рефрактометр, пикнометр, водяная баня, бумага фильтровальная, вата медицинская, ступка (или чашка) фарфоровая с диаметром не более 7 см; пестик; стаканы стеклянные вместимостью 20 см<sup>3</sup>; пипетки на 2 см<sup>3</sup> с ценой деления 0,02 см<sup>3</sup> и на 5 см<sup>3</sup> с ценой деления 0,05 см<sup>3</sup>; воронки стеклянные диаметром не более 3 см.

Реактивы: а-бромнафталин с коэффициентом преломления примерно 1,66 или ахлорнафталин с коэффициентом преломления примерно 1,63; кислота уксусная концентрированная; натрий углекислый безводный (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

### Подготовка к анализу.

#### 1. Определение плотности растворителей.

Для определения величины  $\rho$  (г/см<sup>3</sup>) используют пикнометр. Измерения проводят при 20 °С, а плотность рассчитывают по формуле: 
$$Q \cdot m \cdot \rho \quad (19)$$
 где Q - водное число пикнометра, см<sup>3</sup>, m - масса растворителя, г.

#### 2. Калибровка пипеток.

Пипетку до риски заполняют растворителем, затем сливают его в стаканчик и взвешивают. Измерения для одной и той же пипетки повторяют 3 раза, после чего определяют массу (m) среднее арифметическое из трех взвешиваний. Объем пипетки для растворителя рассчитывают по формуле:

$$\rho \cdot m \cdot V, \quad (20)$$

где m – масса растворителя, набранного в пипетку (среднее арифметическое из трех измерений),  $\rho$  – плотность данного растворителя при 20 °С.

### Техника работы:

Навеску исследуемого образца массой 2 г помещают в фарфоровую ступку. Приливают туда же, используя калиброванную пипетку, 4 см<sup>3</sup> растворителя. Смесь в ступке энергично растирают в течение 3 мин, а затем переносят на бумажный складчатый фильтр, размещенный в маленькой воронке. Первые 2 - 3 капли фильтрата отбрасывают, а остальное собирают в стаканчик. Берут из него 2-3 капли, наносят на призму рефрактометра и определяют коэффициент преломления. Параллельно (в тех же условиях) определяют коэффициент преломления чистого растворителя. Массовую долю жира (X) вычисляют по формуле:

где  $V_p$  - объем растворителя, взятого для извлечения жира, мл;  $\delta_j$  - относительная плотность жира при 20 °С (определяется по таблице), г/см<sup>3</sup>;  $P_p$  - коэффициент преломления растворителя,  $P_{рж}$  - коэффициент преломления раствора жира в растворителе;  $P_j$  - коэффициент преломления жира, определенный по таблице; W - влажность данного изделия.

Если изделие содержит неизвестный жир или сложную смесь жиров, то предварительно жир экстрагируют из 5 - 10 г изделия трехкратным количеством хлороформа, взбалтывая колбу в течение 15 мин, фильтруют, отгоняют растворитель, остаток подсушивают и определяют коэффициент преломления. Для смеси жиров или неизвестного жира плотность принимают примерно равной 0,92.

Таблица 10 - Коэффициенты преломления и плотности жиров

Наименование жира	Коэффициент преломления	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Кунжутное масло	1,4730	0,919
Подсолнечное масло	1,4736	0,924
Коровье масло	1,4605	0,920
Маргарин	1.4690	0,928



Арахисовое масло	1,4696	0,914
Горчичное масло	1,4769	0,918
Кондитерский жир	1,4674	0,928
Соевое масло	1,4756	0,922
Кукурузное масло	1,4745	0,920
Концентраты фосфатидные	1,4746	0,922
Кулинарный жир	1,4724	0,926
Свиной топленый жир	1,4712	0,917

### Вопросы для самопроверки

1. Расскажите о порядке отбора проб изделий из теста и подготовки их к лабораторному анализу.
2. Опишите последовательность проведения органолептической оценки изделий из дрожжевого теста.
3. Какие физико – химические показатели качества изделий из дрожжевого теста рекомендуются определять?
4. Опишите последовательность проведения органолептической оценки качества изделий из слоеного теста.
5. Какие физико – химические показатели качества изделий из слоеного теста рекомендуются определять?
6. Опишите последовательность поведения органолептической оценки качества изделий из бисквитного и песочного теста.
7. Какие физико – химические показатели качества изделий из бисквитного и песочного теста рекомендуются определять?
8. Определение содержания сухих веществ: сущность, техника выполнения.
9. Определение кислотности: назначение, сущность, техника выполнения.
10. Определение пористости хлебобулочных изделий: сущность, техника выполнения.
11. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях: сущность, техника выполнения.
12. Определение жира в хлебобулочных изделиях: сущность, техника выполнения.

### Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники

##### Нормативные:

1. Российская Федерация. Законы. О качестве и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 1 дек.1999 г.: одобр. Советом Федерации 23 дек. 1999 г.: в ред. на 13.07.2015г. № 213-ФЗ].  
<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102063865&rdk=&backlink=1>
2. Российская Федерация. Постановления. Правила оказания услуг общественного питания [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ: [Утв. 15 авг. 1997 г. № 1036: в ред.

- от 10 мая 2007 № 276].- <http://ozpp.ru/laws2/postan/post7.html>
3. ГОСТ 31984-2012 Услуги общественного питания. Общие требования.- Введ. 2015-01-01. - М.: Стандартиформ, 2014.-III, 8 с.
  4. ГОСТ 30524-2013 Услуги общественного питания. Требования к персоналу. - Введ. 2016-01-01. - М.: Стандартиформ, 2014.-III, 48 с.
  5. ГОСТ 31985-2013 Услуги общественного питания. Термины и определения.- Введ. 2015- 01-01. - М.: Стандартиформ, 2014.-III, 10 с.
  6. ГОСТ 30390-2013 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия – Введ. 2016 – 01 – 01.- М.: Стандартиформ, 2014.- III, 12 с.
  7. ГОСТ 30389 - 2013 Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования – Введ. 2016 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2014.- III, 12 с.
  8. ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. – Введ. 2015 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2014. – III, 11 с.
  9. ГОСТ 31987-2012 Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию.- Введ. 2015 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2014.- III, 16 с.
  10. ГОСТ 31988-2012 Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания. – Введ. 2015 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2014. – III, 10 с.
  11. СанПиН 2.3.2. 1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов [Электронный ресурс]: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2003 г. № 98.  
[http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/46/46201/](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46201/)
  12. СП 1.1.1058-01. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-эпидемиологических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс]: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 13 июля 2001 г. № 18 [в редакции СП 1.1.2193-07 «Дополнения № 1»]. – Режим доступа: [http://www.fabrikabiz.ru/1002/4/0.php-show\\_art=2758](http://www.fabrikabiz.ru/1002/4/0.php-show_art=2758).
  13. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Электронный ресурс]: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 20 августа 2002 г. № 27  
[http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/46/46201/](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46201/)
  14. СанПиН 2.3.6. 1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья [Электронный ресурс]: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 08 ноября 2001 г. № 31 [в редакции СП 2.3.6. 2867-11 «Изменения и дополнения» № 4»]. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/9/9744/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/9/9744/)
  15. Профессиональный стандарт «Повар». Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 № 610н (зарегистрировано в Минюсте России 29.09.2015 № 39023).
  16. Профессиональный стандарт «Руководитель предприятия питания». Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 07.05.2015 № 281н (зарегистрировано в Минюсте России 02.06.2015 № 37510).
  17. Профессиональный стандарт «Кондитер/Шоколадье».

#### **Основные:**

1. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве: учебник для нач. проф. образования/ Мармузова Л.В. -3-е перераб. и допол.. - М.: Изд.центр «Академия», 2013 г.160с
2. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиена и санитария. учебник для сред. проф.

образования М.: ИРПО; Изд.центр «Академия», 2013г.256 с

3. Мартинчик А.Н. «Физиология питания, санитария и гигиена», учебник для сред.проф. образования - М, «Академия», 2011г.192с

#### **Дополнительные источники:**

1. Малыгина В.Ф., Рубина В.А. Основы физиологии питания, гигиена и санитария, -М.: Экономика, 2008г 376с
2. Азаров В.Н. Основы микробиологии и санитарии. - М.: Экономика, 2008.,206с
3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. -М.: Экономика, 2010г.,720с
4. Аношина О.М. и др. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств. – М.: КолосС, 2007г .,183с
5. «Товароведение и экспертиза продовольственных товаров» под.ред. проф. В.И. Криштанович, Лаб. практикум, М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009г.,346с.
6. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник, М.: ДеЛи, Агропромиздат, 2007г.,275с.

#### **Интернет- ресурсы:**

1. Вестник индустрии питания [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.pitportal.ru/>
2. Всё о весе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.vseovese.ru](http://www.vseovese.ru)
3. Грамотей: электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gramotey.com](http://www.gramotey.com)
4. Каталог бесплатных статей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.rusarticles.com](http://www.rusarticles.com)
5. Каталог ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gost.prototypes.ru](http://www.gost.prototypes.ru)
6. Либрусек: электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.lib.rus](http://www.lib.rus)
7. Медицинский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.meduniver.com](http://www.meduniver.com)
8. Открытый портал по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.standard.ru](http://www.standard.ru)
9. Центр ресторанный партнёрства для профессионалов HoReCa [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.creative"chef.ru/](http://www.creative)
10. Fictionbook.lib [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fictionbook.ru](http://www.fictionbook.ru) Оформление перечней источников в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 28.04.2008 N 95-ст).  
Оформление перечней источников в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 28.04.2008 N 95-ст).