

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.01 Товарная доработка продукции защищенного грунта**

**35.04.04 Агрономия**

Интегрированная защита и система питания овощных культур в защищенном грунте

Магистр

очная

## 1. Цель дисциплины

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению плодородием субстратов и почвенных грунтов с целью его сохранения и повышения качества и безопасности растениеводческой продукции и определять объемы производства отдельных видов овощной продукции, исходя из специализации сельскохозяйственной организации	ПК-2.1 Обосновывает специализации и виды выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации, прогнозирует потребности рынка в овощной продукции	<b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b>
ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению плодородием субстратов и почвенных грунтов с целью его сохранения и повышения качества и безопасности растениеводческой продукции и определять объемы производства отдельных видов овощной продукции, исходя из специализации сельскохозяйственной организации	ПК-2.2 Разрабатывает системы мероприятий и организывает контроль качества и безопасности овощной продукции	<b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Товарная доработка продукции защищенного грунта» является дисциплиной факультативной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта

Современные проблемы в агрономии

Инновационные технологии в овощеводстве  
Современные проблемы в агрономии



1.1.	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	3	12	2	10		25	КТ 1	Собеседование	
1.2.	ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	3	10	2	8		25	КТ 2	Собеседование	
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	4	18		50			
	Итого		72	4	18		50			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	2/2
ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	УСТОЙЧИВОСТЬ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ХРАНЕНИИ	2/-
Итого		4

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	Биологические основы лежкости	Пр	6/2/-
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	Уборка томатов в теплицах	Пр	2/2/2
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	Уборка, хранение и сопровождение продукции огурца	Пр	2/2/2
ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	Товарная доработка огурца	Пр	3/-/2

ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНО Й ПРОДУКЦИИ	Товарная доработка томата	Пр	3/-/2
ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНО Й ПРОДУКЦИИ	Товарная доработка ягод земляники	Пр	2/-/2
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Физические и теплофизические свойства плодов и овощей	25
Товарная доработка тепличной продукции	25

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ. Физические и теплофизические свойства плодов и овощей			
2	ТОВАРНАЯ ДОРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ. Товарная доработка тепличной продукции			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ПК-2.1: Обосновывает специализации и виды выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации, прогнозирует потребности рынка в овощной продукции	Инновационные технологии в овощеводстве	x			
	Преддипломная практика				x
	Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта	x			
	Современные проблемы в агрономии	x			
ПК-2.2: Разрабатывает системы мероприятий и организывает контроль качества и безопасности овощной продукции	Преддипломная практика				x
	Современные проблемы в агрономии	x			

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций по дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>3 семестр</b>			
КТ 1	Собеседование		15
КТ 2	Собеседование		15
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>3 семестр</b>			
КТ 1	Собеседование	15	Контрольная точка в виде тестирования по всем разделам дисциплины включает теоретический вопрос (оценка знаний – мах 5 баллов) и практико-ориентированные задания и творческого уровня (оценка умений и навыков – мах 10 баллов).

КТ 2	Собеседование	15	Контрольная точка в виде тестирования по всем разделам дисциплины включает теоретический вопрос (оценка знаний – мах 5 баллов) и практико-ориентированные задания и творческого уровня (оценка умений и навыков – мах 10 баллов).
------	---------------	----	---

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Товарная доработка продукции защищенного грунта» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не

только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта»**

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, И.П. Барабаш, Н.А. Есаулко,  
Е.А. Миронова, Т.С. Айсанов

УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ  
«ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ»

Ставрополь  
2024

УДК 633/635(076.5)

ББК 39.91 я 73

У 913 Печатается по решению методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Рецензенты:

Тюльпанов С.В. – кандидат сельскохозяйственных наук,  
исполнительный директор ССПК «Сады Ставрополя»;  
Л.Г. Браткова – кандидат биологических наук,  
заведующая отделением биотехнологии Ставропольского НИИСХ.

Авторы:

Селиванова М.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Романенко Е.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Барабаш И.П. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
Есаулко Н.А. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Сосюра Е.А. – кандидат технических наук доцент;  
Айсанов Т.С. – старший преподаватель, кандидат сельскохозяйственных наук  
Учебный практикум по дисциплине «Технология хранения и переработки овощных и плодовых культур» / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, И.П. Барабаш, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, Т.С. Айсанов. – Ставрополь : изд, 2021. – с.

В учебном практикуме по дисциплине «Технология хранения и переработки овощных и плодовых культур» в краткой и доступной форме изложен материал по выполнению лабораторных занятий, даны контрольные вопросы и глоссарий.

Данный практикум позволит студентам получить основные знания по дисциплине «Технология хранения и переработки овощных и плодовых культур», может служить руководством для самостоятельного изучения материала при подготовке к зачету или экзамену.

Учебное пособие по дисциплине «Технология хранения и переработки овощных и плодовых культур» предназначено для студентов очной и заочной формы обучения аграрных вузов по направлению «Агрономия».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Раздел 1. Хранение плодов и овощей.	6
1.1 Дегустационная оценка плодов, овощей и продуктов их переработки.	6
1.2 Отбор образцов для оценки качества и аналитической пробы для химических анализов.	10
1.3 Определение содержания растворимых сухих веществ рефрактометром.	12

1.4	Определение общей кислотности плодов и овощей.	15
1.5	Расчет потребности в таре и упаковочных материалах.	17
1.6	Оценка хранилищ по технико-экономическим показателям.	18
1.7	Определение вместимости хранилищ и камер холодильника	22
1.8	Устройство приборов контроля режима хранения и правила пользования ими.	25
1.9	Определение сохраняемости картофеля, овощей и плодов.	32
1.10	Определение качества продовольственного и семенного картофеля по действующим стандартам.	35
Раздел 2. Переработка плодов и овощей. 40		
2.1	Маркировка, учет и хранение готовой продукции.	40
2.2	Нормы расхода сырья и материалов при консервировании плодоовощной продукции	42
2.3	Виды брака консервов и причины их возникновения.	46
2.4	Тара для консервов. Подготовка тары к фасованию консервов.	48
2.5	Анализ натуральных консервов и икры овощной	53
2.6	Приготовление томатного сока и пюре	56
2.7	Соление огурцов, томатов, квашение капусты	58
2.8	Анализ плодово-ягодных соков.	63
2.9	Технология производства и анализ варенья и джема	68
2.10	Анализ сухого картофельного пюре.	72
2.11	Анализ картофельного крахмала.	78
Глоссарий		84
Список рекомендуемой литературы		87
Приложения		88

## ВВЕДЕНИЕ

Плодоовощной подкомплекс является одним из основных и наиболее трудоёмких отраслей АПК. Многочисленными исследованиями доказана исключительно важная роль плодоовощной продукции в питании и здоровье человека. В овощах содержится большое количество клетчатки, легкоусваиваемых углеводов, витаминов, ферментов, минеральных солей, органических кислот и других биологически ценных, благоприятно влияющих на организм человека веществ.

Обеспеченность населения овощной продукцией собственного производства не превышает 50-80 %, фруктами – 20-25 %. Одна из причин такого положения – потери продукции на всех этапах ее продвижения к потребителю. Можно повысить урожайность и резко увеличить валовой сбор плодов и овощей, но не получить должного эффекта, если на различных, этапах продвижения продуктов к потребителю произойдут большие потери массы и качества. Несмотря на развитие науки и техники в мировом хозяйстве теряется значительная часть урожая. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации потери зерна и зернопродуктов при хранении ежегодно составляют 15-20 %, потери картофеля, овощей и плодов - 30-35 %. Это приводит к снижению окупаемости средств и труда, затраченных на производство продукции. Уменьшение потерь продуктов при хранении рассматривается как один из важнейших путей сокращения дефицита продовольствия. Проблема эффективного хранения выращенного урожая имеет комплексный характер и требует решения целого ряда вопросов, начиная от селекции, предпосевной подготовки семян, соблюдения севооборотов и всех приемов агротехники и до своевременной уборки с последующей закладкой на хранение здорового материала.

Срок хранения плодов и овощей ограничен, с удлинением срока хранения возрастают потери массы и качества, увеличиваются затраты на хранения. Задача консервирования – перевод нестойкого при хранении сырья в продукцию длительного хранения, обеспечить круглогодичное снабжение населения плодоовощной продукцией в широком ассортименте, снизить затраты труда и времени на приготовление пищи в домашних условиях и в общественном питании, для снабжения армии и флота, население северных районов страны, длительных экспедиций.

В зависимости от исходного сырья и требований, предъявляемых к качеству ожидаемого продукта, выбирают технологическую схему обработки, или консервирование. Существует много способов консервирования плодоовощной продукции – сушка, охлаждение, замораживание, консервирование солью, сахаром, кислотами и др. Наиболее надежный метод – сохранение продуктов в герметической таре с помощью тепловой обработки (стерилизации или пастеризации).

## РАЗДЕЛ 1. ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

### ТЕМА 1.1. ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ, ОВОЩЕЙ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Цель занятия. Научиться осуществлять правильную в методическом отношении дегустационную (органолептическую) оценку плодов и овощей.

Задания.

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Провести дегустацию различных плодов, овощей, продуктов их переработки.

Вводные пояснения

Органолептическую оценку широко используют для сравнения качества плодов и овощей, продуктов их переработки. Этот метод не требует какого-либо специального оборудования, анализаторами являются органы чувств человека. Тем не менее, несмотря на субъективный характер оценки каждым членом комиссии, результаты получаются вполне объективными. При органолептической оценке плоды и овощи сравнивают по ряду показателей, основным из которых является вкус. Это и определило название метода – дегустация (от латинского *degustare* – пробовать на вкус).

Дегустационные комиссии создают на опытных станциях, консервных заводах, в научно-исследовательских институтах. В их состав входят технологи, селекционеры, работники лабораторий, представители инспекции по качеству – обычно 10-15 человек.

Члены комиссии должны хорошо знать все разнообразие оцениваемой продукции и требования, предъявляемые к ней в стандартах, условия проведения дегустации, порядок заполнения дегустационного листа. Состав комиссии должен быть постоянным.

Проводят дегустации «закрытым» способом, без указания сортов, образцов, технологии приготовления продукции из них. Каждый образец выставляют под условным номером, в одной таре, упаковке, в одинаковом оформлении. На каждое заседание дегустационной комиссии предлагают не более 10-15 образцов. Температура продукции должна быть в пределах 16-20 °С. Каждый член комиссии проводит оценку самостоятельно, без какого-либо обсуждения и консультации. При этом он заполняет дегустационный лист, оформленный в виде таблицы, содержащей следующие колонки: номер образца, наименование продукта, размер, правильность формы, внешняя привлекательность, интенсивность окраски, равномерность окраски, вкус, аромат, консистенция покровных тканей, консистенция мякоти, общая оценка, примечания.

При дегустации свежих плодов и овощей сначала оценивают привлекательность внешнего вида, размер и правильность формы, окраску. При этом важное значение придают выровненности

экземпляров в партии продукции. Положительно оценивают экземпляры правильной формы, оптимальных для этого вида продукции размеров, интенсивно окрашенные. При дегустации продуктов переработки вначале оценивают привлекательность образца, цвет и прозрачность заливки, сиропа или рассола, окраску плодов, овощей. Сиропы и заливки должны быть привлекательного, характерного цвета, прозрачные, без мути и взвешенных частиц. По каждому оцениваемому образцу в соответствующих графах проставляют оценку по 5-балльной системе (1-2 - плохое качество, 3 - удовлетворительное, 4 - хорошее, 5 - отличное). Дегустаторы высокой квалификации оценивают показатель дробной оценкой (4, 6 балла).

После этого переходят к оценке наиболее важных показателей:

вкуса, аромата, консистенции. Высоко ценится гармоничный, характерный для данного вида продукции вкус. При наличии посторонних привкусов оценку снижают. Консистенция должна быть плотной, хрустящей, сочной, но негрубой. Рыхлую, мучнистую, дряблую консистенцию оценивают низко. По основным показателям кроме оценки в баллах в графе «Примечания» словами выражают достоинства или недостатки образца.

Принятая методика дегустации плодоовощной продукции предусматривает оценку каждого показателя качества по единой 5-балльной шкале. Однако значение разных показателей качества в общей оценке неодинаково, поэтому предложена дифференцированная методика органолептической оценки плодов, овощей и продуктов их переработки. Для каждого показателя качества введен коэффициент значимости, учитывающий значение этого показателя в суммарной оценке. Оценку показателя качества проводят, как и раньше, по 5-балльной системе, затем оценку умножают на коэффициент значимости. Сумма произведений дает общую оценку образца, которая не превышает десяти.

Для органолептической оценки свежих плодов и овощей установлены следующие значения коэффициента значимости показателей качества:

размер (диаметр)	0,15	равномерность окраски	0,1
правильность, типичность формы	0,1	вкус	0,6
внешняя привлекательность	0,2	аромат	0,4
интенсивность окраски	0,15	консистенция покровных тканей	0,1
консистенция мякоти	0,2		

Для органолептической оценки продуктов переработки плодов и овощей установлены следующие значения коэффициента значимости показателей качества:

внешняя привлекательность	0,15	консистенция плодов, овощей	0,35
окраска плодов, овощей	0,1	вкус	0,7
цвет заливки, сиропа, рассола	0,1	аромат	0,4
прозрачность заливки, сиропа, рассола	0,1	типичность	0,1

При органолептической оценке продуктов переработки плодов и овощей учитывают внешнюю привлекательность, окраску овощей; цвет, прозрачность заливки, сиропа, рассола; консистенцию плодов, овощей; вкус; аромат; типичность. Умножив оценку по 5-балльной системе на коэффициент значимости, получают суммарную оценку. Сумма этих оценок дает общую оценку (табл. 1).

Таблица 1 – Образец органолептической оценки плодов и овощей

Показатель	Раз-мер	Пра-виль-ность				
формы	Внеш-няя					
привле-катель-ность	Окраска	Вкус	Аро-мат	Консистенция	Общая	
оцен-ка						
		интен-сив-ность	равно-мер-ность			
		покров-ных	тканей			
	мя-коти					
Оценка				по5-балльной		системе

(А)	5	4	4	5	4	5	4	4	5	-	
	Коэффициент значимости (Б)										
	0,15										
	0,1										
	0,2										
	0,15										
	0,1										
	0,6										
	0,4										
	0,1										
	0,2 -										
	Суммарная										
(А·Б)	0,75	0,4	0,8	0,75	0,4	3,0	1,6	0,4	1,0	9,1	оценка

Наивысшее возможное значение дегустационной оценки по новой методике составляет 10 баллов. Качество продукции, получившей оценку 9- 10 баллов, считают отличным, 8-9 баллов - хорошим, 7-8 баллов - удовлетворительным.

После того как продегустированы и оценены все образцы, проводят совместное обсуждение результатов оценки. Особенно это необходимо, когда выявились резкие расхождения в оценке образцов. В процессе обсуждения номера образцов расшифровывают. Только после этого заполняют вторую графу дегустационного листа. После сравнения «раскрытых» образцов вносят коррективы и проставляют окончательные общие оценки.

В результате работы дегустационной комиссии составляют протокол, в котором перечисляют номера и названия образцов, средние оценки каждого образца (сумма оценок всех дегустаторов, деленная на их число). Указывают, какие образцы были забракованы и по каким причинам. К протоколу прилагают пофамильный список членов дегустационной комиссии, дегустационные листы.

Методику органолептической оценки плодов, овощей и продуктов их переработки осваивают на одном занятии. После объяснения преподавателя проводят практическое дегустационное сравнение образцов, заполняют дегустационные листы, обсуждают результаты и составляют протокол. Группа выступает как дегустационная комиссия. В качестве образцов выставляют свежие яблоки, виноград, томаты, огурцы различных сортов или продукты переработки - соленые огурцы, томаты, квашеную капусту, моченые яблоки, маринады, компоты.

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал, ознакомиться с методикой дегустации плодов и овощей.
2. Провести дегустационную оценку представленных образцов плодов и овощей, заполнить протокол, сделать вывод.

#### Контрольные вопросы

1. Содержание в плодах и овощах азотистых веществ, сахаров, их значения в питании.
2. Превращение питательных веществ в плодах и овощах при хранении и переработке.
3. Основные показатели дегустационной оценки плодов и овощей.
4. Основные этапы методики дегустации плодов и овощей.
5. Значение плодов и овощей в питании человека.

## ТЕМА 1.2. ОТБОР ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

Цель занятия. Научиться правильному отбору образцов для оценки качества и проб для химических анализов.

#### Задания.

1. Изучить теоретически материал.
2. Усвоить методику отбора образцов и проб плодов и овощей.

#### Вводные пояснения

По мере созревания плодов и овощей их качество и химический состав меняются, поэтому анализы проводят в определенные для каждого вида продукции сроки. Основную часть плодов и

овощей анализируют в фазе технической (съемной) зрелости, т. е. при достижении продуктовым органом стандартных, свойственных сорту массы, формы и окраски. Пищевые качества продукции в это время бывают самыми высокими. Анализы плодов, созревающих при хранении (зимние сорта яблок, груш), проводят после определенного периода хранения. При изучении изменения качества продукции в процессе хранения анализы проводят несколько раз по периодам хранения.

Для оценки товарного качества и химических анализов отбирают односортовую выровненную продукцию только из стандартной части урожая. Образец отбирают либо до уборки в поле, либо после сбора урожая из общей кучи или из транспортных единиц. При отборе образца с участка проходят по диагонали его и через определенное (все время одинаковое) число шагов берут без выбора 1-2 растения или 1-2 плода, клубня с растения. Растения берут не менее чем из десяти мест. Также из разных мест и с разной глубины без выбора отбирают экземпляры овощей и плодов для анализа из кучи, закрома. При оценке поступающих на хранение плодов и овощей пробы отбирают из каждой третьей-пятой транспортной единицы. В стандартах установлена единая норма отбора проб - не менее 3 % массы продукции, при поступлении ее в таре - не менее чем от 3 % единиц. Из отобранной пробы для товарного анализа отбирают образец из разных мест пробы в пределах 10 % ее массы.

Общее число отбираемых экземпляров для химических анализов зависит от их размера, общей массы партии. Обычно берут 8-10 кочанов капусты, 30-50 клубней картофеля (из разных мест), столько же яблок, груш, томатов, корнеплодов моркови, луковиц репчатого лука. При анализе мелкоплодной продукции (ягод) в образец отбирают 100 и более экземпляров. Масса средней пробы для большинства видов плодов и овощей должна быть не менее 3 кг.

Качество плодов и овощей быстро изменяется после съема, особенно при хранении в неблагоприятных условиях. В связи с этим анализы проводят в тот день, когда отобран образец. Из образца составляют аналитическую пробу и измельчают ее. При этом от крупных экземпляров плодов и овощей (кочан капусты) берут только часть – одну четверть или даже меньше, от плодов среднего размера – половину, мелкие ягоды берут целиком. Общая масса измельченной аналитической пробы в зависимости от вида продукции и анализов составляет от 0,2 до 1 кг. Из аналитической пробы берут навески при биохимических анализах.

Важно провести анализ разных морфологических частей плодов и овощей, например мякоти и кожицы яблок и груш, наружной (более зеленой) и внутренней частей кочана капусты, сердцевин и коровой части корнеплода моркови. По результатам анализов сравнивают пищевую ценность этих частей.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Согласно индивидуальному заданию составить план отбора образцов и проб плодов и овощей в различных хранилищах в зависимости от способа хранения.

Контрольные вопросы

1. Правила отбора образцов плодов и овощей с участка хранилища.
2. Показатели, определяющие качество плодов и овощей при отборе.
3. Какое количество плодов и овощей по отдельным видам необходимо отбирать для анализа?

### ТЕМА 1.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ РЕФРАКТОМЕТРОМ

Цель занятия. Научиться определять содержание растворимых сухих веществ рефрактометром.

Задания.

1. Изучить устройство рефрактометра.
2. Определить содержание растворимых сухих веществ с помощью рефрактометра в плодах и овощах.

Вводные пояснения

Растворы различных веществ, в частности сахаров, тем сильнее преломляют свет, чем больше в них этого вещества. Показатель преломления света измеряют специальным прибором – рефрактометром. Его шкала градуирована по содержанию растворимых сухих веществ в процентах. Чем однороднее раствор, тем точнее определение. Поскольку в соках плодов и овощей большая часть растворимых веществ приходится на сахара, то рефрактометрический метод в этом

случае является наиболее подходящим. Этот метод широко применяют в селекционной работе, а так-же для оценки сырья и готовой продукции на консервных заводах.

При использовании лабораторного рефрактометра работу про-водят следующим образом. Вначале проверяют правильность его показаний. Открывают подвижную обойму с заключенной в ней призмой из тяжелого стекла. На неподвижную призму наносят 1-2 капли дистиллированной воды температурой 20 °С. Закрывают под-вижную призму и наблюдают через окуляр границу темного и свет-лого полей, которая должна быть точно на нулевой отметке шкалы. После этого вытирают призму сухой чистой марлей и на неподвижную призму наносят стеклянной палочкой 1-2 капли выдавленного из ткани плода сока. Касаться призмы стеклянной палочкой нельзя, иначе появятся царапины, и оптические свойства призмы изменятся.

В процессе уваривания томатной массы пробу берут в мешочек из двойной марли, дают остыть и отжимают несколько капель. Пер-вые 2-3 капли выбрасывают, а следующие помещают на призму. Закрывают подвижную призму. Наблюдение ведут через окуляр, который рычагом может перемещаться вдоль шкалы. Перемещают окуляр снизу вверх, пока не совместят риску (или перекрещиваю-щиеся линии) с границей темного и светлого полей. Для фокуси-ровки имеется специальная головка. При работе с прозрачными ра-створами свет направляют зеркалом через отверстие в оправе верх-ней призмы, при работе с окрашенными растворами (сок черно-плодной рябины) – через отверстие в оправе нижней призмы.

В окуляр видны две шкалы, на которые слева нанесены значения показателя преломления, а справа – процент растворимых сухих веществ. На этой шкале в пределах от 0 до 50 % каждое деление со-ответствует 0,2 %, а от 50 до 95 % - 0,1 %. При особо точных опре-делениях через кожух, в который заключены призмы, пропускают воду, имеющую постоянную температуру 20 °С.

В селекционной работе (в полевых условиях) применяют поле-вой рефрактометр (рис. 1), укладываемый в сумку-футляр.

#### Рисунок 1 - Полевой рефрактометр

К при-бору прилагаются трубка-нож для взятия проб, ручной пресс для отжатия сока и щетка для чистки пресса. Шкала такого рефракто-метра градуирована от 0 до 30 % (цена деления 1 %). Определения выполняют следующим образом. Открывают крышку, на непод-вижную линзу помещают 1...2 капли сока, закрывают крышку, на-правляют рефрактометр так, чтобы свет падал в отверстие крышки, и через окуляр производят отсчет. Точность прибора невысока, но достаточна для изучения индивидуальной изменчивости при мас-совых анализах. В целом рефрактометрический метод дает хорошие результаты только при массовых анализах большого числа экземп-ляров продукции. Содержание растворимых сухих веществ можно определять в плодах, овощах или при изготовлении соков, пюре.

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство рефрактометра.
2. Согласно индивидуальному заданию определить содержание растворимых сухих веществ с помощью рефрактометра в плодах и овощах.

#### Контрольные вопросы

1. Устройство лабораторного и полевого рефрактометра.
2. Питательная ценность плодов и овощей.
3. Содержание сухих веществ в различных плодах и овощах и его влияние на сохранность продукции.

### ТЕМА 1.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ КИСЛОТНОСТИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Цель занятия. Научиться определять кислотность свежих плодов, ягод и солено-квашеных продуктов.

Задания.

1. Усвоить методику определения кислотности плодов и овощей.

2. Определить кислотность одного-двух образцов плодов, ягод, солёно-квашеной продукции.

Вводные пояснения

При оценке качества плодоовощной продукции важно знать ее кислотность, в зависимости от этого по-казателя устанавливают норму добавления сахара при варке варенья, степень разбавления соков. При квашении капусты, солении огурцов, мочении яблок по изменению кислотности определяют отклонение в ходе брожения. Определение основано на нейтрализации содержащихся в пробе кислот раствором щелочи в присутствии индикатора.

Ножами из нержавеющей стали или в фарфоровой ступке тщательно измельчают среднюю пробу продукта. Затем берут в стаканчик навеску 20 или 25 г с точностью до 0,01 г. Навеску без потерь через воронку переносят в мерную колбу на 200 или 250 мл, смывая частицы дистиллированной водой из промывалки. Колбу, заполненную на 0,50-0,75 объема, ставят в водяную баню и выдерживают при температуре 80 °С в течение 30 мин. После этого ее охлаждают под водопроводным краном и доводят дистиллированной водой до метки. Вытяжку фильтруют в сухую колбу. В коническую колбу для титрования берут пипеткой 20 или 25 мл полученного фильтрата, добавляют 2-3 капли 1 %-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором щелочи до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 3 мин.

Для определения момента нейтрализации в сильно окрашенных вытяжках используют красную лакмусовую бумажку, перенося на нее по мере прибавления щелочи капли испытуемой жидкости. Когда реакция вытяжки становится нейтральной, бумажка синее.

При определении кислотности рассолов, заливок их фильтруют через вату. Из фильтрата пипеткой отбирают пробу для титрования (20-25 мл) и титруют, как описано. Рассчитывают общую кислотность, %,

где  $x$  - количество 0,1 н. раствора щелочи, пошедшей на титрование, мл;  $p$  - поправочный коэффициент к 0,1 н. раствору щелочи;  $a$  - объем водной вытяжки (200 или 250 мл);  $b$  - коэффициент пересчета количества (мл) 0,1 н. раствора щелочи на преобладающую в продукте кислоту: для яблочной - 0,0067, для лимонной - 0,0064, для винной - 0,0075, для уксусной - 0,006, для молочной - 0,009;  $N$  - навеска продукта (20...25 г);  $V$  - объем вытяжки, взятой на титрование (20 или 25 мл).

Материалы и оборудование: 0,1 н. раствор NaOH (45 г реактива растворяют в 10 л кипяченой воды; титр устанавливают по точному 0,1 н. раствору серной кислоты в присутствии метилоранжа); 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина (1 г фенолфталеина растворяют в 99 мл 96 %-ного нейтрального спирта); мерные колбы на 200 или 250 мл, стаканчики для взвешивания, термометры, конические колбы, лакмусовая бумажка.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.

2. Согласно индивидуальному заданию определить кислотность плодов, ягод и солёно-квашеной продукции.

Контрольные вопросы

1. Методика определения кислотности в продукции.

2. Кислотность плодов, ягод и солёно-квашеной продукции.

3. Влияние кислотности продукции на её сохранность.

## ТЕМА 1.5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ТАРЕ И УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Цель занятия. Научиться определять потребность в таре и упаковочных материалах для хранения плодоовощной продукции.

Задания.

1. Изучить ассортимент тары и упаковочных материалов для хранения плодов и овощей.

2. Рассчитать потребность в таре и упаковочных материалах для хранения плодов, овощей.

Вводные пояснения

При хранении плодоовощной продукции широко используют контейнеры, дощатые ящики, ящики-лотки (приложение 1, 2), из упаковочных материалов наибольшее применение нашли стружка древесная, бумага выстилочная и оберточной полиэтиленовая пленка.

Исходя из планируемого объема хранения продукции того ИЛИ иного вида, особенностей

упаковки, рассчитывают потребность в таре и упаковочных материалах (табл. 2). При этом к полученным результатам прибавляют страховой запас (15 %).

Таблица 2 - Примерная потребность в таре и упаковочных материалах на 1 т плодов

Тара для яблок	Число для груш	Упаковочный материал	Масса, кг для яблок	для груш	
Контейнеры	3	Бумага:			
Ящики № 2	-	42 для выстилки ящиков		7	5
Ящики № 3	32	- для обертки плодов:			
Поддоны деревянные для ящиков			1,5	2	промасленная 17 17
		папиросная	11	11	
		Стружка древесная	28	20	
Гвозди для забивки ящиков		1,2	1,6		

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.
2. По индивидуальному заданию рассчитать потребность в таре и упаковочных материалах для хранения плодов, овощей.

#### Контрольные вопросы

1. Ассортимент тары и упаковочных материалов для хранения плодов и овощей.
2. Методика расчета потребности в таре и упаковочных материалов для хранения плодов, овощей.

### ТЕМА 1.6. ОЦЕНКА ХРАНИЛИЩ ПО ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Цель занятия. Научиться анализировать типовые проекты хранилищ и давать им оценку по технолого-экономическим показателям.

#### Задания.

1. Изучить типовые проекты хранилищ и их технико-экономические показатели.
2. Описать и дать оценку хранилищ в хозяйствах Ставропольского края.

#### Вводные пояснения

Разнообразие типов хранилищ затрудняет их технологическую и экономическую оценку. Однако можно выделить основные группы показателей, по которым следует проводить описание и оценку хранилищ: общая характеристика хранилища; строительно-конструктивные показатели; система вентиляции; механизация работ по загрузке, выгрузке и товарной обработке продукции; контроль за режимом хранения; основные экономические показатели.

Общая характеристика хранилищ включает описание хранилища по виду хранящейся продукции, по вместимости, коэффициенту использования объема помещения; оценку местоположения. Здесь же указывают наименование проектной организации, номер типового проекта, год возведения хранилища.

Важным экономическим показателем хранения является коэффициент использования объема хранилищ. Он показывает отношение объема помещения к загрузочной вместимости (м<sup>3</sup>/т). Чем ниже значение коэффициента, тем более эффективно используем и объем хранилища. Так, коэффициент использования объема при хранении картофеля в контейнерах равен 8-10, в закромах - 5-7, навалом без разделения на закрома - 3-4.

В характеристике местоположения хранилища указывают ориентацию по странам света, близость к местам производства и реализации продукции, наличие и состояние подъездных путей.

Наиболее важным конструктивно-строительным показателем является планировка хранилищ. Чаще всего закрома располагают вдоль продольных стен хранилищ, а посередине устраивают проезд или проход. Это позволяет использовать транспорт, доставляющий продукцию, для загрузки и выгрузки продукции.

В плодохранилищах чаще встречается другая планировка: проезд устраивают сбоку камер для хранения. Такой коридор с окнами используют для товарной обработки продукции.

По степени углубления хранилища подразделяют на наземные, заглубленные, полууглубленные. Особую группу составляют хранилища, представляющие собой одноэтажное здание с подвалом.

Рассмотрение конструктивно-строительных особенностей хранилищ включает и описание устройства стен, перекрытий, крыши, пола. При этом указывают материал, из которого они

сооружены, толщину теплоизоляционного слоя, его марку, тип перекрытия.

При характеристике системы вентиляции указывают принцип ее действия. Характеризуя естественную вентиляцию, определяют сечение приточных и вытяжных труб и расстояние по вертикали между входными отверстиями приточных и вытяжных труб. Эти показатели позволяют сравнить эффективность работы системы естественной вентиляции в однотипных хранилищах.

Основной характеристикой принудительной вентиляции является кратность воздухообмена, т. е. количество полных замен воздуха в хранилище на наружный в течение 1 ч. В современных хранилищах устанавливают вентиляторы такой производительности, чтобы обеспечить 20-30-кратный воздухообмен. В этом случае воздух в хранилище подается с помощью вентилятора, а удаляется по принципу естественной вентиляции.

При активном вентилировании воздух продувают через массу продукции снизу вверх. Во всей массе хранящихся картофеля или овощей устанавливаются одинаковые оптимальные условия, так как при этом способе воздух омывает каждый экземпляр штабеля продукции. Основным показателем системы активного вентилирования является удельная подача воздуха, т. е. то количество его, которое проходит через каждую тонну хранящейся продукции за 1 ч. В условиях средней зоны страны удельная подача воздуха в картофеле- и корнеплодохранилищах должна быть 50-80 м<sup>3</sup>/т в час, в лукохранилищах – 70-100, в капустохранилищах – 100-120 м<sup>3</sup>/т в час. На равномерность вентиляции влияют конструкция и размещение воздухораспределителей, высота слоя насыпи, скважность штабеля, наличие в продукции примесей.

При описании системы активного вентилирования зарисовываем схему расположения вентиляционных каналов, устройства воздухораспределителей, закровов, расположения заслонок.

Наибольшее распространение получили две системы механизации загрузки и выгрузки продукции в хранилищах: применение транспортеров-загрузчиков при размещении продукции насыпью и штабелеров-погрузчиков при тарном хранении продукции. В современных хранилищах установлены машины и поточные линии товарной обработке, фасовке и упаковке плодоовощной продукции. При характеристике системы механизации работ в хранилище описывают организацию работ по загрузке и выгрузке плодов и овощей: способ доставки их, фронт разгрузки, продолжительность полной загрузки хранилища. Здесь указывают также марки и производительность машин и поточных линий, количество обслуживающего персонала.

При описании средств контроля и регулирования режима хранения указывают количество и место размещения в хранилище термометров, термодатчиков, психрометров и других приборов, описывают схему регулирования температуры, влажности и состава атмосферы, разбирают порядок записи измерений этих показателей в журнал.

Дальнейшую оценку хранилищ проводят по следующим экономическим показателям: проектная и фактическая стоимость строительства хранилища с указанием стоимости здания, системы вентиляции и механизации, внутреннего оборудования в расчете на вместимость хранилища (на 1 т и на 1 м<sup>3</sup> помещения); затраты труда по загрузке и выгрузке продукции по расчетным и фактическим данным; потери продукции за период хранения, в том числе убыль массы.

Порядок выполнения работы

1. Рассмотреть типовые проекты хранилищ и их технико-экономические показатели.
2. Изучить типовые проекты хранилищ
3. Согласно индивидуальному заданию описать и дать оценку хранилищ в хозяйствах

Ставропольского края.

Контрольные вопросы

1. Основные этапы проектирования хранилищ
2. технико-экономические показатели при строительстве хранилищ.
3. Классификация и оценка методов хранения плодов и овощей.
4. Способы полевого и стационарного хранения.

## ТЕМА 1.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВМЕСТИМОСТИ ХРАНИЛИЩ И КАМЕР ХОЛОДИЛЬНИКА

Цель занятия. Научиться определять фактическую вместимость хранилищ и камер холодильника.

Задания.

1. Определить вместимость хранилища или камеры холодильника для конкретного вида продукции.

Вводные пояснения

Для определения вместимости хранилища или камеры холодильника вначале необходимо определить их грузовой объем (м<sup>3</sup>), т. е. объем, занимаемый продукцией

$$V_r = S_r \cdot H_c,$$

где  $S_r$  - грузовая площадь, м<sup>2</sup>;  $H_c$  - высота складирования или загрузки, м.

Грузовая площадь - это площадь хранилища или камеры холодильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция. При хранении навалом (россыпью) грузовая площадь равна площади помещения для хранения. Ее определяют, измерив или установив по типовому проекту длину и ширину помещения. При хранении овощей и картофеля в закромах грузовую площадь определяют, умножив площадь, занимаемую одним закромом, на их число в хранилище. Для этого измеряют длину и ширину закрома.

При хранении в таре грузовой площадью является площадь всех штабелей продукции. При расчетах учитывают, что размеры каждого штабеля не должны превышать 10-12 м в длину и 5-7 м в ширину. Штабеля следует располагать таким образом, чтобы между ними и стенами хранилища или камеры холодильника, а также колоннами было свободное пространство шириной 0,3 м. Между штабелями оставляют проход шириной 0,6- 0,7 м. Вдоль хранилища или крупных камер холодильника оставляют центральный проезд шириной 4 м.

Высота складирования или загрузки зависит от особенностей плодоовощной продукции и способа ее хранения (табл. 3). При определении высоты складирования необходимо учитывать, что расстояние от низа выступающих конструкций хранилища или камеры холодильника до верха штабеля продукции должно быть не менее 0,2 м, а до верха насыпи картофеля или овощей - не менее 0,8 м.

Таблица 3 – Высота загрузки и объемная масса продукции

Вид складирования, м	Вид продукции	Способ хранения	Максимальная высота загрузки или складирования, м	Объемная масса продукции, т/м <sup>3</sup>
	Картофель	Навалом	4,0	0,65
	В контейнерах	5,5	0,50	
	Морковь	Навалом	2,8	0,55
	В контейнерах	5,0	0,36	
	Лук репчатый	Насыпью	2,8	0,60
	В ящиках на поддонах	5,0	0,38	
	Капуста	Навалом	2,8	0,40
	В контейнерах	5,5	0,30	

Вместимость хранилища или камеры холодильника, т:

$$B = V_r \cdot E,$$

где  $V_r$  - грузовой объем, м<sup>3</sup>;  $E$  - вместимость 1 м<sup>3</sup> грузового объема (объемная масса продукции), т/м<sup>3</sup>.

Пример 1. В хранилище 20 закромов длиной 6 м и шириной 3 м. Нужно разместить морковь в 12 и свеклу в 8 закромах. Высота насыпи (загрузки) моркови 2,5 м, свеклы 3,5 м; объемная масса моркови 0,55 т/м<sup>3</sup> и свеклы 0,60 т/м<sup>3</sup>. Определить, сколько моркови и свеклы можно заложить на хранение (вместимость хранилища).

Грузовой объем для моркови равен  $6 \cdot 3 \cdot 2,5 = 45$  м<sup>3</sup>, для 12 закромов - 540 м<sup>3</sup>. Вместимость хранилища  $540 \text{ м}^3 \cdot 0,55 \text{ т/м}^3 = 297$  т моркови. Грузовой объем для свеклы равен  $6 \cdot 3 \cdot 3,5 = 63$  м<sup>3</sup>, для 8 закромов - 504 м<sup>3</sup>. Вместимость хранилища  $504 \text{ м}^3 \cdot 0,60 \text{ т/м}^3 = 302$  т свеклы.

В хранилище можно разместить 297 т моркови и 302 т свеклы в закромах. При хранении овощей штабелями без тары продукцию укладывают на треугольные решетчатые вентиляционные каналы. При расчетах учитывают объем, который эти каналы занимают.

Пример 2. Для размещения маточников кочанной капусты выделено 40 м полезной длины хранилища, ширина хранилища 15 м, ширина проезда 3 м. Длина штабеля 6 м, средняя ширина 3,5 (внизу 4 м, вверху 3 м), высота укладки маточников 2 м. Штабеля будут расположены перпендикулярно к проезду с двух сторон хранилища, проходы между ними 1 м. Каждый штабель должен быть уложен на 2 трехгранных канала сечением  $450 \times 450$  мм и длиной 5 м. Средняя масса маточника 2,5 кг, объемная масса маточников составляет 0,4 т/м<sup>3</sup>. Рассчитать, сколько маточников

капусты можно разместить в хранилище.

Объем одного штабеля равен  $6 \cdot 3,5 \cdot 2 = 42$  м<sup>3</sup>. Объем одного вентиляционного канала составляет  $0,45 \cdot 0,45 : 2 \cdot 6 = 0,6$  м<sup>3</sup>, объем двух каналов равен 1,2 м<sup>3</sup>. Объем, занимаемый продукцией (грузовой объем) в одном штабеле, равен  $42 - 1,2 = 40,8$  м<sup>3</sup>. Вместимость одного штабеля равна  $40,8 \text{ м}^3 \cdot 0,4 \text{ т/м}^3 = 16,3$  т.

Ширина штабеля маточников с учетом прохода составляет 5 м (4 + 1), следовательно, с каждой стороны от проезда может быть размещено  $40 : 5 = 8$  штабелей, а всего в хранилище - 16 штабелей. Общая вместимость штабелей равна  $16,3 \text{ т} \cdot 16 = 260,8$  т. Маточники принято учитывать в экземплярах. В хранилище их может быть размещено  $260\ 800 : 2,5 = 104\ 320$  экз. При хранении плодов и овощей в таре вместимость хранилища или камеры холодильника определяют по числу контейнеров или ящиков, установленных в штабеля. Число штабелей зависит от конструктивных особенностей хранилища и холодильника: высоты перекрытия, наличия проезда, площади пола.

Порядок выполнения работы

1. Изучить методику расчёта вместимости хранилищ и камер холодильника.
2. Согласно индивидуальному заданию рассчитать вместимость хранилища и камеры

холодильника

Контрольные вопросы

1. Различия высоты загрузки и объёмной массы в зависимости от вида продукции.
2. Определение «грузовая площадь».
3. Как рассчитать грузовой объем хранилища или камеры холодильника?
4. Как рассчитать вместимость хранилища или камеры холодильника?

## ТЕМА 1.8. УСТРОЙСТВО ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ РЕЖИМА ХРАНЕНИЯ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИ

Цель занятия. Ознакомиться с работой приборов контроля режимов хранения и правилами работы с ними.

Задания.

1. Изучить работу приборов контроля режимов хранения плодов и овощей.
2. Рассмотреть возможные схемы размещения приборов контроля в хранилищах, буртах,

траншеях.

Вводные пояснения

При хранении картофеля, овощей и плодов в буртах, траншеях и хранилищах контролируют следующие основные параметры внешней среды: температуру, относительную влажность воздуха, состав атмосферы.

Для измерения температуры пользуются срочными ртутными или спиртовыми термометрами. Перед установкой их выверяют. Для этого все термометры погружают на 10-15 мин в ведро с тающим снегом или льдом. Правильно откалиброванные приборы должны при этом показывать 0 °С. Если показания термометра в тающем льде не выходят за пределы  $\pm 0,2$  °С, то их допускают к использованию с соответствующей поправкой.

При измерении температуры в массе продукции (штабеле, закрое, контейнере, бурте) применяют термометры, заключенные в деревянные цилиндрические оправы с металлическим наконечником. Наконечник заполнен металлическими опилками или дробью, и его помещают нижний конец термометра и заливают гипсом или парафином. Такие термометры обладают значительной инерционностью, что позволяет сделать правильный отсчет при выемке их из штабеля картофеля и овощей или из бурта (траншеи).

Для измерения температуры в буртах и траншеях срочный термометр на стержне опускают в деревянную трубку квадратной или круглой формы длиной 1,5-2,0 м (в зависимости от высоты бурта и толщины слоя укрытия). Внутренний диаметр трубок около 4 см. Их устанавливают в бурты и траншеи при загрузке продукции под углом 60-75°. Для того чтобы по ним не затекала дождевая вода, на верхнем конце трубок крепят крышки.

В бурте или траншее необходимо размещать термометры в следующих двух точках: на высоте 1-20 см от основания бурта или дна траншеи (самая холодная зона) и на глубине 30-40 см от гребня в средней части бурта, траншеи (самая теплая зона). Опускать термометр в вытяжные трубы нельзя, так как результаты измерения температуры бывают искаженными.

В хранилищах с естественной вентиляцией термометры вывешивают минимум в двух точках: вблизи въездных ворот на высоте 0,2 м от пола (для измерения самой низкой температуры) и

в центре проезда (прохода) на высоте 1,6-1,7 м. Необходимо также установить термометры в нижней и верхней зонах каждого закрома или штабеля продукции.

В хранилищах с активным вентилированием большой вместимости температуру контролируют в нижней, средней и верхней зонах насыпи продукции. Термометры устанавливают на высоте 0,2-0,3 м от основания, в середине и на расстоянии 0,3-0,4 м от поверхности. В каждом ярусе термометры располагают в шахматном порядке через 5-8 м один от другого по ширине и длине насыпи. Кроме того, контролируют температуру воздуха на улице, в верхней зоне хранилища и в магистральном вентиляционном канале.

Для измерения температуры во многих точках насыпи продукции и хранилища используют термометры сопротивления. В них при разной температуре воздуха изменяется электропроводность термопар датчиков, которую определяет чувствительный потенциометр, смонтированный в специальный прибор лагометр. При загрузке картофеля и овощей в насыпи устанавливают термопары из расчета один датчик на 70-80 т продукции, размещая их в тех точках, где намечено проводить контроль температуры. Проводки от датчиков выводят на централизованный пульт, размещенный на стене хранилища возле ворот. Такие дистанционные термометры позволяют измерять температуру в 12-24 точках при помощи одного прибора. Применяемая в крупных хранилищах система автоматики «Среда-1» дает возможность при помощи датчиков и лагометра контролировать температуру поочередно в 39 точках и управлять системой вентиляции.

Для контроля и записи температуры применяют суточные (М-16-АС) или недельные (М-16-АН) самопишущие термографы, рабочим органом которых является изогнутая металлическая пластина. Они в течение суток или недели непрерывно записывают температуру на бумажную ленту.

Для каждого хранилища, бурта, траншеи заводят журнал записи температуры. В первый месяц после загрузки продукции температуру измеряют и записывают один раз в день, а после установлении оптимального режима - один раз в неделю. Весной с наступлением потепления контроль за температурой усиливают, измеряя ее ежедневно.

Контроль относительной влажности воздуха осуществляют при помощи психрометров Августа и Ассмана. В них находятся так называемые сухой и смоченный термометры. Шарик последнего обернут батистом, конец которого опущен в стаканчик с дистиллированной водой. Показания смоченного термометра тем ниже по сравнению с показаниями сухого, чем меньше относительная влажность окружающего воздуха. По разнице температуры сухого и смоченного термометров, используя специальную таблицу, определяют относительную влажность воздуха.

В аспирационный психрометр Ассмана смонтирован пружинный вентилятор для создания постоянного потока воздуха около шариков термометров, чтобы испарение воды было постоянным и показания прибора - более точными. Для измерения относительной влажности воздуха в насыпи продукции или в срединной зоне контейнера при загрузке устанавливают пластмассовые трубки, выводя их наружу. В процессе контроля конец трубки надевают на специально изготовленную деревянную переходную насадку, нижние концы металлических трубок психрометра с термометрами вставляют в отверстия насадки, затем при помощи вентилятора прокачивают воздух и после того, как он начнет поступать из зоны контроля, приступают к измерению.

Более удобен в обращении волосной гигрометр МВК в круглой оправе, который сразу показывает относительную влажность воздуха в процентах. Круглая шкала его имеет цену деления 1 %, диапазон измерений - от 30 до 100 %.

Для контроля и записи относительной влажности воздуха применяют суточные (М-21-АС) или недельные (М-21-АН) гигрографы, рабочим органом которых является пучок обезжиренных волос.

Запись показаний ведется на бумажную ленту в течение суток или недели. Психрометры и гигрографы размещают в средней части прохода хранилища на высоте 1,5-1,7 м. Результаты измерений заносят в специальный журнал.

Контроль относительной влажности воздуха ведут также при помощи пленочных и волосных гигрометров с электрическими преобразователями. Это позволяет измерять влажность в разных очках с единого пульта.

При хранении плодов и овощей важное значение имеет предупреждение отпотевания продукции, которое является основной причиной ее быстрой порчи. Отпотевание может происходить в следующих случаях:

- если температура в хранилище опустится ниже точки росы;
- при резком снижении температуры;
- если охлажденную продукцию перенести из холодильника в теплое помещение (теплый воздух быстро охлаждается у холодных поверхностей плодов и овощей, и на них выпадает конденсат).

Пользуясь диаграммой, представленной на рисунке 2, можно определить, при каком понижении температуры в хранилище возникнет отпотевание. Например, при температуре в хранилище 3 °С и относительной влажности воздуха 90 % точка росы будет достигнута при понижении температуры примерно на 2 °С.

При выносе охлажденной продукции из холодильника необходимо следить за тем, чтобы температура ее была выше точки росы, наружного воздуха. Например, при температуре наружного воздуха 18 °С и относительной влажности 45 % точка росы, как это видно из диаграммы, приходится на 6 °С. Если продукция имеет более низкую температуру, при выносе из холодильника она отпотеет. Чтобы этого не произошло, ее следует предварительно отеплить в промежуточном помещении.

#### Рисунок 2 - Диаграмма точки достижения росы и выпадения конденсата

В хранилищах с активным вентилированием измеряют также скорость движения воздуха в магистральных и раздаточных каналах, в насыпи продукции. При этом используют полупроводниковый термоанемометр ЭА-1М. Им можно измерять скорость движения воздуха до 5 м/с. Для измерения давления воздуха, создаваемого вентилятором, используют трубчатый манометр U-образной формы. Трубка его выполнена из прозрачного материала и заполнена подкрашенной водой, чтобы легче было снимать показания. Один конец трубки открыт, т. е. находится под атмосферным давлением, другой вставляется в вентиляционный канал перпендикулярно к потоку воздуха. Разница уровней воды в коленах трубки, измеренная в миллиметрах, и есть искомое давление. Гидравлическое сопротивление возрастает с увеличением скорости движения воздуха, а также высоты насыпи продукции и ее засоренности.

Контроль газового состава воздуха проводят при хранении плодов и овощей в упаковке из полиэтиленовой пленки и в хранилищах с РГС. При этом из емкостей хранения (пакетов, контейнеров с вкладышами из полиэтилена, камер) отбирают пробы газовой среды в пипетку Зегерса. Она представляет собой цилиндрический стеклянный баллон с запорными кранами на обоих его концах.

Анализ газовой среды на содержание диоксида углерода и кислорода проводят чаще всего на объемных газоанализаторах типов ГВВ-2, ВТИ-2, «Орсат» и др. Принцип определения основан на поглощении CO<sub>2</sub> 30 %-ным раствором щелочи, а O<sub>2</sub> – 20 %-ным раствором пиригаллола. При выполнении анализа на CO<sub>2</sub> пробу газовой среды прокачивают 7-8 раз через стеклянный цилиндр, заполненный раствором щелочи, а при выполнении анализа на O<sub>2</sub> – 10-12 раз через цилиндр, заполненный раствором пиригаллола. По уменьшению объема пробы газовой среды определяют содержание в ней CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>, остальной объем приходится на азот.

Содержание (Y<sub>x</sub>) отдельных компонентов (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) в газовой среде, %, вычисляют по формуле

$$Y_x = 100(Y_1 - Y_2)/Y,$$

где Y<sub>1</sub> - объем пробы перед поглощением одного компонента, мл; Y<sub>2</sub> - объем пробы после поглощения этого компонента, мл; Y - первоначальный объем пробы газовой среды, мл.

При хранении плодов в камерах с РГС используют автоматическую установку САГ-1, которая контролирует содержание O<sub>2</sub> от 0 до 21 % и CO<sub>2</sub> от 0 до 20 % с точностью ±0,2 %. В состав установки входят электрические самопишущие газоанализаторы на кислород (МКК-14) и на диоксид углерода (ТП-2220). Расход газа учитывают прибором ПР-7. Для визуального контроля состава газовой среды на лицевую панель шкафа установки выведены сигнальные лампочки, указывающие номер камеры, в которой берут пробу, шкалы газоанализаторов, ручка управления газовым переключателем.

Порядок выполнения работы

1. Изучить работу приборов контроля режимов хранения плодов и овощей.
2. Составить схемы размещения приборов контроля в хранилищах, буртах, траншеях согласно индивидуальному заданию.

3. По диаграмме выпадения конденсата проанализировать условия, когда будет достигнута точка росы во время хранения.

Контрольные вопросы

1. Приборы для контроля относительной влажности воздуха в хранилищах.
2. Приборы для контроля температуры воздуха в хранилищах.
3. Приборы для контроля газовой среды в хранилищах.
4. Схемы размещения приборов контроля в хранилищах, буртах, траншеях.

## ТЕМА 1.9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОХРАНЯЕМОСТИ КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

Цель занятия. Ознакомиться с видами потерь плодов и овощей при хранении.

Задания.

1. Рассчитать убыль массы овощей и плодов по действующим нормам.
2. Провести товарный анализ проб продукции в конце хранения и определить абсолютный отход и технологический брак.

Вводные пояснения

Сохраняемость продукции характеризуют убылью массы, технологическим браком и абсолютным отходом, а также степенью изменения товарных и семенных качеств хранящихся картофеля, овощей или плодов.

Масса продукции уменьшается в результате расходования сухих веществ на дыхание и испарения влаги. Эти потери неизбежны, поэтому их называют естественной убылью.

Убыль массы определяют методом контрольных (фиксированных) проб продукции. Он заключается во взвешивании проб в начале и в конце периода хранения.

В качестве проб могут служить: отдельные экземпляры (кочанная капуста, арбузы, дыни); 5-10 кг продукции, уложенные в мешки из сетчатой ткани или в ящики (картофель, корнеплоды, лук, яблоки). В фиксированную пробу отбирают только стандартные плоды или овощи.

Размещая контрольные пробы в массе продукции, соблюдают основное правило – по возможности равномерно охватить все зоны штабеля. Так, в закроме картофеля высотой 3 м сетки размещают в трех ярусах по высоте 0,5; 1,5 и 2,5 м от пола. В каждом ярусе располагают по 3 пробы по диагонали закрома. В сумме в один загром закладывают 9 сеток.

Убыль массы, %,

где А - масса пробы при закладке на хранение, кг; В - масса пробы в конце хранения, кг.

Вычисляя среднюю арифметическую данного показателя, следует иметь в виду, что убыль массы обусловлена потерями в результате дыхания и испарения влаги здоровыми стандартными экземплярами в оптимальных условиях хранения. Если отдельные экземпляры в контрольных сетках оказываются поврежденными в процессе хранения из-за намокания, заболевания, подмораживания и т. п., то такие сетки снимают с учета.

Если необходимо установить убыль массы продукции по периодам хранения, то число фиксированных проб нужно увеличить во столько раз, сколько будет промежуточных взвешиваний. После каждого взвешивания часть контрольных сеток снимают с хранения.

Технологический брак - это те экземпляры продукции, которые при хранении частично повреждены болезнями, вредителями, подмораживанием и т. д. После соответствующей подготовки эту часть продукции можно использовать.

Абсолютный отход – это экземпляры продукции, полностью пораженные болезнями, ростки клубней картофеля, корнеплодов, лука, зачищаемая после хранения часть листьев кочана. Эта часть продукции непригодна для использования.

Технологический брак и абсолютный отход определяют товароведческим анализом проб продукции по методике, указанной в стандартах. По результатам анализов составляют внутривозвратные акты. В соответствии с этими актами списывают потери указанных видов, приводя причины, вызвавшие данные сверхнормативные потери.

Убыль массы картофеля, овощей и плодов при разных способах хранения списывают по утвержденным нормам. Эти нормы распространяются только на стандартную продукцию (приложение 3).

Убыль массы списывают за каждый месяц отдельно, в случае хранения семенного материала или при отсутствии реализации плодов и овощей продовольственного назначения до конца сезона разрешается списание за весь период хранения в целом. Списание сверх установленных пределов

не разрешается.

Убыль массы вычисляют по среднему количеству продукции, хранившейся в течение данного месяца. Среднее количество продукции устанавливают следующим образом. Определяют сумму: половина количества продукции на 1-е число данного месяца, все количество продукции на 11-е число, все количество продукции на 21-е число и половина количества продукции на 1-е число следующего месяца, делят эту сумму на три и получают среднее количество продукции за данный месяц. Например, в хранилище без искусственного охлаждения на 1 апреля было 400 т моркови, на 11 апреля - 350, на 21 апреля - 280, на 1 мая - 200 т. Среднее количество моркови в апреле будет равно  $(400 : 2 + 350 + 280 + 200 : 2) : 3 = 310$  т.

По нормам за апрель может быть списано убыли массы 1,2 %, или 3,72 т.

В процессе хранения в результате расходования питательных веществ на дыхание и из-за поражения болезнями товарные качества плодов и овощей снижаются. Но в этот период наблюдается и улучшение качества некоторых видов продукции. Так, при хранении яблоки и груши зимних сортов дозревают, что сопровождается улучшением консистенции, вкуса, окраски, их товарные качества повышаются.

Порядок выполнения работы

1. Рассчитать убыль массы овощей и плодов согласно индивидуальному заданию и пользоваться приложением 3.
2. Провести товарный анализ проб продукции в конце хранения (на примере хранилищ Ставропольского края) и определить абсолютный отход и технологический брак.
3. Пользуясь стандартами определить технологический брак и абсолютный отход в зависимости от вида продукции.

Контрольные вопросы

1. Как рассчитать убыль массы продукции в течение хранения?
2. Потери массы в зависимости от вида продукции.
3. Определения «технологический брак» и «абсолютный отход».
4. Виды брака продукции и меры его предупреждения.
5. Нормы естественной убыли продукции.

## ТЕМА 1.10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ СТАНДАРТАМ

Цель. Научиться определять соответствие партий картофеля требованиям стандарта.

Задания.

1. Определить качество партии продовольственного и семенного картофеля по действующим стандартам.
2. Провести клубневой анализ картофеля.

Вводные пояснения

Качество продовольственного картофеля устанавливают на основе оценки средней пробы (среднего образца), отобранной из партии продукции. Партией считается любое количество картофеля, предъявленное к одновременной сдаче приемке. Среднюю пробу составляют из выемок, отобранных от партии продукции. Выемки отбирают при сдаче-приемке в процессе погрузки или выгрузки картофеля из разных мест партии.

При анализе продовольственного картофеля от партии, поступающей без тары (навалом) в любом транспорте, выемки отбирают от каждой транспортной единицы из разных мест. Число выемок зависит от массы партии: до 5 т – не менее 5 выемок, до 20 т – 10, 20-60 т – 16, 60-150 т – 24 выемки.

От партий картофеля, сдаваемых на месте хранения, среднюю пробу отбирают от каждого закрома, бурта, траншеи. Выемки берут из разных мест по диагонали закрома или бурта в трех ярусах по высоте (верхнем, среднем, нижнем).

При поступлении или хранении картофеля в таре (ящики, мешки, сетки) выделяют определенное число единиц упаковок и из них затем берут по одной выемке для составления средней пробы. Число единиц упаковок, которые выделяют для взятия выемок, должно быть следующим: от партии до 20 мест – 3, 20-50 мест – 5, 50 мест и более – на каждые следующие 50 мест дополнительно к 5 добавляют по одной упаковке.

При поступлении или хранении картофеля в контейнерах вместимостью 270 кг и более число упаковок для отбора выемок должно быть следующим: от партии до 20 мест – 3, 20-50 мест –

7, 50 мест и более – на каждые следующие 50 мест дополнительно добавляют 1 контейнер. Из выделенных контейнеров отбирают по 3 выемки из каждого и составляют средний образец.

Отдельные выемки должны иметь одинаковую массу (не менее 3 кг).

Качество партии картофеля устанавливают, анализируя отобранную среднюю пробу в соответствии с требованиями действующего стандарта.

Среднюю пробу взвешивают, затем определяют загрязненность картофеля. Землю оттирают тряпкой вручную или отмывают водой. Массу земли выражают в процентах к массе средней пробы с землей. Затем массу средней пробы за вычетом земли (сверх 1 %, допускаемого стандартом) принимают за 100 % и по отношению к ней определяют в процентах массу каждой фракции дефектных клубней.

По стандарту клубни должны быть целыми, сухими, непроросшими, незагрязненными, без заболеваний, кожура позднего картофеля должна быть плотной. Путем измерений и внешнего осмотра выделяют полноценные клубни, а дефектные разделяют по видам дефектов. Если клубень имеет несколько дефектов, то учитывают только один из них, наиболее выраженный.

Результаты анализа средней пробы выражают в процентах, определяют содержание следующих клубней: стандартных; размером менее установленного; с израстаниями и позеленевших менее чем на 1/4 поверхности; позеленевших на поверхности более 1/4; с механическими повреждениями (разрезанных, побитых); поврежденных сельскохозяйственными вредителями, в том числе проволочником (при наличии более одного хода); поврежденных грызунами; пораженных железистой пятнистостью; пораженных паршой более чем на 1/4 поверхности; пораженных фитофторой; пораженных другими болезнями; подмороженных, запаренных.

После вычисления результатов определяют процент стандартного картофеля в партии с учетом допусков по отдельным показателям качества, предусмотренных стандартом.

Клубни, пораженные болезнями, определяют визуально. Сначала устанавливают содержание явно загнивших клубней. После этого из оставшейся пробы без выбора разрезают в продольном направлении не менее 100 клубней для определения скрытой формы проявления заболеваний.

Повреждения вредителями, в том числе грызунами, учитывают независимо от площади повреждения; повреждения проволочником – при наличии двух и более отверстий на клубне. Клубни с одним повреждением проволочником считаются стандартными. Разрезанные, побитые клубни относят к нестандартным. Клубни с зарубцевавшимися трещинами, с содранной кожурой и имеющие незначительные механические повреждения поверхности считаются стандартными.

Нестандартными считают клубни картофеля, не отвечающие требованиям стандарта, но пригодные для торговли и переработки (в количестве, превышающем допустимое стандартом).

К отходам относят клубни, непригодные для торговли и переработки. Для продовольственного картофеля к отходам относят клубни: размером менее 20 мм по наибольшему поперечному диаметру; я позеленевшие на поверхности более 1/4; раздавленные; поврежденные грызунами; пораженные фитофторой, гнилями, ржавой пятнистостью; подмороженные, запаренные, с признаками «удушья»; срезки клубней (части клубня менее 1/2); с дупловатостью (дупло более половины площади продольного разреза клубня); клубни маточные.

Для характеристики семенного картофеля проводят клубневой анализ. Его выполняют при закладке картофеля на хранение, при передаче в другое хозяйство, перед высадкой в поле.

Клубневой анализ начинают также с отбора среднего образца. От каждой партии массой до 10 т отбирают 200 клубней. От партии более 10 т на каждые следующие 10 т добавляют по 50 клубней. Клубни берут подряд, без выбора, не менее чем из десяти мест закровов, буртов, автомашин. Очаги загнивших клубней перед отбором среднего образца удаляют.

Стандартные клубни должны иметь массу 35-150 г, быть целыми, сухими, типичными по форме для данного сорта. В семенном картофеле не допускается содержание клубней, пораженных мокрой и сухой гнилью, задохнувшихся, подмороженных, раздавленных, с ожогами. В зависимости от посевных качеств, определяемых стандартом, полноценные клубни относят к I или II классу.

Результаты анализа средней пробы выражают в процентах и составляют акт клубневого анализа, в котором указывают дату проведения анализа, фамилию лица, проводившего анализ, массу партии, хозяйство, массу среднего образца, результаты анализа; дают заключение. Акт подписывает лицо, проводившее анализ. Данные клубневого анализа заносят в сортовое

свидетельство на семенной картофель.

Порядок выполнения работы

1. Определить качество партии продовольственного и семенного картофеля по действующим стандартам.

2. Провести клубневой анализ из отобранных проб.

Контрольные вопросы

1. Стандарты на продовольственный и семенной картофель.

2. Число и масса выемок для анализа продовольственного картофеля.

3. Показатели, определяемые при анализе продовольственного картофеля.

4. Характеристика отхода продовольственного и семенного картофеля по действующим стандартам.

## РАЗДЕЛ 2. ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

### ТЕМА 2.1. МАРКИРОВКА, УЧЕТ И ХРАНЕНИЕ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель занятия. Усвоить правила маркировки, учета и хранения продукции.

Задания.

1. Изучить теоретический материал.

2. Провести анализ маркировки представленной продукции.

3. Рассчитать переводной коэффициент учёта тары для томатопродуктов.

Вводные пояснения

Все необходимые сведения о данных консервах указывают на этикетках, которые приклеивают на корпус банки или печатают на боковой поверхности тары специальной термостойкой краской с указанием завода-изготовителя, его подчиненности ведомству, массы нетто или вместимости, товарного сорта. Отмечают также соответствующий ГОСТ, ОСТ или ТУ. Иногда указывают состав консервов, предельный срок хранения, способ употребления, калорийность, содержание белков, витаминов и других питательных элементов. Кроме того, на крышках металлических банок выштамповывают цифры, которые указывают в шифрованной форме время изготовления и название данного вида консервы, ведомство и завод-изготовитель. Эти цифры располагают обычно в три ряда: в первом указывают дату изготовления (месяц и две цифры года); во втором – штампуют трехзначное число, обозначающее ассортиментный номер, присвоенный данному продукту, и смену; в третьем - буквы, показывающие принадлежность предприятия к тому или иному ведомству. Например, буква К обозначает систему агропромышленного комплекса, МП – местной промышленности. После буквенного обозначения указывают регистрационный номер предприятия в системе, к которой оно принадлежит. Иногда эти сведения располагают в два ряда. Сведения о консервах в стеклянной таре печатают на этикетках. На крышке стеклянной банки указывают номер смены (бригады), число, месяц и год выработки.

Консервы выпускают в таре различной вместимости (от 100 г до 10 кг). Поскольку учесть выпуск консервов фасованных в разные по размеру банки, простым суммированием невозможно, консервную продукцию учитывают в условных банках (уб). При учете овощных натуральных, закусочных, обеденных смешанных консервов и фруктовых компотов за единицу учета принята объемная условная банка вместимостью 353 мл (жестяная банка № 8). Для каждого вида тары установлен переводной коэффициент - отношение вместимости физической банки  $Уф$  к вместимости условной банки  $Уу$ :

$Куб = Уф/Уу$ .

Для остальных консервов (соки, варенье, джемы, сиропы, консервы для детского питания)

принята весовая условная банка мас-сой 400 г.

Для концентрированных продуктов за 1 условную банку принимают 400 г продукции с соответствующей массовой долей сухих веществ (для томатопродуктов, вишневого и гранатового соков - 12%, виноградного сока - 14, мандаринового - 10, яблочного - 11 %). Таким образом, переводной коэффициент, например для томатопродуктов, будет:

$$Куб = (Gф / 400)(Cф/12) = (GфCф)/(400 \cdot 12),$$

где Gф - фактическая масса продукции в банке, г; Cф - фактическое содержание сухих веществ, %.

Например, для банки, в которую помещается 1 кг 30%-й томатной пасты, переводной коэффициент

$$Куб = (1000 \cdot 30)/(400 \cdot 12) = 6,25.$$

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Согласно индивидуальному заданию провести анализ маркировки представленной продукции.

3. Рассчитать переводной коэффициент на примере томатопродуктов.

Контрольные вопросы

1. Правила маркировки продукции переработки плодов и овощей.
2. Учёт продукции переработки плодов и овощей.
3. Условия хранения продукции переработки плодов и овощей.
4. Формула расчёта переводного коэффициента для учета тары томатопродуктов.
5. Ассортимент и характеристика тары для продукции переработки плодов и овощей.
6. Влияние тары и способа упаковки на сохранение качества продукции.

## ТЕМА 2.2. НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель занятия. Научиться определять расход сырья плодоовощной продукции и необходимых материалов при консервировании.

Задания.

1. Изучить нормы расхода сырья материалов при консервировании плодоовощной продукции.
2. Научиться рассчитывать расход сырья плодоовощной продукции при консервировании.

Вводные пояснения

В технологических инструкциях по производству различных видов консервов указаны рецептуры и нормы расхода сырья, спе-ций, материалов, которыми должен руководствоваться технолог, рассчитывая массу сырья, приправ, специй, материалов для вы-пуска заданного количества консервов. Указанные нормы и ре-цептуры установлены на 1 т готового продукта. Например, для производства 1000 кг овощных маринадов требуется 570-650 кг подготовленных овощей и 350-470 кг маринадной заливки в зави-симости от вида овощей и рецептуры.

При определении необходимого количества сырья и материа-лов для производства овощных маринадов следует учесть потери и отходы. Они составляют для овощей, %: огурцов – 4, томатов красных, бурых, молочных – 8, зеленых – 16, цветной капусты – 50, белокочанной капусты – 22,5 (без кочерыги), краснокочан-ной – 10. При подготовке моркови к переработке производствен-ные потери и отходы в III и IV кварталах согласно нормам состав-ляют 10 %, а в I и II кварталах – 20, корнеплодов свеклы – соответственно 24 и 29 %.

При приготовлении маринадной заливки учитывают потери, %: уксуса и соли – 1, сахара – 1,5 и пряностей – 1.

При изготовлении плодовых, овощных и ягодных соков производственные потери и отходы велики и достигают в некоторых случаях до 51 % (табл. 4).

Таблица 4 - Расход сырья и материалов при производстве плодовых и ягодных соков

Сырье	Отходы при сор-тировке и прессова-нии, %	Выход неос-ветлен- ного сока, %
Потери на техно-логичес-ких опе-рациях, %	Всего отхо-дов и потерь, %	Выход готового продук-та, %

Земляника:

сок неосветленный	24	76	7	31	69	1449
-------------------	----	----	---	----	----	------

осветленный	24	76	9	33	67	1493	
Крыжовник	40	60	8	48	52	1923	
Вишня	32	68	7	39	61	1540	
Яблоки							
(сок неосветленный)	34,5	65,5	10,1	38,5	61,5	1626	
То же, с обработкой ферментами	32	68	9,9	36	64	1563	
Смородина	38	62	8	46	54	1852	
То же, с обработкой ферментами	29	71	8	27	63	1588	
Черноплодная рябина	41	59	10	51	49	2041	
То же, с электрообработкой	30	70	10	40	60	1667	

При фасовании маринадов из бочек в банки потери и отходы сырья и заливки согласно нормам составляют 5 %. При изготовлении плодово-ягодных маринадов отходы и потери при подготовке сырья составляют, %: крыжовника и вишни – 10, груши с кожей – 8, груши без сердцевины – 16, а без кожицы и сердцевины – 40, для яблок – соответственно 8, 16 и 30. При изготовлении консервов «Икра овощная из кабачков» отходы и потери при очистке, мойке, резке колеблются от 5 до 10 %. В случае обжаривания до 25 % потери массы кабачков составляют 35-40 %.

При выработке пюреобразных продуктов выход готового пюре обусловлен не только особенностями культуры, массовой долей сухих веществ в них, но и способом приготовления (например, производство варенья, консервов «Плоды и ягоды протертые и дробленые с сахаром») (табл. 5).

Таблица 5 - Расход сырья и материалов при производстве консервов «Плоды и ягоды протертые и дробленые с сахаром»

Консервы	Рецептура на 1000 кг готового продукта		Массовая доля сухих веществ,			
	Отходы и потери сырья, %		Расход сырья на 1000 кг готового продукта			
%	пюре	сахара	сырья	сахара		
Смородина черная:						
протертая	557	433	12	20	669,2	449,7
дробленая	557	433	12	10	618,9	449,7
Яблоки протертые с рябиной черноплодной:						
яблоки	660	10	15	776,5		
рябина черноплодная	180	160	18	25	240	162,4
Яблоки протертые с клюквой:						
яблоки	574	10	15	675,3		
клюква	247	179	9	14	287,2	181,7

Если организовать производство варенья в хозяйстве, то для расчета расхода сырья и материалов необходимо учесть не только потери и отходы, но и способ приготовления. Например, для изготовления варенья из вишни без косточки отходы и потери при подготовке вишни составляют 22 %. В этом случае необходимо взять для производства стерилизованного варенья 798 кг подготовленных плодов вишни и 619 кг сахара-песка, а если готовить нестерилизованное варенье, то соответственно 883 и 646 кг.

Для сокращения продолжительности обработки при производстве натуральных и концентрированных соков на 30 % в цехах по выработке соков организовано извлечение их с помощью низко-частотных пульсационных воздействий на сырье.

Создана принципиальная технологическая схема, и установлены параметры переработки выжимок, обеспечивающие получение ароматизаторов, диффузионного сока и красителей путем комбинированного концентрирования с помощью обратного осмоса и вакуумного выпаривания. Применение СВЧ-обработки целых яблок, слив, алычи, абрикосов и томатов упрощает процесс производства сока и позволяет повысить качество натурального сока благодаря равномерному и быстрому нагреву по всему объему за короткий промежуток времени и увеличить производительность за счет поточности процесса.

Перспективно использование нового комбинированного материала для упаковки консервов на основе бумаги типа «тетрабрикасептик» для упаковки консервов.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.

2. Рассчитать расход сырья плодоовощной продукции при консервировании согласно индивидуальному заданию.

Контрольные вопросы

1. Значение консервирования плодоовощной продукции.

2. Способы консервирования плодоовощной продукции.

3. Факторы, влияющие на качество переработанных продуктов.

4. Технологическое оборудование для переработки плодов и овощей.

5. Утилизация отходов консервного производства.

6. Нормы расхода сырья плодоовощной продукции при консервировании.

## ТАРА 2.3. ВИДЫ БРАКА КОНСЕРВОВ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Цель занятия. Изучить виды брака консервов и причины их возникновения.

Задания.

1. Изучить теоретический материал.

2. Провести анализ плодоовощных консервов по видам брака.

Вводные пояснения

Если консервы были недостаточно простерилизованы или банки негерметично укупорены, то в консервированных продуктах начинается активное развитие микроорганизмов с образованием газообразных продуктов их жизнедеятельности (водорода, диоксида углерода, аммиака, сероводорода). В результате в таких банках повышается давление и обе крышки их вспучиваются. Такой вид брака называют бомбажем. Бомбажная банка вздута постоянно, причем вспучивание не устраняется при нажатии пальцем. Бомбаж может иметь не только микробиологическое, но и химическое происхождение, если в результате коррозионных процессов в банке накопился водород. Так или иначе бомбажные банки отбраковывают и уничтожают.

Иногда при микробиологической порче количество образующихся газов недостаточно, чтобы вызвать вздутие обоих концов банок. Бомбаж может быть односторонним. При этом бывает так, что при нажатии пальцем вздутый конец приобретает нормальное положение, но вздувается с легким хлопком противоположный конец. Такой вид брака получил название «хлопающие донца», или «хлопуши».

Бомбаж также может иметь физическую причину, если, например, температура хранения выше температуры продукта при фасовании. Однако если температуру при хранении понизить, то концы банок садятся на место. Физический бомбаж может возникнуть также в том случае, если температура продукта при фасовании низка, а стерилизацию ведут при высокой температуре и в банке создается высокое давление, вызывающее необратимое вздутие концов банок. Такой бомбаж обнаруживают сразу после выгрузки полностью охлажденных банок из автоклава. Эти банки доброкачественны, но имеют непривлекательный внешний вид. Их следует вскрывать и направлять на повторную переработку. Физический бомбаж может быть связан и с переполнением банок продуктами при фасовании, поскольку при последующей стерилизации расширение продукта может вызвать необратимую деформацию концов банок. Этот вид брака также обнаруживают при выгрузке банок из автоклава. Физический бомбаж может быть вызван и замерзанием консервов.

Есть виды брака, которые могут быть обнаружены только при вскрытии банок (плоское скисание), когда консервы портятся без образования газов.

К браку консервов, фасованных в стеклянную тару, относятся банки с видимыми через стекло признаками микробиологической порчи (пленкой плесени на поверхности продукта, пузырьками брожения, осадком, помутневшей жидкой фазой).

Необходимо отбраковывать консервы с видимыми невооруженным глазом признаками негерметичности, банки с неправильно оформленным закаточным швом, ржавчиной, после удаления которой остаются раковины, наличием складок («птичек»).

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.

2. Пользуясь наглядными образцами провести анализ консервов по видам брака и установить причины их возникновения.

Контрольные вопросы

1. Биохимические и химические изменения растительного сырья при консервировании.

2. Подготовка сырья к консервированию.

3. Режимы и сроки хранения консервов.
4. Предварительная тепловая обработка сырья.
5. Стерилизация консервов. Режимы и сроки хранения консервов.
6. Виды брака плодоовощных консервов.
7. Причины возникновения брака плодоовощных консервов.

#### ТЕМА 2.4. ТАРА ДЛЯ КОНСЕРВОВ. ПОДГОТОВКА ТАРЫ К ФАСОВАНИЮ КОНСЕРВОВ

Цель. Изучить ассортимент тары и технологию ее подготовки для плодоовощных консервов.

Задания.

1. Изучить ассортимент тары и технологию ее подготовки для плодоовощных консервов.

Вводные пояснения

Основные виды тары в консервной промышленности – метал-лическая (в частности, жестяная) и стеклянные банки. Каждый из этих видов тары имеет свои специфические особенности, достоинства и недостатки.

Жестяная тара легкая, масса ее при равной вместимости примерно в 3 раза меньше массы стеклянной. Масса жестяной тары по отношению к массе продукта составляет 10-17 %, для стеклянной тары это отношение находится в интервале 35-50 %. Жестяная тара при толчках, ударах, падении лишь деформируется, а стеклянная может разрушиться или открыться. Жестяная тара нечувствительна к перепадам температур, стеклянная тара нетермостойкая, что осложняет мойку и последующую стерилизацию консервов. При фасовании консервов в жестяную тару повышается производительность труда в консервной промышленности, уменьшаются транспортные расходы, устраняется опасность попадания осколков стекла и стеклянной пыли в продукт. Снижаются затраты труда, особенно ручного, при транспортировке тары, ее мойке, фасовании в нее продукта, закатке, стерилизации, упаковке консервов. Предпочтительнее оказывается жестяная тара в экспедициях, туристских походах, армейских условиях. С другой стороны, в отличие от стеклянной тары жестяные банки подвержены внутренней и внешней коррозии, для предупреждения которой необходимо расходовать дефицитное олово и дорогостоящие лаки, эмали и краски.

Металлическая тара – это алюминиевые банки и тубы, а также хромированная и алюминированная жестяная тара. Металлические банки для консервов изготовляют двух типов: I – сборные и II – цельные. Банки I типа бывают круглого и прямоугольного сечений, а банки II типа – круглого и фигурного сечений (прямоугольные, овальные, эллиптические). Имеется более 60 образцов металлических банок различной вместимости (50-9590 мл). Материалом для производства консервной жестяной тары служит белая жечь, представляющая собой тонкопрокатную сталь толщиной 0,18-0,32 мм, покрытую с двух сторон защитным слоем олова. В зависимости от способа нанесения защитного оловянного покрытия белую жечь выпускают двух видов - горячего и электролитического лужения.

Стеклянная тара (банки, бутылки, бутыли) широко распространена в консервной промышленности для фасовки плодовых и овощных консервов. Стеклянные банки бывают различной вместимости (от 100 до 10 000 мл). Венчики горловин банок и бутылей в зависимости от способа укупорки бывают трех типов: I – обкатной, II – обжимной, III – резьбовой. Банки имеют условные обозначения, состоящие из типа (I, II или III), диаметра венчика горловины (58, 68, 82 и 100 мм) и вместимости (мл). Например, банка I-82-1000 – банка обкатная с диаметром венчика горловины 82 мм, вместимостью 1000 мл, или II-82-650 – банка обжимная с диаметром венчика горловины 82 мм, вместимостью 650 мл.

Точное соблюдение основных (контролируемых) размеров венчика горловины (диаметра и высоты), отсутствие овальности – залог герметичности консервов при укупорке, стерилизации и транспортировке. Благодаря прозрачности стекла многие виды консервов, особенно фруктовые, фасованные в стеклянную тару, выглядят очень привлекательно, и потребитель может реальнее представить себе качество приобретенного продукта. В отдельные годы выпуск плодоовощных консервов в стеклянной таре достигал 70-80 % общего выпуска.

Деревянную (бочки, ящики) и картонную тару также используют в консервном производстве. Эти виды тары применяют для фасовки нестерилизуемой продукции. Например, в деревянные бочки фасуют плодовые полуфабрикаты (сульфитированные пюре, соки и фрукты), рыбные и овощные соленья, маринады; в деревянные ящики – сушеные плоды и овощи, повидло, цукаты; в картонные коробки – замороженную продукцию. В последнее время в промышленности все более

широко применяют тару из полимерных материалов - легкую, прозрачную, небьющуюся.

Полимерная тара обладает ценными техническими свойствами, высокими эстетическими качествами и получает все большее распространение. Полимеры относятся к тем новым экономным материалам, которые могут заменить в ряде случаев жести и стекло в производстве консервов. Их используют для упаковки множества пищевых продуктов, консервированных химическим и асептическим способами. К основным полимерам относятся: целлофан, полиэтилен, пленки из гидрохлорида каучука, винилхлорида, полистирола, полиамида, лавсана, фторопластов и др. Большинство полимерных упаковочных материалов обладает комплексом ценных свойств, однако среди них нет ни одного, который бы полностью удовлетворял необходимым требованиям. Поэтому полимерную тару и упаковку стараются изготовить из комбинированных материалов, сочетающих лучшие свойства отдельных компонентов. В комбинации с другими материалами они могут быть применены для герметической упаковки пастеризуемой продукции (джемов, варений и т. п.) и даже для изготовления тары, наполняемой продуктом, подлежащим тепловой стерилизации.

Широкое распространение в упаковочной технике имеет комбинированный материал целлофан-полиэтилен, сочетающий высокую механическую прочность и малую газопроницаемость целлофана с влагостойкостью, эластичностью и способностью к термической сварке полиэтилена. Комбинированные упаковочные материалы изготовляют не только из многослойных полимерных пленок, но и из бумаги или картона с полимерами или из алюминийевой фольги с полимерами.

Подготовка тары к фасованию консервов. Перед поступлением на фасование консервную тару тщательно осматривают и проводят согласно нормативным документам санитарную обработку для удаления загрязнений и микроорганизмов.

Наиболее просто подготовить жестяные банки. Последние, как правило, изготовляют на том же консервном заводе, где фасуют в них консервы. Поэтому путь, проходимый тарой от места изготовления до места фасования, прямой, короткий, без перевалочных пунктов, где тара могла бы загрязняться и инфицироваться, а белая жести, из которой изготовляют банки, поступает на консервный завод в упаковке, исключаяющей ее загрязнение.

В технологическом цехе жестяную тару осматривают, отбраковывая банки с вмятинами, нарушенной отбортовкой и другими дефектами, и выборочно проверяют на герметичность. Банки, прошедшие проверку, шприцуют горячей водой и острым паром и направляют для заполнения продуктом.

Гораздо сложнее подготовить к фасованию стеклянную тару. Последнюю изготовляют на специализированных заводах, расположенных зачастую на значительном расстоянии от консервного завода. Поэтому при транспортировании возможны ее загрязнение, запыление, инфицирование, механический бой, щербление венчика горловины и попадание мелких осколков стекла внутрь банок. Поэтому прибывшую на завод стеклянную тару тщательно осматривают, визуально проверяют наличие дефектов (трещин, посечек, щербления горловины и т. п.), банки с недопустимыми дефектами бракуют. Далее банки калибруют по основным размерам венчика горловины и высоте. Выборочно проверяют качество отжига стекла с помощью поляроидных полярископов. Затем каждую банку или бутылку поворачивают вверх дном и встряхивают для удаления осколков стекла. Дополнительно обдувают сжатым воздухом для удаления прилипших осколков стекла и стеклянной пыли.

Стеклянные банки моют на автоматических или полуавтоматических моечных машинах. Чистую новую тару можно мыть горячей оборотной водой температурой 75-85 °С в течение 2-5 мин и ополаскивать горячей чистой водой температурой до 95 °С в течение 0,7-1,0 мин.

Оборотную тару сначала отмачивают в теплой (45 °С) воде, затем в специальном моющем щелочном растворе при 80 °С. После этого ее шприцуют оборотной водой температурой 85 °С и затем чистой водой температурой 90 °С. Грязное стекло очень плохо смачивается обычной водой, поэтому применяют специальные моющие средства для эффективной мойки.

В процессе мойки стеклянной тары должна быть обеспечена не только ее физическая, но и бактериальная чистота. При этом микробная загрязненность вымытой тары не должна превышать 500 клеток на внутренней поверхности банки. Если мойка тары не обеспечивает требуемой бактериальной чистоты, то ее необходимо дополнительно продезинфицировать, погружая на 1-2 мин в подогретые до 50 °С растворы, содержащие активный хлор (100 мг/л).

Завершающий процесс санитарной обработки стеклянной тары - ополаскивание водой,

ошпарка ее острым паром и контроль качества мойки. Кроме того, ошпарка необходима для поддержания высокой температуры тары во избежание ее термического боя при фасовке очень горячей продукции.

Порядок выполнения работы

1. Изучить ассортимент тары и технологию ее подготовки для плодоовощных консервов.
2. Сравнить представленные консервы в различных видах тары по внешнему виду, наличию браков и вкусовым качествам.

Контрольные вопросы

1. Основные виды тары для плодоовощных консервов.
2. Влияние тары на сохранение продукции плодоовощных консервов.
3. Подготовка тары к фасованию плодоовощных консервов.

## ТЕМА 2.5. АНАЛИЗ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ И ИКРЫ ОВОЩНОЙ

Цель занятия. Провести анализ натуральных консервов и икры овощной.

Задания.

1. Изучить рецептуру приготовления натуральных консервов и икры овощной.
2. Провести анализ представленных образцов натуральных консервов и икры овощной.

Вводные пояснения

Натуральные консервы – это продукты, приготовленные из одного или нескольких видов овощей, картофеля или плодов и ягод, залитых водой (соком) с добавлением поваренной соли, сахара, пищевых кислот или без них, затем стерилизованных.

На консервных заводах выпускают широкий ассортимент натуральных консервов, например «Зеленый горошек», «Фасоль стручковая», «Кукуруза сахарная», «Томаты целые с кожицей в томатном соке», «Капуста цветная», «Перец сладкий» и другие виды.

Овощи натуральные предназначены для изготовления салатов, винегретов, первых обеденных блюд, а также гарниров вторых блюд или их потребляют непосредственно в пищу с маслом или без него в подогретом или холодном виде.

Плоды натуральные готовят из свежих плодов, подготовленных соответствующим образом, заливают кипяченой водой, расфасовывают в стеклянные или металлические банки, герметически укупоривают и стерилизуют. Консервы вырабатывают из кислых плодов с рН 4,0 и меньше, при рН более 4,0 добавляют лимонную кислоту. Ассортимент представлен натуральными консервами из айвы, вишни, груши, персика, сливы и яблок.

Анализ консервов проводят с помощью определения маркировки и упаковки, лабораторных исследований и органолептической оценки.

При определении маркировки указывают наименование продукта, производителя, массу, цену, приводят состав продукта, его калорийность, содержание в продукте белков, жиров и углеводов, а также срок и условия хранения продукта. В ходе лабораторных исследований проводят определение соответствия указанного на упаковке массы нетто и массу основного продукта, с помощью рефрактометра определяют содержание сухого вещества в основном продукте. В органолептическую оценку входит описание внешнего вида продукта, его консистенции и вкуса. Например, консервы «Горошек зеленый» или «Кукуруза сахарная» должны представлять собой целые зерна, без примесей оболочек зерен и кормового зерна. Но, иногда определенный процент битых зерен допускается (для первого сорта «Горошек зеленый», например, - не более 8 %). Правильная консистенция консервированного горошка и кукурузы сахарной должна быть мягкая и однородная. Но для горошка первого и второго сорта неоднородная консистенция допускается. Вкус и запах должны быть свойственные молодым и нежным зернам.

Икру овощную относят к закусочным консервам, которые представляют собой готовый к употреблению продукт, приготовленный из целых, нарезанных, измельченных или протертых овощей, пищевого растительного масла, пряностей, зелени или без них. Икра овощная бывает из кабачков, патиссонов, баклажанов, свеклы и лука.

Технология производства икры овощной сложна, поэтому в цехах малой мощности, не имеющих специализированных технологических линий, их не производят.

Согласно рецептуре икру из кабачков (патиссонов) готовят тремя способами, которые отличаются подготовкой сырья:

первый способ – кабачки обжаривают до 35-40 % видимой уварки, измельчают и смешивают с другими подготовленными компонентами;

второй способ – кабачки обжаривают до 25 % видимой у жарки, измельчают и уваривают в вакуум-аппарате при остаточном давлении 12-19 кПа до массовой доли сухих веществ  $9,5 \pm 0,5$  %, предварительно загружая в аппарат прокаленное растительное масло. После уваривания добавляют измельченные и обжаренные корнеплоды и лук, сахар, соль, пряности, томатную пасту и зелень, смесь подогревают и передают на фасование;

третий способ – кабачки, нарезанные на кружочки, обрабатывают острым паром в течение 5-10 мин, протирают и уваривают в вакуум-аппарате до массовой доли сухих веществ  $9,5 \pm 0,5$  %, затем добавляют прокаленное растительное масло, обжаренные морковь, лук, зелень, пряности и другие компоненты, перемешивают, подогревают до температуры 83 °С и направляют на фасование.

План проведения анализа натуральных консервов и икры овощной:

1. Наименование.
2. Производитель.
3. Масса.
4. Цена.
5. Калорийность, белки, углеводы, жиры.
6. Срок и условия хранения.
7. Состав.
8. Внешний вид.
9. Консистенция.
10. Запах.
11. Вкус.
12. Масса нетто, масса основного продукта.
13. Содержание сухих веществ в основном продукте.

Самым распространенным видом консервов «Икра овощная» является икра из кабачков, поэтому её чаще всего подвергают анализу. Основным методом, наиболее часто используемым для контроля качества и безопасности икры из кабачков, как и других видов икры овощной, является органолептический. Качественные уровни консервов «Икра овощная» представлены в приложении 4.

Порядок выполнения работы

1. Изучить рецептуру приготовления натуральных консервов и икры овощной.
2. Согласно плану провести анализ представленных образцов натуральных консервов и икры овощной.

Контрольные вопросы

1. Технология производства натуральных консервов из плодов и овощей.
2. Технология производства икры овощной.
3. Показатели, входящие в органолептическую оценку натуральных консервов и икры овощной.
4. Тара и виды брака для натуральных консервов и икры овощной.

## ТЕМА 2.6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТОМАТНОГО СОКА И ПЮРЕ

Цель занятия. Научиться приготавливать томатный сок и пюре и определять выход томатного сока и количество плодов томата, необходимое для производства пюре.

Задания.

1. Изучить технологию производства томатного сока и пюре.
2. Приготовить томатный сок и пюре.
3. Определить выход томатного сока и количество плодов томата, необходимое для производства пюре.

Вводные пояснения

Спелые плоды томата сортируют, взвешивают и моют, затем балансируют, опуская в проволочных или марлевых сетках на 2-3 минуты в кипящую воду, а затем для охлаждения – в холодную. Протирают томаты через сито из нержавеющей стали. Протертую массу собирают в чистую, заранее взвешенную посуду, взвешивают. Определяют выход сока, %:

где  $s$  и  $P$  – масса сока и плодов, кг.

Сок перемешивают и рефрактометром определяют содержание растворимых сухих веществ (тема 1.3), доводят до кипения, разливают в стеклянные банки вместимостью не менее 3 литров и немедленно укупуривают. Семена на сите отделяют от кожицы и промывают.

Для приготовления пюре томатный сок взвешивают и уваривают при помешивании в эмалированной посуде до тех пор, пока содержание растворимых сухих веществ по рефрактометру не составит 12 %. Почти кипящее пюре разливают в горячие стеклянные банки вместимостью не менее 3 л и укупуривают.

Количество плодов, кг, необходимое для производства пюре:

где М – масса готового пюре, кг: С1 и С2 – содержание растворимых сухих веществ соответственно в пюре и в плодах, % : Р – производственные потери, % (обычно около 5 %) : п – отходы при протирке, %.

Томатопродукты должны иметь однородный оранжево-красный цвет и обладать приятным специфическим вкусом и ароматом.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию производства томатного сока и пюре.
2. Приготовить томатный сок и пюре согласно индивидуальному заданию, определить содержание растворимых сухих веществ рефрактометром.
3. Согласно индивидуальному заданию определить выход томатного сока и количество плодов томата, необходимое для производства пюре.

Контрольные вопросы

1. Ассортимент концентрированных томатопродуктов.
2. Технология производства концентрированных томатопродуктов.
3. Технологический процесс концентрирования томатопродуктов.
4. Фасование томатопродуктов.
5. Томатные соусы.
6. Определение выхода томатного сока и количество плодов томата, необходимое для производства пюре.

## ТЕМА 2.7. СОЛЕНИЕ ОГУРЦОВ, ТОМАТОВ, КВАШЕНИЕ КАПУСТЫ

Цель занятия. Изучить технологию квашения капусты и соления огурцов.

Задания.

1. Изучить технологию соления огурцов, томатов и квашения капусты.
2. Освоить методику расчета концентрации растворов соли или уксусной кислоты для квашеной и соленой продукции.

Вводные пояснения

Квашение, соление и мочение овощей, плодов и ягод – это консервирование, основанное на деятельности молочнокислых бактерий, которые сбраживают сахара до молочной кислоты. Это основной, но не единственный консервирующий фактор во всех солено-квашеных продуктах.

Соль имеет вспомогательное значение. Она не только обуславливает вкус, но и создает благоприятные условия для молочнокислых бактерий, повышает осмотическое давление, способствует плазмолизу клеток, выделению клеточного сока в рассол и самое главное – подавляет развитие микробных клеток, вызывающих порчу продукции.

Консервирующим фактором является пониженная температура, близкая к 0 °С, при которой солено-квашеная продукция после завершения процесса ферментации сохраняется длительное время.

Квашеная капуста – это шинкованная (рубленая) свежая безкочанная капуста с добавлением соли и моркови, а также других компонентов (яблоко, клюквы и др.), улучшающих ее потребительские свойства, и подвергнутая процессу ферментации.

В зависимости от способов приготовления квашеную капусту готовят следующих видов: шинкованную, рубленую, кочанную с шинкованной, кочанную с рубленой, цельнокочанную.

Свежие огурцы и томаты солят в бочках заливных и сухотарных с полиэтиленовыми вкладышами вместимостью 50, 100 и 200 л; в емкостях ЕС-200 с мешками-вкладышами вместимостью 293 дм<sup>3</sup>.

Допускается засолка огурцов в цементированных чанах или дошниках с разделительными

щитами. Красные томаты разрешается солить по технологической инструкции только в стеклянной таре или бочках вместимостью не более 50 л.

По качеству соленые огурцы подразделяют на первый и второй сорта. Огурцы первого сорта должны соответствовать ботаническому виду, иметь плотную консистенцию, правильную форму, не иметь морщин и повреждений, быть полностью пропитанными рассолом, иметь хрустящую консистенцию, характерный солоновато-кисловатый вкус, не иметь постороннего привкуса и запаха, иметь зеленовато-оливковый цвет с разными оттенками, длину и диаметр соответственно не более 11 и 5,5 см. Рассол должен быть мутноватый, с приятным ароматом. Для второго сорта допускается использовать огурцы с отклонениями по размеру не более 5 % по массе.

По физико-химическим показателям соленые огурцы должны соответствовать следующим требованиям: массовая доля соли в рассоле для первого сорта 2,5-3,5 %, для второго – 2,5-4,5 %; массовая доля кислот в расчете на молочную 0,6-1,4 %, массовая доля огурцов от общей массы огурцов с рассолом не менее 55 %.

По микробиологическим показателям готовый продукт не должен иметь видимых признаков микробиологической порчи (плесневения, гниения).

Срок хранения соленых огурцов со дня выработки при температуре 1-4 °С и относительной влажности воздуха 85-95 % не более 9 мес.

По качеству соленые томаты подразделяют на два сорта. Томаты первого сорта должны быть однородными по степени зрелости, размеру, целыми разнообразной формы, но неуродливые, без плодоножек. Допускается в красных, розовых легкая морщинистость и незначительная прозелень около плодоножки, не более 5 % плодов с легкой опробковевшей пятнистостью. В бурых томатах может быть не более 8 % плодов молочной степени зрелости. Красные и розовые плоды имеют мяккую, но нерасползающуюся консистенцию, а бурые и молочные – плотную, полностью пропитанную рассолом. Вкус и запах плодов – характерные для соленых томатов, кислоовато-солонатовые, с ароматом пряностей, без постороннего привкуса и запаха, а цвет должен быть близким к окраске свежих томатов соответствующей степени зрелости. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру не менее 4 см. Допускается 5 % плодов меньше установленного размера. Содержание поваренной соли в плодах красных и розовых 2,0-3,5 %, а титруемая кислотность для красных и розовых томатов 0,8-1,2 %, для бурых и молочных – 0,7-1,0 %. Рассол может быть слегка помутневшим, приятного аромата, солоновато-кисловатого вкуса, несколько более острого, чем у плодов.

Томаты второго сорта могут иметь пузырьки под кожицей, быть сдавленными, но сохранившими форму плода. Допускается 10 % плодов с легкой опробковевшей пятнистостью и 10 % с незначительными трещинами. Плоды могут быть полностью зелеными, а рассол мутным. Содержание поваренной соли 2-4 %, титруемая кислотность 0,8-1,5 %. Мякоть зеленых томатов, которые относятся ко второму сорту, должна быть плотной, но негрубой, полностью пропитана рассолом. Вкус плодов томатов должен быть кислоовато-солонатовый, но более резко выраженный. Аромат – характерный для соленых томатов с ощущением запаха пряностей, используемых при засолке. Посторонние запахи не допускаются.

При солении (а также при мариновании) важно уметь определять концентрацию растворов соли или уксусной кислоты с помощью ареометров. Действие прибора основано на том, что тело погружается в жидкость до тех пор, пока не уравнивается массой вытесненного объема жидкости. Чем больше плотность жидкости (а она возрастает при увеличении концентрации растворенного вещества), тем менее глубоко погрузится тело. По определенной градуированным ареометром плотности при помощи специальных таблиц рассчитывают концентрацию растворов. Плотность растворов определяют при той температуре, на которую градуированы ареометры, обычно 20 °С. Пробу раствора фильтруют, нагревают или охлаждают до нужной температуры, наливают в чистый сухой стеклянный цилиндр, диаметр которого должен быть в 2-3 раза больше утолщенной части ареометра. Для того чтобы на поверхности раствора не образовалась пена, его наливают по стенке цилиндра.

Установив цилиндр с раствором на горизонтальной поверхности, медленно опускают (не бросают) чистый сухой ареометр в раствор. Если слишком быстро опустить неправильно подобранный тяжелый ареометр, он может разбиться о дно цилиндра. Кроме того, при быстром погружении ареометр опустится глубже, чем следует, жидкость смочит его шейку и результат определения будет искажен. Если на ареометре образуются пузырьки воздуха, то показания будут неправильными. В таком случае ареометр следует вынуть, вытереть чистым полотенцем и снова

опустить в раствор. При отсчете показаний глаз должен находиться на уровне поверхности жидкости. Следует учитывать, что у шейки ареометра может образоваться возвышение – мениск, при работе с непрозрачными растворами отсчет ведут по верхней части мениска.

Для установления концентраций растворов поваренной соли и уксусной кислоты используют данные таблицы 6.

Таблица 6 – Плотность и концентрация растворов поваренной соли и уксусной кислоты при температуре 20 °С

Поваренная соль		Уксусная кислота		
плотность, г/см <sup>3</sup>		концентрация, %	плотность, г/см <sup>3</sup>	концентрация, %
1,013	2	1,0012	2	
1,020	3	1,0026	3	
1,027	4	1,0041	4	
1,034	5	1,0055	5	
1,041	6	1,0069	6	
1,049	7	1,0084	7	
1,056	8	1,0098	8	

Потребность в сырье, соли, специях, таре рассчитывают по технологическим инструкциям. Требования к качеству солено-квашеных продуктов приведены в стандартах.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию соления огурцов, томатов и квашения капусты.
2. По индивидуальному заданию и пользуясь ареометром рассчитать концентрацию растворов соли или уксусной кислоты для квашеной и соленой продукции.
3. Провести определение показателей качества представленных образцов солено-квашеной продукции на соответствие стандартов.

Контрольные вопросы

1. Технология квашения капусты.
2. Технология производства соленых огурцов и томатов.
3. Технология мочения яблок.
4. Тара для квашеной и соленой продукции.
5. Виды брака квашеной и соленой продукции.
6. Методика определения концентрации растворов соли или уксусной кислоты для квашеной и соленой продукции.

## ТЕМА 2.8. АНАЛИЗ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ

Цель занятия. Провести анализ плодово-ягодных соков.

Задания.

1. Изучить ассортимент и технологию производства соков.
2. Определение массовой доли сухих веществ в безалкогольных напитках.
3. Провести органолептическую оценку качества соков.

Вводные пояснения

Сок – это жидкий продукт, полученный из доброкачественных спелых свежих или сохраненных свежими благодаря охлаждению плодов и/или овощей, предназначенный для непосредственного употребления в пищу или для промышленной переработки. Ассортимент соков очень широк.

Соки в зависимости от способа производства могут быть: прямого отжима и восстановленные; по способу очистки – осветленные, неосветленные и соки с мякотью; по составу – из одного вида сырья, двух и более видов сырья и/или соков (купажированные). Вырабатывают на предприятиях соки натуральные без добавок и с добавками (сахара или сахарозаменителей, витаминов, минеральных веществ, лимонной кислоты и др.). Кроме того, производят концентрированные соки с повышенным содержанием растворимых сухих веществ.

Для улучшения вкуса и повышения пищевой ценности натуральные соки купажируют (смешивают), например, виноградно-яблочный, вишнево-черешневый, яблочно-морковный и др. Шире ассортимент купажированных соков с сахаром или глюкозо-фруктозным сиропом: например, грушево-сливовый, яблочно-брусничный, яблочно-клюквенный и др. Овощные натуральные соки купажируют между собой или с плодовыми или ягодными соками.

Многочисленными исследованиями установлено, что вместе с частицами мякоти при получении соков удаляются ценные пищевые биологически активные, красящие и ароматические соединения. Желание их сохранить и повысить пищевую ценность привело к разработке фруктовых нектаров.

Определение массовой доли сухих веществ в безалкогольных напитках. Из напитков, приготовленных на плодово-ягодных экстрактах, морсах, эссенциях (ароматизаторах), предварительно удаляют диоксид углерода. Для этого отмеряют при 20 °С мерной колбой 500 см<sup>3</sup> напитка, наливают в коническую колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, взбалтывают, закрыв ладонью горлышко колбы, время от времени приоткрывают горлышко для удаления диоксида углерода. Рекомендуется приоткрывать горлышко 3-4 раза на 30 сек. с интервалами в 5 мин. После удаления диоксида углерода напиток фильтруют через вату, уложенную рыхлым слоем в воронку, в сухую колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>.

Если напиток приготовлен на компонентах, содержащих спирт (спиртованных соках или настоях), то необходимо удалить спирт. Для этого отмеряют мерной колбой 500 см<sup>3</sup> напитка при температуре 20 °С и переносят в выпарительную чашку. Ополаскивают мерную колбу 20-30 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, присоединяют промывные воды к напитку в выпарительной чашке. Упаривают напиток на песочной бане до 1/3 первоначального объема. Остаток напитка количественно переливают в мерную колбу на 500 см<sup>3</sup>, доводят дистиллированной водой до метки при температуре 20 °С.

Массовую долю сухих веществ в безалкогольных напитках определяют в цилиндре сахарометром при температуре 20 °С. Отсчет проводят через 2-3 мин по верхнему краю мениска. Если температура отклоняется от 20 °С, то в показания сахарометра вносят поправку согласно приложения 1.

Массовую долю сухих веществ пересчитывают на стандартный объем напитка (500 см<sup>3</sup>) в случае, когда средний объем напитка отличается от стандартного. Например, средний объем напитка в бутылке при определении полноты налива составляет 495 см<sup>3</sup>. Массовая доля сухих веществ в средней пробе - 10,5 %.

Массовая доля сухих веществ в пересчете на стандартный объем напитка составляет в этом случае  $(10,5 \cdot 495 / 500) = 10,4$  %.

Органолептическая оценка качества соков. Органолептические показатели напитков оценивают при помощи дегустации. Соки тестируют для определения органолептических показателей следующим образом. Соки наливают в чистый цилиндрический бокал вместимостью 250 см<sup>3</sup>, диаметром 70мм и рассматривают в проходящем свете. Вкус, аромат и цвет соков должны соответствовать натуральным плодам, из которых они изготовлены. Осветленные натуральные соки и соки с сахаром должны быть прозрачными, без осадка; неосветленные – равномерно и тонкопротертыми, свободно льющимися, однородной консистенции, непрозрачными; соки с мякотью – в виде однородной непрозрачной массы с равномерно распределенной гомогенизированной мякотью. Допускается в соках с мякотью расслаивание и небольшой уплотненный осадок на дне, а в вишневом и сливовом соках – оседание мякоти. Цвет соков должен соответствовать цвету спелых плодов, ягод и овощей, из которых они изготовлены, но допускаются более темные оттенки в светлых соках и незначительное обесцвечивание сока из темноокрашенных плодов и ягод. Вкус и запах определяют сразу после налива пробы в дегустационный бокал, при этом обращают внимание на соответствие вкуса и запаха плодам, ягодам и овощам, из которых они изготовлены, на наличие неблагоприятных вкусовых свойств и прочих посторонних привкусов и запахов.

В таблице 7 приведена общая балльная оценка качества безалкогольных напитков, приложение 8 - детальная балльная оценка качества безалкогольных напитков.

Таблица 7 – Общая балльная оценка качества безалкогольных напитков

Оценка	Общий балл
Отлично	25-23
Хорошо	22-19
Удовлетворительно	18-15
Неудовлетворительно	менее 15

Напиток получает оценку «отлично», если общий балл - 25-23, «хорошо» - 22-19, «удовлетворительно» - 18-15, «неудовлетворительно» - ниже 15.

Прозрачность, цвет, внешний вид напитка визуально определяют в цилиндрическом бокале вместимостью 200 см<sup>3</sup> и диаметром 70 мм в проходящем дневном свете.

Вкус и аромат напитка определяют органолептически немедленно после налива пробы в дегустационный бокал при температуре не выше 12 °С и не ниже 10 °С. Пробуют напиток небольшими глотками и вдыхают его аромат через нос. Определяют, характерен ли вкус для напитка данного наименования, насколько сильно выражен аромат, свойственный данному напитку.

Соки и их фальсификация. Соки как наиболее дорогостоящие безалкогольные напитки фальсифицируют чаще всего. Наиболее распространенной фальсификацией соков является разбавление натурального напитка водой. При добавлении в соки воды дегустаторы ее не замечают в количестве 10-20 %, и лишь при ее добавлении до 50 % многие дегустаторы указывают на водянистость вкуса. Поэтому разбавление соков водой до 30% практически сложно определить органолептическими или физико-химическими методами. Чтобы не ощущался водянистый вкус, его «подправляют», добавляя сахар и лимонную или яблочную кислоту. Очень часто дорогие натуральные соки купажируют (смешивают) с более дешевыми соками без декларирования этого факта (добавление грушевого сока в яблочный и др.). Также используют другое более дешевое сырье (например, персиковый нектар получают из нектаринов). В купажированных соках очень сложно выявить соотношение вводимых исходных соков и поэтому их фальсификация практически не определяется. Производители могут использовать нестандартное сырье и полуфабрикаты, подвергавшиеся микробиологической порче, и применять искусственные красители и ароматизаторы для сокрытия низкого качества продукта. Также применяют и другие виды фальсификации соков (введение добавок, не предусмотренных рецептурой; замена одного типа напитка другим; информационная фальсификация). К показателям, которые могут определяться при возникающих сомнениях в подлинности сока, относятся: титруемая кислотность, содержание лимонной и изолимонной кислот, яблочной кислоты, золы, натрия, калия, магния, кальция, общего фосфора, нитратов, сульфатов, формольного числа, глюкозы, фруктозы, сахарозы, геспередина и нарингина, пролина и ряда других показателей.

Порядок выполнения работы

1. Изучить ассортимент и технологию производства соков.
2. Определить массовую долю сухих веществ в представленных образцах соков.
3. Провести органолептическую оценку качества представленных образцов соков и заполнить таблицу 8.

Таблица 8 – Результаты органолептической оценки качества безалкогольных напитков

Наименование

напитка                      Наименование органолептических показателей и их оценка в баллах  
Суммарная оценка напитка в баллах

1            2            3

Контрольные вопросы

1. Классификация соков.
2. Технология производства соков из плодов и овощей.
3. Технология производства натуральных соков.
4. Технология производства концентрированных соков.
5. Технология производства восстановленных соков.
6. Технология производства компотов из плодов и ягод.
7. Органолептическая оценка соков.
8. Соки и их фальсификация
9. Ассортимент тары для соков.

## ТЕМА 2.9. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И АНАЛИЗ ВАРЕНЬЯ, ДЖЕМА

Цель занятия. Изучить технологию производства и провести анализ варенья, джема.

Задания.

1. Изучить технологию производства варенья и джема.
2. Провести органолептическую оценку варенья и джема.
3. Определить массу или объем продуктов, консервированных сахаром.

4. Определить массовую долю составных частей в джеме и варенье.

5. Определить титруемую кислотность и долю растворимых сухих веществ в варенье и джеме.

#### Вводные пояснения

Такие продукты, как желе, джем, конфитюр, повидло, варенье, представляют собой плоды или плодовые заготовки в виде сока либо пюре, уваренные с сахаром до содержания сухих веществ порядка 70 %. При этом сахар имеет вкусовое и питательное значение; обеспечивает требуемую консистенцию сиропа для сохранения формы плодов при насыщении их тканей; играет роль консервирующего вещества.

Желе, джемы, конфитюр, повидло имеют желеобразную консистенцию. Варенье – фруктовые (овощные) консервы, изготовленные из фруктов или овощей, а также смеси фруктов и овощей свежих, охлажденных, быстрозамороженных или сушеных, целых или нарезанных, изготовленные путем уваривания в сахарном растворе с частичной заменой патокой или без замены, с добавлением или без добавления пищевых органических кислот, пектина или пряностей до достижения массовой доли растворимых сухих веществ не менее 55 %, представляющие собой уваренные фрукты или овощи в густом сиропе, в которых доля фруктов или овощей, а также их смеси составляет не менее 40 %, лепестков розы – не менее 30 %.

Джем – фруктовые (овощные) консервы, изготовленные из свежих или быстрозамороженных, или сушеных, целых, нарезанных или измельченных фруктов (овощей), или их смесей, подготовленных в соответствии с установленной технологией, сахара или сахаров, с добавлением или без добавления пектина, в которых массовая доля фруктовой (овощной) части составляет не менее 35 %, массовой долей растворимых сухих веществ в готовом продукте не менее 60 %, обладающие железной мажущейся консистенцией, с равномерно распределенными в массе продукта фруктами и/или овощами или их частями и предназначенные для непосредственного употребления. Может быть полуфабрикатом.

При анализе качества варенья, джема, конфитюра, желе проводят органолептическую оценку. Органолептические испытания варенья, джема, конфитюра проводят после получения удовлетворительных результатов микробиологического анализа и проведения химического анализа. Органолептические показатели определяют в следующей последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция и вкус. При оценке внешнего вида консервов, в зависимости от технических требований, определяют однородность массы, формы. При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта (светло-коричневый, коричневый, буроватый оттенки). При оценке запаха консервов определяют типичный вид аромата (свойственный фруктам и ягодам из которых приготовлен конечный продукт), гармонию запахов, так называемый «букет», устанавливают наличие посторонних запахов. При оценке консистенции консервов, в зависимости от технических требований, определяют густоту и твердость продукта (желеобразная, густая мажущая масса). При оценке вкуса определяют, типичен ли вкус для данного вида продукта, устанавливают наличие специфических неблагоприятных вкусовых свойств и прочих посторонних привкусов (кисловато-сладкий, сладкий).

Определение массы или объема продуктов, консервированных сахаром. Сущность метода заключается в определении массы нетто продукта по разности между массой брутто и массой потребительской тары или прямом измерении объема в отдельности для каждой упаковочной единицы. Потребительскую тару с продуктом, предназначенную для испытания, очищают, снимают этикетку и при необходимости моют водой и подсушивают. Подготовленную к испытаниям тару с продуктом взвешивают, вскрывают и переносят содержимое в чистый сосуд. Освободившуюся тару моют, подсушивают и взвешивают. Взвешивание тары и тары с продуктом производят на одних и тех же весах. Объем продукта в миллилитрах определяют с помощью мерного цилиндра. Если после переливания продукта в цилиндр на стенках тары остаются следы продукта, то они смываются водой. Объем используемой воды предварительно измеряют. Смывные воды сливают в тот же цилиндр. Объем продукта определяют как разность объемов смеси и используемой воды. Массу нетто (X) в граммах или килограммах вычисляют по формуле:

где  $m$  – масса тары с продуктом, г или кг;  $m_1$  – масса тары без продукта, г или кг.

Определение массовой доли составных частей джема, варенья. Сущность метода заключается в разделении содержимого тары на компоненты и определение их массы. Массовую долю составных частей определяют в отдельности для каждой упаковочной единицы. Допускается

определение массы нетто и массовой доли составных частей продукта из одной и той же упаковочной единицы. Перед вскрытием тару с содержимым подогревают на водяной бане или в сушильном шкафу. Варенье, джем, конфитюры подогревают в течение 60–90 мин. при температуре  $80 \pm 2$  °С. Перед подогревом в сушильном шкафу в крышке банки делают прокол. При подогревании на водяной бане консервов в стеклянной таре уровень воды должен быть ниже уровня крышки на 2 см. Подготовленную к испытаниям тару с продуктом взвешивают, затем вскрывают, переносят содержимое на сито, поставленное над предварительно взвешенным сосудом. Продукт распределяют равномерно на поверхности сита слоем до 50 мм и дают стекать жидкости не менее 5 мин. Затем определяют массу отдельных компонентов. При необходимости разделения твердых составных частей отдельные компоненты продукта осторожно извлекают пинцетом или ложкой и определяют их массу. Массовую долю составных частей продукта выражают в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на продукт в процентах от фактической или указанной на этикетке массы нетто и вычисляют по формуле:

где  $m_2$  - масса нетто продукта фактическая или указанная на этикетке, г или кг;  $m_3$  – масса составной части продукта, г или кг.

Определение титруемой кислотности и доли растворимых сухих веществ в варенье, джеме проводится согласно методике, приведенной в темах 1.3 и 1.4.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию производства варенья и джема.
2. Изучить методики по выполнению анализов джема и варенья.
3. Провести органолептическую оценку представленных образцов варенья и джема.
4. Определить массу или объем продуктов, консервированных сахаром.
5. Определить массовую долю составных частей в представленных образцах джема и варенья.
6. Определить титруемую кислотность и долю растворимых сухих веществ в представленных образцах варенья и джема.

Контрольные вопросы

1. Определение варенья, джема, конфитюра, цукатов.
2. Технология производства варенья, джема, конфитюра, цукатов.
3. Влияние тары на сохранение продукции плодоовощных консервов.
4. Показатели качества варенья, джема, конфитюра, цукатов.
5. Методика определения массы или объема продуктов, консервированных сахаром.
6. Методика определения массовой доли составных частей джема, варенья.

## ТЕМА 2.10. АНАЛИЗ СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ

Цель занятия. Изучить органолептические свойства и определить физико-химические показатели сухого картофельного пюре.

Задания.

1. Изучить технологию производства и свойства сухого картофельного пюре.
2. Провести анализ размеров частиц и массовую долю влаги в сухом картофельном пюре.
3. Выполнить органолептическую оценку сухого картофельного пюре.

Вводные пояснения

Сухое картофельное пюре в зависимости от формы, размера частиц, кулинарных свойств и особенностей технологии производства подразделяют на хлопья, крупку, гранулят, молочно-картофельное пюре, гранулы и агломерированный продукт. По внешнему виду хлопья представляют собой пластинки; крупка – крупинки различных размеров; гранулят и молочно-картофельное пюре – порошок; гранулы – цилиндрики; агломерированный продукт – гранулообразные комки.

Требования к готовой продукции. Все виды сухого картофельного пюре применяются в восстановительном виде как гарнир ко вторым обеденным блюдам и для приготовления различных картофелепродуктов и полуфабрикатов – супов, котлет, гарнирного обжаренного картофеля, клецек, вареников, чипсов и других продуктов. В качестве добавляемой жидкости используют питьевую воду или смесь воды с молоком (при выработке без добавок). В жидкость рекомендуется добавлять соль в количестве 1 % к ее массе, а в готовое пюре – обжаренный лук, сливочное масло и другие добавки по вкусу. При кулинарной подготовке сухого картофельного пюре в количестве не

более 5 кг продолжительность процесса восстановления возрастает в 1,5-2 раза.

Сухое картофельное пюре нашло себе применение не только в общественном питании (особенно на железнодорожном и водном транспорте), но и в быту. Для повышения пищевой и биологической ценности сухого картофельного пюре, улучшения консистенции и цвета, удлинения сроков хранения в него при производстве вносят добавки: моноглицериды дистиллированные (МГД), молоко сухое цельное или обезжиренное, яичный порошок или яичный мороженный меланж, каротин микробиологический (провитамин А) в масле, сухой молочный продукт, казеинат натрия, сыворотку молочную, белок соевый, концентрат сывороточно-яичный, масло подсолнечное, хлопчатковое или соевое, кислоту аскорбиновую, кислоту лимонную и др.

Каждая добавка, несмотря на маленькую дозу, выполняет определенную роль. Так, сухое молоко и аскорбиновая кислота (витамин С) повышают пищевую и физиологическую ценность пюре, глютаминат натрия улучшает его вкус, пиросульфит снижает скорость разрушения витамина С, способствует сохранению в пюре его натурального цвета и вкуса, миверол и дистеарат сахарозы образуют комплексное соединение с крахмалом и предотвращают образование клейкой консистенции и т. д.

Производство картофелепродуктов из сухого картофельного пюре экономически обоснованно и целесообразно, так как позволяет смягчить сезонность предприятий и уменьшить потери свежего картофеля в связи с его быстрой переработкой на сухое пюре в сезон и на картофелепродукты в межсезонный период.

Из сухого картофельного пюре вырабатывают обжаренные (чипсы, соломка), взорванные (снеки), сушеные (гарнирный картофель, клецки, крокеты, оладьи, супы и др.), замороженные (котлеты, биточки, вареники и др.) картофелепродукты.

Преимущества и недостатки отдельных видов сухого пюре. Практика показала, что картофельные хлопья обладают рядом недостатков. Во-первых, у них слишком большой объем: 1 л хлопьев равен массе 200 г. Это вызывает потребность в большом количестве тары. Во-вторых, при транспортировании часть хлопьев от трения превращается в порошок, а это приводит к образованию пюре клейкой консистенции. В ряде стран картофельное пюре вырабатывается в виде мелких крупинок - гранул. В технологии этого продукта можно заметить некоторые особенности. Они заключаются прежде всего в том, что сваренное свежее пюре смешивается с ранее сделанными гранулами. Влажность полученной смеси составляет около 40 %. Затем эта смесь на специальной машине гранулируется, т. е. превращается в мелкие крупинки. Эти крупинки высушиваются и делятся на три фракции: крупную, среднюю и мелкую. Мелкая фракция является готовым продуктом, средняя – служит возвратом в производство, крупная – используется на корм скоту. У нас в стране сухое картофельное пюре вырабатывается как в виде хлопьев, так и в виде крупки. Девять десятых всех крупинок имеют размеры меньше 1 мм. 1 л крупки весит 800 г, т. е. в 4 раза больше, чем хлопья. Крупка отличается хорошей набухаемостью, т.е. способностью поглощать влагу при восстановлении. Как правило, на 100 г крупки берут 400 мл воды (кипятка) и молока и получают 500 г пюре, которое затем заправляют маслом и солью по вкусу. Обычно добавляют 1% соли (по отношению к воде) и 15% масла (к массе сухой крупки). Крупку хранят при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха 75-85 %. Одна коробка крупки массой 500 г заменяет 3,5 кг сырого картофеля.

Показатели качества сухого картофельного пюре и методы их определения. При органолептической оценке качества сухого картофельного пюре определяют внешний вид, цвет, консистенцию, запах и др. Технология изготовления оказывает большое влияние на органолептические показатели качества продукта. При проведении органолептических испытаний все образцы подаются анонимно. Число дегустируемых образцов должно быть не более 10.

Определение внешнего вида, формы частиц, цвета, вкуса и консистенции. Внешний вид, форму частиц и цвет продукта определяют визуально на основании осмотра образцов сухого картофельного пюре, помещенных на лист белой бумаги. Анализ проводят при рассеянном ярком дневном свете или люминесцентном освещении. Для определения консистенции, вкуса и запаха пюре готовят образцы по способу, указанному на этикетке.

Органолептическая оценка осуществляется по пятибалльной шкале по каждому из показателей. Следующий этап исследования заключался в восстановлении представленных образцов до состояния продукта, пригодного к употреблению. Согласно режиму восстановления картофельного пюре соотношение сухого продукта и воды составляет 1:4, температура восстанавливающей жидкости – 80 °С, продолжительность восстановления – 1,5 мин. В ходе

работы делают заключение о степени восстанавливаемости исследуемых образцов картофельного пюре и впоследствии также дается сравнительная характеристика органолептическим показателям (цвет, запах, вкус, консистенция, наличие посторонних примесей).

Определение размера частиц сухого пюре. Этот показатель определяют визуально при органолептических испытаниях. Для определения размера крупинок и пластинок-лепестков, проводят контрольное просеивание сухого картофельного пюре на ситах с отверстиями диаметром не более 2 мм для крупки, 3 мм – для гранул и 10 мм – для хлопьев.

Техника определения. Из аналитической пробы сухого картофельного пюре берут навеску массой 200 г с погрешностью  $\pm 0,1$  г и просеивают на механизированном рассеве с возвратно-поступательными движениями при 100-120 колебаниях в мин. Допускается просеивание навески пюре вручную через соответствующие сита при выполнении условий просеивания, указанных выше. Для хлопьев используют два сита – металлическое № 10 со штампованными отверстиями круглой формы диаметром 10 мм и металлотканое – 0,8 мм. Сходы с сит, а также проход через сито с диаметром 0,8 мм взвешивают и выражают в процентах к массе продукта. Длину картофельных гранул измеряют с помощью миллиметровой бумаги после просеивания навески через сито с диаметром отверстий 3 мм. За результат испытания принимают среднее арифметическое из 10 параллельных измерений.

Физико-химическими методами анализа определяют массовую долю влаги, диоксида серы, минеральных и металлических примесей. Массовая доля крахмала, содержание водорастворимых веществ и некоторые другие показатели не нормируются стандартом. Однако по содержанию этих компонентов можно более полно характеризовать пищевую ценность сухого картофельного пюре. Подготовка пробы для физико-химического анализа пюре – способ подготовки пробы зависит от вида сухого картофельного пюре. Аналитическую пробу сухого картофельного пюре в виде крупки или картофельного порошка перед анализом просеивают через металлическое сито с диаметром отверстий 1 мм. Проход через сито перемешивают и берут навески для анализа. Сухое картофельное пюре в виде гранул или хлопьев предварительно измельчают на лабораторной мельнице до частиц размером 1 мм, затем поступают так же, как с крупкой.

Определение массовой доли влаги. Массовая доля влаги в сухом картофельном пюре является одним из важных показателей качества. Рекомендуется три метода высушивания: до постоянной массы при температуре 100-105 °С; при температуре 130 °С в течение 40 мин с момента достижения этой температуры в сушильном шкафу (ускоренный метод); на приборе ВЧ – производственный метод. Определение ускоренным методом. Техника определения – 5,0 г тщательно перемешанной аналитической пробы сухого картофельного пюре взвешивают с погрешностью  $\pm 0,01$  г в предварительно высушенных при температуре 130 °С и взвешенных бюксах.

Формула определения массовой доли влаги (%):

где  $m_3$  – масса образца до высушивания, г;

$m_5$  – масса образца после высушивания, г.;

масса пустого бюкса ( $m_1$ ), г;

масса бюкса с навеской образца до высушивания ( $m_2$ ), г;

масса навески образца ( $m_3 = m_2 - m_1$ ), г;

масса бюкса с навеской образца после высушивания ( $m_4$ ), г;

масса высушенного образца ( $m_5 = m_4 - m_1$ ), г;

масса испарившейся влаги ( $m_3 - m_5$ ), г.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию производства и свойства сухого картофельного пюре.
2. Определить размеры частиц представленных образцов сухого картофельного пюре.
3. Определить массовую долю влаги в представленных образцах сухого картофельного пюре.
4. Провести органолептическую оценку представленных образцов сухого картофельного пюре и заполнить таблицы 9, 10.

Таблица 9 - Характеристика органолептических показателей качества сухого картофельного пюре, балл

Показатель качества	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
---------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Цвет  
Запах  
Вкус  
Консистенция  
Наличие посторонних примесей

Таблица 10 - Характеристика органолептических показателей качества восстановленного картофельного пюре, балл

Показатель качества	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Цвет				
Запах				
Вкус				
Консистенция				
Наличие посторонних примесей				

Контрольные вопросы

1. Технология производства сухого картофельного пюре.
2. Виды сухого картофельного пюре.
3. Показатели качества сухого картофельного пюре и методы их определения.
4. Преимущества и недостатки отдельных видов сухого картофельного пюре.
5. Условия и срок хранения сухого картофельного пюре.

## ТЕМА 2.11. АНАЛИЗ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

Цель занятия. Изучить технологию производства и провести анализ картофельного крахмала.

Задания.

1. Изучить технологию производства картофельного крахмала.
2. Приготовить клейстер из картофельного крахмала и изучить его свойства.
3. Провести органолептическую оценку картофельного крахмала.

Вводные пояснения

Клейстеризация картофельного крахмала. При нагревании крахмальной суспензии до 50 °С полисахариды практически не растворяются, а при 55 °С происходит незначительное растворение амилозы и переход ее из крахмальных зерен в окружающую среду. С повышением температуры нагревания суспензии количество растворенной амилозы возрастает. Нагревание крахмальной суспензии при 80 °С вызывает растворение как амилозы, так и амилопектина.

Дисперсия, состоящая из набухших крахмальных зерен и растворенных в воде полисахаридов, называется крахмальным клейстером, а процесс его образования – клейстеризацией. Таким образом, клейстеризация – это изменение структуры крахмального зерна при нагревании в воде, сопровождающееся набуханием.

Процесс клейстеризации крахмала происходит в определенном интервале температур, обычно от 55 до 80 °С. Один из признаков клейстеризации – значительное увеличение вязкости крахмальной суспензии. Вязкость клейстера обусловлена не столько присутствием набухших крахмальных зерен, сколько способностью растворенных в воде полисахаридов образовывать трехмерную сетку, удерживающую большее количество воды, чем крахмальные зерна. Этой способностью в наибольшей степени обладает амилоза.

Зерна картофельного и других клубневых крахмалов менее устойчивы к нагреванию в воде, чем зерновых крахмалов: они сильнее набухают и быстрее распадаются. При изготовлении крахмалосодержащих кулинарных изделий (супов-пюре, соусов, киселей) клейстеризация протекает в присутствии белков, жира, сахаров, кислот, минеральных веществ и др., которые оказывают влияние на степень набухания крахмальных зерен, растворимость и ориентацию в растворе крахмальных полисахаридов, что в свою очередь определяет вязкость клейстера.

Получение клейстера. Для приготовления препарата концом стеклянной палочки, смоченным водой, поместить немного крахмала на предметное стекло. Смочить крахмал каплей воды и покрыть покровным стеклом. Обратит внимание на величину, форму зерен и наличие слоистости.

В двух водяных банях нагреть воду соответственно до 70 °С и 90 °С. Приготовить 1 %-ную водную суспензию крахмала, для чего в два химических стакана отвесить на теххимических весах по 0,5 г крахмала, добавить в каждый по 50 мл воды и размешать. Крахмальные суспензии

нагреть при непрерывном помешивании на водяной бане до температуры: первую – 58 °С, вторую – 80 °С, продолжая помешивать, выдержать их при этой температуре 5 мин и охладить водопроводной водой.

Приготовить неокрашенные и окрашенные йодом препараты крахмала, оклейстеризованного при 58 °С и 80 °С. Для этого на предметное стекло нанести каплю соответствующего клейстера и покрыть его покровным стеклом; рядом (на том же предметном стекле) поместить каплю того же клейстера, окрасив ее раствором йода и покрыв покровным стеклом. Выступившую из-под покровных стекол жидкость удалить фильтровальной бумагой.

Изменение физических свойств крахмала при сухом нагреве. Нагревание обезвоженного крахмала имеет место в кулинарной практике при пассеровании муки без жира или при выпекании мучных изделий.

Изменения крахмала при сухом нагреве называют декстринизацией. Она заключается в расщеплении крахмальных полисахаридов и превращении их в растворимые в воде высокомолекулярные вещества – пиродекстрины и ряд летучих веществ (пары воды, углекислый газ и др.).

Физические свойства крахмала при сухом нагреве изменяются: белый цвет переходит сначала в слегка кремовый (палевый) (115–125 °С), а затем – в коричневый (150 °С) различной степени интенсивности; возрастает растворимость полисахаридов, увеличивается количество летучих продуктов распада, которые обуславливают появление запаха, не свойственного исходному крахмалу. По мере нагревания разрушается структура крахмальных зерен. Будучи прогретыми продолжительное время при высоких температурах (160–180 °С), зерна, попав в воду, распадаются на отдельные фрагменты. Вследствие разрушения структуры зерен, а также расщепления крахмальных полисахаридов снижается вязкость клейстера, приготовленного из декстринированного крахмала. Степень перечисленных изменений тем значительнее, чем выше температура нагревания крахмала и больше его продолжительность.

Органолептическая оценка картофельного крахмала при различных температурах нагрева.

Цвет образцов, подвергнутых сухому нагреву, сравнивают с цветом исходного крахмала. Для этого на стеклянную пластинку размером примерно 50×150 мм насыпают по 3–5 г исследуемых образцов крахмала. Гладкой лопаточкой или ребром стекла разравнивают образцы с таким расчетом, чтобы получился слой толщиной около 5 мм. Крахмал накрывают стеклянной пластинкой и, слегка надавив на нее, спрессовывают. Снимают стекло и сравнивают визуально цвет прогретого крахмала с цветом исходного.

Для определения запаха около 10–15 г крахмала обливают таким же количеством теплой воды (не выше 50 °С); через 30 с воду сливают и определяют запах (запах сырого крахмала, отсутствие запаха, легкий запах горелого и др.).

Для характеристики внешнего вида зерен концом стеклянной палочки, смоченным водой, берут немного крахмала (исходного, а затем – прогретого при разных температурах), переносят его на предметное стекло, смачивают каплей воды и покрывают покровным стеклом. Препараты рассматривают в микроскоп, зарисовывают, обращая внимание на различия в величине и внешнем виде зерен. В химические стаканы отвесить по 0,2 г каждого образца крахмала, заливают их 40 мл воды, размешивают, нагревают до кипения, кипятят 1 мин и снимают с огня. Готовят препараты оклейстеризованного крахмала для микроскопирования, окрашивают их йодом, рассматривают под микроскопом и зарисовывают, отмечая различия во внешнем виде крахмальных зерен.

Определение растворимости картофельного крахмала. В конические колбы емкостью 100 мл отвешивают по 1 г каждого образца крахмала, заливают 10 мл дистиллированной воды и, закрывают колбы пробками, помещают их на 15 мин в аппарат для встряхивания. Содержимое колб отфильтровывают и определяют в фильтрате количество сухих веществ рефрактометром, выразив результат в процентах к массе крахмала.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию производства картофельного крахмала.
2. Приготовить клейстер из картофельного крахмала различных производителей. Рассмотреть препараты под микроскопом и зарисовать их, отметив изменение вида крахмальных зерен в результате клейстеризации при разных температурах (изменение формы и величины зерен, наличие или отсутствие слоистости, появление прозрачности).
3. Один из приготовленных образцов клейстера довести до кипения и прокипятить в течение 1 мин. Каплю клейстера поместить на предметное стекло, окрасить препарат раствором

йода, рассмотреть под микроскопом и зарисовать крахмальные зерна. Отметить появление разрушенных зерен.

4. Провести органолептическую оценку и определить растворимость представленных образцов картофельного крахмала при различных температурах нагрева. Заполнить таблицу 11.

Наименование образца крахмала	Органолептическая оценка	Растворимость, %
внешний вид	оклейстеризованных зерен	запах цвет
Исходный		
Прогретый при 160 °С		
Прогретый при 180 °С		

#### Контрольные вопросы

1. Изучить технологию производства картофельного крахмала.
2. Клейстеризация картофельного крахмала.
3. Технология получения клейстера из картофельного крахмала.
4. Изменение физических свойств крахмала при сухом нагреве.
5. Органолептические показатели и их изменение при нагревании картофельного крахмала.
4. Техника определения растворимости картофельного крахмала.
5. Условия и срок хранения картофельного крахмала.

#### ГЛОССАРИЙ

Абсолютный отход – это экземпляры продукции, полностью пораженные болезнями, ростки клубней картофеля, корнеплодов, лука, зачищаемая после хранения часть листьев кочана. Эта часть продукции непригодна для использования.

Бомбаж консервов (франц. *bombage*) – вздутие консервной банки -образование газов в связи с размножением в консервах микроорганизмов (консервы непригодны к употреблению).

Гомогенизация продукции пищевого сырья – интенсивная механическая обработка пищевого сырья для придания продукту нежной консистенции, улучшающей качество продукции.

Грузовая площадь хранилища – это площадь хранилища или камеры холодильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция.

Десульфитация пищевого сырья – удаление сернистого ангидрида из сульфитированных плодов, пюре, сока.

Естественная убыль продукции – уменьшение массы товара при сохранении его качества в пределах норм, устанавливаемых нормативными правовыми актами, являющееся следствием естественного изменения биологических и физико-химических свойств товаров.

Замочка плодоовощного сырья – выдерживание плодоовощного сырья в воде или водных растворах солей, органических кислот для улучшения его консистенции, набухания и пропитывания.

Засол овощей – обработка подготовленных овощей поваренной солью или ее раствором с последующим выдерживанием их в течение интервала времени и при температурном режиме, предусмотренных нормативно-технической документацией для обеспечения надлежащих органолептических показателей готового продукта и устойчивости при хранении.

Калибровка плодоовощного сырья – разделение плодоовощного сырья по размерам.

Консервирование – способ консервации пищевых продуктов (изготовления консервов), заключающийся в технической обработке продуктов питания для угнетения жизнедеятельности портящих продукты микроорганизмов. А также некоторые другие способы повышения срока хранения пищевых продуктов

Концентрирование продукции плодоовощного сырья – выпаривание или вымораживание влаги из протертой массы плодоовощного сырья.

Кратность воздухообмена в хранилище – это количество полных замен воздуха в хранилище на наружный в течение 1 ч.

Купаж (также купажиrowание; от фр. *courage*) в алкогольной промышленности – смешивание в определённом соотношении различных видов алкогольного напитка для улучшения его качества, вывода нового сорта, обеспечения типичности напитка и выпуска однородных по органолептическим характеристикам партий; при производстве соков – процесс смешивания нескольких видов натуральных соков с целью улучшения вкуса и аромата; при производстве чая и кофе – составление кофейной или чайной смеси по оригинальному рецепту.

Оклеивание сока – осветление сока путем добавления к соку растворов желатина, танина, бентонитов.

Осветление сока – удаление из мутного сока коллоидных частиц.

Пассерование (овощей, мяса, рыбы) – тепловая обработка овощей, мяса, рыбы в жирах с уменьшением массы до 30 % для придания им специфического вкуса и цвета, для повышения калорийности.

Переработанные плоды и овощи – продукция с измененными в процессе переработки плодоовощного сырья потребительскими свойствами, зависящими от применяемых технологических операций и способов консервирования.

Сульфитация плодоовощного сырья – обработка плодоовощного сырья сернистым ангидридом, растворами сернистой кислоты или ее солями.

Тара – изделие (ящик, бочка и т.п.), обеспечивающее сохранность продукции в процессе ее транспортировки и хранения.

Технологический брак – это те экземпляры продукции, которые при хранении частично повреждены болезнями, вредителями, подмораживанием и т. д. После соответствующей подготовки эту часть продукции можно использовать.

Фильтрация сока – фильтрация для отделения взвешенных частиц или осадка от сока.

Финишиrowание пищевого сырья – дополнительное измельчение протертой массы пищевого сырья пропусканием через сита с диаметром ячеек не более 0,4 мм для придания однородной консистенции.

Хранение картофеля, овощей и фруктов – комплекс мероприятий, способствующих сохранению сочной продукции до реализации или переработки. Правильная организация хранения позволяет длительное время сохранить качество продукции и свести к минимуму потери её массы.

Экстракция дробленного плодоовощного сырья – извлечение водой экстрактивных веществ из дробленного плодоовощного сырья или его выжимок.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### а) Основная литература

1. ЭБС «Лань»: Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: Г. М. Харченко. – Новосибирск, 2011. – 108 с.
2. ЭБС «Лань»: Медведева, З.М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие: учебное пособие / З.М. Медведева, Н.Н. Шипилин, С.А. Бабарыкина. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2015. — 340 с.
3. ЭБС "Znanium": Колобов, С. В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: учеб. пособие / С. В. Колобов, О. В. Памбухчиянц. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 400 с.

### б) Дополнительная литература:

1. ЭБС "Znanium": Иванова Т. Н., Елисеева, Л. Г. Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учебник для бакалавров / Л. Г. Елисеева, Т. Н. Иванова, О. В. Евдокимова. — 3-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. — 376 с.
2. ЭБС "Znanium": Николаева М. А. Хранение продовольственных товаров: учеб. пособие / М.А. Николаева, Г.Я. Резго. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.
3. Широков, Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации : учебник для студентов СПО. Ч. 1 : Картофель, плоды, овощи. - М. : Колос, 1999. - 254 с. : ил. - (Гр.).
4. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия : учеб. пособие для студентов вузов по экон. специальностям / В. Д. Муха [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 580 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов. Гр. МСХ РФ)
5. Мирная, В. А. Переработка плодов и овощей : учеб.-метод. пособие / СГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2005. - 112 с. - (75 лет СтГАУ).
6. Хранение и переработка овощей : науч.-произв. справ. / сост. И. В. Боровских и др.; науч. ред. В. Г. Поздняков; Центр. науч. с.-х. б-ка Рос. акад. с.-х. наук. - М., 2003. - 311 с. : табл. ; 20 см.
7. Поморцева, Т. И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции : учебник для нач. проф. образования и СПО по специальности 2707 "Технология консервов и пищевых концентратов". - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 136 с. - (Федеральный комплект учебников) (Профессиональное образование. Гр.).
8. Неменушая, Л. А. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции : науч. аналит. обзор / Л. А. Неменушая, Н. М. Степанищева, Д. М. Соломатин ; МСХ РФ. - М. : Росинформагротех, 2009. - 172 с.
9. Манжесов, В. И. Технология хранения растениеводческой продукции : учеб. пособие для студентов ссузов по специальности 3108 "Хранение и перераб. растениеводческой продукции". - М. : КолосС, 2005. - 392 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для ссузов. Гр.).
10. Картофель и овощи (периодическое издание)
11. Садоводство и виноградарство (периодическое издание).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Размеры и назначение контейнеров для перевозки и хранения плодоовощной продукции

Контейнер	Наружные размеры, мм	Предельная вместимость, кг	Продукция, для которой предназначен контейнер
-----------	----------------------	----------------------------	---

	длина	ширина	высота			
СП-5-0,56-2	1240	835	720	370	Лук, морковь, огурцы, кабачки, перец	
баклажаны, яблоки, дыни						
СП-5-0,60-2	1240	35	870	520	Картофель, корнеплоды, капуста кочанная	
СП-5-0,70-2	1240	835	1080	600	Картофель, корнеплоды, капуста кочанная,	
арбузы						
СП-5-0,95-2	1270	900	1300	800	Картофель, корнеплоды, капуста, арбузы –	
навалом, нежные плоды и овощи – в лотках или мелких ящиках						

Приложение 2 – Размеры и назначение ящиков для упаковки, транспортирования и хранения плодов и овощей

Номер ящика предназначен ящик	Высота, мм	Предельная вместимость, кг	Продукция, для которой
1-1	148	15	Виноград, томаты, косточковые плоды, груши, хурма, зелень
1-2	148	15	
1-3	140	15	
2-1	201	25	Груша, хурма, цитрусовые плоды
2-2	183	25	
3-1	302	35	Яблоки, груши, лимоны, апельсины, гранаты, огурцы, цветная капуста, кабачки, баклажаны, лук, чеснок, ранний картофель
3-2	284	35	
4-1	407	35	Капуста кочанная
4-2	398	35	

\* все ящики имеют длину 590 мм, ширину 398 мм (размеры наружные)

Приложение 3 – Нормы естественной убыли картофеля, овощей и плодов при хранении для холодной зоны

Продукция хранения	Способ	Нормы убыли по месяцам, %																		
		09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07								
08	Картофель																			
	ХБИО																			
	Бурты, траншеи	1,0																		
		1,3																		
		1,4	0,6																	
		0,9																		
		1,0	0,6																	
		0,7																		
		0,7	0,5																	
		0,5																		
		0,4	0,5																	
		0,5																		
		0,4	0,5																	
		0,5																		
		0,4	0,5																	
		0,5																		
		0,7	0,8																	
		0,9																		
		0,9	0,8																	
		1,1																		
		1,5	0,8																	
		1,8	0,8																	
		2,0	0,8																	
		2,5																		
	Свекла, редька, брюква, хрен, кольраби, пастернак																			
	ХБИО																			

ХИО

Бурты, траншеи 1,5

1,7

1,5 0,8

0,9

1,0 0,8

0,8

0,7 0,7

0,7

0,6 0,6

0,6

0,3 0,6

0,6

0,3 0,6

0,6

0,6 0,8

0,8

0,9 0,9

1,1

2,0 0,9

1,9

Морковь, петрушка, сельдерей, репа ХИО

ХБИО

ХПП

Бурты, траншеи 2,2

2,3

1,2

1,5 1,3

2,0

1,0

1,3 1,2

1,3

0,6

1,2 0,8

0,8

0,4

0,6 0,7

0,7

0,3

0,6 0,7

0,8

0,4

0,6 0,71,0

0,4

0,8 1,0

1,2

0,6

0,9 1,0

2,4

1,2

2,0 1,0

Капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская: среднеспелых сортов

ХБИО

Бурты, траншеи

3,3

3,3

2,4  
1,8

1,1  
1,0

2,5  
2,0

2,7  
2,5

позднеспелых сортов ХИО

ХБИО

Бурты, траншеи 2,3

2,8

2,8 1,3

2,1

1,8 1,0

1,0

0,8 1,01,0

0,8 1,0

1,2

0,8 1,3

1,3

1,1 1,3

1,5

1,3 1,8

1,8

Лук репчатый и выборок продовольственный ХИО

ХБИО 0,8

1,7 0,7

1,2 0,6

1,1 0,5

0,6 0,5

0,6 0,5

0,6 0,6

0,6 0,8

1,0 1,1

1,7 1,2

1,5

1,5

	2,5									
	Чеснок	ХИО								
	ХБИО	1,6								
		3,0	1,0							
		2,0	0,9							
		1,2	0,9							
		1,1	0,9							
		1,1	0,9							
		1,2	0,9							
		1,3	0,9							
		1,5	1,5							
		1,5	1,5	1,7						
	Тыква				ХБИО			1,5		1,
2	0,7	0,5	0,3							
	яблоки: осенних сортов	ХИО								
	1,2									
	2,0	0,8								
	1,2	0,6								
	1,2	0,5								
	1,0	0,5								
	1,0	0,4								
	, зимних сортов	ХБИО								
	ХИО	1,0								
	1,8	0,4								
	0,8	0,3								
	0,6	0,3								
	0,5	0,25								
	0,5	0,25								
	0,5	0,3								
	0,5									
	0,3									
	0,5									
	0,5									
	Груши	ХИО								
	ХБИО	1,0								
	2,0	0,8								
	1,6	0,6								
	1,4	0,6								
	0,7	0,5								
	0,6	0,4								
	0,6	0,4								
	0,6	0,4	0,5							
	Виноград	ХИО	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	

\* к холодной зоне отнесена вся территория Российской Федерации, кроме Краснодарского края, Республики Дагестан, Республики Северная Осетия-Алания, Республики Ингушетия, Чеченской Республики.

Сокращения: ХИО – хранилища с искусственным охлаждением; ХБИО – хранилища без искусственного охлаждения; ХПП – хранение с переислаиванием песком.

#### Приложение 4 – Качественные показатели икры овощной

Показатели Качественные уровни, балл

5 4 3 2 1

Внешний вид и/или пряностей, без грубых семян перезревших овощей  
 Равномерно измельченная масса, допускаются видимые включения зелени  
 Равномерно измельченная масса,

допускаются видимые включения зелени и/или пряностей. Допускается незначительное отделение жидкости (не более 10 % от массы для уваренных овощей) Равномерно измельченная масса,

допускаются видимые включения зелени и/или пряностей. Наблюдаются единичные грубые семена перезрелых овощей и/или заметные отдельные кусочки целых пряностей и/или овощей

Неравномерно измельченная масса. В массе допускается не более 10 % грубых семян перезрелых овощей и/или кожицы и/или волокон Расслаивающаяся измельченная масса и/или

значительное отделение жидкости от основной массы продукта и/или в массе более 10 % грубых семян перезрелых овощей и/или кожицы и/или волокон. Вызывает отвращение

Консистенция Мягкая, нежная, мажущаяся или слегка зернистая, может быть глянцевая

Пастообразная, мягкая, мажущаяся или слегка зернистая Мажущаяся излишне густая и/или средне- зернистая Излишне густая или излишне жидкая Очень густая

(выкладывается комком) или очень жидкая (льется). Вызывает отвращение

Цвет Однородный по всей массе, от желтого до светло-коричневого. Потемнение поверхностного слоя отсутствует Однородный по всей массе, от желтого до светло-коричневого. Потемнение поверхностного слоя не более 4 мм

От желтого до светло-коричневого, слегка крапчатый. Потемнение поверхностного слоя не более 4 мм Неоднородный, от светло-желтого до коричневого. Наблюдаются потемнения не более 6 мм поверхностного слоя и/или по

массе продукта Не свойственный икре из кабачков и/или неоднородный. Наблюдаются потемнения более 6 мм поверхностного слоя и/или по массе продукта

Запах Гармоничный, средней интенсивности, чистый, используемых термообработанных (уваренных) овощей и пряностей Средней интенсивности, используемых термообработанных (уваренных) овощей и пряностей

Излишне интенсивный или слабый используемых термообработанных (уваренных) овощей и пряностей с легкой нотой прогорклости и т.п.

Разлаженный с ярко выраженными посторонними тонами (прогорклости, окисленности и т.д.) Не свойственный икре из кабачков и/или не идентифицируется. Вызывает отвращение

вкус Солено- кисловато- сладковатый, полный, сбалансированный насыщенный используемых овощей с долгим приятным послевкусием. Вызывает эмоциональное

удовольствие Солено- кисловато- сладковатый используемых овощей с приятным послевкусием

Слегка разлаженный, солено- кисловато- сладковатый используемых овощей, с легким посторонним привкусом и/или может быть ощущение «выпираания» от- дельных ингредиентов

Разлаженный с яркими посторонними привкусами (прогоркло- го растительного масла, мучнистым и т.п.) Вкус не свойственный икре из кабачков и/или не идентифицируется. Вызывает отвращение

Вызывает отвращение

Приложение 5 – Плотность и концентрация растворов поваренной соли и уксусной кислоты при температуре 20 °С

Поваренная соль		Уксусная кислота		
плотность, г/см <sup>3</sup>		концентрация, %	плотность, г/см <sup>3</sup>	концентрация, %
1,013	2	1,0012	2	
1,020	3	1,0026	3	
1,027	4	1,0041	4	
1,034	5	1,0055	5	
1,041	6	1,0069	6	
1,049	7	1,0084	7	
1,056	8	1,0098	8	

Приложение 6 – Количество уксуса разной концентрации, добавляемое в банки различной вместимости при приготовлении маринадов

Концентрация уксуса, % Количество уксуса (мл), добавляемое в банку вместимостью в маринаде в заливке в маринаде в заливке

8 %-ный уксус			
0,2	0,5	24	72
0,4	1,0	48	144
0,6	1,5	76	228
0,8	2,0	100	300
80 %-ный уксус			
0,2	0,5	2,3	7,0
0,4	1,0	4,7	14
0,6	1,5	7,0	21
0,8	2,0	9,4	28

#### Приложение 7 – Детальная бальная оценка качества безалкогольных напитков

Наименование показателя	Органолептические характеристики	Бал-лы	Оценка
1. Прозрачность, цвет, внешний вид	1.1 Прозрачный с блеском, ярко выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых изготовлен напиток, или характерный для данного вида напитка	7	Отлично
1.2. Прозрачный	без блеска, ярко выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых изготовлен напиток, или характерный для данного вида напитка	5	Хорошо
1.3. Слабая	опалесценция, допускаемая НТД для ряда напитков, менее выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых приготовлен напиток, или характерный для данного вида напитка	4	Удовлетворительно
1.4. Сильная	опалесценция или осадок, не предусмотренный НТД, цвет, не соответствующий наименованию напитка	1	Неудовлетворительно
2. Вкус, аромат	2.1. Характерный, полный вкус и сильно выраженный аромат, свойственный данному напитку	12	Отлично
2.2. Хороший	вкус и аромат, свойственный данному напитку	10	Хорошо
2.3. Недостаточно	полно выраженный вкус и слабый аромат, но свойственный наименованию напитка	8	Удовлетворительно
2.4. Плохо	выраженный вкус, посторонний тон во вкусе и аромате, несвойственный данному напитку	6	Неудовлетворительно*
3. Насыщенность	диоксидом углерода		
3.1.	Обильное и продолжительное выделение диоксида углерода после налива напитка в бокал, ощущение на языке легкого покалывания	6	Отлично
3.2.	Обильное, но непродолжительное выделение диоксида углерода после налива напитка в бокал, слабое ощущение покалывания на языке	5	Хорошо
3.3.	Очень быстрое выделение диоксида углерода, очень слабо ощущается во вкусе диоксид углерода	4	Удовлетворительно
3.4.	Небольшое и очень слабое выделение диоксида углерода	2	Неудовлетворительно*

\* Данный образец напитка снимается с дегустации.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. -

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	251/ФА ЗР  268/ФА ЗР	<p>специализированная мебель на 89 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон Invotone GM200 – 4 шт., плазменная панель – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., проектор - 1 шт., интерактивная доска - 1 шт., беспроводной планшет AirLiner 1 шт.; Белизномер портативный СКИБ-1М 1шт.; весы прецизионные EP4102EP4102 1 шт.; влагомер РМ-600 1 шт.; диафаноскоп ДСЗ-2М 4 шт.; инкубатор микробиологический ВД53 9010-0081 1 шт.; ИК Спектрометр «Инфра ЛЮМ ФТ-10», лабораторная мельница зерновая ЛМТ-1, прибор для определения качества клейковины ИДК-3М, рассев зерновой лабораторный У1-</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , к.с.-х.н. Есаулко Н.А.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , ксхн Дрепа Е.Б.

Рабочая программа дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта» рассмотрена на заседании Кафедра садоводства и переработки растительного сырья им. профессора Н.М. Куренного протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Селиванова Мария Владимировна

Рабочая программа дисциплины «Товарная доработка продукции защищенного грунта» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_