

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 19.05.2023 11:48:15  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 15 » 1 2017 г.



### ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### Часть 1

методические указания к выполнению практических работ студентов  
направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхож-  
дения, профиль «Технология производства мясных и молочных продуктов»

Курск 2017

УДК 664.1

Составитель С.А. Михайлова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Э.А. Пьяникова*

**Введение в технологию пищевого производства:** методические указания к выполнению практических работ /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.А. Михайлова. Курск, 2017. 61 с.: Библиогр.: 61 с.

Содержит сведения по вопросам технологии производства продуктов животного происхождения. Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, рекомендуемая литература, теоретические сведения, вопросы для подготовки и контроля знаний, задания.

Методические рекомендации соответствуют требованиям образовательной программы направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения «Технология производства мясных и молочных продуктов»

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.12.17. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 3,5 . Уч. - изд. л 3,2 . Тираж 50 экз. Заказ <sup>4074</sup> Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
<b>Работа №1</b> Классификация пищевых производств	4
<b>Работа №2</b> Безопасность пищевых продуктов	10
<b>Работа № 3</b> Виды опасностей, возникающие в процессе переработке, хранении сырья	18
<b>Работа № 4</b> Виды сырья, его особенности	22
<b>Работа № 5</b> Яйца и яичные продукты	31
<b>Работа № 6</b> Технология изготовления мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов	35
<b>Работа № 7</b> Основные процессы пищевых технологий	39
<b>Работа № 8</b> Анализ технологического процесса производства продукции животного происхождения	54
<b>Работа № 9</b> Пищевые инфекции и пищевые отравления	58
<b>Работа № 10</b> Дезинфекция, дезинсекция, дератизации помещений при производстве пищевых продуктов	69
<b>Работа № 11</b> Технология получения животных жиров	75
<b>Работа № 12</b> Молоко и молочные продукты. Химический состав и пищевая ценность молока	84
<b>Работа № 13</b> Технология получения кисломолочных продуктов	92
<b>Работа № 14</b> Технология получения сливочного масла	105
<b>Работа № 15</b> Технология изготовления молочных консервов	113
Библиографический список	123

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания по выполнению практических работ составлены для оказания помощи студентам, изучающим технологию производства продукции животного происхождения, в приобретении навыков работы со стандартами и техническими условиями.

Знание методов контроля и умение применять их на практике поможет специалистам принимать активное участие в повышении качества и улучшении ассортимента продовольственных товаров.

В Методические указания вошли практические работы, предусмотренные рабочей программой курса «Введение в технологию пищевого производства». В соответствии с программой при выполнении практических работ студент должен ознакомиться по стандартам или техническим условиям с характеристикой определенного вида сырья; классификацией всей группы изделий, показателями качества. В ходе оценки качества студент знакомится с основными методами контроля – органолептическими и техническими, разновидностью которых являются органолептические методы.

### **Практическая работа № 1 Классификация пищевых производств**

**Цель работы:** изучить общую характеристику пищевых производств и отрасли производящие продукты питания животного происхождения

**Учебное время:** 2 часа

#### **Краткие теоретические сведения**

Ценность пищевого продукта определяют его главные признаки. К ним относятся питательные свойства составных частей продукта и их оптимальное соотношение (сбалансированность). Наряду с этим существенную роль играют вкус и аромат продукта, его цвет, структура, способность сохранять первоначальные

свойства и свежесть при хранении. Имеют также значение товарные свойства, по которым потребитель судит о качестве продукции и которые обеспечивают удобство обращения в торговой сети: внешний вид, форма, упаковка, размеры. Классификация отраслей, производящих пищевые продукты, приведена на рис. 1.

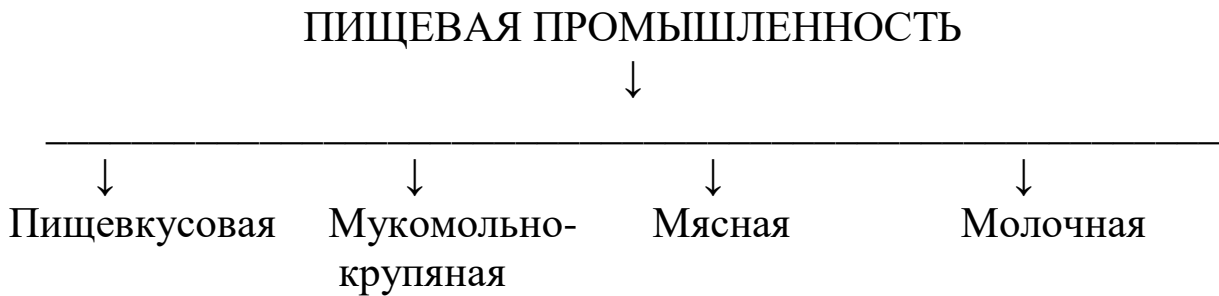


Рисунок 1 - Отрасли, производящие пищевые продукты

Технология пищевых продуктов существенно отличается от остальных химико-технологических производств. Важнейшая особенность пищевых продуктов - неустойчивость или лабильность их качественных показателей. Эта особенность пищевых технологий не позволяет применять в технологическом процессе обработки высокие скорость, давление и температуру. Кроме того, для пищевых производств характерны сырье и полуфабрикаты сложного состава. Как правило, это скоропортящиеся материалы, что определяет особые условия их сохранности, требует оперативного и надежного контроля качества, высокого уровня управления технологическими линиями. В то же время механизм процессов, присущих пищевой технологии, - физических, химических, биохимических - имеет достаточно сложный характер.

К готовой продукции пищевых производств предъявляются высокие гигиенические требования. Продукты должны обладать высокой пищевой ценностью при полной безвредности для здоровья человека. Это также обуславливает специфику пищевых производств и осуществление технологических процессов.

Характерной особенностью готовых пищевых продуктов является высокая степень зависимости их от качества сырья. В производстве пищевых продуктов важно максимальное сохранение биологически активных веществ. Сложный состав и структура

сырья обуславливают сложное построение технологического процесса.

В зависимости *от вида сырья и способов воздействия на него* в производственном процессе пищевые отрасли и отдельные производства подразделяют на *добывающие* и *перерабатывающие*. К добывающим производствам относятся предприятия по добыче соли, рыбы и морепродуктов. К перерабатывающим относятся отрасли по переработке сырья растительного, животного происхождения и несельскохозяйственного сырья.

*По способу получения целевого продукта* пищевые производства подразделяются на следующие виды:

- извлекающие ценные вещества из исходного сырья (спиртовое, мукомольное, сахарное);
- повышающие концентрацию ценных компонентов в пищевом продукте (овоще- и плодосушильное, маслодельное, сыродельное);
- изготавливающие продукцию из различных компонентов (консервное);
- изготавливающие продукцию из полуфабрикатов первичного производства (макаронное, колбасное, производство мясных полуфабрикатов и вторых блюд).

### **Структурные особенности технологических линий**

Особенности и структуру технологических линий пищевых производств во многом определяет состав сырья, применяемого в производственном процессе (однокомпонентное сырье и многокомпонентные смеси), и полнота его использования (полное включение сырья в состав продукта или неполное, с образованием технологических отходов).

В структуре любой технологической линии можно выделить три стадии: подготовительную, основную и заключительную. На подготовительной стадии производства сырье подготавливают к переработке (очистка, мойка, сортировка и т.д.), на основной - происходят превращения, необходимые для получения готовой продукции, а на заключительной - продукции придают товарный вид.

Все технологические линии пищевых производств можно условно разделить на три основные группы.

**Первую группу** составляют производства, продукцию которых получают на основе обработки многокомпонентных смесей (рис. 2). Входящие в них отдельные виды сырья и полуфабрикатов полностью включаются в состав целевой продукции (кондитерское, хлебопекарное, молочноконсервное, колбасное производства). Подготовительная стадия данной группы производств характеризуется большим количеством параллельных потоков, которые затем объединяются в один общий поток на основной стадии. Параллельные потоки на основной стадии используются только для увеличения производительности либо для выпуска других сортов или видов продукции.

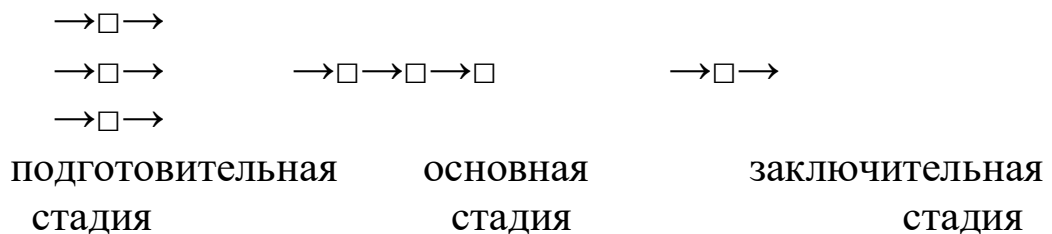


Рисунок 2- Структура технологической линии, перерабатывающей многокомпонентное сырье

**Вторая группа** объединяет производства, продукция которых не отличается по составу от используемого сырья (консервирование продуктов сушкой, замораживанием, стерилизацией). Структура этих линий (рис. 3) характеризуется последовательным проведением технологических операций от начальной стадии до конечной. Параллельные линии, как и в первой группе, применяются для выпуска других сортов продуктов либо для повышения производительности.

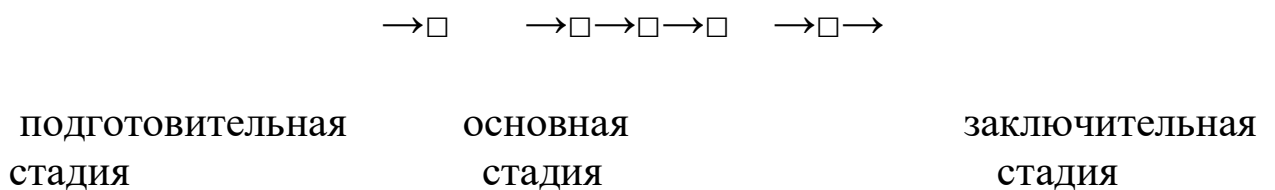


Рисунок 3- Структура технологической линии, перерабатывающей однокомпонентное сырье с неизменным в процессе переработки составом

В *третью группу* входят производства, в которых пищевой продукт извлекают одним или несколькими способами (экстракция, фильтрование, сортирование). К этой группе производств относятся производства сахара, крупы, растительных масел, пищевых животных жиров и др. Линии этих предприятий (рис. 4) состоят из последовательно выполняемых технологических операций с большим количеством возвратных потоков (рециклов) продукта и рабочих агентов. Это обусловлено тем, что превращение продукта происходит в результате многократно повторяемых воздействий, которые целесообразно осуществлять в однотипных машинах и аппаратах. В свою очередь, это объясняет сложность структуры основной стадии производства. Заключительная стадия данной группы также усложняется при выпуске многосортной продукции и наличии отходов.

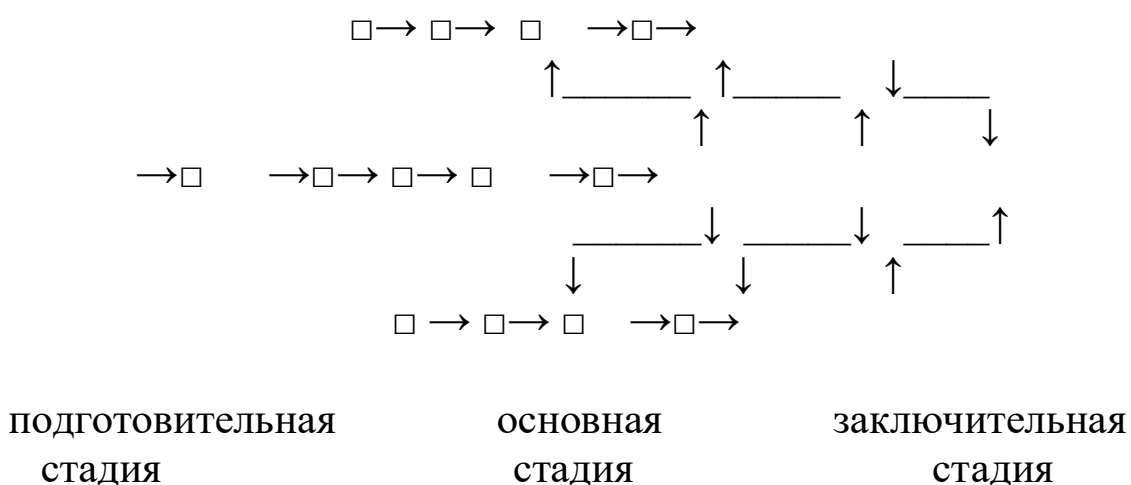


Рисунок 4 - Структура технологической линии, перерабатывающей однокомпонентное сырье с извлечением ценных веществ

Многие пищевые производства представляют собой комбинации трех групп технологических линий. Например, в микробиологических производствах (ферментном, дрожжевом)



питательный субстрат является сложной смесью ингредиентов, прошедших начальную переработку на подготовительной стадии. Целевой продукт выделяют из этой смеси путем сложных биохимических превращений с последующим концентрированием. Таким образом, здесь сочетаются особенности технологических линий первой и третьей групп.

При рассмотрении структуры предприятия с позиций управления выделяют два его уровня: технологический и организационно-экономический. Главной целью технологического управления является получение продукции высокого качества благодаря обеспечению заданных технологических режимов на всех участках технологического процесса. Организационно-экономическое управление в целом направлено на получение эффективных результатов хозяйственной деятельности предприятия.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Письменно в тетрадях ответить на вопросы для самоконтроля

1. Назовите признаки пищевого продукта, определяющие его ценность.

2. Приведите классификацию пищевых производств.

3. Каковы особенности технологий пищевых продуктов?

4. На какие виды подразделяют пищевые отрасли в зависимости от вида сырья и способа воздействия на него?

5. На какие виды подразделяют пищевые производства по способу получения целевого продукта?

6. Какие стадии выделяют в структуре технологической линии?

7. На какие основные группы подразделяются технологические линии производства пищевых продуктов? В чем особенность структуры предприятий первой группы?

8. Каковы особенности структуры пищевых производств второй группы?

9. В чем особенность структуры линии предприятий третьей группы?

10. Каковы основные цели технологического и организационно-экономического уровней управления предприятием?

## **Практическая работа № 2** **Безопасность пищевых продуктов**

**Цель работы:** изучить виды опасностей, возникающих при производстве продуктов питания

**Учебное время: 2 часа**

### **Контрольные вопросы**

1. Что подразумевает под собой понятие «безопасность пищевых продуктов» ?
2. Виды опасности пищевой продукции
3. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводящих к различным инфекционным заболеваниям
4. Пути попадания микроорганизмов в пищевые продукты

### **Краткие теоретические сведения**

Безопасность пищевых продуктов подразумевает отсутствие опасности при их использовании. Абсолютная безопасность питания затруднена, так как нет практически ни одного компонента пищевых продуктов, который не был бы опасен для той или иной части населения. Определенный риск представляют следующие виды опасности:

- микробного происхождения;
- питательных веществ;
- связанные с загрязнениями из внешней среды;
- естественного происхождения;
- пищевых добавок и красителей.

#### **Опасности микробного происхождения**

Присутствие в пищевых продуктах некоторых микроорганизмов или метаболитов, образующихся в результате их

роста, может вызывать различные заболевания человека. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводит к различным инфекционным заболеваниям: брюшному тифу, паратифу, дизентерии, холере, бруцеллезу, туберкулезу, сибирской язве и др. Присутствие патогенных микроорганизмов даже в небольшом количестве в пищевом продукте может вызвать заболевание, так как в организме человека они начинают активно размножаться. Патогенные микроорганизмы попадают в пищевые продукты различными путями: распространяются воздушным путем, через воду, больных людей и животных, бациллоносителей, насекомых, грызунов и т. д.

Признаки болезни появляются через определенное время, которое называют инкубационным периодом. Микробы в этот период размножаются и в организме человека накапливаются продукты их жизнедеятельности. Человек заболевает. Эти заболевания подразделяют: на пищевые инфекции и пищевые отравления.

Пищевая инфекция - это форма заболевания, которую вызывает присутствие в продукте самого микроорганизма.

Пищевые инфекции возникают только в пищевых продуктах живых клеток микроорганизмов. Микроорганизмы имеют определенный инкубационный период и свои характерные признаки. Степень патогенности микроорганизма (вирулентность) зависит от условий его существования. Организм человека способен препятствовать размножению в нем микробов и обезвреживать токсины, т. е. организм человека может быть невосприимчивым к воздействию патогенных микроорганизмов. Такое состояние организма называется иммунитетом. Иммунитет может быть врожденным и приобретенным, или искусственным.

Врожденный иммунитет обусловлен защитной функцией кожи, слизистых покровов или других органов. Кожа человека не только задерживает патогенные микроорганизмы на поверхности, но и выделяет вещества, которые убивают микробы. Бактерицидным действием обладают слюна человека, желудочный сок. Приобретенный иммунитет вырабатывается у людей, перенесших инфекционные заболевания, и после введения вакцин и

сывороток. Последние используют для профилактики инфекционных заболеваний.

Пищевые инфекции вызывают вирусы, сальмонеллы, некоторые другие микроорганизмы.

Пищевое отравление (пищевая интоксикация) - это болезнь, вызванная ядовитыми веществами - токсинами, продуцируемыми микроорганизмом, развивающимся в продукте. Они бывают двух видов: экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины выделяются из клетки в окружающую среду при жизни микроорганизмов. Эндотоксины выделяются только после разрушения клеточной стенки. Экзотоксины более ядовиты, чем эндотоксины.

Пищевую интоксикацию вызывают стафилококки. Примером пищевого отравления является также ботулизм. Самыми важными по частоте и тяжести вызываемой болезни являются следующие виды микроорганизмов: коагулазоположительный стафилококк, золотистый стафилококк, сальмонелла и др. Причиной заболевания является, как правило, антисанитарное обращение с пищевыми продуктами на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и в быту.

Вирусы могут заражать продукты при обработке, хранении, если для этого имеются соответствующие условия. Примером таких вирусов является вирус инфекционного гепатита и др. В пищевых продуктах вирусы могут быть инаktivированы при низком значении  $pH = 3$  или небольшой тепловой обработке (температура  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , продолжительность - 1 мин). Вирусы инаktivируются также радиацией и дезинфицирующими веществами, например хлором и йодом. Вирус, вызывающий холеру, устойчив к низким температурам и воздействию щелочей. Они погибают при нагревании до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а также при воздействии дезинфицирующих веществ и некоторых кислот.

**Сальмонеллез** - заболевание, кишечная инфекция, названная в честь американского бактериолога Д. Е.Сальмона. Бактерии рода сальмонелла являются возбудителями брюшного тифа, тифа и паратифов. Они размножаются в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Определенные сальмонеллы могут образовывать энтеротоксин и вызывать отравления. Причины большинства вспышек сальмонеллеза - некачественное

приготовление пищи на предприятиях общественного питания, в бытовых условиях, на предприятиях пищевой промышленности.

Основными симптомами сальмонеллезной инфекции являются внезапно возникающая тошнота, рвота, боль в животе, понос. Инкубационный период может длиться от 3 до 14 суток. Заболевание может начинаться с недомогания, потери аппетита и головной боли. Симптомы зависят от формы заболевания и могут проявляться постепенно и сохраняться длительное время. Тяжесть и продолжительность заболеваний зависят от вида сальмонеллы, количества принятой пищи, сопротивляемости организма. Некоторые больные становятся носителями сальмонеллы.

Сальмонеллами часто бывают заражены яйца водоплавающих птиц (гусиные, утиные), и их использование при выработке кондитерских изделий запрещено. Запрещена также продажа таких яиц в магазинах и на рынках. Значительно реже могут быть заражены куриные яйца (особенно скорлупа). При переработке яиц необходимо проводить их мойку и дезинфекцию в соответствии с принятой инструкцией.

Сальмонеллами могут быть заражены молочные продукты, сухой яичный порошок и др. Поэтому требуется постоянный и тщательный контроль за качеством сырья, поступающего на кондитерские предприятия. На жизнедеятельность микроорганизмов влияют многие факторы: температура, влага, соль, сахар и др. Большинство сальмонелл растут при температуре 55 ...45°C.

Заболевания сальмонеллезом могут быть вызваны недостаточным охлаждением продуктов, неправильным их хранением в горячем состоянии, использованием зараженных рецептурных компонентов, неудовлетворительной чисткой оборудования. Распознать опасность заражения трудно без анализа продукта, так как сальмонеллы обычно не изменяют внешнего вида продукта, в котором размножаются.

Сальмонеллы чувствительны к внешней температуре и при длительном кипячении полностью погибают.

**Бактерии рода *Shigella* (Шигелла)** являются возбудителями дизентерии. Они размножаются в слизистой оболочке толстой кишки и вызывают ее воспаление. Бактерии эти относятся к

факультативным анаэробам, споры не образуются. Размножение происходит при температуре 10... 45 °С. Могут длительное время сохраняться на различных продуктах. Возбудители дизентерии в водопроводной воде живут от нескольких суток до 1,5 месяцев. В зависимости от условий среды (рН, состав микрофлоры и др.) бактерии могут сохранять жизнеспособность на фруктах - до 7 суток, в маргарине - до 50,..60 суток. Заболевание дизентерией может быть вызвано употреблением молока и молочных продуктов, обсемененных возбудителями дизентерии. Продолжительность инкубационного периода - 2...7 суток.

Бруцеллез вызывают анаэробные бактерии, не имеющие спор. Размножаются активно при температуре 37 °С. Срок выживания в воде до 72 суток. Попадают в организм человека с молоком и молочными продуктами от больного скота. Бруцеллы хорошо переносят холод, при высокой температуре быстро погибают. В молоке возбудители бруцеллеза могут выживать в течение 8 суток, а в сливочном масле - до 60 суток.

Симптомы заболевания бруцеллезом - слабость, озноб, лихорадка, боли в мышцах и суставах. Инкубационный период длится 4... 20 суток.

**Патогенными бактериями** вызываются такие заболевания, как туберкулез (бактерии относятся к актиномицетам), сибирская язва (бактерии рода *Bacillus*).

Туберкулез вызывают бактерии, отличающиеся высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам среды, В кисломолочных продуктах сохраняется жизнеспособность бактерий в течение 20 суток. Однако при нагревании молока до 100 °С бактерии мгновенно погибают. Заражение туберкулезом происходит через дыхательные пути и при употреблении в пищу зараженных молока и молочных продуктов.

К пищевым продуктам, связанным с возникновением вспышек пищевой интоксикации, вызываемой бактериями рода *Bacillus*, относятся пироженные с кремом, блюда из сдобного теста и др.

**Бактерии рода *Bacillus*** - спорообразующие бактерии (сенная палочка), вызывают тягучую болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита).

Споры легко переносят кипячение и высушивание. При температуре 130°C погибают мгновенно. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают порчу продукта.

Болезнь развивается в четыре стадии. На первой стадии образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. На второй стадии число нитей увеличивается, усиливается запах. На третьей стадии (средняя степень заболевания) мякиш становится липким. На последней стадии (сильная степень заболевания) мякиш становится темным и липким с неприятным запахом. В производственных условиях степень зараженности муки определяют методом пробной выпечки. Изделия, пораженные тягучей болезнью, в пищу не употребляют.

**Сибирская язва** представляет собой острое кишечное заболевание, вызываемое спорообразующими бактериями рода *Bacillus* с оптимальной температурой роста 37 °С.

Выдерживает длительное кипячение. В воде и почве сохраняет жизнедеятельность в течение нескольких месяцев. Человек может заразиться при контакте с больными животными и при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды.

Пищевые отравления могут быть бактериальной и грибковой природы. Попадая в пищевые продукты, живые микроорганизмы активно размножаются и образуют токсины, которые делают продукт опасным для употребления. Пищевые отравления (интоксикация) возможны и при отсутствии живых микроорганизмов, т.е. только под влиянием токсинов. Пищевые отравления не передаются от одного человека к другому, т.е. не являются заразными, Первые признаки отравления возникают сразу после принятия пищи (появление тошноты, рвоты, болей в области желудка и кишечника) и сопровождаются повышением температуры и ослаблением сердечной деятельности.

**Стафилококковое отравление** является опасным для здоровья человека. Оно связано с употреблением пищевых продуктов. Болезнь вызывается одним из энтеростоксинов, продуцируемых стафилококком во время его роста в пищевых продуктах, обычно являющихся продуктами животного происхождения. Симптомы заболевания обычно проявляются в

течение 16 ч (в среднем 2... 3 ч) после употребления продукта, содержащего энтеротоксин. Продолжительность развития симптомов определяется количеством употребленного энтеротоксина (количеством съеденного токсичного продукта) и чувствительностью организма человека.

Симптомы отравления, которые наиболее часто встречаются, - это тошнота, рвота, отрыжка, брюшные спазмы и понос. Рвота может иметь место без поноса, а понос может быть без рвоты. В тяжелых случаях появляются головная боль, судороги, прострация, повышение или понижение температуры, иногда резкое падение артериального давления (например, от 120/80 до 60/40 мм рт.ст.). Продолжительность выздоровления обычно составляет 1...3 дня. Чем тяжелее симптомы, тем длительнее период выздоровления. Отмечаются редкие случаи смертности среди детей и пожилых людей.

Некоторые кондитерские изделия и полуфабрикаты (кремы, изделия с кремом) в случае их заражения золотистым стафилококком могут быть источником пищевых отравлений. Выделяемый энтеротоксин вызывает отравление в виде острого желудочно-кишечного заболевания. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови. Источником заражения пищевых продуктов является зараженный человек, а также молочный скот, болеющий маститом.

Основным местом обитания стафилококка у человека являются кожные покровы и слизистая носоглотки. При гнойничковых заболеваниях кожи и при простудных заболеваниях значительно увеличивается количество носителей стафилококка. В кондитерском производстве возможно заражение сырья (особенно сливочного масла) и готового крема через рабочих, имеющих гнойничковые заболевания кожи, больных ангиной, катаром верхних дыхательных путей, имеющих больные зубы.

Особенно большую опасность представляет заварной крем. В нем при температуре 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. Заварной крем является хорошей питательной средой, так как имеет высокую влажность, а с мукой, которая входит в рецептуру, вносится большое количество микроорганизмов. Заварной крем быстро портится, закисает. Срок хранения изделий с заварным



кремом в холодильнике не превышает 6 ч. В летнее время заварной крем не используют.

Выработка энтеротоксина стафилококком максимальна при температуре 10... 45 °С. Некоторые штаммы могут расти при более низкой или более высокой температуре. Оптимальная температура роста бактерий - 35... 37°С. Стафилококки довольно стойки при низкой концентрации сахара в изделии. Исследованиями показано, что интенсивный рост бактерий стафилококка наблюдается даже в среде с содержанием 50% сахарозы. Для ингибирования (задерживания роста и развития) требуется около 60% сахарозы, а при концентрации 60... 70% сахара оказывает бактерицидное действие.

Применяемые в производстве тортов и пирожных сиропы сахара 50%-ной концентрации создают определенный риск заражения стафилококковой инфекцией, а содержание сахара в жидкой среде крема не менее 60% является необходимым барьером для инфекции. Грубые нарушения рецептур, санитарных условий, использование недоброкачественного сырья в производстве должны быть исключены при производстве кондитерских изделий. Большое значение при этом имеют микробиологический контроль и санитарно-биологическая оценка, включающая определение титра бактерий кишечной группы и содержания золотистого стафилококка.

Пищевые отравления вызывают и другие микроорганизмы бактериальной природы.

**Ботулизм** относится к тяжелым пищевым отравлениям. Вызывается он употреблением пищевых продуктов, зараженных токсинами бактерий *Клостридиум Ботулинум*. Это опасное отравление, может привести к летальному исходу.

Бактерии образуют споры высокой термоустойчивости. Они развиваются только в анаэробных условиях (оптимальная температура- 30.,,35вС), устойчивы к воздействию факторов внешней среды, хорошо переносят замораживание и остаются жизнеспособными при температуре до 100... 120°С. Споры устойчивы к химическим факторам и дезинфицирующим средствам.

Чувствительны бактерии к кислотности среды. В продуктах,

имеющих небольшую кислотность (рН 5,5...4,2), бактерии хорошо размножаются и выделяют токсины. Оптимальная температура образования токсина 30... 37 °С. Токсин устойчив, выдерживает нагревание продукта до 70...80°С, не разрушается при замораживании, мариновании, кипячении и других способах обработки продуктов. Попадая в кишечник, токсин всасывается в кровь и поражает сердечно-сосудистую и центральную нервную системы.

Заражение пищевых продуктов бактериями, вызывающими ботулизм, может быть вызвано: употреблением загрязненной воды, недостаточной очисткой сырья, использованием несвежего сырья, недостаточной термической обработкой и др. На производстве для предупреждения ботулизма требуется строжайшее соблюдение санитарного режима, точное соблюдение технологических инструкций и действенный технологический контроль.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

***Задание 2.*** Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

## **Практическая работа № 3**

### **Виды опасностей, возникающих в процессе переработки, хранения сырья**

**Цель работы:** изучить вопросы безопасности пищевых продуктов

**Учебное время:** 2 часа

### **Краткие теоретические сведения**

Интоксикации грибковой природы. К ним относятся грибы ряда Фузариум. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, и выделяют токсины. При переработке такого зерна токсины переходят в муку, а затем в выпеченные мучные изделия. При длительном хранении зерна токсины сохраняются.

Вызываемое этими грибами пищевое отравление называется алиментарно-токсической алейкией (прежнее название септическая ангина). Другой вид отравления, вызываемый теми же грибами, носит название «пьяный хлеб». Это острое заболевание, симптомы которого напоминают отравление алкоголем.

Мука может явиться причиной пищевого отравления, если зерно содержало фитопатогенные грибы - спорынью и головню. Мука с примесью рожков спорыньи вызывает тяжелое отравление - эрготизм. Мука с примесью головни, которая поражает зерно при прорастании, имеет неприятные вкус и запах. Продукты, полученные из такой муки, вызывают расстройство кишечника. Существует предельно допустимая норма содержания грибков спорыньи и головни, выше которой мука не может быть использована в пищевых целях.

Грибы видов *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* вызывают плесневение мучных кондитерских изделий при хранении в условиях, благоприятных для их развития (температура - 25... 35 °С, относительная влажность воздуха - 70... 80% и рН продукта 4,5... 5,5). Имеющиеся в муке споры грибов полностью погибают при выпечке изделий, но могут попасть из окружающей среды во время охлаждения, при транспортировке и хранении.

На поверхности выпеченных изделий грибами образуются пушистые налеты белого, серого, голубоватого, желтоватого и черного цветов. На продукте грибы размножаются очень быстро. Образование мицелия сопровождается появлением неприятного, резкого запаха. Образуются микотоксины - ядовитые вещества. Из микотоксинов при развитии обнаружены афлотоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей. Обнаружен также патулин, не менее токсичный, чем афлотоксины. Изделия (хлеб, кексы и др.), пораженные микроскопическими грибами, не пригодны в пищу. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.2.560 - 96) регламентируют содержание микотоксинов, в том числе афлотоксина, в сырье, используемом в производстве кондитерских изделий, таком как молоко, сливки, творог, масло коровье, орехи, зерно, мука и др.

Контроль мучных кондитерских изделий на микотоксины ведется по сырью. Замедлить развитие микроскопических грибов

можно замораживанием изделий и хранением их при температуре минус 24 °С, при разрезании, в атмосфере диоксида углерода или азота. Эти способы используют при производстве тортов, пирожных, кексов, рулетов.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения изделий является необходимое санитарное состояние производственных помещений, воздуха, оборудования, инвентаря, использование герметичной упаковки изделий, проведение дезинфекции, соблюдение правил личной гигиены. Рекомендуется также выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корочки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

**Опасности питательных веществ.** Питательные вещества пищевых продуктов в ряде случаев могут создавать опасность. Это может рассматриваться с точки зрения недостатка и избытка питательных веществ. При дефиците появляются такие заболевания, как цинга, пеллагра, рахит, бери-бери, базедова болезнь и др. Избыток питательных веществ, в частности жирорастворимых витаминов и некоторых микроэлементов, также токсичен.

При плохом питании повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям, вызванным пищевыми продуктами.

В настоящее время все развитые страны мира затрагивает проблема дефицита так называемых микронутриентов в продуктах питания. В питании населения России отмечается дефицит витамина С и витаминов группы В, ряда микроэлементов (железа, йода, селена). Из микронутриентов недостаточно поступает с продуктами питания кальций. Нарушена структура питания - это избыточное потребление животных жиров и дефицит полиненасыщенных жирных кислот, недостаточное потребление животного белка некоторой частью населения.

Могут быть полезны определенные изменения в структуре производства отдельных видов кондитерских изделий. Снижение содержания сахара в изделиях, где это возможно, может рассматриваться в определенной степени как профилактика сахарного диабета.

## **Опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды.**

Загрязнения из внешней среды включают:

-микроэлементы и металлоорганические соединения: мышьяк, ртуть, кадмий, медь, свинец, олово; ряд органических соединений; пестициды: гексахлорциклогексан (а, (З, у-изомеры), ДДТ и его метаболиты; радионуклиды: цезий-137, стронций-90.

Загрязнения из внешней среды довольно стабильны и имеют тенденцию к увеличению токсичности.

«Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и пищевых продуктов» наряду с микробиологическими показателями устанавливают предельные нормы содержания токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов. В отдельных молочных продуктах регламентированы нормы допустимых уровней содержания антибиотиков.

**Опасности естественного происхождения.** Опасности естественного происхождения частично отнесены к группе микробного происхождения, а частично - к группе загрязнений из внешней среды. Из общего количества этих веществ имеются соединения, которые отличаются острым и хроническим токсическим воздействием или являются канцерогенными. Повышенного внимания требуют содержащиеся в продуктах питания афлотоксины и совершенствование методов контроля продуктов.

**Опасность пищевых добавок и красителей.** Этот класс включает большое разнообразие веществ. Большинство пищевых добавок и красителей признано безопасными веществами.

В РФ в настоящее время может использоваться в производстве пищевых продуктов или допускается в импортных пищевых продуктах около 250 видов отдельных пищевых добавок. На целый ряд добавок не дано разрешение для применения в России. Каждой пищевой добавке и красителю присвоен цифровой код с литерой Б.

Так, синтетический краситель желтый «солнечный закат» имеет обозначение «краситель E110»; сорбат калия - «консервант E202» и т. п.

Доза пищевой добавки должна быть значительно ниже уровня, который может быть безвреден для организма. Разрешение на использование пищевых добавок выдается только после

исследований и оценки пищевых добавок в целях безопасности их применения. Неблагоприятное действие компонентов пищи, в том числе и пищевых добавок, может проявляться в виде острого или хронического отравления, а также мутагенного, канцерогенного или другого неприятного эффекта.

Вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (загрязнителям). (ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения.)

Применение большого количества пищевых добавок и красителей в производстве мучных кондитерских изделий накладывает на производителей большую ответственность, имея в виду использование только разрешенных добавок и только в безопасных количествах.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

***Задание 2.*** Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

## **Практическая работа № 4** **Виды сырья, его особенности**

**Цель работы:** изучить вопросы, связанные с производством продуктов животного происхождения применения

**Учебное время: 4 часа**

### **Краткие теоретические сведения**

В производстве пищевых продуктов кроме основного сырья используют разнообразное дополнительное сырье. Самое распространенное: соль, желирующие, пенообразующие, поверхностноактивные вещества, пищевые красители, ароматизаторы и кислоты, а также яйца и яичепродукты.

## **Поваренная соль в пищевых производствах**

Пищевая поваренная соль представляет собой кристаллический хлорид натрия, содержит примеси других солей (преимущественно хлориды магния и кальция).

Поваренную соль в качестве консерванта применяют в консервной промышленности, а также в качестве вкусовой добавки в хлебопекарном, кондитерском и пищекокцентратном производствах.

В зависимости от способа производства поваренная соль бывает каменной, самосадочной, садочной и выварочной. При различных способах обработки получают молотую соль различной крупноты помола (сеяную и несеяную).

Каменную соль, находящуюся в виде месторождений, добывают открытым или закрытым способом путем устройства шахт.

Самосадочную соль добывают из соляных озер, которые являются основными источниками соли.

Садочную соль добывают в небольшом количестве путем испарения воды из естественных водоемов или искусственных бассейнов, в результате из пересыщенных растворов выпадает кристаллический осадок хлорида натрия.

Выварочную соль получают, проводя очистку, уваривание и выделяя кристаллы хлорида натрия из рассолов поваренной соли. Этот вид соли содержит наименьшее количество посторонних<sup>^</sup> примесей.

Йодированная соль представляет собой поваренную соль с добавлением йодида калия. Эта соль служит для профилактики заболевания щитовидной железы в районах, где жители не получают достаточного количества йода с продуктами питания.

Пищевую поваренную соль выпускают следующих сортов: экстра, высший, I и II. Соль не должна иметь запаха и посторонних механических примесей. По вкусу 5%-го раствора соли судят об отсутствии посторонних привкусов и запахов. Соль экстра должна иметь белый цвет, для других сортов допускаются оттенки (сероватый, желтоватый, розоватый). Содержание хлорида натрия в поваренной соли различных сортов должно быть не менее: экстра — 99,7 %, высший — 98,4, I — 97,7, II — 97 %. Содержание влаги

зависит от способа производства и сорта соли и составляет для соли экстра не более 0,1 %, высшего и I — от 0,25 (для каменной) до 5 % (для выварочной). ГОСТом также предусматривается определение содержания нерастворимых в воде веществ и химических примесей (кальций, магний, сульфат натрия, оксид железа и др.).

Иодированная соль всех сортов должна содержать 25 г йодида калия в 1 т соли, содержание влаги не должно превышать 0,5 %. Размер частиц молотой поваренной соли определяется номером помола, для высшего и I сортов используют помолы № 0, 1, 2, 3, для II сорта — 1, 2, 3. В торговую сеть поваренная соль поступает в мелкой расфасовке в пачках, пакетах массой до 1 кг. На пищевые предприятия соль доставляют в мешках и хранят в отдельных помещениях с относительной влажностью воздуха не более 75 %. Поваренная соль очень гигроскопична, что связано с наличием в ней примесей. При значительных колебаниях относительной влажности воздуха она может отсыревать, затем при длительном хранении слеживаться, что сильно затрудняет ее использование.

На пищевых предприятиях поваренную соль хранят в растворе в специальных резервуарах с антикоррозионным покрытием. Перед использованием в производстве образующийся насыщенный раствор соли очищают отстаиванием и фильтрованием.

### **Желирующие вещества**

Желирующие вещества используют в кондитерском, пище-концентратном, консервном производствах для получения изделий студнеобразной структуры.

Пектин. Использование пектина и сырья, содержащего значительное количество пектиновых веществ, в пищевой промышленности основано на его способности образовывать студни в присутствии сахара и кислоты. Пектин используют при производстве фруктово-ягодного мармелада, желе, джемов, пастилы, фруктово-ягодных начинок и др.

Пектиновые вещества — это полисахариды второго порядка, содержатся в ягодах, фруктах, клубнях и стеблях растений. Массовая доля пектиновых веществ в плодах и овощах составляет в среднем 0,5...2,5 %. Основой строения пектиновых веществ является неразветвленная цепочка из остатков галактуроновой



кислоты. Пектиновые вещества находятся в растениях в растворимой (растворимый пектин) или нерастворимой (протопектин) форме.

В состав растворимого пектина входят полигалактуроновые кислоты, в которых часть карбоксильных групп этерифицирована метанолом. Растворимый пектин содержится в клеточном соке. Протопектин представляет собой соединение полигалактуроновой кислоты с другими веществами (крахмалом, арабаном, галактаном, целлюлозой и др.), принимает участие в образовании клеточных стенок растений, не растворяется в воде. В процессе роста, созревания и хранения плодов и овощей происходит изменение соотношения пектиновых веществ. Период развития плодов характеризуется образованием в основном протопектина, в процессе созревания протопектин разрушается, образуя растворимый пектин. Так, твердость яблок зимних сортов, груш, айвы во многом обусловлена большим содержанием в них протопектина. При хранении плодов содержание протопектина снижается, происходит размягчение тканей.

Молекулярная масса пектина зависит от его происхождения. Наибольшую величину молекулярной массы имеет пектин из плодов цитрусовых культур, он обладает и самой высокой студнеобразующей способностью. В качестве сырья для производства пектина используют яблочные выжимки, корки цитрусовых плодов, а также свекловичный жом. Пектиновые вещества способны образовывать студень в водном растворе в присутствии пищевой кислоты и сахара, причем массовая доля пектина при этом должна быть 0,8..1,2 %, сахара — 65..70, кислоты — 0,8...1 % (рН 3,0...3,2). Сахар — дегидратирующий компонент, который снижает растворимость пектина. Однако плотный студень образуется только в кислой среде в результате взаимодействия между макромолекулами биополимера с возникновением структурного каркаса.

Лучшей студнеобразующей способностью обладают яблочный и цитрусовый пектины, что связано с величиной молекулярной массы и большим содержанием метальных групп в молекулах пектиновых веществ.

**Агар.** Агар вырабатывают из морской водоросли анфельции. Агар — высокомолекулярное соединение (полисахарид), состоящие из остатков галактозы.

Агар почти не растворяется в холодной и хорошо растворяется в горячей воде температурой 90 °С и выше. При набухании связывает 4... 10-кратное количество воды. Полученный коллоидный раствор при охлаждении образует студень, имеющий стекловидный излом. Прочные студни можно получить при массовой доле агара от 0,3 до 1 %. Прочность агаросахарного студня больше прочности агарового студня.

Важное свойство агара — это низкая температура студнеобразования агаросахарных сиропов, которая позволяет добавлять различные виды сырья в сиропы при невысокой температуре. Внесение пищевых кислот не оказывает влияния на прочность студня, если процесс производства проходит при температуре около 50 °С. Нагревание в кислой среде снижает студнеобразующую способность агара, так как при этом происходит гидролитическое расщепление его молекул.

**Агароид и фулцелларан.** Кроме агара в пищевой, промышленности используют агароид и фулцелларан.

Агароид представляет собой полисахарид, содержащий серу, натрий, калий, кальций и др. Агароид получают из морских водорослей филлофоры. Студнеобразующая способность агароида существенно ниже, чем у агара, поэтому вносимое количество его увеличивают втрое. Образование студня на основе агароида происходит при более высокой температуре, чем из агара. При нагревании до температуры выше 70 °С в присутствии пищевых кислот студни из агароида становятся менее прочными. С целью снижения температуры студнеобразования и предотвращения гидролиза агароида в сироп вносят лактат, цитрат или гидрофосфат натрия.

Фулцелларан получают из морских водорослей фулцеллярии. Это полисахарид, похожий на агар. Студнеобразующая способность фулцелларана меньше по сравнению с агаром, поэтому вносимое количество его в изделиях повышают в 1,5...2 раза.

**Желатин.** Желатин применяют для производства желе в кондитерском производстве, а также в качестве осветлителя вин.

Желатин представляет собой белок, получаемый из костей, сухожилий и шкур животных. Желатин набухает в воде, поглощая при этом 10..15-кратное количество воды, при охлаждении растворов образует студень. Содержание желатина, необходимое для студнеобразования, составляет 1..8 %.

### **Пенообразующие вещества в пищевых производствах**

Пенообразователи используют в производстве зефира, пастилы, сбивных масс и начинок, восточных сладостей, халвы и др. В качестве пенообразующих веществ в промышленности используют яичный белок, гидролизаты молочной белка и мыльный корень.

Белок куриных яиц используют в свежем, сухом или замороженном виде. Яичный белок — основное пенообразующее вещество, применяемое при производстве сбивных масс, так как он образует стойкие пены в присутствии пищевых кислот. Количество вносимого белка составляет примерно 1...5 %.

Мыльный корень растения мыльнянки используют при изготовлении халвы. Он содержит пенообразователь сапонин в количестве 4... 15 %. Экстракт мыльного корня дает возможность получить стойкую пену. Однако, учитывая неблагоприятное действие сапонинов на состав крови, массовая доля их в готовом продукте не должна превышать 0.03 %. Экстракт мыльного корня применяют только для получения халвы, так как вредное действие сапонинов значительно снижается при наличии жиров, стеринов, лецитина, которые содержатся в высокомасличных семенах кунжута, подсолнечника, арахиса, используемых для приготовления белковой массы.

### **Поверхностно-активные вещества в пищевых производствах**

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) обладают способностью адсорбироваться на поверхности раздела фаз, снижая поверхностное натяжение, препятствуя сближению и объединению частиц. Природные ПАВ — это фосфолипиды, яичный белок, смолы, воски и др. Существует ряд синтетических ПАВ, используемых в хлебопекарном, кондитерском, макаронном и маргариновом производствах.

Фосфатидные концентраты наиболее широко применяют при производстве хлеба и хлебобулочных изделий, шоколада, мучных кондитерских изделий, маргариновой продукции. Пищевые фосфатидные концентраты получают из семян сои и подсолнечника.

Массовая доля фосфолипидов в фосфатидных концентратах должна составлять не менее 50 %.

При производстве маргарина и кулинарных жиров применяют эмульгаторы Т-1 и Т-Ф. Эмульгатор Т-1 представляет собой смесь моно-, ди- и триацилглицеринатов. Эмульгатор Т-Ф получают смешиванием эмульгатора Т-1 и фосфатидных концентратов в соотношении 3:1.

### **Пищевые красители и ароматизаторы**

Пищевые красители используют для подкрашивания кондитерских изделий, пищевых концентратов, безалкогольных напитков и др. В промышленности применяют натуральные и синтетические красители. Натуральные красители (энокраситель, кармин и др.) получают из растительного сырья. Для подкрашивания пищевых продуктов разрешено использовать синтетические красители индигокармин и тартразин.

Энокраситель получают из выжимок винограда темных сортов. Окраска антоцианов, входящих в состав энокрасителя, определяется активной кислотностью среды. В кислой среде цвет красителя красный, в нейтральной и щелочной — синий. Поэтому энокраситель используют в производстве изделий, содержащих пищевые кислоты.

Кармин — красный краситель, получаемый из насекомых, живущих на кактусах. Целый ряд натуральных красных красителей получают из ягод бузины, вишни, жимолости, ежевики, черники, черноплодной рябины, корнеплодов столовой свеклы и др. Зеленый краситель получают экстракцией хлорофилла спиртом.

Ароматизаторы используют в производстве кондитерских изделий, пищевых концентратов, безалкогольных напитков и др. для придания им определенного вкуса. В качестве ароматизаторов используют натуральные и синтетические вещества.

Натуральные ароматизаторы извлекают из эфирно-маслических культур: цитрусовых, аниса, кориандра и мяты. Синтетические

ароматизаторы (ванилин, сложные эфиры органических кислот и спиртов и др.) получают путем органического синтеза.

Наиболее часто для ароматизации пищевых продуктов используют пищевые ароматические эссенции. В их состав входят растворы синтетических ароматизаторов, натуральные эфирные масла, сиропы, настои и экстракты натурального сырья. Эссенции содержат спиртовые или водно-спиртовые растворы компонентов, поэтому их необходимо добавлять в полуфабрикаты при сравнительно низких температурах.

### **Пищевые кислоты**

Пищевые кислоты (лимонную, винную, молочную) добавляют в кондитерские изделия, пищевые концентраты и безалкогольные напитки для придания им кислого вкуса. Уксусную кислоту используют при производстве консервов. Пищевые кислоты являются слабыми органическими кислотами. Пищевая лимонная кислота  $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$  представляет собой кристаллогидрат трехосновной кислоты. Её получают в результате ферментации сахаросодержащих сред грибом *A. niger*. Для приготовления питательных сред используют мелассу.

Промышленность выпускает лимонную кислоту трех сортов (экстра, высший, I) в виде бесцветных кристаллов или белого порошка, хорошо растворимого в воде. Невысокая температура плавления 70...75 °C позволяет вносить кристаллическую лимонную кислоту в кондитерские полуфабрикаты, имеющие высокую температуру, при этом расплавленная кислота хорошо смешивается с полуфабрикатом.

Пищевая винная кислота  $C_4H_6O_6$  является двухосновной кислотой. Винную кислоту получают преимущественно из винного камня и виннокислой извести. Винный камень образует кристаллический осадок на дне и стенках емкостей для брожения, обработки и выдержки вина. В состав винного камня входят до 75 % винной кислоты в виде калиевой и кальциевой солей, а также различные примеси.

Виннокислую известь  $CaC_4H_4O_6$  получают из выжимок винограда, дрожжевых осадков и др. при обработке их известковым молоком  $Ca(OH)_2$ , мелом  $CaCO_3$  и хлоридом кальция. Виннокислая известь содержит около 50 % винной кислоты. В процессе

производства в виннокислую известь добавляют серную кислоту, в результате чего образуется свободная винная кислота. Раствор винной кислоты очищают, упаривают и получают кристаллическую кислоту. Кристаллы винной кислоты хорошо растворяются в воде. Винную кислоту вырабатывают высшего и I сортов.

Пищевую молочную кислоту  $C_3H_6O_3$  получают ферментацией углеводсодержащего сырья молочнокислыми бактериями Дельбрюка. Она представляет собой водный раствор смеси молочной кислоты и лактиломолочных кислот. Выпускают 40%-ю молочную кислоту трех сортов: высшего, I и II. Молочная кислота легко подвергается дегидратации с образованием ангидридов молочной кислоты, что приводит к снижению кислого вкуса товарной молочной кислоты.

Пищевую уксусную кислоту  $CH_3COOH$  получают в виде столового уксуса и уксусной эссенции. Столовый уксус — водный раствор уксусной кислоты — получают путем уксуснокислого брожения спиртосодержащих жидкостей или путем разбавления уксусной эссенции водой. Промышленность выпускает виноградный, спиртовой, яблочный уксус, содержащие 3...9 % уксусной кислоты.

Уксусную эссенцию с массовой долей уксусной кислоты, равной 70...80 %, можно получить путем перегонки столового уксуса. В пищевой промышленности используют уксусную эссенцию, содержащую 70...80 % уксусной кислоты, полученную химическим путем при сухой перегонке древесины.

### **Яйца и яичные продукты**

Яйца и яичные продукты широко используют в хлебопекарном, кондитерском и концентратном производствах. Применяют преимущественно куриные яйца, а также мороженые (меланж, желток, белок) и сухие яичные продукты (яичный порошок, белок, желток).

Яйца содержат: около 73,6% воды, 12,8 — белков, 11,8 — жиров, 1 — углеводов и 0,8 % минеральных веществ. Составные части яйца: белок — 56 %, желток — 32 и скорлупа — 12 %.

В состав яичного белка входят азотистые вещества (белки), обеспечивающие пенообразование. Яичный желток имеет большую

пищевую ценность, так как содержит 32,6 % жира, 16,6 % белков, витамины, в том числе жирорастворимые.

Яйца бывают диетическими и столовыми. Диетические яйца должны иметь массу не менее 44 г и срок хранения не более 7 сут после снесения. Столовыми являются яйца, имеющие массу до 43 г независимо от срока хранения, а также яйца массой более 44 г со сроком хранения более 7 сут. Яичный меланж - это замороженная яичная смесь, освобожденная от скорлупы. Иногда вырабатывают меланж, содержащий 0,8 % поваренной соли или 5 % сахара. Производят также мороженые яичный белок и желток. Яичный порошок представляет собой высушенную яичную-массу. Высушивают также отдельно белок и желток, получая соответствующие сухие продукты. Высушивание проводят в распылительных сушилках- Содержание влаги в яичном порошке должно составлять 4...8,5 %.

### **Задания**

**Задание 1.** Письменно в тетрадях ответить на контрольные вопросы

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие бывают виды поваренной соли?
2. С какой целью проводят йодирование соли?
3. Какие свойства пектиновых веществ используют в пищевой промышленности?
4. Чем отличается студнеобразующая способность агара, агароида и фулцел-ларана?
5. Какие пенообразователи используют в производстве зефира и сбивных масс?
6. Какие синтетические ПАВ применяют при производстве продуктов питания животного происхождения?
7. Какие синтетические красители разрешено использовать в пищевой промышленности?
8. Какие пищевые кислоты используют в пищевой промышленности?
9. Что входит в состав куриных яиц?
10. Какие виды яичепродуктов вы знаете?
11. Где используется низкоосахаренная крахмальная патока?

12. Какие показатели качества характеризуют картофельный и кукурузный крахмал?

## **Работа № 5**

### **Яйца и яичные продукты**

**Цель занятия:** изучить правила отбора проб, принципы классификации; научиться производить оценку качества и определять категорию яиц.

**Учебное время:** 4 часа.

#### **Краткие теоретические сведения**

Куриные пищевые яйца в зависимости от сроков хранения и качества подразделяются на диетические и столовые.

К диетическим относятся яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения.

К столовым относятся яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.

Яйца, принятые в торговой сети как диетические, но срок хранения которых в процессе реализации превысил срок, установленный для диетических яиц, переводят в столовые в соответствии с правилами, утвержденными в установленном порядке.

Куриные пищевые яйца на птицефабриках сортируют не позднее чем через одни сутки после снесения. Яйца, заготавливаемые организациями потребительской кооперации, поставляют на пункт сортировки не реже одного раза в декаду и сортируют как столовые. Сортировку яиц производят не позднее чем через 2 суток после поступления на пункт сортировки.

#### **Задания**

**Задание 1.** Изучить классификацию яиц. Изучите ГОСТ 27583, разберитесь, что лежит в основе классификации яиц по категориям. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Классификация куриных яиц по массе



Категория	Масса 1 яйца, г, не менее	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Отборная	65	660	23,8
Первая	55	550	20,2
Вторая	45	460	16,6

**Задание 2. Изучить правила приемки, методы отбора проб и маркировки яиц.**

По ГОСТу 27583 изучите и запишите правила приемки и методы отбора проб яиц для проверки соответствия качества куриных яиц требованиям стандарта.

Проведите условно отбор проб для проверки качества яиц от ниже следующих партий яиц и заполните таблицу 2.

Таблица 2 - Количество отбираемых упаковочных единиц и отбираемых яиц

Количество упаковочных единиц в партии	Количество отбираемых упаковочны х единиц	Количество яиц, отбираемых от каждой прокладки	Общее количество отбираемых яиц
7	1	30	260
35	3	15	640
85	5	10	600
500	13	6	1080
800	15	6	1080

По ГОСТу 27583 изучите правила маркировки яиц и заполните следующую таблицу 3.

Таблица 3- Маркировка куриных яиц

Наименование яиц	Категория яиц	Маркировка	Цвет штампа
Диетические	Отборная Первая Вторая	0, число, месяц	красный

Столовые	И т.д.	
----------	--------	--

**Задание 3. Определить степень свежести яиц.**

*Состояние скорлупы.* Чистоту и состояние скорлупы отобраных яиц проверяют визуально. Целостность скорлупы определяют просвечиванием на овоскопе.

*Состояние воздушной камеры и ее высота.* Воздушная камера образуется на тупом конце яйца между внутренней и наружной под- скорлупной оболочками почти сразу же после снесения в результате охлаждения и сжатия содержимого яйца. При хранении яиц она увеличивается в результате испарения влаги.

В соответствии со стандартом воздушная камера должна быть неподвижной (у столовых яиц допускается некоторая подвижность). Состояние воздушной камеры определяют просвечиванием на овоскопе. Высоту ее измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 5).

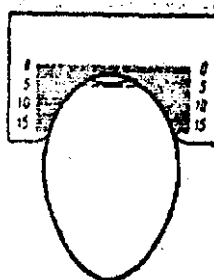


Рисунок 5 – Измерение воздушной камеры яйца

**Задание 4. Изучить пороки яиц.** Пользуясь ГОСТом 27583 , изучите пороки яиц, не соответствующих требованиям стандарта, и заполните таблицу 4.

Таблица 4 - Характеристика яиц, не соответствующих требованиям стандарта

Наименование порока	Характеристика порока

**Задание 5. Определение категории.** Категория яиц определяется по массе 1, 10 и 360 яиц. Массу 1 яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием с погрешностью не более 1 г на весах с наибольшим пределом взвешивания 1 кг.

Состояние белка и желтка. Состояние белка и желтка устанавливают просвечиванием на овоскопе, определяя наличие посторонних включений (кровяных пятен, кровяных колец), плесеней, гнилых яиц.

Определение индексов яиц. Качество яиц может характеризоваться белковым и желтковым индексами яиц.

Белковым индексом называют отношение массы плотного белка к массе всего белка яиц. Белковый индекс только что снесенного яйца составляет 0.7 и при хранения снижается до 0.4 и ниже.

Желтковым индексом называют отношение высоты желтка, находящегося на ровной поверхности, к его диаметру. В процессе хранения яиц происходит перераспределение влаги между белком и желтком, причем вода из белка переходит в желток. Этому содействует разжижение белка и образование слабосвязанной воды. В результате вязкость желтка уменьшается, а его объем увеличивается, прочность желточной оболочки ослабляется и может произойти ее разрыв и образование дефектов (выливка красок). Чаще это происходит при встряхивании яиц во время транспортировки. Желтковый индекс только что снесенного яйца близок к 0,5 и в дальнейшем снижается. При индексе менее 0,25 оболочка желтка разрывается.

При определении индексов скорлупа яйца осторожно надсекается и содержимое выливается в чашку Петри. Плотный белок группируется около желтка, а жидкий растекается по периферии чашки Петри.

В предварительно взвешенный стаканчик с помощью пипетки небольшими порциями переносится жидкий белок и стаканчик взвешивается. Оставшаяся масса плотного белка и желток не растекаются по чашке Петри и рельефно возвышаются над поверхностью.

В стаканчик с жидким белком с помощью той же пипетки небольшими порциями переносится плотный белок. Когда перенесена основная масса плотного белка, производят с помощью линейки измерение высоты и диаметра свободно лежащего на поверхности чашки Петри желтка. После этого осторожно (чтобы не порвать

желточную оболочку) переносят остатки белка в тот же стаканчик, который взвешивают.

Данные трех взвешиваний стаканчика (пустого, с жидким белком и с общей массой белка) позволяют вычислить белковый индекс.

На основании полученных результатов сделайте заключение о виде и категории оцениваемых яиц.

**Задание 6.** Письменно ответить на контрольные вопросы

- Контрольные вопросы

1. Чем отличается по химическому составу белок от желтка?
2. Чем объясняется увеличение воздушной камеры яйца при их хранении?
3. Расскажите о морфологическом строении яйца куриного.
4. Какие признаки положены в основу классификации яиц?
5. Почему яйца водоплавающей птицы не используются непосредственно в пищу?

## **Работа № 6**

### **Технология изготовления мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов**

**Цель работы:** изучить технологию получения мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов

**Ученое время:** 4 часа

#### **Вопросы для подготовки**

1. Приведите схему производства фасованного мяса и субпродуктов.
2. Какие виды полуфабрикатов выпускают предприятия? Приведите схемы производства.
3. Приведите схемы производства быстрозамороженных вторых блюд.
4. Приведите последовательность технологических операций производства яйцепродуктов. По каким показателям оценивают качество готовых продуктов?
5. Какие виды термической обработки применяют в производстве яйцепродуктов?

## Краткие теоретические сведения

Предприятия мясоперерабатывающей промышленности выпускают фасованное мясо и субпродукты, полуфабрикаты, быстрозамороженные готовые вторые блюда.

Схема производства **фасованного мяса** включает следующие стадии. Проводят разделение и распиловку туш, полутуш, четвертин на отрубы по сортам с помощью ленточных пил. Далее отрубы распиливают на порции, взвешивают и доводят до стандартной массы (250, 500, 1000 г  $\pm$  1 % с наличием не более двух довесков; допускается нестандартная масса одним куском 400-1000 г). Готовые продукты упаковывают и отправляют на реализацию. Для выработки используют говядину, телятину, баранину, свинину. Субпродукты фасуют практически все, за исключением мясной обрезки, мяса пищевода, селезенки, трахеи, свиного желудка. Мясо и субпродукты перерабатывают в охлажденном состоянии.

**Полуфабрикаты** выпускают крупно- и мелкокусковые, мякотные, мясокостные, бескостные, рубленые, охлажденные и замороженные.

Крупнокусковые полуфабрикаты - это мягкие животные ткани, выделенные при обвалке в виде крупных кусков из определенных частей туши без глубоких надрезов мышечной ткани. От них отделяют только грубую поверхностную пленку и крупные сухожилия. Вырабатывают в охлажденном и замороженном состоянии. В производстве используют говядину, козлятину, баранину, свинину в парном и охлажденном состоянии. Не допускается мясо тощее и замороженное более 1 раза. Крупнокусковые полуфабрикаты используют в общественном питании и в производстве порционных, мелкокусковых полуфабрикатов для розничной торговли.

Некоторые натуральные порционные полуфабрикаты (массой 125 г  $\pm$  3 %) используют для получения панированных полуфабрикатов (бифштекс, антрекот, ромштекс и др.). После взвешивания, для размягчения тканей, их отбивают с обеих сторон металлической тупкой или в машине-рыхлителе, смачивают в

лезьоне (смесь взбитых свежих яиц с водой) и обваливают в панировочных сухарях. Лезьон и панировочные сухари предохраняют от потерь мясного сока.

Мелкокусковые мякотные полуфабрикаты изготавливают путем нарезания на более мелкие кусочки сырья, оставшегося после выделения порционных полуфабрикатов. Мелкокусковые мясокостные полуфабрикаты изготавливают из мясокостных частей (шейных, поясничных, грудных), полученных при неполной обвалке всех видов мяса. Для каждого вида полуфабриката используют мясо определенной части туши. Например, бефстроганов готовят из говяжьей вырезки, шницель и шашлычное мясо - из тазобедренной части свиной туши и т.д.

Бескостные полуфабрикаты - это мякоть, выделенная из лучших частей мяса, зачищенная от поверхностных пленок и сухожилий, имеющая ровную поверхность.

Быстрозамороженные вторые блюда. Охлажденные рубленые полуфабрикаты (котлеты, фарш и др.) вырабатывают из мясного сырья, белковых и жировых компонентов. В качестве белкового компонента используют сухое обезжиренное молоко, сыворотку и плазму крови, растительные белковые препараты, яйца, яичный порошок, меланж, свиную шкуру. Жировой компонент - жир-сырец говяжий или свиной, шпик несоленый. В рецептуру данных полуфабрикатов включают также хлеб пшеничный, панировочные сухари, картофель, специи, пюре сухое молочно-картофельное. Для измельчения сырья применяют волчки и куттера. Технологическая схема включает стадии подготовки сырья, замачивания и измельчения хлеба, измельчения мясного и жирового сырья, приготовления фарша, формовки полуфабрикатов. Готовые продукты упаковывают, маркируют и реализуют.

В рецептуру замороженных рубленых полуфабрикатов (фрикадельки, пельмени и др.) включают мясную обрезь, мясо голов и пищевода, вареные рубец и свиной желудок, белковый стабилизатор, сыворотку и плазму крови, жирсырье, молочные продукты, яичепродукты, соль и специи. Схема производства состоит из следующих стадий: подготовки сырья, измельчения (приготовления теста), формования, замораживания, упаковки и маркировки.

**Приготовление яйцепродуктов.** Ассортимент яйцепродуктов включает в себя следующие наименования: меланж яичный мороженный (смесь белка и желтка), белок яичный мороженный и сухой, желток яичный мороженный и сухой, яичный порошок. В качестве сырья используют свежие и холодильниковые яйца, сахар (от 5 до 50 %), соль (до 1,5 %). Сырье сортируют по качеству, при сортировке отбирают грязные яйца, их обрабатывают в ваннах с 0,2%-м раствором щелочи при температуре 25-30 °С в течение 10 мин. Санитарная обработка включает следующие операции: мойку 0,2%-м раствором щелочи при температуре 30-40 °С специальными щетками, обсушку воздухом, дезинфекцию ультрафиолетовыми лучами 30 сек либо хлоркой.

Схема производства включает следующие операции:

- Приемка и сортировка сырья;
- Санитарная обработка на конвейере;
- Разбивание яиц;
- Фильтрация и перемешивание;
- Пастеризация;
- Охлаждение яичной массы;
- Размороз. продуктов;
- Фасование;
- Замораживание;
- Сушка;
- Хранение Упаковка, маркировка и хранение.

Разбивание яиц проводят с помощью специальных яйцеразбивочных машин, в которых можно разделить белок и желток. Для тепловой обработки яичной массы применяют пластинчатые пастеризационно-охладительные установки. Вначале массу подогревают до температуры 60-62 °С в течение 4 сек, затем выдерживают при этой температуре 20 мин. Применяют также более жесткий режим обработки - смесь нагревают до температуры 64-65 °С в течение 3-5 мин.

После охлаждения яичная масса поступает на фасование либо смесь консервируют с помощью замораживания или сушки. Замораживание проводят либо в морозильных камерах воздухом при температуре -23 °С в течение 48 час, при этом температура продукта снижается до -6...-10 °С; либо в генераторе чешуйчатого

продукта кондуктивным методом. Перед процессом высушивания яичную массу предварительно концентрируют до массовой доли сухих веществ 42-45,5 %. Далее массу сушат распылительным способом или в виброкипящем слое с помощью инертного материала.

Замороженные яичные продукты хранят при температуре -18 °С до 15 мес.; сухие продукты - при температуре 20 °С до 6 мес. либо при температуре 2 °С до 2 лет.

**Показатели качества готовых продуктов.** Меланж должен иметь следующие физико-химические показатели: влага - не более 75 %, жир - не менее 10 %, белковые вещества - не менее 10 %, рН - не менее 7, кислотность - не более 15 °Т. Не допускаются следы свинца, а также наличие патогенных и гнилостных микроорганизмов. Регламентируются также органолептические показатели.

Показатели сухих яйцепродуктов должны отвечать следующим требованиям: содержание влаги - 6-8 %, растворимость - не менее 85 %, кислотность - не более 10 °Т, титр бактерий группы кишечной палочки (БГКП) - не ниже 0,1. Регламентируются также органолептические показатели и химический состав.

### **Задания**

**Задание 1.** Ответить письменно на вопросы для подготовки

**Задание 2.** Изучить технологию производства замороженных продуктов

**Задание 3.** Изучить технологию изготовления яйцепродуктов

**Задание 4.** Подготовить сообщения по тематике работы

## **Работа № 7**

### **Основные процессы пищевых технологий**

**Цель работы:** изучить основные процессы пищевых технологий

**Учебное время: 4 часа**

### **Вопросы для подготовки**

1. Какие механические процессы используются в пищевых производствах?



2. Охарактеризуйте гидромеханические процессы (отстаивание и центрифугирование/сепарирование).
3. Каковы особенности фильтрования пищевых суспензий?
4. С какой целью применяют перемешивание пищевых продуктов?
5. Чем характеризуются массообменные процессы пищевых технологий?
6. Что такое адсорбция?
7. Какие процессы применяют для разделения однородных смесей?
8. Охарактеризуйте процесс экстракции.
9. Что такое сушка продуктов? Какое применение нашел этот процесс в пищевых технологиях?
10. Охарактеризуйте процесс кристаллизации. Как этот процесс применяется в пищевых производствах?
11. Охарактеризуйте теплообменные процессы, используемые в пищевых технологиях.
12. Какие процессы называются биохимическими? Какое отражение они находят в пищевой промышленности?
13. Какова роль химических процессов в пищевых технологиях?
14. Какова сущность процесса меланоидинообразования и его роль в пищевых производствах?
15. Какова роль процесса окисления в пищевых производствах?

### **Краткие теоретические сведения**

Классификационная система основных процессов и аппаратов пищевых производств включает шесть классов: механические, гидромеханические, массообменные, тепловые, химические, биологические (биохимические).

Механические процессы - это процессы чисто механического взаимодействия тел. Процессы, которые определяются не только законами механики, но и гидродинамики, называются гидромеханическими. Массообменные, или диффузионные, процессы связаны с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую. Теплообменные процессы

связаны с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым. В основе ряда пищевых производств лежат химические превращения веществ, которые влекут изменения свойств и состава этих веществ. Скорость протекания этих превращений определяется законами химической кинетики. Многие пищевые технологии основаны на использовании биохимических процессов, которые осуществляются с помощью живых микроорганизмов.

Для некоторых пищевых производств характерно специфическое проявление общих процессов химической технологии и соответствующее им оформление оборудования, которое учитывает свойства пищевых продуктов. Например, специфичность перемешивания при производстве хлеба проявляется не только в требовании равномерного распределения по всей массе продукта ингредиентов очень малой концентрации, но и в том, что перемешивание должно придать тесту должные физические свойства. В пищевой технологии используются отдельные процессы, присущие только этой отрасли: обжарка овощей, рыбы, мяса, бланширование овощей, сульфитирование соков, сбивание эмульсий в структурированные продукты, квашение, жиловка мяса, копчение мясо- и рыбопродуктов, замес теста, выпечка хлеба и др.

**Механические и гидромеханические процессы пищевых технологий.** Наиболее распространенные *механические процессы* в пищевых технологиях - это измельчение и перемешивание. *Измельчение* - это процесс увеличения поверхности твердых материалов путем их раздавливания, раскалывания, истирания и удара. В пищевой промышленности измельчение применяют для увеличения поверхности твердых материалов с целью повышения скорости биохимических и диффузионных процессов при переработке пищевого сырья, а также отходов производства. Измельчение широко применяется в консервном, мукомольном, мясном, спиртовом, пивоваренном и других производствах. Резание применяют, когда требуется не только уменьшить размер кусков, но и предать им определенную форму. Изрезанию подвергаются овощи, фрукты, конфетная и тестовая массы, мясо, рыба и др.

Для крупного и среднего дробления применяют дробилки (молотковые, ударные и др.), для среднего, мелкого и коллоидного измельчения применяют мельницы (валковые, шаровые, коллоидные и др.), для резания - пластинчатые, дисковые, струнные и прочие резательные машины. *Прессование* в пищевой промышленности применяется для обезвоживания, брикетирования твердых материалов, гранулирования и формования пластичных материалов.

Обезвоживание продуктов проводят под действием избыточного давления, которое прикладывается к материалу, и применяют для выделения жидкости, когда она является ценным продуктом или когда с обезвоживанием ценность продукта увеличивается. Обезвоживание используется в производстве соков для выделения сока из ягод и плодов, растительного масла для выделения масла из семян подсолнечника, творога и сыров для обезвоживания белкового сгустка и других производствах. Брикетирование (таблетирование и гранулирование) применяется с целью повышения качества и продолжительности использования продукта, уменьшения потерь, улучшения транспортировки и пр. Брикетирование используют для получения брикетов, т.е. брусков спрессованного материала прямоугольной или цилиндрической формы. Брикетирование применяется в производстве сахара-рафинада, пищевых концентратов, кондитерских изделий и др. Гранулирование и формование проводят в экструдерах с целью получения полуфабрикатов или готовых изделий при комплексном воздействии давления, температуры, влажности и напряжения сдвига. При использовании холодной экструзии происходит только механическое формование пластического сырья в результате продавливания его через матрицу (например, выработка мучных изделий, макарон, плавленых сыров, конфетных масс, мясного фарша и др.). Варочную экструзию применяют в производстве сухих завтраков, хлебцев, супов, мясопродуктов, сухих напитков и др. При варочной экструзии во время нагревания в перерабатываемом материале происходят необратимые биохимические изменения белков, крахмала и сахара. Экструдат затем сушат или обжаривают и покрывают вкусовыми добавками.

К *гидромеханическим процессам* относятся процессы осаждения взвешенных частиц под действием гравитационной силы (отстаивание) или центробежной силы (центробежное осаждение), фильтрование (фильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос), перемешивание.

*Отстаивание.* Осаждение под действием собственного веса твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкой среде, называют отстаиванием. Сущность отстаивания заключается в том, что неоднородная система, находящаяся в аппарате в состоянии покоя или движущаяся с малой скоростью, разделяется в нем на составные части под действием веса. Осаждение частиц происходит по законам падения тел в среде, которая оказывает сопротивление движению. Обычно осаждение взвешенных частиц, находящихся в суспензии, осуществляется в отстойниках периодического и непрерывного действия.

Отстаивание применяется при очистке многих пищевых суспензий, например, при очистке пищевых животных жиров, охмеленного пивного сусла, ликероводочных полуфабрикатов после обработки их осветляющими компонентами, на стадии самоосветления сока в виноделии и др.

*Осаждение под действием центробежной силы.* Этот процесс разделения пищевых жидкостей является более эффективным по сравнению с отстаиванием с точки зрения производительности процесса - исключается потребность в больших производственных площадях и большом количестве времени. Поле действия центробежных сил создается вращательным движением потока разделяемой жидкости при тангенциальном ее подводе в гидроциклоны или при направлении разделяемого потока во вращающийся корпус осадительных центрифуг.

Гидроциклоны широко применяются в пивоваренной промышленности для отделения взвесей горячего пивного сусла. В молочной промышленности фракционирование молока и молочных продуктов занимает почетное место. Сепарирование применяют для очистки молока (сепараторы-молокоочистители, сепараторы-бактериоотделители), для получения сливок различной жирности, для обезжиривания творожного сгустка (сепараторы-творогоотделители) и др. В мясной промышленности

сепарирование применяют для фракционирования крови животных для пищевых целей, для очистки пищевого жира после вытопки от примесей, для обезжиривания шквары.

*Фильтрация.* Фильтрацией называют процесс разделения суспензий с использованием пористых перегородок, которые задерживают твердую фазу суспензии и пропускают ее жидкую фазу. Этот процесс разделения суспензий называют фильтрацией с образованием осадка. Движущей силой процесса фильтрации является перепад давлений над перегородкой (или слоем осадка и перегородкой) и под перегородкой. Перепад давлений создается при помощи вакуума, давления сжатого воздуха, подачи суспензии поршневым или центробежным насосом или гидростатического давления.

Через фильтровальную ткань применяют фильтрацию при первичной очистке молока, для удаления сухих частиц шквары из пищевых животных жиров после вытопки, через слой дробины фильтруют пивное сусло, через специальный фильтр-картон фильтруют полуфабрикаты ликероводочного производства и пр. При разделении суспензии с небольшой концентрацией тонкодисперсной твердой фазы часто применяют вспомогательные материалы, которые представляют собой тонкодисперсные или тонковолокнистые вещества. Их наносят тонким слоем на фильтровальную перегородку, и, образуя своды над порами перегородки, эти вещества препятствуют забиванию пор. В результате готовый продукт приобретает требуемую прозрачность. Например, при фильтрации пива применяют диатомит, в производстве водки используют активированный уголь и др.

*Разделение растворов с помощью мембран.* В настоящее время широко применяется способ разделения пищевых растворов через полупроницаемые перегородки (мембраны) - ультрафильтрация или обратный осмос.

Ультрафильтрация предназначена для разделения низкоосмотических растворов и позволяет задерживать сравнительно крупные молекулы с молекулярной массой выше 500. Ультрафильтрация осуществляется при сравнительно низком давлении 0,05-1,0 МПа.

Обратный осмос применяется для разделения растворов

низкомолекулярных веществ, обладающих высоким осмотическим давлением, при этом рабочее давление составляет 5,0-10,0 МПа. Разделение растворов мембранным методом происходит без фазовых превращений при температуре окружающей среды, что благоприятно сказывается на качестве готовых продуктов. Мембраны должны обладать высокой селективностью к извлекаемому веществу, высокой проницаемостью, достаточной механической прочностью, устойчивостью к воздействию агрессивных сред, постоянством параметров в процессе длительной эксплуатации. Анизотропные мембраны представляют собой пластины толщиной 0,01-0,4 мкм. Наибольшее распространение получили мембраны на основе ацетатцеллюлозы, триацетатцеллюлозы, этилцеллюлозы, полиамидов, целлофана и др. Мембранная обработка пищевых продуктов широко применяется при подготовке воды для производства безалкогольных напитков, ликероводочных изделий, для очистки продуктов микробиологических производств. Широко применяется этот процесс разделения растворов в молочной промышленности: для деминерализации соленой сыворотки, очистки рассолов в сыроделии, для производства концентрированного молока и молочных продуктов и др. *Перемешивание* используют для интенсификации тепловых, диффузионных и биохимических процессов. Перемешивание в жидкой среде применяют при получении суспензий и эмульсий. При смешивании пластичных и сыпучих материалов ставится задача получения однородной массы основного вещества с различными твердыми, жидкими и пластичными добавками. Кроме того, при перемешивании пластичных масс, в частности при получении теста в хлебопекарном, макаронном и кондитерском производствах, не только смешиваются различные компоненты, но и тесто при этом разминается, насыщается воздухом и приобретает определенные свойства.

*Гомогенизация* (как разновидность перемешивания жидкостей) является специфическим гидромеханическим процессом, который широко применяется в молочной промышленности. Гомогенизацию используют при производстве питьевого молока, кисломолочных напитков, сметаны, мороженого,

молочных консервов, заменителей цельного молока. Применение гомогенизации позволяет предотвратить такой дефект в производстве данных продуктов, как отстой сливок («сливочная пробка»), а в производстве сливочного масла и плавленых сыров с помощью гомогенизатора добиваются также получения однородной пластичной консистенции. Липидная часть молока представлена жировой эмульсией прямого типа - «масло в воде». Цель гомогенизации - это обеспечение такого распределения жировых шариков по размерам, чтобы подавляющее большинство их имело диаметр ( $d$ ), не превышающий определенную заданную величину ( $d_0$ ), что обеспечит необходимую стабильность жировой фазы в молоке. Для достижения этой цели достаточно измельчить все жировые шарики. Сущность процесса гомогенизации заключается в следующем (рассматривается на примере клапанного гомогенизатора). Жировой шарик вместе с потоком молока движется с начальной скоростью по каналу клапана гомогенизатора. При входе в клапанную щель скорость потока резко возрастает. При этом жировая капля потоком плазмы растягивается в цилиндр, который под действием сил поверхностного натяжения дробится на отдельные мелкие шарики, принимая, таким образом, устойчивую форму. Помимо скорости на диспергирование жирового шарика в зоне перехода влияет и разность давлений в канале и клапанной щели.

**Массообменные и тепловые процессы пищевых технологий.** *Массообменными* называют такие технологические процессы, скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества (массы) из одной фазы в другую конвективной и молекулярной диффузией: абсорбция и адсорбция, перегонка и ректификация, экстракция, сушка, кристаллизация. Массопередача - это процесс перехода вещества (или нескольких веществ) из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия. Движущей силой массообменных процессов является разность между фактической и равновесной концентрациями переходящего вещества. Самопроизвольное достижение равновесной концентрации переходящего вещества в первой и второй фазах называется диффузией.

*Абсорбцией* называют процесс поглощения газов или паров (абсорбтивов) из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями - абсорбентами, т.е. имеет место переход вещества из газовой или паровой фазы в жидкую. Этот процесс является избирательным и обратимым, что позволяет применить его с целью получения растворов газов в жидкостях, а также для разделения газовых или паровых смесей (десорбция). В пищевой промышленности процессы абсорбции применяют для очистки отводящих газов с целью улавливания ценных продуктов или обезвреживания газосбросов (например, в пивоваренной промышленности - утилизация диоксида углерода, образующегося при брожении пивного сусла). В различных пищевых технологиях, например, для очистки диффузионного сока и сахарных сиропов, осветления пива и фруктовых соков, очистки от органических примесей спирта, коньяка, водки и вин и др., используют процесс адсорбции. *Адсорбцией* называют процесс поглощения газов или паров из газовых смесей или растворенных веществ из растворов твердыми поглотителями - адсорбентами. В пищевых производствах широко используются следующие адсорбенты: активные угли, силикагели (гели кремниевой кислоты), цеолиты, глины и др. При физической адсорбции имеет место взаимное притяжение молекул адсорбента и адсорбтива (поглощаемого вещества) под действием сил ван-дер-ваальса. При химической адсорбции (хемосорбции) характерно образование химической связи между молекулами поглощенного вещества и адсорбента, что является результатом химической реакции. Процесс адсорбции избирателен и обратим, благодаря чему возможно поглощение одного или нескольких компонентов, а затем в определенных условиях выделение их из адсорбента. *Перегонка и ректификация* - наиболее распространенные методы разделения жидких однородных смесей, состоящих из двух или нескольких летучих компонентов, т.е. имеет место переход веществ из жидкой фазы в паровую и из паровой в жидкую. Процессы перегонки (дистилляции) и ректификации широко применяют при получении этилового спирта, в производстве ароматических веществ. Дистилляцией получают коньячный спирт, винный спирт,



используемые в производстве коньяка, виски, бренди, рома и др. Перегонку используют для грубого разделения смесей, ректификацию - для наиболее полного их разделения. Эти процессы основаны на различной летучести компонентов смеси при одной и той же температуре. Компонент смеси, обладающий большей летучестью, называется легколетучим, кипит при более низкой температуре, чем компонент, обладающий меньшей летучестью (труднолетучий). Поэтому их называют также низкокипящим и высококипящим компонентами. В результате перегонки или ректификации исходная смесь разделяется на дистиллят, обогащенный легколетучим компонентом, и кубовый остаток, обогащенный труднолетучим компонентом.

При *экстракции* происходит извлечение одного или нескольких веществ из растворов или твердых веществ с помощью растворителей. При экстракции в системе «жидкость - жидкость» имеет место переход вещества из одной жидкой фазы в другую жидкую фазу. Экстракцию широко применяют для извлечения ценных веществ из разбавленных растворов, а также для получения концентрированных растворов. Частным случаем экстракции является *выщелачивание*. Процесс извлечения веществ из твердого тела с помощью растворителей называют выщелачиванием. В данном случае имеет место переход вещества из твердой фазы в жидкую. Выщелачиванием в пищевых производствах обрабатывают капиллярно-пористые тела растительного и животного происхождения.

В качестве растворителей применяют:

- воду - для экстрагирования сахара из свеклы, кофе, чая, для обезжиривания кости в производстве животных жиров, при получении студней и зельцев в мясоперерабатывающей промышленности и др.;

- спирт или водно-спиртовую смесь - для получения настоев, морсов в ликероводочном и пивобезалкогольном производствах;

- органические растворители (бензин, трихлорэтилен, дихлорэтан) - в маслоэкстракционном и эфиромасличном производствах, в производстве клея и желатина.

*Сушка* - это удаление влаги из твердых влажных, пастообразных или жидких материалов путем ее испарения и

отвода образовавшихся паров. В этом процессе имеет место переход влаги из твердого материала в паровую или газовую фазу. Скорость его во многих случаях определяется скоростью внутридиффузионного переноса влаги в твердом теле.

В производстве многих пищевых продуктов (молочных и фруктово-ягодных консервов, колбасных изделий, рыботороваров, солода, пищевых концентратов и др.) сушка, как правило, является обязательной операцией и представляет собой достаточно энергоемкую технологическую стадию процесса. При производстве некоторых пищевых продуктов сушке может предшествовать частичное удаление свободной влаги из материалов другими методами, например, отжатием на прессах, центрифугированием, выпариванием с целью повышения концентрации сухих веществ (сгущение при производстве сухого молока). При выборе метода сушки необходимо учитывать то, что пищевые материалы обладают рядом отличительных свойств: низкой термостойкостью, склонностью к окислению и деструкции, склонностью к короблению и потере товарного вида, наличием активных биохимических (ферментов, заквасок микроорганизмов) и химически активных веществ. Поэтому необходимо применение комбинированных способов подвода теплоты, что позволяет наиболее рационально нагревать материал до температуры сушки. Рациональным является также применение комбинированных сушильных агрегатов (например, сочетание распылительной сушки с сушкой в псевдоожиженном слое). По способу подвода теплоты к высушиваемому материалу методы сушки делят на следующие:

- конвективную, или воздушную, сушку - подвод теплоты осуществляется при непосредственном контакте сушильного агента с высушиваемым материалом;
- контактную сушку - путем передачи теплоты от теплоносителя (например, насыщенного водяного пара) к материалу через разделяющую их стенку;
- радиационную сушку - путем передачи теплоты инфракрасными излучателями;
- диэлектрическую сушку (СВЧ-сушку) - путем нагревания материала в поле токов высокой частоты;

- сублимационную сушку - сушку в глубоком вакууме в замороженном состоянии.

*Кристаллизация* является одним из распространенных и наиболее эффективных методов получения вещества в чистом виде. При кристаллизации из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов различной геометрической формы, ограниченных плоскими гранями. При этом имеет место переход вещества из жидкой фазы в твердую в результате возникновения и роста кристаллов в растворе. Кристаллизацию, как правило, проводят из водных растворов. При понижении температуры или удалении части растворителя уменьшается растворимость твердого вещества. Раствор становится пересыщенным, и твердое вещество выпадает из раствора в осадок. В пищевой технологии выделение твердой фазы из растворов или расплавов в виде кристаллического продукта является завершающей стадией технологического процесса получения сахарозы, глюкозы, соли и других кристаллических продуктов. Однако в некоторых производствах кристаллизация как явление имеет место в сочетании с другими процессами. Например, при производстве сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок многократное перемешивание резко охлажденных слоев сливок с теплыми способствует массовому образованию центров кристаллизации. Наступает критический момент массового разрушения оболочек жировых шариков, и происходит обращение фаз (молочный жир переходит из жидкого состояния в твердое).

К *теплообменным* относятся такие технологические процессы, в которых осуществляется подвод или отвод теплоты: нагревание и охлаждение, испарение (в том числе и выпаривание), конденсация. Теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку называется теплопередачей. Теплоноситель - это движущаяся среда (газ, пар, жидкость), используемая для переноса теплоты. В качестве теплоносителей в пищевой промышленности наибольшее распространение получили насыщенный водяной пар, вода, дымовые газы, воздух, а в качестве хладагентов - аммиак, фреоны, рассол хлорида кальция, воздух, азот.

*Нагревание* как технологическая стадия присутствует практически во всех пищевых производствах. Например, при непосредственном контакте теплоносителя (насыщенного водяного пара) с нагреваемым продуктом осуществляется вытопка пищевого животного жира из мягкого жирсырья, варка колбасных и соленых изделий. Дымовые газы используются для копчения мясо- и рыбопродуктов, колбас. Горячий воздух (или инертный газ) применяется при получении сухих молочных продуктов и т.д. Нагревание через контактную стенку, например пастеризация или стерилизация, занимает очень важное место в любой пищевой технологии. Например, в молочной промышленности эта операция является обязательной при получении любых молочных продуктов, т.к. преследуется цель инактивации микрофлоры для правильного осуществления дальнейшего технологического процесса.

Для *охлаждения* продуктов в пищевой технологии до 15-20 °С используют воду и воздух. Для охлаждения продуктов до более низких температур используют низкотемпературные хладагенты - холодильные рассолы, хладоны, аммиак и др. Охлаждение также является очень важной стадией в пищевых производствах. Сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию охлаждают после термообработки для дальнейших операций. Холодильная обработка используется как вариант консервирования и резервирования продуктов.

*Выпаривание* - это процесс концентрирования растворов твердых нелетучих или малолетучих веществ путем испарения летучего растворителя и отвода образовавшихся паров. В пищевой технологии выпаривают, как правило, водные растворы (сахарные сиропы, овощные соки для получения паст, молоко и др.).

### **Химические и биохимические процессы.**

*Биохимическими* процессами называют процессы направленной жизнедеятельности микроорганизмов, скорость которых определяется приростом биомассы либо продуктов их метаболизма.

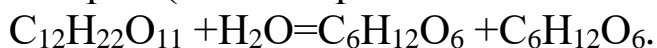
Биохимические процессы осуществляются с помощью живых микроорганизмов, которые потребляют из окружающей среды-субстрата питательные вещества - сахарозу, глюкозу, лактозу и другие углеводы. Микроорганизмы дышат, растут и размножаются

(т.е. реализуют прирост биомассы), выделяют в среду продукты метаболизма (спирт, ароматические вещества, органические кислоты).

Так, при производстве дрожжей (хлебопекарных, пивных, спиртовых, молочнокислых и др.) целевым продуктом является биомасса. В других случаях, например при микробиологическом синтезе, в качестве целевого продукта метаболизма получают ферменты, бактериальные препараты и закваски. В пищевой промышленности микроорганизмы используют в пивоварении, виноделии, в производстве спирта и органических кислот, в производстве кисломолочных продуктов, сметаны, сыров, сырокопченых колбас и др. При этом микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности выделяют продукты метаболизма (спирт, ароматические вещества, органические кислоты), формируя тем самым определенные органолептические свойства пищевых продуктов.

В основе ряда пищевых технологий лежат химические превращения. К ним относятся получение патоки, кристаллической глюкозы путем кислотного гидролиза крахмала, различных жиров способом гидрогенизации и переэтерификации, инвертного сахара путем кислотного гидролиза сахарозы. Важная роль отводится химическим процессам на отдельных стадиях производства хлеба, мучных кондитерских изделий, сахара, шоколада, растительных масел, прессованных дрожжей, топленого молока, ряженки, темного и красящих солодов для пивоварения, а также при хранении продуктов. Одни из них связаны с реакциями гидролиза, другие - с окислительно-восстановительными реакциями (меланоидинообразование, сульфитация, окисление и др.).

*Гидролиз* - это реакция разложения сложных веществ (белков, жиров, углеводов) до более простых под действием кислот и щелочей с присоединением молекулы воды. Например, сахароза при нагревании с кислотами гидролизуеться, образуя инвертный сахар (смесь равных количеств глюкозы и фруктозы):



Инверсия сахарозы происходит при уваривании яблочно-сахарной смеси в производстве фруктово-ягодного мармелада. Образующийся инвертный сахар предотвращает засахаривание

мармеладной массы и образование грубокристаллической корочки. Однако гидролиз сахарозы не должен проходить чрезмерно глубоко, т.к. избыток инвертного сахара может вызвать намокание поверхности мармелада при его хранении. В основе производства патоки лежит реакция неполного ферментного или кислотного гидролиза картофельного или кукурузного крахмала. Патока представляет собой смесь глюкозы, мальтозы и декстринов, широко применяется в кондитерском производстве. *Меланоидинообразование* - это сложный окислительно-восстановительный процесс, включающий в себя ряд реакций, которые протекают последовательно и параллельно. В упрощенном виде сущность этого процесса можно свести к следующему. Низкомолекулярные продукты распада белков (пептиды, аминокислоты), содержащие свободную аминогруппу ( $-NH_2$ ), могут вступать в реакцию с соединениями, в состав которых входит карбонильная группа ( $=C=O$ ), например, с различными альдегидами и восстанавливающими сахарами (фруктозой, глюкозой, лактозой, мальтозой). В результате происходит разложение как аминокислоты, так и реагирующего с ней сахара. При этом из аминокислоты образуются соответствующие альдегид, аммиак и диоксид углерода, а из сахара - фурфурол и оксиметилфурфурол. Альдегиды обладают определенным запахом, от которого зависит в значительной мере аромат многих пищевых продуктов. Фурфурол и оксиметилфурфурол легко вступают в соединение с аминокислотами, образуя темноокрашенные продукты, называемые меланоидинами. Белки также могут вступать во взаимодействие с сахарами, но менее активно, чем аминокислоты, т.к. содержат меньше аминогрупп. Меланоидинообразование - основная причина потемнения пищевых продуктов в процессе их изготовления, сушки и хранения. Особенно интенсивно эта реакция протекает при повышенных температурах во время технологического процесса производства. При приготовлении некоторых пищевых продуктов (например, при выпечке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, при сушке солода, приготовлении топленого молока, ряженки и др.) создают специально условия для реакции меланоидинообразования. В ряде производств эта реакция нежелательна (например, в

процессе уваривания сахарных растворов при производстве сахарного песка, при самосогревании зерна, в процессе тепловой обработки вин и др.). Процесс *окисления* играет большую роль при хранении жиров, масел и жиросодержащих продуктов. Жиры при длительном хранении приобретают неприятные вкус и запах - прогоркают, что связано как с химическими превращениями под действием света и кислорода воздуха, так и с действием некоторых ферментов. Наиболее простой случай прогоркания продуктов (например, сливочного масла, маргарина, животного жира) заключается в омылении жира и появлении в свободном виде масляной кислоты, которая и придает продукту неприятный запах. Прогоркание, обусловленное окислением ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха, наиболее распространенный вид прогоркания. В результате образуются пероксиды, которые при дальнейшем разложении образуют альдегиды, придающие жиру неприятные вкус и запах. При отсутствии кислорода этот процесс не идет.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Изучить механические и гидромеханические процессы пищевых технологий и отразить их в тетради

***Задание 2.*** Письменно ответить на вопросы к работе

***Задание 3.*** Изучить химические превращения, происходящие в технологических процессах пищевых производств

***Задание 4.*** Изучить химические и биохимические процессы, происходящие в технологических процессах

## **Работа № 8**

### **Анализ технологического процесса производства продукции животного происхождения**

**Цель работы:** изучить особенности технологического процесса производства продукции животного происхождения

**Учебное время: 4 часа**

#### **Вопросы для подготовки**

1. Назовите признаки пищевого продукта, определяющие его ценность.

2. Приведите классификацию пищевых производств.
3. Каковы особенности технологий пищевых продуктов?
4. На какие виды подразделяют пищевые отрасли в зависимости от вида сырья и способа воздействия на него?
5. На какие виды подразделяют пищевые производства по способу получения целевого продукта?
6. Какие стадии выделяют в структуре технологической линии?
7. На какие основные группы подразделяются технологические линии производства пищевых продуктов? В чем особенность структуры предприятий первой группы?
8. Каковы особенности структуры пищевых производств второй группы?
9. В чем особенность структуры линии предприятий третьей группы?
10. Каковы основные цели технологического и организационно-экономического уровней управления предприятием?

### **Краткие теоретические сведения**

Технология пищевых продуктов существенно отличается от остальных химико-технологических производств. Важнейшая особенность пищевых продуктов - неустойчивость или лабильность их качественных показателей. Эта особенность пищевых технологий не позволяет применять в технологическом процессе обработки высокие скорость, давление и температуру. Кроме того, для пищевых производств характерны сырье и полуфабрикаты сложного состава. Как правило, это скоропортящиеся материалы, что определяет особые условия их сохранности, требует оперативного и надежного контроля качества, высокого уровня управления технологическими линиями. В то же время механизм процессов, присущих пищевой технологии, - физических, химических, биохимических - имеет достаточно сложный характер. К готовой продукции пищевых производств предъявляются высокие гигиенические требования. Продукты должны обладать высокой пищевой ценностью при полной безвредности для



здоровья человека. Это также обуславливает специфику пищевых производств и осуществление технологических процессов. Характерной особенностью готовых пищевых продуктов является высокая степень зависимости их от качества сырья. В производстве пищевых продуктов важно максимальное сохранение биологически активных веществ. Сложный состав и структура сырья обуславливают сложное построение технологического процесса.

В зависимости *от вида сырья и способов воздействия на него* в производственном процессе пищевые отрасли и отдельные производства подразделяют на *добывающие и перерабатывающие*. К добывающим производствам относятся предприятия по добыче соли, рыбы и морепродуктов. К перерабатывающим относятся отрасли по переработке сырья растительного, животного происхождения и несельскохозяйственного сырья.

**По способу получения целевого продукта** пищевые производства подразделяются на следующие виды:  
- извлекающие ценные вещества из исходного сырья (спиртовое, мукомольное, сахарное);

- повышающие концентрацию ценных компонентов в пищевом продукте (овоще- и плодосушильное, маслодельное, сыродельное);

- изготавливающие продукцию из различных компонентов (консервное);

- изготавливающие продукцию из полуфабрикатов первичного производства (макаронное, колбасное, производство мясных полуфабрикатов и вторых блюд).

**Структурные особенности технологических линий**  
Особенности и структуру технологических линий пищевых производств во многом определяет состав сырья, применяемого в производственном процессе (однокомпонентное сырье и многокомпонентные смеси), и полнота его использования (полное включение сырья в состав продукта или неполное, с образованием технологических отходов). В структуре любой технологической линии можно выделить три стадии: подготовительную, основную и заключительную. На подготовительной стадии производства сырье подготавливают к переработке (очистка, мойка, сортировка и т.д.), на основной - происходят превращения, необходимые для

получения готовой продукции, а на заключительной - продукции придают товарный вид.

Все технологические линии пищевых производств можно условно разделить на три основные группы.

**Первую группу** составляют производства, продукцию которых получают на основе обработки многокомпонентных смесей. Входящие в них отдельные виды сырья и полуфабрикатов полностью включаются в состав целевой продукции (кондитерское, хлебопекарное, молочноконсервное, колбасное производства). Подготовительная стадия данной группы производств характеризуется большим количеством параллельных потоков, которые затем объединяются в один общий поток на основной стадии. Параллельные потоки на основной стадии используются только для увеличения производительности либо для выпуска других сортов или видов продукции.

**Вторая группа** объединяет производства, продукция которых не отличается по составу от используемого сырья (консервирование продуктов сушкой, замораживанием, стерилизацией). Структура этих линий характеризуется последовательным проведением технологических операций от начальной стадии до конечной. Параллельные линии, как и в первой группе, применяются для выпуска других сортов продуктов либо для повышения производительности.

**В третью группу** входят производства, в которых пищевой продукт извлекают одним или несколькими способами (экстракция, фильтрование, сортирование). К этой группе производств относятся производства сахара, крупы, растительных масел, пищевых животных жиров и др. Линии этих предприятий состоят из последовательно выполняемых технологических операций с большим количеством возвратных потоков (рециклов) продукта и рабочих агентов. Это обусловлено тем, что превращение продукта происходит в результате многократно повторяемых воздействий, которые целесообразно осуществлять в однотипных машинах и аппаратах. В свою очередь, это объясняет сложность структуры основной стадии производства. Заключительная стадия данной группы также усложняется при выпуске многосортной продукции и наличии отходов.

Многие пищевые производства представляют собой комбинации трех групп технологических линий. Например, в микробиологических производствах (ферментном, дрожжевом) питательный субстрат является сложной смесью ингредиентов, прошедших начальную переработку на подготовительной стадии. Целевой продукт выделяют из этой смеси путем сложных биохимических превращений с последующим концентрированием. Таким образом, здесь сочетаются особенности технологических линий первой и третьей групп.

При рассмотрении структуры предприятия с позиций управления выделяют два его уровня: технологический и организационно-экономический. Главной целью технологического управления является получение продукции высокого качества благодаря обеспечению заданных технологических режимов на всех участках технологического процесса. Организационно-экономическое управление в целом направлено на получение эффективных результатов хозяйственной деятельности предприятия.

### **Задания**

**Задание 1.** Ответить письменно на контрольные вопросы по изучаемой тематике

**Задание 2.** Изучить способы получения целевого продукта. Структурные особенности технологических линий

## **Работа № 9**

### **Пищевые инфекции и пищевые отравления**

**Учебное время: 4 часа**

**Цель работы:** изучить пищевые инфекции и их влияние на организм человека

### **Контрольные вопросы**

5. Что подразумевает под собой понятие «безопасность пищевых продуктов» ?

6. Виды опасности пищевой продукции

7. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводящих к различным инфекционным заболеваниям

## 8. Пути попадания микроорганизмов в пищевые продукты

### **Краткие теоретические сведения**

Безопасность пищевых продуктов подразумевает отсутствие опасности при их использовании. Абсолютная безопасность питания затруднена, так как нет практически ни одного компонента пищевых продуктов, который не был бы опасен для той или иной части населения. Определенный риск представляют следующие виды опасности:

- микробного происхождения;
- питательных веществ;
- связанные с загрязнениями из внешней среды;
- естественного происхождения;
- пищевых добавок и красителей.
- Опасности микробного происхождения

Присутствие в пищевых продуктах некоторых микроорганизмов или метаболитов, образующихся в результате их роста, может вызывать различные заболевания человека. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводит к различным инфекционным заболеваниям: брюшному тифу, паратифу, дизентерии, холере, бруцеллезу, туберкулезу, сибирской язве и др. Присутствие патогенных микроорганизмов даже в небольшом количестве в пищевом продукте может вызвать заболевание, так как в организме человека они начинают активно размножаться. Патогенные микроорганизмы попадают в пищевые продукты различными путями: распространяются воздушным путем, через воду, больных людей и животных, бациллоносителей, насекомых, грызунов и т. д.

Признаки болезни появляются через определенное время, которое называют инкубационным периодом. Микробы в этот период размножаются и в организме человека накапливаются продукты их жизнедеятельности. Человек заболевает. Эти заболевания подразделяют: на пищевые инфекции и пищевые отравления.

Пищевая инфекция - это форма заболевания, которую вызывает присутствие в продукте самого микроорганизма.

Пищевые инфекции возникают только в пищевых продуктах живых клеток микроорганизмов. Микроорганизмы имеют определенный инкубационный период и свои характерные признаки. Степень патогенности микроорганизма (вирулентность) зависит от условий его существования. Организм человека способен препятствовать размножению в нем микробов и обезвреживать токсины, т. е. организм человека может быть невосприимчивым к воздействию патогенных микроорганизмов. Такое состояние организма называется иммунитетом. Иммунитет может быть врожденным и приобретенным, или искусственным.

Врожденный иммунитет обусловлен защитной функцией кожи, слизистых покровов или других органов. Кожа человека не только задерживает патогенные микроорганизмы на поверхности, но и выделяет вещества, которые убивают микробы. Бактерицидным действием обладают слюна человека, желудочный сок. Приобретенный иммунитет вырабатывается у людей, перенесших инфекционные заболевания, и после введения вакцин и сывороток. Последние используют для профилактики инфекционных заболеваний.

Пищевые инфекции вызывают вирусы, сальмонеллы, некоторые другие микроорганизмы.

Пищевое отравление (пищевая интоксикация) - это болезнь, вызванная ядовитыми веществами - токсинами, продуцируемыми микроорганизмом, развивающимся в продукте. Они бывают двух видов: экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины выделяются из клетки в окружающую среду при жизни микроорганизмов. Эндотоксины выделяются только после разрушения клеточной стенки. Экзотоксины более ядовиты, чем эндотоксины.

Пищевую интоксикацию вызывают стафилококки. Примером пищевого отравления является также ботулизм. Самыми важными по частоте и тяжести вызываемой болезни являются следующие виды микроорганизмов: коагулазоположительный стафилококк, золотистый стафилококк, сальмонелла и др. Причиной заболевания является, как правило, антисанитарное обращение с пищевыми продуктами на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и в быту.

Вирусы могут заражать продукты при обработке, хранении, если для этого имеются соответствующие условия. Примером таких вирусов является вирус инфекционного гепатита и др. В пищевых продуктах вирусы могут быть инактивированы при низком значении pH = 3 или небольшой тепловой обработке (температура 65 °С, продолжительность - 1 мин). Вирусы инактивируются также радиацией и дезинфицирующими веществами, например хлором и йодом. Вирус, вызывающий холеру, устойчив к низким температурам и воздействию щелочей. Они погибают при нагревании до 100 °С, а также при воздействии дезинфицирующих веществ и некоторых кислот.

**Сальмонеллез** - заболевание, кишечная инфекция, названная в честь американского бактериолога Д. Е.Сальмона. Бактерии рода сальмонелла являются возбудителями брюшного тифа, тифа и паратифов. Они размножаются в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Определенные сальмонеллы могут образовывать энтеротоксин и вызывать отравления. Причины большинства вспышек сальмонеллеза - некачественное приготовление пищи на предприятиях общественного питания, в бытовых условиях, на предприятиях пищевой промышленности.

Основными симптомами сальмонеллезной инфекции являются внезапно возникающая тошнота, рвота, боль в животе, понос. Инкубационный период может длиться от 3 до 14 суток. Заболевание может начинаться с недомогания, потери аппетита и головной боли. Симптомы зависят от формы заболевания и могут проявляться постепенно и сохраняться длительное время. Тяжесть и продолжительность заболеваний зависят от вида сальмонеллы, количества принятой пищи, сопротивляемости организма. Некоторые больные становятся носителями сальмонеллы.

Сальмонеллами часто бывают заражены яйца водоплавающих птиц (гусиные, утиные), и их использование при выработке кондитерских изделий запрещено. Запрещена также продажа таких яиц в магазинах и на рынках. Значительно реже могут быть заражены куриные яйца (особенно скорлупа). При переработке яиц необходимо проводить их мойку и дезинфекцию в соответствии с принятой инструкцией.

Сальмонеллами могут быть заражены молочные продукты, сухой яичный порошок и др. Поэтому требуется постоянный и тщательный контроль за качеством сырья, поступающего на кондитерские предприятия. На жизнедеятельность микроорганизмов влияют многие факторы: температура, влага, соль, сахар и др. Большинство сальмонелл растут при температуре 55 ...45°C.

Заболевания сальмонеллезом могут быть вызваны недостаточным охлаждением продуктов, неправильным их хранением в горячем состоянии, использованием зараженных рецептурных компонентов, неудовлетворительной чисткой оборудования. Распознать опасность заражения трудно без анализа продукта, так как сальмонеллы обычно не изменяют внешнего вида продукта, в котором размножаются.

Сальмонеллы чувствительны к внешней температуре и при длительном кипячении полностью погибают.

**Бактерии рода *Shigella* (Шигелла)** являются возбудителями дизентерии. Они размножаются в слизистой оболочке толстой кишки и вызывают ее воспаление. Бактерии эти относятся к факультативным анаэробам, споры не образуются. Размножение происходит при температуре 10... 45 °С. Могут длительное время сохраняться на различных продуктах. Возбудители дизентерии в водопроводной воде живут от нескольких суток до 1,5 месяцев. В зависимости от условий среды (рН, состав микрофлоры и др.) бактерии могут сохранять жизнеспособность на фруктах - до 7 суток, в маргарине - до 50,..60 суток. Заболевание дизентерией может быть вызвано употреблением молока и молочных продуктов, обсемененных возбудителями дизентерии. Продолжительность инкубационного периода - 2...7 суток.

Бруцеллез вызывают анаэробные бактерии, не имеющие спор. Размножаются активно при температуре 37 °С. Срок выживания в воде до 72 суток. Попадают в организм человека с молоком и молочными продуктами от больного скота. Бруцеллы хорошо переносят холод, при высокой температуре быстро погибают. В молоке возбудители бруцеллеза могут выживать в течение 8 суток, а в сливочном масле - до 60 суток.

Симптомы заболевания бруцеллезом - слабость, озноб, лихорадка, боли в мышцах и суставах. Инкубационный период длится 4... 20 суток.

**Патогенными бактериями** вызываются такие заболевания, как туберкулез (бактерии относятся к актиномицетам), сибирская язва (бактерии рода *Bacillus*).

Туберкулез вызывают бактерии, отличающиеся высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам среды, в кисломолочных продуктах сохраняется жизнеспособность бактерий в течение 20 суток. Однако при нагревании молока до 100 °С бактерии мгновенно погибают. Заражение туберкулезом происходит через дыхательные пути и при употреблении в пищу зараженных молока и молочных продуктов.

К пищевым продуктам, связанным с возникновением вспышек пищевой интоксикации, вызываемой бактериями рода *Bacillus*, относятся пирожные с кремом, блюда из сдобного теста и др.

**Бактерии рода *Bacillus*** - спорообразующие бактерии (сенная палочка), вызывают тягучую болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита).

Споры легко переносят кипячение и высушивание. При температуре 130°С погибают мгновенно. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают порчу продукта.

Болезнь развивается в четыре стадии. На первой стадии образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. На второй стадии число нитей увеличивается, усиливается запах. На третьей стадии (средняя степень заболевания) мякиш становится липким. На последней стадии (сильная степень заболевания) мякиш становится темным и липким с неприятным запахом. В производственных условиях степень зараженности муки определяют методом пробной выпечки. Изделия, пораженные тягучей болезнью, в пищу не употребляют.

**Сибирская язва** представляет собой острое кишечное заболевание, вызываемое спорообразующими бактериями рода *Bacillus* с оптимальной температурой роста 37 °С.

Выдерживает длительное кипячение. В воде и почве сохраняет жизнедеятельность в течение нескольких месяцев. Человек может



заразиться при контакте с больными животными и при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды.

Пищевые отравления могут быть бактериальной и грибковой природы. Попадая в пищевые продукты, живые микроорганизмы активно размножаются и образуют токсины, которые делают продукт опасным для употребления. Пищевые отравления (интоксикация) возможны и при отсутствии живых микроорганизмов, т.е. только под влиянием токсинов. Пищевые отравления не передаются от одного человека к другому, т.е. не являются заразными, Первые признаки отравления возникают сразу после принятия пищи (появление тошноты, рвоты, болей в области желудка и кишечника) и сопровождаются повышением температуры и ослаблением сердечной деятельности.

**Стафилококковое отравление** является опасным для здоровья человека. Оно связано с употреблением пищевых продуктов. Болезнь вызывается одним из энтеростоксина, продуцируемых стафилококком во время его роста в пищевых продуктах, обычно являющихся продуктами животного происхождения. Симптомы заболевания обычно проявляются в течение 16 ч (в среднем 2... 3 ч) после употребления продукта, содержащего энтеротоксин. Продолжительность развития симптомов определяется количеством употребленного энтеротоксина (количеством съеденного токсичного продукта) и чувствительностью организма человека.

Симптомы отравления, которые наиболее часто встречаются, - это тошнота, рвота, отрыжка, брюшные спазмы и понос. Рвота может иметь место без поноса, а понос может быть без рвоты. В тяжелых случаях появляются головная боль, судороги, протрация, повышение или понижение температуры, иногда резкое падение артериального давления (например, от 120/80 до 60/40 мм рт.ст.). Продолжительность выздоровления обычно составляет 1...3 дня. Чем тяжелее симптомы, тем длительнее период выздоровления. Отмечаются редкие случаи смертности среди детей и пожилых людей.

Некоторые кондитерские изделия и полуфабрикаты (кремы, изделия с кремом) в случае их заражения золотистым стафилококком могут быть источником пищевых отравлений.

Выделяемый энтеротоксин вызывает отравление в виде острого желудочно-кишечного заболевания. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови. Источником заражения пищевых продуктов является зараженный человек, а также молочный скот, болеющий маститом.

Основным местом обитания стафилококка у человека являются кожные покровы и слизистая носоглотки. При гнойничковых заболеваниях кожи и при простудных заболеваниях значительно увеличивается количество носителей стафилококка. В кондитерском производстве возможно заражение сырья (особенно сливочного масла) и готового крема через рабочих, имеющих гнойничковые заболевания кожи, больных ангиной, катаром верхних дыхательных путей, имеющих больные зубы.

Особенно большую опасность представляет заварной крем. В нем при температуре 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. Заварной крем является хорошей питательной средой, так как имеет высокую влажность, а с мукой, которая входит в рецептуру, вносится большое количество микроорганизмов. Заварной крем быстро портится, закисает. Срок хранения изделий с заварным кремом в холодильнике не превышает 6 ч. В летнее время заварной крем не используют.

Выработка энтеротоксина стафилококком максимальна при температуре 10... 45 °С. Некоторые штаммы могут расти при более низкой или более высокой температуре. Оптимальная температура роста бактерий - 35... 37°С. Стафилококки довольно стойки при низкой концентрации сахара в изделии. Исследованиями показано, что интенсивный рост бактерий стафилококка наблюдается даже в среде с содержанием 50% сахарозы. Для ингибирования (задерживания роста и развития) требуется около 60% сахарозы, а при концентрации 60... 70% сахароза оказывает бактерицидное действие.

Применяемые в производстве тортов и пирожных сиропы сахара 50%-ной концентрации создают определенный риск заражения стафилококковой инфекцией, а содержание сахара в жидкой среде крема не менее 60% является необходимым барьером для инфекции. Грубые нарушения рецептур, санитарных условий, использование недоброкачественного сырья в производстве

должны быть исключены при производстве кондитерских изделий. Большое значение при этом имеют микробиологический контроль и санитарно-биологическая оценка, включающая определение титра бактерий кишечной группы и содержания золотистого стафилококка.

Пищевые отравления вызывают и другие микроорганизмы бактериальной природы.

**Ботулизм** относится к тяжелым пищевым отравлениям. Вызывается он употреблением пищевых продуктов, зараженных токсинами бактерий Клостридиум Ботулинум. Это опасное отравление, может привести к летальному исходу.

Бактерии образуют споры высокой термоустойчивости. Они развиваются только в анаэробных условиях (оптимальная температура- 30.,35вС), устойчивы к воздействию факторов внешней среды, хорошо переносят замораживание и остаются жизнеспособными при температуре до 100... 120°C. Споры устойчивы к химическим факторам и дезинфицирующим средствам. Чувствительны бактерии к кислотности среды. В продуктах, имеющих небольшую кислотность (рН 5,5...4,2), бактерии хорошо размножаются и выделяют токсины. Оптимальная температура образования токсина 30... 37 °С. Токсин устойчив, выдерживает нагревание продукта до 70...80°C, не разрушается при замораживании, мариновании, кипячении и других способах обработки продуктов. Попадая в кишечник, токсин всасывается в кровь и поражает сердечно-сосудистую и центральную нервную системы.

Заражение пищевых продуктов бактериями, вызывающими ботулизм, может быть вызвано: употреблением загрязненной воды, недостаточной очисткой сырья, использованием несвежего сырья, недостаточной термической обработкой и др. На производстве для предупреждения ботулизма требуется строжайшее соблюдение санитарного режима, точное соблюдение технологических инструкций и действенный технологический контроль.

**Интоксикации грибковой природы.** К ним относятся грибы ряда Фузариум. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, и выделяют токсины. При переработке такого зерна токсины

переходят в муку, а затем в выпеченные мучные изделия. При длительном хранении зерна токсины сохраняются.

Вызываемое этими грибами пищевое отравление называется алиментарно-токсической алейкией (прежнее название септическая ангина). Другой вид отравления, вызываемый теми же грибами, носит название «пьяный хлеб». Это острое заболевание, симптомы которого напоминают отравление алкоголем.

Мука может явиться причиной пищевого отравления, если зерно содержало фитопатогенные грибы - спорынью и головню. Мука с примесью рожков спорыньи вызывает тяжелое отравление - эрготизм. Мука с примесью головни, которая поражает зерно при прорастании, имеет неприятные вкус и запах. Продукты, полученные из такой муки, вызывают расстройство кишечника. Существует предельно допустимая норма содержания грибков спорыньи и головни, выше которой мука не может быть использована в пищевых целях.

Грибы видов *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* вызывают плесневение мучных кондитерских изделий при хранении в условиях, благоприятных для их развития (температура - 25... 35 °С, относительная влажность воздуха - 70... 80% и рН продукта 4,5... 5,5). Имеющиеся в муке споры грибов полностью погибают при выпечке изделий, но могут попасть из окружающей среды во время охлаждения, при транспортировке и хранении.

На поверхности выпеченных изделий грибами образуются пушистые налеты белого, серого, голубоватого, желтоватого и черного цветов. На продукте грибы размножаются очень быстро. Образование мицелия сопровождается появлением неприятного, резкого запаха. Образуются микотоксины - ядовитые вещества. Из микотоксинов при развитии обнаружены афлотоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей. Обнаружен также патулин, не менее токсичный, чем афлотоксины. Изделия (хлеб, кексы и др.), пораженные микроскопическими грибами, не пригодны в пищу. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.2.560 - 96) регламентируют содержание микотоксинов, в том числе афлотоксина, в сырье, используемом в производстве кондитерских изделий, таком как молоко, сливки, творог, масло коровье, орехи, зерно, мука и др.

Контроль мучных кондитерских изделий на микотоксины ведется по сырью. Замедлить развитие микроскопических грибов можно замораживанием изделий и хранением их при температуре минус 24 °С, при разрезании, в атмосфере диоксида углерода или азота. Эти способы используют при производстве тортов, пирожных, кексов, рулетов.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения изделий является необходимое санитарное состояние производственных помещений, воздуха, оборудования, инвентаря, использование герметичной упаковки изделий, проведение дезинфекции, соблюдение правил личной гигиены. Рекомендуются также выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корочки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

**Опасности питательных веществ.** Питательные вещества пищевых продуктов в ряде случаев могут создавать опасность. Это может рассматриваться с точки зрения недостатка и избытка питательных веществ. При дефиците появляются такие заболевания, как цинга, пеллагра, рахит, бери-бери, базедова болезнь и др. Избыток питательных веществ, в частности жирорастворимых витаминов и некоторых микроэлементов, также токсичен. При плохом питании повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям, вызванным пищевыми продуктами. В настоящее время все развитые страны мира затрагивает проблема дефицита так называемых микронутриентов в продуктах питания. В питании населения России отмечается дефицит витамина С и витаминов группы В, ряда микроэлементов (железа, йода, селена). Из микронутриентов недостаточно поступает с продуктами питания кальций. Нарушена структура питания - это избыточное потребление животных жиров и дефицит полиненасыщенных жирных кислот, недостаточное потребление животного белка некоторой частью населения.

Могут быть полезны определенные изменения в структуре производства отдельных видов кондитерских изделий. Снижение содержания сахара в изделиях, где это возможно, может рассматриваться в определенной степени как профилактика сахарного диабета.

## **Опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды.**

Загрязнения из внешней среды включают:

-микроэлементы и металлоорганические соединения: мышьяк, ртуть, кадмий, медь, свинец, олово; ряд органических соединений; пестициды: гексахлорциклогексан (а, (З, у-изомеры), ДДТ и его метаболиты; радионуклиды: цезий-137, стронций-90.

Загрязнения из внешней среды довольно стабильны и имеют тенденцию к увеличению токсичности.

«Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и пищевых продуктов» наряду с микробиологическими показателями устанавливают предельные нормы содержания токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов. В отдельных молочных продуктах регламентированы нормы допустимых уровней содержания антибиотиков.

**Опасности естественного происхождения.** Опасности естественного происхождения частично отнесены к группе микробного происхождения, а частично - к группе загрязнений из внешней среды. Из общего количества этих веществ имеются соединения, которые отличаются острым и хроническим токсическим воздействием или являются канцерогенными. Повышенного внимания требуют содержащиеся в продуктах питания афлотоксины и совершенствование методов контроля продуктов.

**Опасность пищевых добавок и красителей.** Этот класс включает большое разнообразие веществ. Большинство пищевых добавок и красителей признано безопасными веществами.

В РФ в настоящее время может использоваться в производстве пищевых продуктов или допускается в импортных пищевых продуктах около 250 видов отдельных пищевых добавок. На целый ряд добавок не дано разрешение для применения в России. Каждой пищевой добавке и красителю присвоен цифровой код с литерой Б.

Так, синтетический краситель желтый «солнечный закат» имеет обозначение «краситель E110»; сорбат калия - «консервант E202» и т. п.

Доза пищевой добавки должна быть значительно ниже уровня, который может быть безвреден для организма. Разрешение на использование пищевых добавок выдается только после

исследований и оценки пищевых добавок в целях безопасности их применения. Неблагоприятное действие компонентов пищи, в том числе и пищевых добавок, может проявляться в виде острого или хронического отравления, а также мутагенного, канцерогенного или другого неприятного эффекта.

Вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (загрязнителям). (ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения.)

Применение большого количества пищевых добавок и красителей в производстве мучных кондитерских изделий накладывает на производителей большую ответственность, имея в виду использование только разрешенных добавок и только в безопасных количествах.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

***Задание 2.*** Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

## **Работа № 10**

### **Дезинфекция, дезинсекция, дератизация помещений при производстве пищевых продуктов**

**Цель работы:** изучить пищевые инфекции и их влияние на организм человека

**Учебное время: 4 часа**

### **Краткие теоретические сведения**

Предприятия, вырабатывающие пищевые продукты, используют профилактические и активные меры с целью уменьшения распространения патогенных микроорганизмов. К профилактическим мерам борьбы с микробиологическими

загрязнениями относится соблюдение санитарных норм и правил. К активным мерам - дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

**Дезинфекция** - это комплекс мер, направленных на уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний во внешней среде. Применяют физические, химические и биологические методы.

К физическим методам относятся воздействие лучистой энергии и влияние высоких температур, достигаемых прогреванием, кипячением, обработкой паром.

Лучистую энергию используют при применении лучистых ламп, излучающих ультрафиолетовые лучи (УФ). УФ-лучи губительно действуют на патогенную и сапрофитовую микрофлору.

Бактерицидные лампы используют для обеззараживания воздуха производственных помещений, складов, бактериологических лабораторий и боксов, для обеззараживания поверхности упаковочных материалов и тары. Действие бактерицидных ламп эффективно только в помещениях с определенной температурой. Лампы БУВ-30 могут работать в помещениях с температурой 10... 25 °С, лампы БУВ 60-11 - при температуре 5... 25 вС. При более высоких температурах лампы перегорают, при более низких - не горят. Бактерицидные свойства УФ-лучей снижаются при относительной влажности воздуха свыше 65... 75%. Обеззараживание воздуха достигается в течение 6...8 ч в сутки. Но непрерывное облучение продолжается 2... 3 ч, а затем следует перерыв на 1 ч.

К химическим методам относится применение различных дезинфицирующих веществ. К физическим методам относится воздействие высоких температур. Так, мелкий инвентарь (ножи, веселки, лопатки, вилки, ложки и др.) один раз в смену кипятят в течение 25... 30 мин в котле с добавлением 0,5 %-ной пищевой соды, затем ополаскивают горячей водой и помещают в специальный шкаф с отверстиями для вентиляции. Фляги из-под молока, творога, яйцепродуктов промывают горячей (около 100 °С) водой. Для этого устанавливают круглый металлический стол, а в центре устанавливают специальный душ.



Оборотная тара (лотки) после каждого возврата из торговой сети моется горячим 0,5 %-ным раствором кальцинированной соды с последующим ополаскиванием горячей (не ниже 60 °С) водой и просушиванием. Мойку оборотной тары производят отдельно от мойки внутреннего инвентаря и посуды.

Для их санитарной обработки в специальном помещении устанавливают автоклав или стерилизатор. Получили распространение сухожировые стерилизаторы модели СС-200. Предварительно использованные мешки освобождают от трубочек, промывают теплой водой и высушивают. Для мойки в стерилизаторской устанавливают трехкамерную мойку для стирки мешков, сушильный шкаф для их высушивания и металлические ящики для хранения мешков и трубочек. Высушенные мешки стерилизуют и складывают в металлические ящики с крышками. Каждый мешок предварительно завертывают в пергаментную бумагу. Необходимо строго следить за тем, чтобы мешки были хорошо высушены и не были влажными на ощупь.

Если автоклав или стерилизатор отсутствует, мешки стерилизуют кипячением в котле в течение 30... 35 мин. После кипячения мешки сушат, заворачивают в пергаментную бумагу и хранят в стерильной посуде. Для мойки производственного оборудования и помещений применяются растворы моющих средств. Моющие средства должны обеспечивать полную смачиваемость моющей поверхности, не вызывать коррозию оборудования, смягчать жесткость воды.

В качестве моющих средств используют раствор кальцинированной соды (в основном), различные моющие синтетические порошки, разрешенные органами Госсанэпиднадзора для применения в пищевой промышленности. Для мытья оборудования в последнее время стали использовать электроактивированные растворы (католит), а также препарат «Септабик», средство «Септодор».

Кальцинированная сода (обезвоженный углекислый натрий, белый кристаллический порошок) в водных растворах распадается, образуя едкую щелочь и гидрокарбонат. Они и являются действующим моющим началом. Загрязненные поверхности моют горячими растворами кальцинированной соды (50...60°С), которые

хорошо разрушают белковые остатки. Для ручной мойки рекомендуется использовать 0,5%-ные растворы кальцинированной соды, нагретые до температуры 70... 80°C.

Производственное оборудование более эффективно моется раствором кальцинированной соды в смеси с поверхностно-активными и антикоррозийными веществами. В кальцинированную соду добавляют 0,1 %-ный раствор метасиликата натрия.

Синтетическое моющее и дезинфицирующее средство «Дезмол» позволяет совместить в одной операции и мойку, и дезинфекцию оборудования. Концентрация растворов «Дезмола»: для ручной мойки - 0,5 %, для механизированной обработки - 1 %. Для мытья оборудования в кондитерских цехах применяют также «Католит». Его непосредственно получают на кондитерском предприятии обработкой поваренной соли в катодной зоне электролизера с мембраной. Католит содержит едкую щелочь и имеет рН 9... 11.

На предприятиях, вырабатывающих мучные кондитерские изделия, используют следующие виды дезинфицирующих веществ (для дезинфекции оборудования и помещений); хлорсодержащие средства (хлорная известь, хлорамин, антисептол, известковое молоко, анолит, раствор гипохлорида натрия) и четвертичные аммонийные соединения (препарат «Септабик» и средство «Септодор»). Дезинфицирующие средства оказывают различное воздействие в зависимости от содержания в них активного вещества и требуют различной продолжительности обработки и температуры раствора. Так, хлорсодержащие средства применяются при температуре не выше 50 °С (45... 50 °С), так как при повышении температуры они оказывают коррозирующее действие на металл. Остатки пищевых продуктов на поверхности способны связать хлор и снизить антимикробное действие. Поэтому перед обработкой препаратом поверхность оборудования необходимо тщательно вымыть. Нержавеющая сталь мало подвержена коррозии от воздействия хлорсодержащих средств. Хорошо выдерживает воздействие хлорсодержащих растворов резина, применяемая для прокладок оборудования.

При использовании четвертичных аммонийных соединений температура рабочих растворов не должна превышать 45 °С. При температуре выше 45 50 °С повышается их токсичность. На металл, дерево, пластик, бетон, резину четвертичные аммонийные соединения не оказывают коррозирующего действия.

Для дезинфекции оборудования, производственной посуды, инвентаря, деревянной тары, рук обслуживающего персонала применяются слабые растворы хлорной извести (0,1... 0,2 %-ные). Полы и стены обрабатывают таким же раствором с более сильной концентрацией (5... 10%-ные). Мусоросборники, туалеты, транспортные средства, уборочный инвентарь дезинфицируют раствором хлорной извести 10...20%-ной концентрации. Хорошими дезинфицирующими свойствами обладает препарат хлорной извести - хлорамин. Растворы хлорамина более стойки по сравнению с растворами хлорной извести и имеют слабый запах хлора.

**Дезинсекция** - комплекс мер по уничтожению вредных насекомых, которые являются переносчиками и распространителями инфекционных заболеваний (мухи, тараканы, амбарные вредители).

Мухи переносят на лапках и теле большое количество патогенных микроорганизмов и яйца гельминтов, вызывая различные инфекционные заболевания. Мухи быстро размножаются, что представляет определенные трудности в борьбе с ними. Их уничтожение должно проводиться систематически. Дезинсекция проводится в санитарные дни, в условиях, гарантирующих невозможность попадания препарата на сырье и готовую продукцию. Проводится специальными организациями (дез-станцией, государственным унитарным предприятием дезинфекционного профиля), с которыми предприятие заключает договор. Дезинсекция проводится в соответствии с инструкциями по применению химических средств.

Применяют следующие методы дезинсекции; механические, физические, химические и биологические.

К механическим методам дезинсекции относятся уборка и мойка помещений; к физическим - воздействие солнечных лучей, огня, обработка сухим водяным паром; к химическим - обработка

гидроксидом натрия, специальными химическими препаратами; к биологическим -уничтожение насекомых с помощью микроорганизмов, птиц.

Наличие мух на предприятии зависит от его санитарного состояния, санитарной чистоты и регулярной очистки его территории, своевременного вывоза отходов, правильного устройства мусоросборников и обработки их хлорной известью. Должен соблюдаться санитарный режим в производственных, складских и бытовых помещениях.

В качестве защиты от проникновения в помещения насекомых в теплое время года все открывающиеся проемы закрываются металлическими сетками. Это главные профилактические меры против размножения мух и других насекомых. К истребительным мерам по борьбе с мухами относятся механические и химические методы и средства. Механическими средствами являются мухоловки и липкая бумага. В качестве химического средства применяют хлорофос и др. При обнаружении тараканов производятся тщательная уборка помещений и дезинсекция. Для уничтожения тараканов применяют буру, борную кислоту и др.

**Дератизация** - это комплекс мер по борьбе с грызунами (мышами, крысами), которые являются источниками и переносчиками таких инфекционных заболеваний человека, как туляремия, лепто-пироза, паратиф, инфекционный гепатит и др. Грызуны, кроме того, портят сырье и готовую продукцию, делают их небезопасными для человека, приводят к дополнительным потерям. Для борьбы с грызунами применяют профилактические и истребительные меры. С целью профилактики полы делают непроницаемыми для грызунов. Нижние части дверей в складах и экспедициях обивают железом, заделывают отверстия и щели в полу, потолках, стенах цементом, кирпичом или железом. Отверстия и каналы для вентиляции должны быть закрыты металлическими сетками. Истребительные меры уничтожения грызунов осуществляются механическим и химическим способами. В случае появления грызунов применяют капканы, верши, ловушки, т. е. механические способы.

К химическим средствам относятся ядовитые приманки. Дератизация с применением химических средств проводится

только специалистами дезинфекционных предприятий (в санитарные дни).

Биологические средства борьбы с грызунами на кондитерских и хлебопекарных предприятиях запрещены. Для предупреждения появления грызунов, так же как и насекомых, на предприятиях должен соблюдаться необходимый санитарный режим на территории, в складских и бытовых помещениях, производственных цехах.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Изучить и отразить в тетради виды и способы обработки помещений производящих продукты питания

***Задание 2.*** Отрастить виды химических средств борьбы с вредителями производственных помещений по производству пищевых продуктов.

***Задание 3.*** Подготовить сообщения по тематике работы

## **Работа № 11**

### **Технология получения животных жиров**

**Цель работы:** изучить основные правила проведения экспертизы топленых жиров; исследовать образцы животного жира органолептическими и физико–химическими методами и сделать общее заключение о качестве.

**Учебное время:** 4 часа.

### **Краткие теоретические сведения**

Приступая к изучению методов контроля качества животных жиров необходимо изучить правила отбора проб, изложенные в ГОСТ 8285-91.

Качество жира устанавливают на основании анализа средней пробы. Для ее составления от партии жира одного вида, сорта, одной даты выработки отбирают 10% единиц упаковки, но не менее 5 единиц (бочек, ящиков). Из каждых 100 единиц упаковки жира, расфасованного в тару не более 500 г отбирают одну единицу упаковки. Из каждой отобранной единицы упаковки отбирают

пробоотборником разовые пробы, помещают в чистую банку и составляют общую пробу, масса которой должна быть не менее 600 г. Общая проба после расплавления жира и перемешивания представляет среднюю пробу.

Качество животных жиров оценивается по 3 группам показателей: органолептическим, химическим и физическим.

Говяжий, бараний, свиной, костный и сборный пищевые жиры по своим органолептическим свойствам должны оцениваться по цвету, запаху и вкусу, прозрачности, консистенции. Цвет, запах, вкус служат товарной характеристикой жира и позволяют судить о его доброкачественности. Следует учесть, что по указанным показателям жиры: говяжий, бараний, свиной и костный, — подразделяют на 2 торговых сорта: высший и первый. Сборный жир не подразделяется на сорта.

### **Задания**

**Задание 1.** Экспертиза качества топленых животных жиров по органолептическим показателям по ГОСТ 8286-74.

Предложенный образец исследуется в следующей последовательности:

Для фасованного жира проверить состояние упаковки, вид упаковочного материала, качество упаковки; изучить маркировку, ее содержание, качество исполнения.

Установить температуру исследуемого жира. Органолептические показатели топленых животных и кулинарных жиров определяются при температуре 15-20 °С.

**Цвет** определяют органолептически и более объективно фотометрическим методом (на фотометре ФТ-2). Оценивая жир органолептически, помещают пробу на пластинку молочного стекла толщиной слоя 5 мм. Цвет устанавливают в отраженном дневном рассеянном свете как: желтый, светло-желтый, светло-желтый с зеленоватым оттенком и т. д. Следует учесть, что 1 сорт бараньего, свиного и костного жира отличается от высшего допуском более желтоватого и сероватого оттенка. Говяжий жир первого и высшего сорта не имеет отличий по цвету.

**Консистенцию** определяют путем надавливания металлическим шпателем на жир при температуре 15—20°С и характеризуют

ее как: твердая, мажеобразная, жидкая. Консистенция зависит от количественного соотношения твердых и жидких триглицеридов.

**Запах и вкус** жира определяют опробованием его при комнатной температуре и оценивают по наличию характерных признаков, в 1 сорте допускается поджаристый вкус и запах свежего бульона.

**Прозрачность** определяют органолептическим и фотоэлектрокалориметрическим методом. При органолептическом методе в пробирку из бесцветного стекла по ГОСТ 10515-63 с внутренним диаметром 13—17 мм высотой 150 мм помещают расплавленный на водяной бане при 60—70°C жир на 1/2 ее объема, рассматривают в дневном рассеянном проходящем свете.

Результаты проведенных исследований вносятся в таблицу 60, сравниваются с требованиями ГОСТ 25292-82 по каждому показателю.

Таблица 5– Органолептические показатели исследуемых образцов

Наименование Показателей	Характеристика образца	Заключение по показателям

**Задание 2.** Экспертиза качества топленых животных жиров по физико – химическим показателям.

Основные из химических показателей, характеризующие качество животных жиров, следующие: содержание влаги, кислотное число, степень окислительной порчи (реакция с нейтральным красным), перекисное число.

Содержание влаги и кислотное число является основными показателями, согласно стандарту, позволяющими судить о принадлежности к товарному сорту и характеризуют стойкость жира при хранении. Влажность устанавливают по ГОСТ 8285—91 методом высушивания навески жира до постоянной массы. Содержание влаги для жиров высшего сорта: говяжьего и бараньего не более 0,2%, свиного и костного не более 0,25%, первого сорта всех видов не более 0,3%, в сборном не более 0,5%.

### 2.1 Определение кислотного числа

Определение кислотного числа проводят методом, описанным для растительных масел. Следует иметь в виду некоторые особенности в технике определения. Навеску жира предварительно

расплавляют на водяной бане, добавляют спирто-эфирную смесь и титруют 0,1 н раствором щелочи. Если жидкость мутнеет, то в колбу добавляют 5—10 мл спирто-эфирной смеси и взбалтывают, если мутность не исчезает, колбу с содержимым слегка нагревают на водяной бане, охлаждают и дотитровывают. Значения кислотных чисел: мг КОН, не более по ГОСТ 4912—70 для жиров приведены в таблице 6. Сборный жир не подразделяется на сорта, кислотное число его не более 3,5 мг КОН.

Заключение о соответствии исследуемого жира требованиям стандарта и установление сорта — по кислотному числу.

Таблица 6 – Кислотное число животных жиров

Вид жира	Сорт		Вид жира	Сорт	
	высший	первый		высший	первый
Говяжий	1,1	2,2	Свиной	1,1	2,2
Бараний	1,2	2,2 -	Костный	1,2	2,2

## 2.2 Определение степени окислительной порчи на основе реакции с нейтральным красным по ГОСТ 8286-74.

Стандартные методы определения окислительной порчи топленых животных жиров – определение показателей: перекисное число (содержание в жире первичных продуктов окисления - перекисей, гидроперекисей), реакция с нейтральным красным – концентрация в жире вторичных низкомолекулярных продуктов окисления, формирующих признаки испорченного жира.

Таблица 7 – Степень окислительной порчи

Окраска жира		Степень окислительной порчи
Свиной и бараний	говяжий	
От желтой с зеленоватым оттенком до желтой	От желтой до коричневой	Свежий  Свежий, но не подлежит хранению  Сомнительной свежести
От темно-желтой до коричневой	От коричневой до коричнево - розовой	
От коричневой до розовой	От коричнево – розовой до розовой	



От розовой до красной	От розовой до красной	Испорченный
--------------------------	--------------------------	-------------

Реакция проводится с индикатором нейтральным красным 0,01%-ным раствором, способным изменять окраску жира в зависимости от кислотности среды (наличие в жире свободных высокомолекулярных и низкомолекулярных жирных кислот). Окраска жира изменяется более резко в присутствии ничтожных количеств низкомолекулярных кислот, наличие которых указывает на окислительный распад жира.

Кусочек топленого жира (0,5-1 г) помещают в фарфоровую ступку, заливают раствором нейтрального красного (свежеприготовленный на водопроводной воде 0,01%-ный раствор, рН 7,0—7,2), растирают пестиком 1 мин. и сливают раствор нейтрального красного. Капли жидкости, мешающие наблюдению, смывают водой.

После такой обработки жиры приобретают одну из следующих окрасок, характеризующих степень их порчи.

Оценка результатов. Степень окислительной порчи определяют по таблице 7, согласно ГОСТ 8285—91

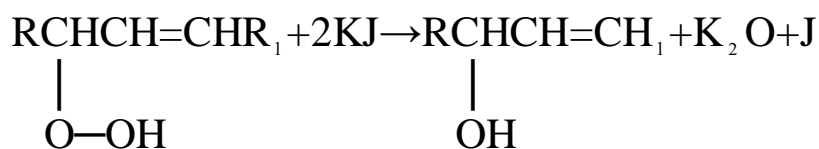
### 2.3 Определение перекисного числа йодометрическим методом

Животные жиры, подвергшиеся окислительной порче, содержат перекиси. Наличие их в жирах можно обнаружить задолго до появления неприятного вкуса и запаха. Одним из показателей, определяющих содержание перекисей, является перекисное число.

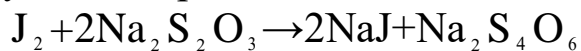
Перекисным числом называется количество граммов йода, выделенного из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.

Сущность метода состоит в том, что в результате действия перекисей на йодистый калий, выделяется йод, который оттитровывается гипосульфитом. Реакцию ведут в кислой среде, используя уксусную кислоту (как устойчивую к окислению) и водный раствор йодистого калия. При этом образуется йодистоводородная кислота, реагирующая с перекисями, и выделяется свободный йод.

Реакция идет по уравнению:



Выделившийся йод оттитровывают гипосульфитом натрия в присутствии крахмала.



В коническую колбу с притертой пробкой вносят навеску жира около 0,8 г, взятую с точностью до 0,0002 г, расплавляют на водяной бане и по стенке колбы, смывая следы жира, вливают из цилиндра 10 мл хлороформа для растворения жира, 10 мл ледяной уксусной кислоты и 0,5 мл насыщенного свежеприготовленного раствора йодистого калия. Закрывают колбу пробкой, перемешивают содержимое и ставят в темное место на 3 мин. Затем вливают 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее добавляют 1 мл 1%-ного раствора-крахмала. Титруют 0,01 н раствором гипосульфита до исчезновения синей окраски.

Для проверки чистоты КJ проводят контрольное определение (без жира) и в случае выделения йода последний оттитровывают гипосульфитом. Реактив пригоден, если на титрование идет не более 0,07 мл 0,01 н раствора гипосульфита.

Переокисное число в процентах йода определяют по формуле:

$$x = \frac{(V - V_1) \cdot 0,00127 \cdot 100}{G},$$

где  $V$  — объем 0,01 н раствора гипосульфита, израсходованный на титрование опыта с навеской жира, мл;

$V_1$  — объем 0,01 н раствора гипосульфита, израсходованный на контрольное титрование (без навески жира), мл;

$m$  — масса навески жира; г;

0,00127 — количество граммов йода, эквивалентное 1 мл 0,01 н гипосульфита.

Степень окислительной порчи животных жиров в зависимости от переокисного числа определяют по таблице 8 согласно ГОСТ 8285—91.

Таблица 83 — Зависимость окислительной порчи от переокисного числа

Переписное число, % J	Степень окислительной порчи	Переписное число, % J	Степень окислительной порчи
до 0,03	Свежий	От 0,06 до 0,10	Сомнительной свежести
от 0,03 до 0,06	Свежий, но не подлежит хранению	Более 0,10	Испорченный

#### 2.4 Определение температуры плавления и застывания

Вид жира и его чистоту можно установить, определяя температуру его плавления и застывания. Природные жиры, содержащие смешанные триглицериды, не имеют постоянной температуры плавления и застывания. Жиры плавятся и кристаллизуются в некотором интервале температур. Для них характерен полиморфизм, т. е. кристаллизация в разных формах, с различными кристаллическими решетками. Температура плавления и застывания жира зависит от процентного соотношения твердых и жидких кислот и оказывается тем выше, чем больше содержится предельных высокомолекулярных кислот и наоборот, тем она ниже, чем больше содержится непредельных и низкомолекулярных предельных кислот. От температуры плавления зависит усвояемость жиров, которая повышается с понижением их температуры плавления.

**Определение температуры плавления.** За температуру плавления принимают такую температуру, при которой жир, перейдя из твердого состояния в жидкое, становится полностью прозрачным.

В капиллярную трубку диаметром 1,5 мм длиной 50—60 мм засасывают расплавленный и профильтрованный жир высотой столбика около 10 мм и оставляют в покое в течение 1—2 час. на льду. Затем капилляр тонким резиновым кольцом прикрепляют к термометру, чтобы столбик жира был на одном уровне с ртутным шариком термометра. Термометр с капилляром укрепляют на штативе и погружают в стакан с мешалкой и с прокипяченной дистиллированной водой так, чтобы верхний конец столбика жира был на 2 см ниже уровня воды. Воду в стакане нагревают медленно, чтобы температура в начале испытания повышалась не более 2° в

мин., а в конце определения не более  $1^\circ$  в мин. (перед переходом жира в жидкое состояние). Во время нагревания воду в стакане непрерывно перемешивают мешалкой. Температурой плавления считают ту температуру, при которой жир становится полностью прозрачным и при расплавлении вытесняется под напором горячей воды и поднимается в капилляре. Расхождение между результатом параллельных определений  $t$  должно превышать  $0,5^\circ\text{C}$ .

**Определение температуры застывания.** Температура застывания — это наивысшая температура, при которой жидкий жир способен перейти в твердое состояние.

Температура застывания жиров не совпадает с их температурой плавления, так как жиры не являются индивидуальными химически чистыми веществами, а представляют собой сложные смеси различных глицеридов и сопутствующих веществ, склонных к переохлаждению, к полиморфным превращениям. Поэтому температуры застывания жиров на несколько градусов ниже их температуры плавления. Температура застывания жиров (так же, как и их температура плавления) зависит от соотношения входящих в них твердых и жидких кислот. Чем больше в жирах высокомолекулярных предельных кислот, тем выше температура застывания. С увеличением ненасыщенности жирных кислот температура застывания жиров снижается.

При охлаждении жира вначале затвердевают более высокоплавкие, а затем низкоплавкие триглицериды. Процесс застывания жира связан с выделением скрытой теплоты плавления, поэтому при охлаждении жидкого жира температура его постепенно понижается, доходит до определенной точки и останавливается на некоторое время или даже поднимается (при быстром выделении теплоты плавления). Температуру остановки падения или высшую точку подъема ее в период охлаждения считают температурой застывания жира.

**Выполнение анализа.** Для определения применяют прибор Жукова. При отсутствии прибора можно пользоваться пробиркой с диаметром 3,5 см и длиной около 15 см, которая закрывается пробкой с термометром, имеющим деления шкалы до десятых долей градуса. Термометр устанавливается так, чтобы ртутный столбик находился в середине массы жира. Пробирку с помощью

пробки устанавливают в широкогорлую стеклянную банку, служащую для создания воздушной рубашки вокруг пробирки.

Расплавленный на водяной бане при 60°C жир фильтруют, наливают в пробирку. Термометром помешивают расплавленный жир до появления мути, после чего массе дают остыть без перемешивания и отмечают показания термометра через каждую минуту по песочным часам.

Сначала наблюдается понижение температуры, которое сменяется более или менее длительным постоянством или даже подъемом температуры. Наконец, температура вновь начинает падать до комнатной.

Результаты наблюдения выражают графически: на оси абсцисс откладывают время (в минутах), на оси ординат — температуру жира (в градусах Цельсия).

За температуру застывания принимают температуру, соответствующую горизонтальной, части кривой застывания или максимальную температуру подъема, если таковой наблюдается. Температура плавления и застывания жиров приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Температура плавления и застывания жиров

Вид жира	Температура, °С	
	плавления	застывания
Говяжий	42,5—49,0	27,0—38,0
Бараний	44,0—49,5	32,0—39,5
Свиной	32,0—46,0	26,0—32,0
Коровье масло	28-34,7	19-20

Заклучение о соответствии виду исследуемого образца жира — по температуре плавления и застывания.

Таблица 10 – Результаты экспертизы животных жиров

Вид жира	Показатели качества	Характеристика и нормы	
		по данным лабораторного анализа по ГОСТ	Физические данные

### **Задания**

**Задание №1** Письменно в тетрадях ответить на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы**

1. Каков порядок отбора средней пробы для анализа качества топленых животных жиров?
2. Охарактеризуйте органолептические показатели качества топленых животных жиров?
3. Как определяются органолептические показатели качества жиров?
4. Как определяется содержание влаги в жирах и как влажность влияет на качество жира при хранении?
5. В чем сущность метода определения кислотного числа жира и почему оно изменяется в процессе хранения?
6. В чем сущность метода определения степени окислительной порчи жира на основе реакций с нейтральным красным?
7. Как изменяется окраска жира в разной степени окислительной порчи при воздействии нейтрального красного?
8. В чем заключается сущность метода определения перекисного числа йодометрическим методом?
9. Напишите уравнение реакции взаимодействия перекисей и йодистого калия и выделившегося йода с гипосульфитом натрия.
10. Напишите формулу расчета перекисного числа.
11. От чего зависит температура плавления и застывания топленых животных жиров? Приведите примеры.
12. В чем сущность методов определения температуры плавления и застывания?

## **Работа № 12**

### **Молоко и молочные продукты. Химический состав и пищевая ценность молока**

**Цель работы:** изучить химический состав и пищевую ценность молока и молочных продуктов

**Учебное время:** 4 часа

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие требования предъявляют к качеству свежего молока?
2. Перечислите ассортимент сгущенного молока.
3. Почему молоко сгущенное без сахара стерилизуют?

#### **1. Химический состав пищевая ценность молока.**

Среди пищевых продуктов, потребляемых человеком, молоко и молочные продукты занимают важное место в рационе питания. По физическим нормам, разработанным Институтом питания, каждый человек должен ежедневно употреблять 500 г молока,

кефира, кумыса или простокваши, 20 г сливочного масла, 100 г творога, 20 г сметаны.

Молоко коровье. Химический состав, пищевая ценность молока. Молоко состоит из воды и сухих веществ (сухого остатка), в состав которых входит молочный жир, белки, молочный сахар и другие вещества.

Молочный жир в коровьем молоке содержится в количестве от 2,8 до 5,2 %. Содержание жира зависит от породы животного, корма и других факторов. В состав молочного жира входят более 20 жирных кислот. Из насыщенных жирных кислот имеются масляная, капроновая и другие, повышающие сопротивляемость организма к инфекциям, из мононенасыщенных - олеиновая. Жир в молоке находится в виде жировых шариков (эмульсии), которые окружены лецитино-белковой оболочкой, мешающей их соединению. Это свойство дает возможность готовить молока сливки, мороженое и сухое молоко. Молочный жир имеет низкую температуру плавления (28 – 340 °С) и усваивается на 96 %.

Белки (2,8-4,3 %) - наиболее ценная составная часть коровьего молока. Они содержат все незаменимые аминокислоты и усваиваются на 98 %. Основным белком является казеин, который находится в молоке в виде казеино-кальциевой соли. Под действием молочной кислоты кальций отщепляется от соли казеина, казеин выпадает при нагревании в осадок (коагулирует). Это свойство используют при производстве кисломолочных продуктов. Другой белок - альбумин - при нагревании молока до 75 °С и выше свертывается и выпадает в осадок. Вместе с ним выпадает в осадок и глобулин.

Молочный сахар - лактоза (4,7-5,2 %) - придает молоку сладковатый вкус. Он усваивается на 98%, необходим для нормальной работы печени, почек и сердца. Под действием ферментов лактоза сбраживается с образованием молочной кислоты, вызывающей скисание молока. На этом основано производство кефира, кумыса, простокваши и других кисломолочных продуктов. При нагревании до 120 °С и выше лактоза вступает в реакцию с белковыми веществами молока, при этом образуются соединения (меланоидины), вызывающие изменение

цвета молока от бледно-кремового до бурого и появление характерного вкуса и запаха.

Минеральных веществ содержится в молоке 0,7 %. Оно богато солями кальция, фосфора, калия и магния. Из микроэлементов имеются цинк, свинец, кобальт, йод, олово, фтор и др.

В молоке содержатся витамины жирорастворимые - А, D, Е и водорастворимые - С, В<sub>1</sub> В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР и др.

Газы молока - кислород, водород и углекислый газ - при кипячении улетучиваются. Наличием газов обусловлено появление пены на поверхности молока.

Ферменты молока (липаза и др.) способствуют лучшему пищеварению и обмену веществ.

Воды в молоке 87-88 %, Она является хорошим растворителем многих Составных частей молока.

Энергетическая ценность 100 г молока 58 Ккал. Несмотря на низ, энергетическую ценность, молоко является важнейшим продуктом питания, содержащим все необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой форме. И.П. Павлов назвал молоко «изумительной пищей, приготовленной самой природой». Издавна люди считали молоко не только ценным продуктом питания, но и лечебным средством называя его «соком жизни», «белой кровью».

Виды молока. По способу тепловой обработки коровье молоко делят на пастеризованное и стерилизованное. Тепловой обработке молоко подвергают для обезвреживания находящихся в нем микроорганизмов и повышения его стойкости при хранении.

Пастеризованное молоко вырабатывают следующих видов: пастеризованное с содержанием 2,5; 3,5 и 1,5 % жира; пастеризованное 3,2 и 6 %-ной жирности; топленое - с содержанием 4 и 6 % жира, пастеризованное при температуре 95 °С с выдержкой при этой температуре в течение 3-4 ч, белковое - 1 и 2,5 %-ной жирности; с витамином С, содержащее 3,2 и 2,5 % жира и нежирное; нежирное.

Стерилизованное молоко выпускают с содержанием жира 3,2 и 3,5 %; 1,5 и 2,5 %.

Требования к качеству молока. Молоко должно быть в виде однородной жидкости без осадка. Молоко Топленое и



пастеризованное 4 и 6%-ной жирности без отстоя сливок. Цвет белый со слегка желтоватым оттенком, топленое - с кремовым оттенком, нежирное - со слегка синеватым оттенком. Вкус и запах чистые, без посторонних привкусов и запахов. Топленое Молоко имеет выраженный привкус пастеризации, для молока, выработанного с применением сухих или сгущенных молочных продуктов - сладковатый, стерилизованное - со слабым привкусом кипяченого молока. Кислотность всех видов молока не более 21°Т, молока 3,5 и 6 %-ной жирности - не более 20, белкового - не более 25 °Т.

Не допускается к приемке молоко с горьким, кормовым, прогорклым и другими привкусами и запахами, с густой, слизистой, тягучей консистенцией, а также загрязненное.

В кулинарии молоко используют для приготовления супов, соусов, омлетов, киселей и горячих напитков (кофе, какао).

Упаковка и хранение молока. Коровье молоко разливают в стеклянные бутылки, бумажные пакеты с полимерным покрытием, полиэтиленовые мешки и другую тару по 0,25; 0,5 и 1 л. Допускается разлив молока 1,5 и 3,2 и 2,5 %-ной жирности и нежирного во фляги и цистерны.

Хранят молоко при температуре 2-6 °С в течение 36 ч, стерилизованное - при температуре 20 °С в течение 10 дней.

### **Сливки**

Сливки - это наиболее жирная часть молока. Их получают путем сепарирования молока в сепараторах (сливкоотделителях), в которых под действием центробежной силы жир отделяется от остальной части молока.

По химическому составу сливки близки к молоку, но содержат 10, 20 или 35 % жира в легкоусвояемой форме, 2,5-3,0 % белков, 3,0-4,0 % углеводов, а также витамины А, D, Е, РР. Рекомендуют сливки при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и при усиленном питании. Энергетическая ценность 100 г сливок 20 %-ной жирности 205 ккал.

Виды, требования к качеству сливок. По способу обработки сливки могут быть пастеризованными и стерилизованными, по жирности 10, 20, 35 %-ной жирности. Стерилизованные сливки вырабатывают 10 %-ной жирности.

Сливки должны иметь чистые вкус и запах. Без посторонних привкусов и запахов, с выраженным привкусом пастеризации. Консистенция однородная, без сбившихся комочков жира и хлопьев белка. Цвет белый с кремовым оттенком. Кислотность сливок 10 %-ной жирности 19 °Т, 20 %-ной жирности – 18 °Т, 35 %-ной жирности – 160 °Т. Не допускают к приемке сливки с выраженным горьким, прогорклым, кормовым и другими привкусами, с тягучей консистенцией.

В кулинарии сливки применяют для приготовления кофе и какао, для первых сладких блюд. Готовят также взбитые сливки с малиной или клубникой. Используют сливки и для непосредственного употребления.

Сливки разливают в бутылки, фляги и бумажные пакеты с полимерным покрытием. Хранят их при температуре 4-8 °С в течение 36 ч.

Сухое молоко - продукт, полученный высушиванием пастеризованного коровьего молока. Вырабатывают сухое молоко цельное и 25 %-ной жирности и обезжиренное.

Для получения сухого молока свежее коровье молоко пастеризуют, сгущают и высушивают пленочным или распылительным способом.

При пленочном способе сушки сгущенное молоко поступает в пространство между двумя вращающимися вальцами, нагретыми до температуры 105-130 °С, высушивается на их поверхности, превращаясь в тонкую пленку, которая снимается и размалывается в порошок.

При распылительной сушке молоко распыляется мельчайшие капли с помощью вращающегося диска; распыленное молоко, соприкасаясь с нагретым воздухом (120-150 °С), превращается в порошок. Молоко, полученное распылительным способом, обладает более высокой растворимостью (89-99 %), чем молоко пленочной сушки (75-85 %).

Сухое цельное молоко содержит 4-5 % воды, 25 % жира, 39 % молочного сахара, 26 % белков и 6 % минеральных веществ. Энергетическая ценность 100 г сухого молока 475 ккал.

Сухие сливки вырабатывают из пастеризованных сливок растительным способом. Сухие сливки содержат 4 % влаги, 42 % жира. Энергетическая ценность 100 г сухих сливок 575 ккал.

Требования к качеству сухого молока, сливок. В зависимости от качества сухое цельное молоко и сливки делят на высший и 1-й сорта. Сухое, обезжиренное молоко на сорта не делят. Молоко сухое цельное высшего сорта имеет вкус и запах, свойственные свежему пастеризованному молоку при распылительной сушке и перепастеризованному при пленочной сушке. Цвет белый с легким кремовым оттенком для распылительного молока и кремовый для пленочного. Консистенция - мелкий сухой порошок, допускаются легко рассыпающиеся комочки. В 1-м сорте допускаются слабокормовой привкус, отдельные пригорелые частицы сухого молока. Кислотность сухого молока 20 и 25 %-ной жирности 210 °Т.

При использовании сухого молока его растворяют в воде, подогретой до 40-50 °С, и получают восстановленное молоко, которое почти не уступает натуральному по питательности и органолептическим свойствам, но содержит меньше витаминов С, РР, Е. В восстановленном виде его используют как натуральное коровье молоко.

Сухие сливки высшего сорта имеют вкус, запах, свойственные пастеризованным сливкам, без посторонних привкусов и запахов. Цвет белый с кремовым оттенком. Консистенция - мелкий сухой порошок, допускаются легко рассыпающиеся комочки при механическом воздействии. В 1-м сорте допускаются привкусы перепастеризации, оплавленного жира, слабокормовой и слабосалистый, комковато-рыхлая структура, наличие отдельных пожелтевших крупинок. Кислотность 200 °Т.

Сухие молочные продукты 1-го сорта не допускаются к реализации в торговой сети, общественном питании.

Сухие сливки применяют в кондитерском, производстве и при выработке мороженого.

К дефектам сухого молока относятся: прогоркание, комковатость, понижение раствори мости.

Упаковка, хранение. Упаковывают сухое молоко и сливки в металлические и комбинированные банки, бумажные четырех - и

пятислойные мешки с мешками – вкладышами из полиэтилена, в пачки с внутренним герметично заделанным пакетом из алюминиевой фольги, покрытой полиэтиленом.

Хранят их при температуре от 1 до 10 °С и 80 %-ной относительной влажности воздуха до 8 мес. со дня изготовления.

Сгущенные молоко и сливки вырабатывают путем выпаривания воды из свежего молока и сливок и консервирования их свекловичным сахаром или стерилизацией.

Виды сгущенного молока и сливок. Сгущенное молоко с сахаром получают из свежего молока, которое нормализуют, пастеризуют и сгущают в вакуум-аппаратах с добавлением сахарного сиропа, охлаждают и фасуют. В сгущенном молоке с сахаром содержится 26,5 % влаги, 43,5 % сахарозы, 28,5 % сухих веществ молока, в том числе 8,5 % жира. Энергетическая ценность 100 г этого молока 315 ккал. Кислотность 48 °Т.

Кофе со сгущенным молоком и сахаром содержит 28,0 % воды, 8,4 % белка, 8,6 % жира, 44,0 % сахарозы. Энергетическая ценность 100 г продукта 312 ккал.

Какао со сгущенным молоком и сахаром содержит 27,2 % воды, 8,2 % белка, 7,5 % жира, 43,5 % сахарозы. Энергетическая ценность 100 г продукта 309 ккал.

При производстве кофе или какао со сгущенным молоком и сахаром вводят какао - сахарный сироп или экстракт кофе.

Сгущенное нежирное молоко с сахаром вырабатывают из обезжиренного пастеризованного молока. Оно содержит 30 % влаги и 44 % сахарозы. Кислотность 60 °Т.

Сгущенное стерилизованное молоко, концентрированное стерилизованное сгущают так же, как молоко с сахаром, но до содержания сухих веществ 25,5 %, в том числе жира 7,8 % для сгущенного стерилизованного молока; а для сгущенного концентрированного стерилизованного - до 27,5 % сухих веществ, в том числе жира 8,6 %; затем разливают в банки, стерилизуют и охлаждают. Энергетическая ценность 100 г сгущенного стерилизованного молока. 135 ккал, кислотность 50 °Т, для молока концентрированного стерилизованного – 60 °Т.

Сгущенные сливки с сахаром вырабатывают так же, как молоко сгущенное с сахаром, но сливки после пастеризации

гомогенизируют. Эти сливки содержат 26 % влаги, 37 % сахарозы; 36 % сухих веществ молока, в том числе 19 % жира. Энергетическая ценность 100 г сливок 380 ккал. Кислотность 400 Т.

Требования к качеству сгущенного молока и сливок. Молоко и сливки сгущенные с сахаром должны иметь вкус сладкий с привкусом пастеризации; сгущенное стерилизованное молоко - чистый вкус, свойственный топленому молоку; кофе и какао со сгущенным молоком - с выраженным вкусом и ароматом кофе или какао, без посторонних привкусов или запахов. Консистенция однородная, без ощутимых языком кристаллов молочного сахара. Сгущенное стерилизованное молоко имеет консистенцию жидких сливок. Цвет белый с кремовым оттенком, для какао со сгущенным молоком - от светло-коричневого до коричневого, для кофе - темно-коричневый, равномерный по всей массе.

К дефектам сгущенных продуктов относят песчанистость, бомбаж, загустение.

Используют в кулинарии сгущенное молоко как свежее и для кремов, а кофе и какао со сгущенным молоком и сахаром - для кремов и горячих напитков. Сгущенное нежирное молоко с сахаром применяют при производстве мороженого, в кондитерской и хлебопекарной промышленности. Сгущенные сливки используют для приготовления горячих напитков.

Упаковка и хранение сгущенного молока и сливок. Фасуют сгущенное молоко с сахаром и сливки в металлические банки, фляги, деревянные и фанерно-штампованные бочки.

Хранят при температуре от 0 до 100 °С и 85 %-ной относительной влажности воздуха до 8 мес., а на предприятиях общественного питания – 5-10 суток. Допускается хранение при температуре до 20 °С не более 3 мес. со дня изготовления при 75 %-ной относительной влажности воздуха.

Маркировка молочных консервов. Маркировка металлических банок для сгущенных молочных продуктов проводится на дне и крышке банки. На дне банки указывается индекс молочной промышленности (М), номер предприятия-изготовителя, ассортиментный номер консервов и номер смены, на крышке банки - число, месяц, год изготовления.

Например, М 25761, 150298.

Маркировка металлических или картонно-металлических банок для сухих молочных продуктов производится на крышке или дне банки в два ряда. Например, M21772 - первый ряд, 05.10.98 - второй ряд. На пачку с сухими молочными продуктами наносят маркировку с указанием смены и даты выработки. Смена проставляется слева от даты выработки и отделяется от нее одним интервалом. Например, 1 20.04.98.

### ***Задания***

***Задание 1.*** Письменно ответить на вопросы для подготовки. Отразить в тетрадах виды молока, требования к качеству. Изучить и записать в тетрадах химический состав (дать характеристику элементам) и пищевую ценность молока, сливок, сухого и сгущенного молока.

***Задание 2.*** Отразить в тетради виды сгущенного молока и сливок, дать им характеристику. Особенности маркировки и хранения данной группы товаров.

## **Работа № 13**

### **Технология получения кисломолочных продуктов**

**Цель работы:** изучить ассортимент вырабатываемых кисломолочных напитков; решить ситуационную задачу; определить органолептические показатели кисломолочных напитков; определить физико-химические показатели кисломолочных напитков (кислотность, массовую долю влаги); изучить санитарно-гигиенические показатели кисломолочных напитков; изучить упаковку и маркировку кисломолочных напитков.

**Учебное время:** 6 часа.

### **Краткие теоретические сведения**

Среди продуктов питания кисломолочные относятся к наиболее ценным в пищевом и биологическом отношении и рекомендуются для повседневного потребления человеком. Эти

продукты легко усваиваются организмом, стимулируют секреторную деятельность, нормализуют перистальтику кишечника, улучшают процесс пищеварения, благоприятно влияют на усвоение пищевых веществ, повышают тонус и сопротивляемость организма к вредным факторам. Они полезны при истощении, малокровии, хронических желудочно-кишечных заболеваниях.

В последние годы значительно расширился ассортимент выпускаемых кисломолочных продуктов, повысился уровень их качества, выросли объёмы выработок.

**К кисломолочным продуктам** относятся кисломолочные напитки, сметана, творог и творожные изделия. Традиционно они используются в питании людей различного возраста, обладая диетическими и лечебными свойствами.

В настоящее время деятельность молокоперерабатывающих предприятий направлена на выпуск кисломолочных продуктов, содержащих полезные и важные для пищеварения живые культуры. Рынок постоянно расширяется новыми видами продуктов, имеющих важные функциональные свойства.

Кисломолочные продукты получают путём сквашивания молока заквасками чистых культур молочнокислых бактерий. Применение заквасок различного состава, сочетаний и комбинаций культур дает возможность получать обширный ассортимент кисломолочных продуктов.

Основным сырьём для выработки различных видов кисломолочных напитков служит натуральное цельное коровье молоко, отвечающее требованиям ГОСТ Р 52054-2003, не ниже второго сорта, кислотностью не более  $19^{\circ}\text{T}$ , плотностью не менее  $1027 \text{ кг/м}^3$ ; молоко обезжиренное кислотностью не более  $20^{\circ}\text{T}$ , плотностью не менее  $1030 \text{ кг/м}^3$ ; пахта, получаемая при производстве несоленого сладкосливочного масла; сливки из коровьего молока с массовой долей жира не более 30 % и кислотностью не более  $16^{\circ}\text{T}$ ; молоко коровье цельное сухое высшего сорта; молоко коровье обезжиренное сухое высшего сорта; пахта сухая; вода питьевая.

Отобранное по качеству молоко нормализуют с таким расчётом, чтобы массовая доля жира и сухих веществ в готовом

продукте была не менее массовых долей жира и сухих веществ, предусмотренных стандартом или техническими условиями на выработку конкретного вида продукта. Если используется закваска на обезжиренном молоке и кисломолочные напитки вырабатываются с сахаром и наполнителями, не содержащими жира, молоко перед заквашиванием нормализуют до более высокой жирности.

Нормализацию по жиру осуществляют путём добавления к цельному молоку обезжиренного молока или пахты, а также путём сепарирования части молока в целях отбора сливок или обезжиренного молока.

Ассортимент кисломолочных напитков в России весьма разнообразен. Общим в технологии всех кисломолочных напитков является сквашивание подготовленного молока заквасками и при необходимости созревание продукта. Специфика производства отдельных видов напитков состоит в использовании заквасок разного состава, температурных режимов некоторых технологических операций, внесении наполнителей.

Наиболее распространенными в нашей стране кисломолочными напитками являются кефир, простокваша, ряженка, йогурт. На эти продукты разработана серия национальных стандартов России, введённых на территории страны впервые:

- ГОСТ Р 52093-2003 «Кефир. Технические условия»;
- ГОСТ Р 52094-2003 «Ряженка. Технические условия»;
- ГОСТ Р 52095-2003 «Простокваша. Технические условия»;
- ГОСТ Р 51331-99 «Йогурты. Общие технические условия».

Кисломолочные напитки подразделяют в зависимости от вида молочного сырья на следующие:

- из натурального молока; нормализованного молока;
- восстановленного молока;
- рекомбинированного молока;
- их смесей.

Напитки (кроме «из натурального молока») в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на обезжиренные;
- нежирные;
- маложирные;



- классические;
- жирные;
- высокожирные.

Производство кисломолочных напитков, несмотря на разнообразие их видов, осуществляется резервуарным или термостатным способами и состоит из ряда одинаковых для всех видов напитков технологических операций.

Для резервуарного способа производства такими операциями являются: приёмка, оценка качества и подготовка сырья; очистка, нормализация; гомогенизация; пастеризация; охлаждение до температуры заквашивания; заквашивание; сквашивание; перемешивание; охлаждение; внесение наполнителей (при необходимости); розлив, упаковывание, маркирование; хранение, транспортирование.

Для термостатного способа характерны следующие технологические операции: приёмка, оценка качества и подготовка сырья; очистка, нормализация; гомогенизация; пастеризация; охлаждение до температуры заквашивания; заквашивание; розлив заквашенной смеси в потребительскую тару; упаковывание, маркирование; сквашивание; охлаждение; хранение, транспортирование.

За последние 12-15 лет в структуре кисломолочных продуктов на отечественном рынке значительно возросла доля йогурта.

**Йогурт** - это кисломолочный продукт с нарушенным или ненарушенным сгустком, повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, вырабатываемый из обезжиренного или нормализованного по жиру и сухим веществам молока или молочных продуктов, подвергнутых тепловой обработке, путём сквашивания их протосимбиотической смесью (смесь микроорганизмов, совместное существование которых является взаимовыгодным) чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка (*Streptococcus thermophilus*) и молочнокислой болгарской палочки (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), концентрация которых в живом состоянии и готовом продукте на конец срока годности должна составлять не менее чем  $10^7$  КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления бифидобактерий (*Bifidobacterium*) или молочнокислой ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) либо других пробиотических

микроорганизмов, концентрация которых в живом состоянии на конец срока годности должна составлять не менее  $10^6$  КОЕ в 1 г, а также с добавлением или без добавления различных пищевкусных продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок.

Современный рынок требует большого разнообразия йогуртов с различными вкусовыми качествами и консистенцией. Специалисты выделяют 6 категорий йогуртов, производимых в промышленном масштабе: густой (осаждённый), перемешанный, питьевой, замороженный, концентрированный, ароматизированный.

**Йогурт** вырабатывают питьевой и пастообразный, с различными вкусо-ароматическими веществами и широким спектром отечественных и импортных структурирующих добавок (стабилизаторов структуры). При его производстве под действием микроорганизмов закваски из молока получают гелеобразный продукт. Полученный гель - очень нестабильная система, её можно нарушить механическим воздействием, нагреванием или длительным хранением. Эти факторы приводят к изменению вкуса, консистенции и внешнего вида продукта.

Поэтому выбор стабилизирующей системы является достаточно сложной задачей, так как следует учитывать такие её факторы, как физико-химические свойства, органолептические показатели, взаимодействие компонентов, безопасность, стоимость, а также удобство в применении.

Использование стабилизаторов даёт следующие преимущества в производстве: делает возможной термообработку, защищая белок от сильной денатурации; обеспечивает необходимую вязкость и регулирует плотность; предотвращает разделение фаз; обеспечивает аэрацию и введение новых компонентов; поддерживает стабильную консистенцию в течение продолжительного хранения и/или транспортирования; улучшает сенсорные характеристики йогурта.

В зависимости от применяемого сырья йогурт подразделяют:

- на йогурт из натурального молока;
- йогурт из нормализованного молока или нормализованных сливок;

- йогурт из восстановленного (или частично восстановленного) молока;
- йогурт из рекомбинированного (или частично рекомбинированного) молока.

Йогурт в зависимости от применяемых пищевкусовых продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок подразделяют:

- на фруктовый (овощной) йогурт;
- ароматизированный йогурт;
- витаминизированный йогурт.

Йогурт в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на молочный нежирный;
- молочный пониженной жирности;
- молочный полужирный;
- молочный классический;
- молочно-сливочный;
- сливочно-молочный;
- сливочный.

Йогурты фруктовые вырабатываются из пастеризованного нормализованного по жиру и сухим веществам молока путём его сквашивания чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки, с добавлением натуральных фруктовых добавок и сахара, предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Йогурты фруктовые в зависимости от массовой доли жира выпускают следующих видов: йогурт 0,1; 0,5; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0%-й жирности.

Йогурты в зависимости от используемой фруктовой добавки выпускают в следующем ассортименте: земляника, вишня, черника - чёрная смородина, персик - манго, банан.

Бифидокефир диетический и лечебно-профилактический вырабатывается из пастеризованного и нормализованного по жиру коровьего молока путём сквашивания закваской с предварительным внесением в неё концентрата бифидобактерий (*Bifidobacterium bifidum* или *Bifidobacterium longum*). Бифидокефир совмещает в себе лечебные свойства бифидобактерина и питательные свойства полноценного кефира и предназначен для диетического и лечебно-профилактического питания. Бифидокефир

используется для профилактики и лечения дисбактериоза, кишечных инфекций и других заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей и взрослых.

Бифидокефир выпускается следующих видов:

- бифидокефир диетический обезжиренный; 2,5; 3,2%-й жирности;
- бифидокефир лечебно-профилактический обезжиренный; 2,5; 3,2%-й жирности.

Бифидоваренец диетический вырабатывается из коровьего стерилизованного молока путём сквашивания его производственной закваской, приготовленной на основе чистых культур молочнокислых бактерий с внесением жидкого концентрата бифидобактерий, приготовленного на основе антагонистически активных видов *Bifidobacterium bifidum* или *Bifidobacterium longum*. Бифидоваренец диетический предназначается для непосредственного употребления в пищу. В зависимости от массовой доли жира продукт вырабатывается следующих видов: бифидоваренец диетический 2,5; 3,2%-й жирности.

Вышеуказанные виды кисломолочных напитков по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 11.

Таблица 11- Органолептические показатели кисломолочных напитков

Показатель	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком - для перемешанного йогурта и напитков, выработанных резервуарным способом, с ненарушенным сгустком - для напитков и йогуртов, выработанных термостатным способом. При добавлении стабилизатора - желеобразная или кремообразная. При использовании вкусо-ароматических пищевых добавок - с наличием их включений. Для бифидокефира - допускается газообразование. На поверхности напитков допускается отделение сыворотки не более 3 % от объёма

Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. При выработке с сахаром или подсластителем - в меру сладкий. При выработке с вкусоароматическими добавками и вкусоароматизаторами с соответствующим вкусом и ароматом внесённого ингредиента. Для бифидокефира - освежающий, характерный для кефира. Для бифидоваренца - с выраженным привкусом пастеризации
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе. При выработке с вкусо-ароматическими пищевыми добавками и красителями - обусловленный цветом внесённого ингредиента. Для бифидокефира и бифидоваренца - допускается кремовый оттенок

Кисломолочные напитки по физико-химическим показателям должны соответствовать нормам, указанным в таблице 12.

Таблица 12- Физико-химические показатели кисломолочных напитков

Наименование продукта	Показатели и нормы					
	массовая доля жира, %, не менее	массовая доля сахарозы, %, не менее	кислотность, °Т (рН), в пределах	массовая доля сухих веществ, %	температура, °С, не более	наличие фосфатазы
1	2	3	4	5	6	7
Бифидойогурт с массовой долей жира, %:						
1,5	1,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	отсутствует
2,5	2,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
3,2	3,2	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
3,5	3,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
3,5	3,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	

Йогурт фруктовый с массовой долей жира,%:	0,1	8,0	80-140	14-16	4±2	отс утс тву ет	
	0,1	0,5	8,0	80-140	16-18		4±2
	0,5	1,5	8,0	80-140	18-20		4±2
	1,5	2,5	8,0	80-140	20-22		4±2
	2,5	4,0	8,0	80-140	22-24		4±2
	4,0	6,0	8,0	80-140	24-25		4±2
	6,0						
Йогурт «Смак» с массовой долей жира, %:	1,5	7,0	80-140	-	4±2	от- сут ств у- ет	
	2,5	7,0	80-140	-	4±2		
	1,5	3,5	80-140	-	4±2		
	2,5						
	3,5						
Бифидокефир диетический с массовой долей жира, %: обезжиренный	-	-	80-120	-	4±2	отс утс тву ет	
	2,5	-	80-120	-	4±2		
	2,5	3,2	80-120	-	4±2		
	3,2						
Бифидокефир лечебно- профилактиче ский с массовой долей жира, %:обезжиренн ый	-	-	75-90	-	4±2	отс утс тву ет	
	2,5	-	75-90	-	4±2		
	3,2	-	75-90	-	4±2		
	2,5						
3,2							
Бифидоварене							

ц диетический с массовой долей жира, %:							отс утс тву ет
2,5	2,5	-	80-120	-	4±2		
2,5	3,2	-	80-120	-	4±2		
3,2							

*Примечание.* Допускаются в отдельных единицах упаковок отклонения в массовых долях: жира  $\pm 0,1$  %, сахарозы  $\pm 0,5$  %, сухих веществ  $\pm 1$  %.

### **Задания**

#### **Задание 1.** Определение органолептических показателей

Провести органолептическую оценку представленных образцов продукта, с использованием 5-ти балльной дегустационной шкалы (таблица 13)

Таблица 13 – Дегустационная шкала оценок кисломолочных напитков.

Ба лл ы	Состояние упаковки	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет
5	Яркая, красочная, хорошо оформлена, не деформирована, не повреждена, с полной информацией	Однородная, с ненарушенным сгустком. Газообразование в виде отдельных глазков, без отделения сыворотки	Чистый, кисломолочный, освежающий, слегка острый	Кисломолочный без посторонних запахов	Молочно-белый
4	Недостаточно яркая и красочная, с полной информацией	Однородная, жидковатая, без отделения сыворотки	Слабо выраженный, кисломолочный, без посторонних привкусов	Слабо выраженный кисломолочный	Белый, слегка кремовый
3	Неяркая, с	Неоднородная	Плохо	Плохо	Отте

	неполной информацией	комковатая, с незначительным отделением сыворотки	выраженный кисломолочный, неосвежающий	выраженный кисломолочный	нок, несвойственный продукту
2	Неяркая, деформированная, загрязненная с неполной информацией	Жидкая с ярко выраженным отделением сыворотки	С посторонними привкусами	С посторонним запахом	Серый
1	Не соответствует стандарту	Полное отделение сыворотки	Резкие посторонние привкусы	Резкие посторонние запахи	Серый

Полученные результаты оформить в таблице 14.

Таблица 14 – Органолептические показатели кисломолочных напитков

Показатели	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Итого
Образец 1					
Образец 2					

**Задание 2.** Физико-химические показатели кисломолочных напитков

### 3.1 Определение кислотности кисломолочных напитков.

Кислотность кисломолочных напитков выражают в градусах Тернера. Под градусами Тернера понимают количество миллилитров раствора гидроксида натрия (калия) концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, необходимого для нейтрализации 100 см<sup>3</sup> молока.

В коническую колбу вместимостью 200-250 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> напитка, прибавляют 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и три капли фенолфталеина 1%-го раствора. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра (калия) до



появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраске контрольного эталона, не исчезающего в течение 1 минуты.

Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу на 200-250 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> кисломолочного напитка, 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 1 см<sup>3</sup> 2,5%-го раствора сернокислого кобальта.

Кислотность напитка в градусах Тернера (°Т) равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию 10 см<sup>3</sup> кисломолочного напитка, умноженному на 10.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака.

Допускаемая погрешность результатов составляет  $\pm 1,9$  °Т.

### 3.2 Определение массовой доли сухих веществ.

На дно металлической бюксы укладывают два кружка марли, высушивают с открытой крышкой при температуре 105 °С в течение 20-30 минут и, закрыв крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение 20-30 минут, затем взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. В подготовленную бюксу пипеткой вносят 3 см<sup>3</sup> исследуемого продукта, распределяя его по всей поверхности марли, и, закрыв крышкой, взвешивают.

Бюксу захватывают щипцами и ставят для выпаривания влаги на асбестовую сетку, находящуюся на электроплитке.

Высушивание и взвешивание продолжают 20-30 минут до получения разницы в массе между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,001 г. Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-жёлтый цвет.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,2 %. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

Массовую долю сухого вещества (С, %) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{m - m_0},$$

где  $m_0$  - масса бюксы с кружками марли, г;

$m_1$  - масса бюксы с кружками марли и навеской исследуемого продукта после высушивания, г;

$m$  - масса бюксы с кружками марли и навеской исследуемого продукта до высушивания, г.

Массовую долю сухого обезжиренного вещества ( $C_0$ , %) вычисляют по формуле:

$$C_0 = C - a,$$

где  $a$  - массовая доля жира в продукте, %.

**Задание 3.** Идентификация маркировки кисломолочных напитков.

Провести идентификацию маркировки единицы потребительской тары по предложенному образцу, результаты оформить в таблице 8.

**Задание 4.** Изучение гигиенических требований безопасности кисломолочных напитков.

Гигиенические требования безопасности, предусмотренные для кисломолочных напитков представлены в СанПиН 2.3.2. 1078-01. Изучить санитарно-гигиенические и микробиологические показатели безопасности кисломолочных напитков. Результаты оформить в виде таблицы 15.

Таблица 15 - Результаты идентификации маркировки единицы потребительской тары

№ п/п	Маркировка на единице потребительской тары	Содержание маркировки	Наличие отклонений
1	2	3	4
1	Наименование продукта с указанием терминов, характеризующих режим термической обработки и массовую долю жира		
2	Наименование и местонахождение изготовителя		
3	Товарный знак (при наличии)		
4	Объем нетто продукта, дм <sup>3</sup> или л		

5	Состав продукта		
6	Вид молочного сырья		
7	Пищевая ценность		
8	Условия хранения		
9	Дата изготовления		
10	Срок годности		
11	Обозначение стандарта		
12	Содержание в готовом продукте молочнокислых бактерий (при наличии), бифидобактерий (при наличии), пробиотических культур (при наличии), дрожжей (при наличии) (КОЕ в 1 г продукта)		

**Задание 5.** На контрольные вопросы ответить письменно в тетрадях

### **Контрольные вопросы**

1. Какие кисломолочные продукты вы знаете?
2. Каковы основы технологии производства кисломолочных продуктов?
3. В чем заключается пищевая и лечебная ценность кисломолочных продуктов?
4. Как классифицируются кисломолочные продукты?
5. Назовите основные технологические операции при резервуарном способе производства кисломолочных напитков?
6. В чем преимущества и недостатки термостатного способа сквашивания?
7. Какие виды простокваши вы знаете?
8. Как классифицируются йогурты.
9. В чем заключается особенность производства бифидокефира и бифидойогуртов?
10. Каков порядок отбора среднего образца для анализа качества кисломолочных продуктов?
11. По каким показателям оценивается качество кефира согласно действующим нормативным документам?
12. Какие показатели качества нормируются для ряженки?

## Работа № 14

### Технология получения сливочного масла

**Цель работы:** изучить особенности контроля качества масла сливочного

**Учебное время:** 4 часа

#### Краткие теоретические сведения

Сливочное масло весьма полезный продукт молочного производства, оно богато витаминами А, Е и К, содержит в своем составе белки и углеводы, молочный жир, минеральные вещества (калий, кальций, магний, железо, фосфор, натрий, медь, цинк, марганец). То есть практически все полезные вещества, которые содержатся в коровьем молоке имеются и в масле, так как оно изготавливается путем сепарирования или сбивания сливок, собранных с коровьего молока. Вот почему диетологи рекомендуют ежедневно включать этот ценный для здоровья человека продукт в свой рацион.

Конечно кушать сливочное масло нужно умеренно, поскольку это высококалорийный продукт (748 ккал на 100 г), который легко усваивается организмом (на 91%). К тому же в сливочном масле довольно высокий процент холестерина (200 мг на 100 г продукта, при допустимой норме 300 мг). Как известно повышение уровня холестерина ведет к развитию проблем с сердцем, негативно влияет на сосуды человека.

Рекомендуемая норма без вреда для здоровья 10 — 20 г сливочного масла в день. То есть вы можете положить кусочек сливочного масла в кашу, которую себе приготовили на завтрак или же намазать парочку бутербродов (но не с колбасой, а, например, с сыром). Такое количество не нанесет урона вашей фигуре, но принесет огромную пользу для здоровья и красоты. Особенно масло полезно кушать в холодный сезон времени года, оно будет давать вашему организму дополнительную энергию.

#### **Правила покупки сливочного масла в магазине**

Отправляясь в магазин важно купить качественный, натуральный продукт, которые несет в себе всю пользу для

организма. Как выбрать сливочное масло правильно? На что прежде всего нужно обращать внимание?

1. Название. На упаковке должно быть написано, например, «крестьянское масло» или «традиционное масло» и т.д. Если на упаковке не написано слово МАСЛО, то согласно закону данный продукт уже не является сливочным маслом, а представляет собой некий аналог, а попросту говоря суррогат или спред. Спред — это всего лишь жировой продукт, сделанный на основе растительных жиров. Процент молочного жира в них, меньше чем в натуральном сливочном масле, либо может не быть совсем (тогда это маргарин в чистом виде). Стоит ли вам брать дешевый и некачественный продукт, решать конечно вам. Но пользы в таком продукте никакой нет, скорее всего один только вред.

2. Жирность. У настоящего сливочного масла процент жирности должен быть не меньше 72,5 %. Именно молочный жир коровьего молока, содержащийся в натуральном продукте обладает самыми полезными и питательными свойствами.

Сливочное масло, согласно содержанию в нем процента молочного жира, в России делят на:

- традиционное, в нем самый большой процент массовой доли жира — 82,5 %;
- любительское, имеет тоже высокий процент массовой доли жира — 80,0 %;
- крестьянское, процент массовой доли жира составляет 72,5 %;
- бутербродное с процентом массовой доли жира — 61,0%;
- чайное, имеет наименьший процент массовой доли жира — 50,0%.

Если вы видите упаковку с названием «бутербродное масло», то нужно понимать, что имея всего 61% процент жирности, данный продукт уже не может быть настоящим сливочным маслом. Поэтому бутербродное и чайное масло содержат кроме молочного жира: ароматизаторы, пищевые красители, эмульгаторы, стабилизаторы консистенции.

Кроме самого названия продукта вы можете еще прочитать надпись: кисло-сладкое, которая означает, что масло было произведено из свежих (сладких) пастеризованных сливок. Если же

кроме слова масло на пачке еще написано «кисло-сливочное», это означает, что масло также выработано из пастеризованных сливок но с использованием кисло-молочных культур (в такое масло разрешено добавлять закваску). Кисло-сливочное масло считается более полезным, так как оно произведено с использованием молочнокислых микроорганизмов, к тому же оно имеет более приятный вкус.

Еще масло (традиционное, любительское, крестьянское) делится на соленое и несоленое, о чем может тоже вам поведать этикетка.

3. ГОСТ. Нужно выбирать сливочное масло на котором указан ГОСТ 37-91, первого или высшего сорта (это основной ГОСТ, есть еще и другие ГОСТы, которые не отменяют требования основного, а расширяют ассортиментные наименования). Будьте внимательны: на спреде согласно закону РФ, вышедшего в 2004 году, теперь может указан ГОСТ Р 52100-2003. Вот почему нужно быть особенно внимательным при выборе, ведь на упаковках с натуральным маслом тоже стоит ГОСТ. Производили такого низкопробного продукта, для того, чтобы все же его продать, пишут на нем призывающие к действию лозунги: «легкое», «диетическое», «натуральный аромат», «сливочный вкус». Как вы понимаете, и вкус и сказочный аромат такого продукта может быть обусловлен только одним — нахождением в нем синтетических ароматизаторов и вкусовых добавок.

Только сливочное масло, произведенное согласно ГОСТу 37-91 содержит все необходимое, чем должно отличаться сливочное масло — витамины, а так же натуральный молочный жир. Эти важные компоненты помогают нашему зрению, красоте кожи, волос, ногтей.

ГОСТовское сливочное масло бывает двух видов: первого или высшего сорта. Лучшим по качеству считается масло высшего сорта. При этом специалистами оцениваются такие органолептические показатели как: запах, цвет, вкус, консистенция, упаковка и т.д. Продукт оценивается по 20-ти балльной шкале. Если сливочное масло данного производителя в результате такой оценки набирает 11-16 баллов, то ему присваивается первый сорт. При получении 17-20 баллов — высший сорт.

Кроме сорта важным показателем, характеризующим сливочное масло, является процент жирности. У натурального продукта, как уже говорилось выше, он не может быть ниже 72,5%.

Сливочное масло может быть также изготовлено по ТУ, в этом случае нужно внимательно изучить состав на этикетке.

4. Состав. В составе настоящего сливочного масла должно быть написано: сливки и цельное молоко. Это значит, что в натуральном продукте вообще не может быть растительных жиров, которые присутствуют в спредах. Спреды бывают двух видов: растительно-сливочными, это когда в них превалирует содержание растительных жиров над молочным. И наоборот, сливочно-растительным, в этом случае в продукте преобладает молочный жир над растительными жирами. Само название спред в переводе с английского означает размазывание или растягивание, т.е. мягкое масло. За счет содержания в них растительных жиров (а их доля составляет не менее 39 %) спред легко размазывается, даже будучи охлажденным в холодильнике. Несмотря на то, что спреды могут обогащаться различными витаминами, фитостеринами и другими полезными веществами, они менее жирные, чем сливочное масло, но наличие растительных жиров в них не может сделать данный продукт полезным для здоровья. К тому же в них могут добавлять усилители вкуса, искусственные ароматизаторы. Самым настораживающим фактором является то, что все спреды содержат транс-изомеры жирных кислот, которые могут вызывать риск развития опухолей, заболеваний сердечно-сосудистой системы, бесплодия, болезнь Альцгеймера. Нужно ли так рисковать, употребляя вместо натурального продукта спред, решать конечно вам, поскольку никто не будет более ответственен за свое здоровье чем вы сами.

5. Цена. Сливочное масло должно иметь цену на менее 80 — 100 рублей за пачку. Это усредненный показатель, пачка тоже может быть разного развеса — меньше, чем 200 грамм. Но нужно понимать, что при закупочной цене молока 20-23 рубля, для того чтобы изготовить 1 кг масла нужно переработать более 20 л молока. Поэтому настоящее сливочное масло не может стоить слишком дешево.

6. Дата изготовления. Не лишним будет посмотреть на дату изготовления, если цена пачки масла подозрительно низкая. Магазины часто проводят акции на исходе срока годности товара, снижая его цену. В этом случае сомнительно говорить о качестве продукта, ведь к концу срока его годности, оно уже начинает накапливать вредные вещества, продукты окисления, а при не соблюдении должных правил хранения в магазине — вредные микроорганизмы. Чем дольше хранилось сливочное масло в магазине, тем больше вероятности купить некачественный продукт.

Сроки годности, указанные на упаковки могут быть разными от 1 месяца, до нескольких месяцев. ГОСТом четко предписан срок хранения — 30-35 дней. Но на упаковках масла импортного производства можно увидеть гораздо более длительный срок. Такое отклонение от стандарта допускается, если производитель получит соответствующее разрешение Роспотребнадзора. Однако в этом случае существует большая вероятность того, что для увеличения срока в масле есть не полезные для здоровья человека добавки. Лично я покупаю масло отечественных производителей с месячным сроком годности.

7. Упаковка. В магазине выбрать сливочное масло нужно упакованное в фольгу или непрозрачный пергамент, тогда продукт будет меньше подвержен разрушению светом, а значит, и окислению. Упаковка не должна быть деформирована, если такое наблюдается, то скорее всего масло размораживали и повторно замораживали, что отрицательно скажется на его качестве.

На что вы еще можете обратить внимание?

8. Тест на твердость. Попробуйте надавить пальцем на пачку сливочного масла. Если оно твердое, то это хороший признак. Поскольку масло, содержащие растительные жиры (пальмовое, коксовое, рапсовое, подсолнечное масла) не может полностью замерзнуть даже в морозильной камере.

9. Тест на след. Кроме твердости, вы можете еще проверить — оставляет ли сливочное масло следы. Нужно отогнуть краешек упаковки и посмотреть остались ли на ней следы от масла. Натуральное сливочное мало имеет большую жирность и не может



оставлять следов на фольге или другой упаковке, в которой оно находится.

Если вы смогли правильно выбрать сливочное масло в магазине, согласно вышеперечисленным пунктам, полной гарантии, что вы купили качественный продукт нет. Случаи выявления в продаже некачественных молочных продуктов, к сожалению, не редкость в наше время. Если вы все же сомневаетесь, принесли ли вы домой настоящее сливочное масло, существуют «домашние» способы проверки. Итак, как определить качество сливочного масла в домашних условиях?

Открыв пачку сливочного масла хозяйки довольно часто могут обнаружить на нем налет темно-желтого оттенка. Это происходит из-за долгого хранения, масло покрывается штаффом его поверхность приобретает темно-желтый цвет. Это не считается дефектом продукта, штафф легко удаляется ножом. Само масло не должно быть слишком желтым либо слишком белым по цвету. Если цвет сливочного масла насыщенно-желтый, это может говорить только об одном, в него добавили большое количество пищевого красителя — бета-каротина.

Но бывает иначе, если сливочное масло хранилось в магазине неправильно — при температуре выше плюс 4 °С или на свету, тогда порча продукта неизбежна. Под воздействием кислорода происходит окисление жиров, входящих в состав сливочного масла, образуются вредные химические соединения: альдегиды, кетоны, кетокислоты.

То же самое может произойти и при соблюдении необходимых условий хранения для данного продукта, но с нарушением его сроков годности. По истечении срока реализации масла, также неизбежно начнутся процессы окисления, приводящие к накоплению в нем вредных для организма человека веществ. Вот почему покупателям важно внимательно смотреть не только на % жирности данного продукта (у качественного масла этот показатель не должен быть меньше 72,5%). Но и на дату годности — не близка ли она к окончанию срока реализации. Особенно внимательными нужно быть, когда магазин проводит акции со скидкой на сливочное масло, в этом случае снижение цены может быть обусловлено именно этим фактором.

Доброкачественное масло:

- беловатое или светло желтое;
- поверхность на разрезе должна быть блестящей, сухой;
- вкус и запах чистые, характерные для данного продукта.

### **Как проверить на дому фальсификацию**

Наиболее часто встречающийся способ фальсификации масла — добавление в него гидрогенизированных растительных жиров или полная замена ими продукта. К сожалению, чтобы определить их наличие в сливочном масле в домашних условиях придется положиться на собственные обоняние и вкус. Поскольку только лабораторный анализ способен определить точный состав купленного продукта. Есть и другие способы фальсификации: в масло подмешивают творог или сыр.

Однако дома тоже можно попытаться определить качество сливочного масла, если оно у вас вызывает сомнения.

1 способ. Самый простой — это продегустировать его. Возьмите небольшой кусочек и попробуйте его на вкус, вкус должен быть чистым — с нежным сладко-молочным привкусом. Оно не должно содержать привкус горечи, рыбы или быть слишком соленым (исключение составляет соленое сливочное масло, в которое специально добавляют соль, тем самым увеличивая его срок хранения). Настоящее сливочное масло также практически не имеет запаха и быстро тает во рту в отличие от спреда.

2 способ. Растворите в стакане горячей воды столовую ложку масла. Когда оно полностью растает, жидкость размешайте и дайте отстояться. Чистое сливочное масло не должно оставлять осадок, оно должно равномерно размешиваться, а не распадаться на «составляющие».

3 способ. Поместите кусок сливочного масла в морозильник на час, этого времени вполне хватит для затвердевания, если оно сделано из сливок. Попробуйте ножом разрезать замороженный кусок, если он начнет крошиться кусками (а не резаться ножом), при этом откалываемая поверхность будет чистой и однотонной, то перед вами действительно натуральный, без каких-либо добавок продукт. В фальсификате растительные жиры не дают маслу полностью затвердеть даже в морозильной камере, оно все-равно будет мягким и легко резаться ножом.

4 способ. Нагрейте сковороду, положите в нее кусочек сливочного масла. Оно нагреется, начнет таять, появится пенка, приятно пахнущая. Спред растает либо с неприятным запахом, либо вообще без запаха.

Однако жарить что-либо на сливочном масле не рекомендуется, так как в нем при сильном нагревании образуются вредные канцерогенные вещества. Для жарки лучше использовать оливковое или рафинированное подсолнечное масла.

5 способ. Если вы случайно забыли убрать масло в холодильник и на его поверхности выступила влага в виде капелек воды — такое масло не может быть настоящим. Натуральное сливочное масло в таком случае слегка подтает, станет пластичным, его легко можно будет намазать на кусок хлеба.

Теперь вы знаете как определить качество сливочного масла в домашних условиях.

Правильно хранить сливочное масло, имеющий небольшой срок годности. Все конечно знают, что хранить этот скоропортящийся продукт следует в холодильнике. Однако приобретая его надолго, лучше поместить его в морозильник, чтобы оно не испортилось. Если на несколько дней, то положите его в пластиковый контейнер с крышкой, фарфоровую или стеклянную масленку. Держать сливочное масло, как и все молочные продукты, которые относятся к скоропортящимся, лучше всего на самой верхней полке холодильника - там где ниже всего температура. Хотя в некоторых моделях холодильников такая полка расположена, наоборот, внизу. Масло обязательно должно быть закрыто крышкой или помещено, а полиэтиленовый пакет, иначе оно быстро впитает посторонние запахи.

### ***Задания***

***Задание 1.*** По предложенным образцам масла проведите несложную оценку качества по описанному выше примеру. Результаты испытаний отразите в таблице.

***Задание 2.*** Проведите органолептическую оценку масла сливочного. Результаты испытаний отразить в таблице.

## **Работа № 15**

### **Технология изготовления молочных консервов**

**Цель работы:** изучить ассортимент и классификацию сгущенного молока с сахаром; идентифицировать маркировку упаковочной единицы молочных консервов; определить органолептические показатели предложенных образцов молока сгущенного с сахаром; определить физико-химические показатели сгущенного молока (массовую долю влаги, кислотность, группу чистоты и размер кристаллов молочного сахара).

**Учебное время:** 6 часа.

### **Краткие теоретические сведения**

**Молочные консервы** – это продукты из натурального молока или молока и пищевых наполнителей, которые в результате специальной обработки (сгущения, высушивания, стерилизации, добавление осмотически деятельных веществ) и упаковки могут длительное время сохранять свои свойства без изменения. Создаются запасы сырья: молока, пахты, сыворотки. Все это вызывает необходимость переработки молока в стойкий в хранении и транспортабельный продукт.

Сущность производства молочных консервов состоит в удалении балластной части молока – воды и получении продукта, состоящего из тех же химических компонентов, в том соотношении, что и в исходном молоке, но в более концентрированном виде.

Молочные консервы **классифицируют:**

**От способа консервирования:**

- консервированные с сахаром – молоко цельное сгущенное с сахаром и др.;
- консервированные стерилизацией – молоко сгущенное стерилизованное в банках;
- консервированные обезвоживанием – молоко коровье цельное сухое, сухие сливки др.

**От технологии консервирования** в готовом продукте и технологии, молочные консервы подразделяют на **сгущенные и сухие**.

Сгущенные молочные консервы по **характеру консервирующего фактора** можно разделить на две группы: *сгущенные с сахаром и сгущенные стерилизованные*.

*Сгущенные консервы с сахаром ГОТОВЯТ* из сливок кислотностью не выше 26°Т, цельного, пониженной жирности и обезжиренного молока с кислотностью не выше 20°Т. Молоко и сливки нормализуют по жирности, пастеризуют, вводят сахарный сироп, экстракт кофе, какао-порошок, сгущают выпариванием в вакуум-аппаратах, до нужной концентрации сухих веществ, быстро охлаждают, фильтруют и фасуют в герметичную и негерметичную тару.

Сгущенные консервы с сахаром выпускают в следующем ассортименте:

- цельное сгущенное молоко с сахаром (ГОСТ 2903-78);
- молоко сгущенное с сахаром 5%-ной жирности;
- молоко нежирное сгущенное с сахаром;
- кофе со сгущенным молоком и сахаром (ГОСТ 719-84);
- сливки сгущенные с сахаром (ГОСТ 4937-85);
- молоко сгущенное с сахаром и цикорием;
- какао со сгущенным молоком и сахаром (ГОСТ 718-84);
- молоко нежирное сгущенное с сахаром и цикорием;
- какао со сгущенными сливками и сахаром (ОСТ 49-69-74);
- молоко сгущенное нежирное с сахаром и какао.

В перспективе расширение ассортимента сгущенных молочных консервов будет происходить за счет обогащения их ароматизаторами и витаминным комплексом (молоко сгущенное витаминизированное с сахаром и др.).

**Качество** сгущенных молочных консервов определяется по органолептическим и физико-химическим показателям и должно соответствовать следующим требованиям:

Вкус и запах – сладкий, чистый, с явным или слабым привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов. Допускается наличие легкого кормового привкуса. Консистенция – однородная по всей массе, нормально вязкая (легко стекает со шпателя), без наличия ощущаемых языком кристаллов молочного сахара. Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне банки, образующейся при хранении

консервов. Цвет – белый с кремоватым или синеватым оттенком, равномерный по всей массе.

Органолептические показатели сгущенного молока с сахаром определяют при температуре 15-20°C.

Массовая влаги – не более 26,5%, сахарозы – не менее 43,5%, сухих веществ – не менее 28,5%, в том числе жира не менее 8,5%. Кислотность – не более 48°Т, группа частоты не ниже второй.

Сгущенные консервы с кофе, какао должны иметь цвет, вкус и аромат, свойственные этим наполнителям.

*Молочные стерилизованные консервы* выпускают в следующем **ассортименте**:

- молоко сгущенное стерилизованное в банках;
- молоко концентрированное стерилизованное

*Молоко сгущенное стерилизованное* **готовят** без добавления сахара. При получении стерилизованного молока стандартизированное молоко вносят стабилизатор и пастеризуют при температуре 95°C в течении 10 минут. Стабилизатор необходим, чтобы не нарушить солевой баланс молока определяемый соотношением солями кальция и магния казеиновой, лимонной и фосфорной кислот. В качестве стабилизатора добавляют двухзамещенный фосфорнокислый натрий. Сгущают молоко до плотности 1,055 – 1,065 г/см<sup>3</sup> при 20°C. Для предотвращения отстоя сгущенное молоко гомогенизируют, охлаждают, фасуют в банки и закатывают, затем банки стерилизуют 20-30 минут при 117°C и быстро охлаждают. Во избежание уплотнения пристетенного слоя банки встряхивают на специальных машинах 1 – 2 минуты. Проверенные на стерильность банки этикетировывают и упаковывают в ящик по 48 шт.

*Сгущенное концентрированное молоко*, как и стерилизованное, готовят только из молока без наполнителей и фасуют в герметичную тару.

**Качество** молочных стерилизованных консервов определяется по органолептическим и физико-химическим показателям должно соответствовать требованиям:

Должно иметь вкус топленного молока со сладко-солоноватым привкусом, консистенцию текучую, кремовый цвет. Массовая доля сухих веществ в этом молоке должна быть не менее

25,5%, в том числе жира не менее 7,8%, молоко стерилизованное концентрированное с массой сухих веществ 27,5%, в том числе жира не менее 8,6%.

**Расфасовывают** молоко сгущенное в жестяные банки массой нетто 400 гр и 3,8 – 3,9 кг, металлические тубы, полимерные пакеты массой до 250 гр, а также в деревянные и фанероштампованные бочки, выстланные пленкой.

**Маркировка** молочных сгущенных продуктов должна содержать следующие сведения: по ГОСТ Р 51074 – 97.

Если дата изготовления указывается, каким либо другим способом, то в маркировке могут содержаться надписи: «Дата изготовления указана на крышке банки», или «Дата изготовления указана на крышке банки в первом (или во втором) ряду.», или «Дата изготовления указана на нижней полосе замка тубы».

На дне и крышке металлических нелиитографированных банок со сгущенным молоком наносят один или два ряда маркировочных знака.

Один ряд из 5-8 знаков содержит следующие сведения:

- М – индекс молочной промышленности;
- номер предприятия - изготовителя;
- ассортиментный номер консервов;
- номер смены.

Ряд из 6 знаков на крышке банки обозначает: день изготовления продукта (две цифры); месяц изготовления (две цифры); год изготовления продукции – две последние цифры года изготовления. При обозначении числа и месяца до цифры 9 включительно впереди ставят 0.

Например: маркировка М 26761 расшифровывается: М – индекс молочной промышленности; 26 – номер завода-изготовителя; 76 – ассортиментный номер консервов; 1 – смена. Ряд цифр 081099 означает, что данные консервы выработаны 8 октября 1999 г.

При упаковке молока в металлические тубы или полимерные пакеты на нижней полосе замка проштамповывают (или наносят теснением) номер смены (одной цифрой), дату изготовления (6 цифр), ассортиментный номер консервов (1-3 знака).

Молоко для промышленной переработки упаковывают в негерметичную тару в бочки, фляги.

**Хранят** сгущенные молочные продукты при температуре от 0 до 10°C и относительной влажности воздуха не выше 85%. В герметичной таре не более 12 месяцев; с наполнителями – 6-8 месяцев; в тубах и транспортной таре – не более 3 месяцев.

При длительном хранении молочных консервов происходит реакция меланоидинообразования, кристаллизация сахара.

Сгущенные молочные продукты имеют следующие **дефекты**:

*Кормовой привкус* может быть в продукте, выработанным зимой и ранней весной, когда животные находятся на стойловом содержании.

*Дрожжевой привкус* появляется вследствие попадания в сгущенное молоко при расфасовке осмофильных дрожжей.

*Нечистый привкус* - результат развития в продукте посторонней микрофлоры.

*Загустение, или потеря текучести*, объясняется физико-химическими причинами, реже бактериальными. Основными факторами, обуславливающими образование пастообразной консистенции, являются: повышенное содержание сухих веществ, нарушение солевого баланса, в частности повышенное количество кальция. В основе загустения лежат процессы изменения белков: повышение их гидратационной способности. Склонность к загустению увеличивается, если продукт храниться при температуре выше 10°C. Следует отметить, что вкус, а также пищевая ценность загустевшего продукта почти не изменяются.

*Бактериальное загустение* – более редкое явление, в продукте чаще всего развиваются микрококки, чрезвычайно устойчивая форма бактерий. Они не только сбраживают молочный сахар с образованием молочной кислоты, но и выделяют сычужный фермент, способствующий образованию желеобразного сгустка. Этот вид загустения сопровождается повышением кислотности, не редко возникает сырный запах. Такой продукт считается недоброкачественным.

*Жидкую консистенцию* может иметь сгущенное молоко, выработанное из натурального молока с пониженным содержанием белковых веществ. В таком продукте наблюдается всплывание на



поверхность жировых шариков и выпадение в осадок кристаллов молочного сахара, даже имеющих небольшой размер.

*Песчанистая консистенция* обусловлена наличием крупных кристаллов молочного сахара (16 мкм и более), которая образуется при нарушении процесса охлаждения сгущенного молока. На дне банки может быть осадок, состоящий из крупных кристаллов лактозы, они обнаруживаются микроскопированием или органолептически при дегустации.

*Кристаллы сахарозы* можно легко обнаружить при перемешивании и визуальной проверке сгущенного молока. Они отличаются большими размерами, а также формой, свойственной кристаллам рафинированного сахара – песка. Возникновению дефекта способствуют избыточное количество свекловичного сахара и при одновременно пониженном содержании влаги, а также температура хранения ниже 0°C.

*Бомбаж* возникает вследствие накопления в продукте значительного количества газа, сопровождается вздутием доньшка и крышки банок. При сильной выраженности дефекта нарушается герметичность по месту закаточного шва между корпусом и крышкой, появляются наплывы продукта, возможен разрыв банок и по продольному шву. В бомбажных банках обнаруживаются дрожжи, адаптированные к высокой концентрации сахара.

*«Пуговки»* образуются при попадании в готовый продукт спор шоколадно-коричневой плесени (*Catenularia fuliginea*). Эта плесень способна расти при минимальном содержании воздуха и высокой концентрации сахара. Выделяемой гифами плесени сычужный фермент свертывает белок, при этом образуется белковые уплотнения плоской круглой формы, возникает неприятный сырный привкус. *«Пуговки»* обнаруживаются чаще всего в воздушном пространстве под крышкой, к которой они бываю прикреплены. Наличие дефекта свидетельствует о неблагополучном санитарном состоянии производства. По той же причине в сгущенном молоке иногда встречается зеленый кистевик.

*Изменение цвета*, появление светло-коричневой окраски, возможно при накоплении меланоидинов. В сгущенном молоке этот процесс усиливается за счет моносахаридов, образующихся

при инверсии сахарозы под действие высоких температур технологического процесса.

### **Задания**

**Задание 1.** Определить внешний вид упаковки, маркировки предложенных образцов сгущенного молока. Провести идентификацию маркировки образца сгущенного молока с сахаром. Таблица 16 - Результаты идентификации маркировки упаковочной единицы сгущенного молока

№п/п	Содержание маркировки	Присутствие на упаковке
1	Индекс промышленности	
2	Номер завода-изготовителя	
3	Ассортиментный номер консервов	
4	Смена	
5	Дата изготовления	

**Задание 2.** Необходимо определить герметичность металлических банок, состояние внутренней поверхности металлических банок. Сделать заключение о проведенных исследованиях.

**Выполнение анализа.** Металлические банки предварительно освобождают от этикеток, промывают теплой водой, протирают, особенно тщательно очищают от загрязнений фальцы и продольный шов. Банки помещают в один ряд в предварительно нагретую до кипения воде так, чтобы после погружения банок температура воды была не ниже 85 °С. Воду берут в четырехкратном количестве по отношению к массе банок, чтобы слой воды над банками был не менее 25—30 мм. Банки выдерживают в горячей воде 5—7 мин установленными в вертикальном положении на донышки, а затем на крышки. Появление струйки пузырьков воздуха в каком-либо месте банки указывает на ее негерметичность.

Состояние внутренней поверхности металлических банок определяют осмотром банок, освобожденных от содержимого, промытых водой и немедленно досуха протертых. При этом отмечают степень распространения темных пятен и цвета побежалости, наличие и степень распространения пятен ржавчины,

наличие и размер наплывов припоя внутри банок.

**Задание 3.** По одному из предложенных образцов сгущенного молока с сахаром определить органолептические показатели качества, результаты привести в таблице 94.

Таблица 17 - Результаты органолептической оценки качества сгущенного молока с сахаром

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика по стандарту	Фактические данные
1	Вкус и запах		
2	Консистенция		
3	Цвет		

Органолептические показатели (вкус и запах, консистенцию, цвет) определяют в неразведенном продукте или в восстановленном виде (после разведения водой) в зависимости от определяемого показателя и от способа употребления в пищу данного продукта. Температура анализируемых продуктов должна быть от 15 до 20°C.

**Задание 4.** Определение физико-химических показателей сгущенных молочных продуктов. (описать теоретически)

4.1 Определение массовой доли влаги сгущенного молока с сахаром.

В сухую алюминиевую бюксу помещают 5 г сгущенных молочных консервов. Алюминиевую бюксу держат металлическими щипцами или держателем и осторожно нагревают, поддерживая спокойное и равномерное кипение, но не допуская разбрызгивания. Во время нагревания содержимое бюксы перемешивают стеклянной палочкой.

Конец высушивания определяют по прекращению вспенивания и потрескивания массы, по ее побурению, отсутствию запотевания холодного зеркала или часового стекла, помещенного над бюксой, и по образованию рассыпчатой, отстающей от палочки крупки. После окончания высушивания бюксу ставят на чистую металлическую или керамическую плитку для охлаждения и затем взвешивают.

Массовую долю влаги в сгущенных молочных консервах (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = \frac{(m - m_1) \times 100}{5},$$

где W - массовая доля влаги в продукте, %;

m - масса алюминиевой бюксы с навеской до высушивания, г;

m<sub>1</sub> - масса алюминиевой бюксы с навеской после высушивания, г;

5 - навеска продукта, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%. За результат анализа берут среднее арифметическое двух параллельных определений.

#### 4.2 Определение кислотности молочных консервов.

В коническую колбу отмеривают пипеткой 10 мл разведенных молочных консервов (100 г сгущенного молока переносят в мерную колбу на 250 мл и доливают горячей водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают), прибавляют 20 мл воды, 3 капли фенолфталеина и титруют 0,н раствором едкого натрия до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение минуты.

Кислотность в градусах Тернера находят умножением количества миллилитров 0,1 н. раствора едкого натрия на 25.

#### 4.3 Определение группы чистоты сгущенного молока с сахаром

Сгущенные молочные консервы восстанавливают (как в задании 4.4.2). Полученный раствор фильтруют, не охлаждая в приборе для определения чистоты молока через бумажный фильтр. После окончания фильтрования фильтр промывают горячей водой, пропуская ее через прибор в количестве 100 мл.

Фильтр вынимают, накладывают на лист бумаги и подсушивают на воздухе или с помощью какого-либо нагревательного устройства. Группу чистоты определяют сравнением фильтра с эталоном по ГОСТ 8218-56. Если продукт попадает по чистоте между двумя группами, то продукт относят к более низкой группе чистоты.

#### 4.4 Определение размера кристаллов молочного сахара.

Небольшую каплю продукта помещают в счетную камеру Горяева глубиной 0,1 мм и накрывают покровным стеклом, плотно прижимая его к поверхности камеры.

Определение размеров кристаллов молочного сахара проводят при увеличении в 600 раз. Величину кристалла измеряют по длине грани. По средней величине все кристаллы разделяют на 4 группы. По средней величине кристаллов в каждой группе и количеству высчитывают средний размер кристаллов в сгущенном молоке с сахаром. При определении размеров кристаллов молочного сахара измеряют не менее 100 кристаллов.

Таблица 18 – Физико-химические показатели сгущенного молока с сахаром

Показатель	Характеристика		
	по ГОСТ	Образец 2	Образец 3
Массовая доля влаги, %			
Кислотность, °Т, не более			
Чистота восстановленного сгущенного молока по эталону, не ниже группы			
Размеры кристаллов молочного сахара, мкм			

**Задание 4.** Письменно ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы.**

1. Какие продукты относятся к молочным консервам?
2. Классификация сгущенных молочных консервов.
3. Какая информация указывается на маркировке молочных консервов?
4. Каковы особенности технологии сгущенных консервов с сахаром?
5. Каковы условия хранения сгущенных молочных консервов?
6. Основные показатели качества молочных консервов?
7. Какие дефекты характерны для сгущенных молочных продуктов?
8. В каких случаях происходит запускание сгущенных

молочных продуктов?

9. От чего в консервах возникает «бомбаж» и появляются «пуговки»?

10. Для чего проводится исследование герметичности металлических банок сгущенных консервов с сахаром?

11. Каким образом определяется группа чистоты восстановленных молочных консервов?

12. Как определяется размер кристаллов молочного сахара?

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Товароведение однородных групп продовольственных товаров [Текст] : учебник / под ред. д-ра техн. наук, проф. Л. Г. Елисеевой. - М. : Дашков и К, 2013. - 930 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-019 55-5

2. Кажаяева, О.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Кажаяева, Л.А. Манихина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 211 с. / Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru/index>.

3. Аношина О.М. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств [Текст] : учебное пособие /О.М. Аношина, Г.М. Мелькина, Ю.И. Сидоренко и др. – М.: КолосС, 2007. – 183с.: ил.- ISBN 978-5-9532-0427-9

4. Гранаткина, Н. В. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами [Текст] : учебное пособие / Н. В. Гранаткина. - 5-е изд., перераб. - М. : Академия, 2011. - 256 с.

5. Мелькина Г.М. Введение в технологии продуктов питания Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие /Г.М. Мелькина, О.М. Аношина и др -М.: КолосС, 2006. – 248 с.: ил.- ISBN 5-9532-0343-8