

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**БУХАРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ  
И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Факультет технологии пищевых продуктов**

**Кафедра технологии хлеба, макаронных  
и кондитерских изделий**

# **СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ**

**Тексты лекций**

**Часть II**

**Направления бакалавриата:**

**5541100 - Пищевая технология**

**5140900 - Профессиональное образование (Пищевая технология)**

**Б у х а р а - 2009**

## АННОТАЦИЯ

В текстах лекции рассмотрены состав, основные свойства, технология производства сырья и материалов, используемых в пищевой отрасли. Освещены вопросы применения сырья и материалов по назначению, современные требования, предъявляемые к их качеству и условиям хранения.

Составители:                    Доцент Васиев М.Г.  
  Доцент Васиева М.А.

Рецензенты:                    Доцент кафедры технологии хранения и переработки  
  зерна, к.т.н. Раджабова В.Э.  
  Директор пекарни «Куксарой», магистр Сафаров Б.Э.

Заседанием кафедры «Технологии хлеба, макаронных и кондитерских изделий» рекомендованы к утверждению методическому Совету института, протокол № 3 от 30 ноября 2009 г.

Утверждены и рекомендованы для использования в учебном процессе методическим Советом института для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлениям 5541100 - Пищевая технология» и 5140900 - Профессиональное образование (Пищевая технология). Протокол № 5 от 20 января 2010 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Типовым учебным планом подготовки бакалавров по направлениям 5541100 - «Пищевая технология» и 5140900 - «Профессиональное образование Пищевая технология предусмотрено изучение дисциплины «Сырье и материалы пищевой отрасли» в III и VI семестрах в объеме 76 часов лекционных и 76 часов лабораторных занятий.

Типовой программой, составленной авторами, предусмотрено изучение характеристики, краткой технологии производства, требований, предъявляемых к качеству и условий хранения различных видов сырья и материалов, используемых в производстве пищевых продуктов.

Производителями продуктов питания являются сельское хозяйство и многие отрасли перерабатывающей и пищевой промышленности. Подготовка кадров с высшим и средним специальным образованием для этих отраслей до настоящего времени велась по многим специальностям и специализациям. Поэтому вопросы, связанные с сырьем и материалами, используемыми в отраслях перерабатывающей и пищевой промышленности, изложены в многочисленных учебниках и учебных пособиях. Основная часть этих литературных источников устарела и не отвечает требованиям подготовки бакалавров по направлению «Пищевая технология».

Дисциплина впервые введена в учебные планы подготовки кадров высшей квалификации для отраслей производства продуктов питания. В связи с отсутствием учебника по дисциплине «Сырье и материалы пищевой отрасли» авторами составлены тексты лекций, в которых, наряду с систематизацией материалов большого числа литературных источников, приведены новые данные в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, действующих в настоящее время на сырье и материалы отрасли.

Тексты лекций предназначены для студентов, изучающих II часть дисциплины «Сырье и материалы отраслей производства продуктов питания». Их с успехом можно использовать в качестве «раздаточного материала» при переходе на систему модульного обучения. Тексты лекций предназначены также для преподавателей, ведущих эту дисциплину.

Лабораторные занятия, составляющие важную часть в изучении дисциплины, не нашли отражения в текстах лекций. Для их проведения разработаны соответствующие методические указания.

## ВВЕДЕНИЕ

Продукты питания необходимы человеку как источник энергии и как пластический материал для построения тканей организма и осуществления обмена веществ.

Широкий ассортимент продуктов, вырабатываемый пищевой промышленностью, обуславливает и использование огромного разнообразия сырья, различающегося по составу и свойствам. При этом одни отрасли пищевой промышленности заняты первичной переработкой сырья (мукомольная, крупяная, сахарная, крахмалопаточная, масложировая, консервная, спиртовая и др.), а другие - вторичной переработкой сырья (хлебопекарная, макаронная, кондитерская, дрожжевая и др.).

Качество продуктов питания зависит от природы и свойств сырья, а также от технологических процессов, направленно изменяющих первоначальные свойства сырья и формирующих новые свойства изделий. Например, качество хлеба зависит от качества муки и от процессов хлебопечения, качество сливочного масла от качества сливок, а затем от процессов маслоделия и т. п.

Получить высококачественные продукты питания из сырья низкого качества невозможно. Поэтому знание требований, предъявляемых к сырью, крайне необходимо всем работникам, занятым производством продуктов питания.

Для студентов, обучающихся по направлению «Пищевая технология», изучение специальных дисциплин направления начинается с курса «Сырье и материалы пищевой отрасли».

Предметом изучения курса являются виды сырья и материалов, применяемых в производстве разнообразных продуктов питания.

Дисциплина «Сырье и материалы пищевой отрасли» изучает современную технологию производства и характеристику ассортимента пищевого сырья, требования, предъявляемые нормативно-техническими документами к его качеству, условиям и срокам хранения.

Дисциплина «Сырье и материалы отрасли» базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении общей и неорганической химии, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, биохимии, микробиологии и пищевой химии.

Задачи дисциплины сводятся к повышению уровня знаний студентов, приобретенных ими при изучении общенаучных дисциплин. В свою очередь знания и умения, приобретенные при изучении курса «Сырье и материалы отрасли» позволят студенту расширить свой широкий технический кругозор, лучше разбираться в сущностях реальных технологических процессов и методах воздействия на сырье, помогут ему при прохождении производственной практики, подготовят к изучению специальных курсов на профилирующих кафедрах. Эти знания необходимы для подготовки высококвалифицированных кадров, способных творчески работать в различных отраслях пищевой промышленности.

Обеспечение населения нашей Республики качественными продуктами питания - важнейшая народнохозяйственная задача. Выполнение этой задачи зависит от расширения производства, улучшения условий транспортирования, хранения и переработки сырья и конечных продуктов потребления.

Пищевые продукты вырабатываются в основном из продуктов растениеводства и животноводства, т.е. в целом из сельскохозяйственной продукции. Поэтому только путем интенсивного развития сельского хозяйства, значительного роста производства сельскохозяйственной продукции, можно обеспечить сырьем все отрасли пищевой промышленности.

Примером заботы о развитии сельского хозяйства является взятие курса на обеспечение зерновой независимости республики Узбекистан, т.е. путем увеличения собственных объемов продовольственного и фуражного зерна полностью покрыть потребность республики в нем и отказаться от дорогостоящих закупок за рубежом.

Проявление такой заботы, прежде всего, объясняется тем, что продукты, получаемые из зерна (мука, крупа, хлеб, макаронные и мучные кондитерские изделия), являются основой питания человека.

Зерновые продукты также представляют собой важнейший источник концентрированного, грубого и зеленого кормов для повышения продуктивности животноводства, следовательно, надежным гарантом увеличения производства мяса, молока, яиц и продуктов их переработки, являющимися также ценными продуктами питания.

Самоотверженным трудом работников сельского хозяйства из года в год увеличиваются заготовки зерна в республике за счет повышения культуры земледелия, улучшения семеноводства, внедрения в производство наиболее урожайных сортов и гибридов, проведения системы мер по защите растений от болезней, вредителей и сорняков, устранения потерь урожая, совершенствования структуры посевных площадей и др.

В настоящее время достигнута решение одной из главных задач - обеспечена зерновая независимость Республики.

Правительством принимаются эффективные меры по значительному повышению урожайности и увеличению валового сбора основного для нашей Республики сельскохозяйственного сырья – хлопка-сырца, являющегося источником ценнейшего волокна. Эти меры способствуют увеличению, как производства волокна, так и заготовки семян хлопчатника - сырья для получения хлопкового масла, основного жирового продукта нашей Республики.

С целью более полного обеспечения потребности пищевой и других отраслей промышленности в жирах растительного происхождения из года в год увеличиваются посевные площади для таких масличных культур как соя, сафлор, кунжут и др.

Семена сои богаты не только жиром, но и веществами белковой природы, в том числе незаменимыми аминокислотами, и минеральными элементами. После извлечения жира и соответствующей обработки обезжиренная соевая мука широко используется в качестве ценного белкового обогатителя в хлебопекарной и кондитерской промышленности.

Жир из семян сафлора по вкусовым свойствам не уступает лучшим сортам подсолнечного масла.

Увеличение объемов производства и заготовки масличных семян позволяет использовать часть получаемого растительного масла для переработки в маргарин и твердые жиры специального назначения, являющихся важнейшим сырьем хлебопекарного, кондитерского и других отраслей промышленности.

Целенаправленные меры по расширению посевных площадей под сахарную свеклу, а возможно и сахарного тростника, создают базу для создания сахарной промышленности в республике, а соответственно предпосылки к прекращению импорту сахара из других государств. Отход сахарной промышленности - меласса является основным сырьем для производства этилового спирта и прессованных дрожжей, а жом - ценнейшим кормом для продуктивного животноводства, сырьем для производства пектина и других продуктов.

Повышение культуры земледелия, применение новейших агротехнических мероприятий, благоприятные климатические условия Республики будут способствовать дальнейшему увеличению производства самых разнообразных плодов, ягод и овощей, продукции их переработки. Эффективное использование отходов переработки плодов и овощей может способствовать не только расширению производства натуральных красителей, ароматизаторов и пищевых кислот, но и открывает возможности их применения для повышения пищевой ценности различных продуктов питания.

Однако недостаточно получить высокие урожаи сельскохозяйственного сырья и суметь сохранить его без ухудшения качества, главное надо сырье рационально перерабатывать, используя все современные достижения новых технологий и прогрессивного оборудования. Следовательно, большую роль в производстве пищевых продуктов высокого качества играют перерабатывающие отрасли промышленности. Поэтому в текстах лекции рассматриваются не только характеристика сельскохозяйственного сырья, но и способы его технологической переработки, с точки зрения влияния отдельных технологических процессов на качество готовой продукции.

## **Ключевые слова и опорные выражения**

Пищевые продукты; сырье, зерновая независимость, переработка сырья.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какую роль играют пищевые продукты в жизнедеятельности человека?
2. Каким требованием должно отвечать сырье, используемое в производстве пищевых продуктов?
3. На какие дисциплины опирается предмет «Сырье и материалы пищевой отрасли»?
4. Что является предметом изучения дисциплины «Сырье и материалы пищевой отрасли»?
5. Какое значение имеет обеспечение зерновой независимости нашей Республики?
6. Для отраслей производства пищевых продуктов, какое значение имеет рациональное использование сырьевых ресурсов?

# ЛЕКЦИЯ 1

## СОЛОД И СОЛОДОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ.

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Солод. Технология производства и влияние отдельных технологических операций на качество солода.
2. Требования, предъявляемые к качеству солода.
3. Солодовые экстракты и их применение в пищевой промышленности.

Солодом называют зерно злаков, пророщенное в искусственных условиях при определенной температуре и влажности. Процесс искусственного проращивания зерна называется солодоращением. Полученный продукт проращивания называется свежепрососшим солодом, который затем сушат и получают сухой солод.

Для получения солода используются в основном ячмень и рожь. Из ржи получают солод ржаной сухой ферментированный (красный) и неферментированный (светлый), из ячменя вырабатывают солод пивоваренный ячменный светлый и темный, а также карамельный и жженый.

В хлебопекарном производстве в основном используют солод ржаной сухой ферментированный (красный) и неферментированный (светлый).

Ржаной ферментированный солод в хлебопечении используется как вкусовая добавка при производстве улучшенных сортов ржаного хлеба. Он придает мякишу хлеба темно-коричневый цвет, приятный вкус и аромат.

Ржаной неферментированный солод в хлебопечении используется как препарат, содержащий активные ферменты для приготовления заварок, при переработке дефектной муки, как рецептурный компонент при выработке отдельных сортов хлеба.

Ржаной солод используется в производстве концентрата кваса и хлебного кваса.

Солод ячменный является основным сырьем в приготовлении пива. Его применяют также для осахаривания крахмалосодержащего сырья в производстве спирта.

**Производство солода.** Технологическая схема производства солода включает в себя следующие основные процессы: очистка и сортирование зерна; мойка и дезинфекция; замачивание зерна; проращивание зерна (солодоращение); ферментация; сушка свежепросожденного солода; отделение ростков и полирование солода; выдерживание сухого солода; размол, упаковка и хранение солода.

*Очистка и сортирование зерна.* Зерно, предназначенное для получения солода, очищают от крупных примесей, пыли, песка на воздушно-ситовых сепараторах, вейлках, триерах. Металлические примеси удаляют с помощью магнитного сепаратора.

Очищенное зерно на сортирующих ситах сортируют по размеру зерен для получения партий с одинаковой выравненностью. Это обеспечивает равномерное замачивание и проращивание зерен. Мойка и дезинфекция зерна. Для очистки зерновой массы от оставшихся загрязнений, неполноценных зерен, микроорганизмов, обсеменяющих поверхность зерен, зерно перед замачиванием промывают водой и дезинфицируют. Моют и дезинфицируют зерно в чане для замачивания (замочном чане) или в отдельной емкости.

*Замачивание зерна.* Замачивают зерно с целью насыщения его водой до влажности, оптимальной для осуществления процесса проращивания. При производстве неферментированного ржаного солода зерно замачивают до влажности 40-42%.

В результате гидрофильности коллоидов зерна оно поглощает влагу, сложные вещества расщепляются, и зерно приобретает эластичность, объем увеличивается на 45%, масса - на 35-40%.

Оптимальной для замачивания, является температура воды 12-14 °С. При этой температуре, ячмень замачивают в течение 2 суток, рожь - 1 сутки.

*Проращивание зерна.* Целью проращивания зерна является активация в нем ферментов, максимальное превращение высокомолекулярных соединений зерна в результате их ферментативного гидролиза в водорастворимые вещества.

Прорастание протекает при достаточно высокой влажности зерна, благоприятной температуре и доступе воздуха.

Развитие зародыша начинается уже на стадии замачивания, при достижении зерном влажности 35-40% появляется «глазок». Активное прорастание происходит при влажности 43-48%. Этот уровень влажности должен поддерживаться в течение всего периода проращивания.

Благоприятная для физиологических процессов проращивания температура - в пределах 12-18 °С.

Для получения неферментированного светлого ячменного солода обычно зерно проращивают 7-8 суток, светлого ржаного - 5-6, красного ржаного - 3-4 сутки.

*Ферментация солода.* Ферментация - это специальная технологическая обработка свежепросоженного солода, применяемая только при выработке ржаного красного солода с целью максимального накопления в нем низкомолекулярных продуктов ферментативного гидролиза углеводов, белков и других веществ. При сушке солода в результате взаимодействия этих продуктов образуются меланоидины. Они и обуславливают коричнево-красную окраску ржаного ферментированного солода и придают ему специфический аромат ржаного хлеба.

На стадии ферментации свежепросоженный солод выдерживают при повышенной температуре, оптимальной для действия протеолитических, амилолитических и цитолитических ферментов, накопленных при проращивании ржи.

Ферментацию (томление) на токах проводят следующим образом. Свежепросоженный ржаной солод собирают в кучи, имеющие форму призмы высотой 0,9-1,5 м и шириной от 1 до 1,5 м. Длительность ферментации 4-5 суток. При 4-х суточной ферментации 2 суток зерно оставляют в покое для самосогревания. Температура в нижней части слоя 30 °С, средней - 55-60 °С, верхней - до 50 °С. Через 2 суток все слои тщательно перемешивают. Температура наружного воздуха солодовни должна быть в пределах 13-15 °С. В процессе перелопачивания солод увлажняют с таким расчетом, чтобы конечная влажность его была не менее 60%.

Ферментированный солод влажностью 48-50% передают на сушку.

*Сушка солода.* Влажность солода в результате сушки снижается с 48-50 до 8-10%.

В период сушки в солоде происходят глубокие биохимические, химические и физико-химические процессы, в результате которых окончательно формируются ферментативная активность, химический состав, вкус, аромат и цвет сухого солода.

Солод ржаной неферментированный (светлый) сушат около 18 ч, а ферментированный (красный) - 24 ч до влажности 8-10%. По достижении влажности 8-10% сушка светлого солода прекращается.

Красный солод подвергается дальнейшей сушке с повышением температуры до 70-85 °С, при этом влажность понижается до 8%. В этот период образуется большое количество ароматических и красящих веществ.

Обработка высушенного солода и его хранение. После сушки солода отделяют ростки на росткоотбивочной машине, так как они имеют горький вкус и ухудшают качество солода. Учитывая богатый химический состав ростков, их используют для производства солодовых экстрактов. Солод после удаления ростков подвергают полировке на полировочной машине, очищают от примесей на ситах. Очищенный солод подвергают отлежке 4-5 недель. В период отлежки качество солода улучшается. Солод может выпускаться в виде зерен и размолотый - в виде тонкого порошка. Солод упаковывают в тканевые продуктовые мешки. Масса одного мешка не более 50 кг.

*Солод хранят* на стеллажах в вентилируемых, чистых, без постороннего запаха помещениях или в силосах, не зараженных амбарными вредителями, при температуре от -10 до 30 °С и относительной влажности воздуха 75 %.

#### **Требования, предъявляемые к качеству солода.**

Солод ржаной неферментированный светлый и ячменный белый и темный имеют от белого до желтого цвет, сладковатый вкус и характерный солодовый запах.

Ферментированный ржаной солод отличаются коричневато-красным цветом, кисло-сладким вкусом и интенсивно выраженным ароматом. Если солод светлый ячменный и ржаной белый обладают высокой ферментативной активностью, то у солода ржаного ферментированного и ячменного темного ферментативная активность практически равна нулю.

Требования, предъявляемые к качеству ржаного сухого ферментированного и неферментированного солода, приведены в таблице 1, а к ячменному пивоваренному солоду - в таблице 2.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества ржаного солода

Показатель	Солод	
	неферментированный	ферментированный
Массовая доля влаги, %, не более:		
тонкоразмолотого	10,0	10,0
Массовая доля экстракта в СВ солода тонкого по мола, %, не менее:		
при определении методом горячего экстрагирования	80,0	-
при холодном экстрагировании	-	48,0
Продолжительность осахаривания, мин, не более	25	-
Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия концентрацией 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 г сухого солода при определении методом:		
горячего экстрагирования, не более	17	-
холодного экстрагирования, не менее	-	35
Содержание металлопримесей, мг/кг, не более	3	3

Таблица 2

## Физико-химические показатели качества ячменного солода

Показатель	Светлый солод			Темный солод
	высокого качества	I класс	II класс	
Массовая доля влаги, % не более	4,5	5,0	6,0	5,0
Массовая доля экстракта в СВ солода тонкого помола, %, не менее	79	78	76	74
Продолжительность осахаривания, мин, не более	15	20	2	-
Лабораторное сусло: цвет, см <sup>3</sup> раствора концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> воды, не более	0,18	0,20	0,40	0,5-1,3
Кислотность, см <sup>3</sup> раствора йода концентрацией 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> сусла	0,9-1,1	0,9-1,2	0,9-1,3	-
Прозрачность (визуально)	Прозрачное	Допускается небольшой опал		
Содержание металлопримеси, мг/кг, не более	3	3	3	3

Ржаной солод для обеспечения потребности хлебопекарных предприятий Республики до недавнего времени поставлялся из стран СНГ. В настоящее время закуп и транспортировка ржаного солода из этих стран в несколько раз повышает его стоимость. Нами разработана технология производства ржаного ферментированного и неферментированного солода в условиях хлебопекарных предприятий. В экспериментальном цехе АО «Бухаранон» с использованием простаивающего хлебопекарного оборудования разработана технологическая схема производства ржаного солода (рис. 1).

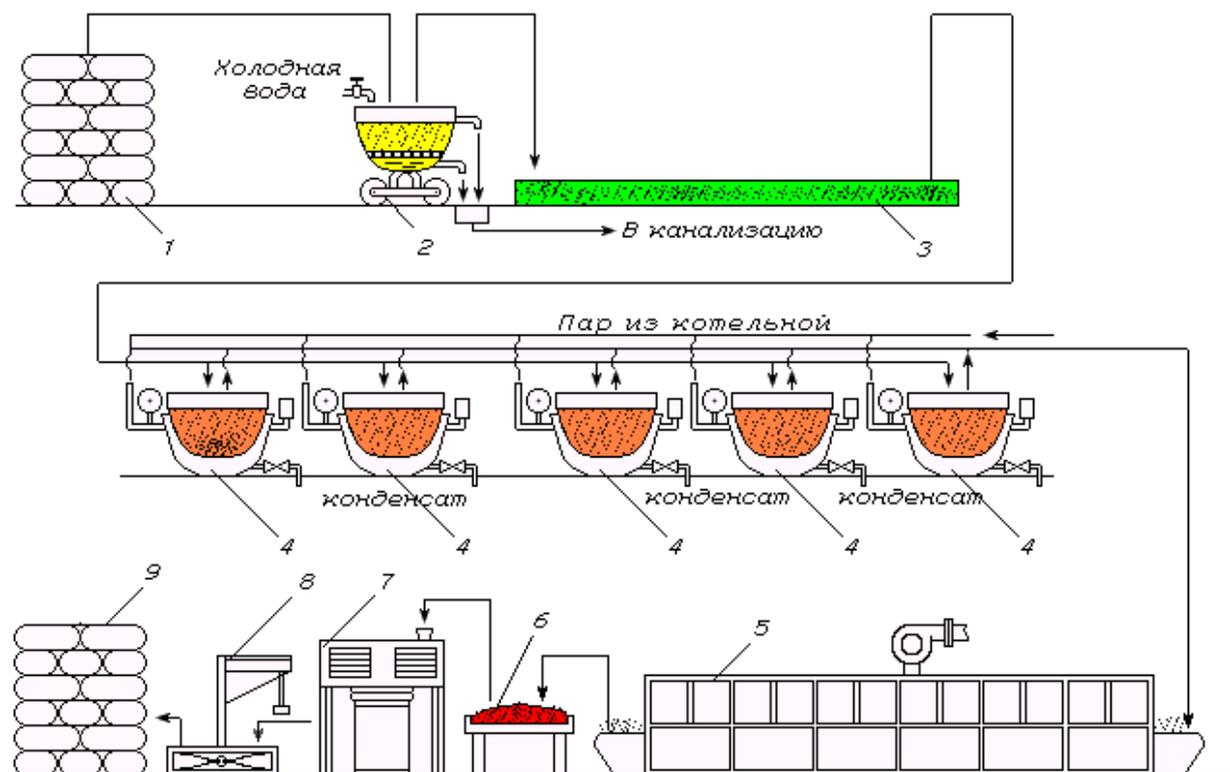


Рис. 1. Технологическая схема производства ржаного ферментированного солода в экспериментальном цехе АО «Бухара нон»

1. Зерно ржи, очищенное от сорной и металлической примесей.
2. Мойка и замачивание зерна в деже.
3. Проращивание зерна на бетонном, покрытом плитками полу.
4. Ферментация зеленого солода в дежах с паровой рубашкой.
5. Сушка зеленого солода в печи с электрическим обогревом.
6. Охлаждение солода в зерне на столе.
7. Размол солода в микромельнице.
8. Упаковка и взвешивание молотого солода.
9. Выдержка и хранение молотого солода в мешках.

Продукция, вырабатываемая цехом, полностью отвечает требованиям ГОСТ 29272-92. Она используется для производства улучшенных сортов ржаного хлеба и сухого кваса в АО «Бухара нон», а также поставляется на другие хлебопекарные предприятия Республики.

По разработанной технологии в настоящее время налажено производство ржаного солода на хлебопекарных предприятиях Ферганы и Ташкента.

**Солодовые препараты** представляют собой продукты, полученные в результате концентрирования водорастворимых веществ солода или солодовых ростков. Эти продукты в отличие от солода не содержат оболочек зерна, которые приводят к ухудшению цвета продукта.

*Полисолодовые экстракты.* Их вырабатывают из смеси кукурузного, овсяного и пшеничного солода. Они представляют собой густую, средней вязкости жидкость коричневого или темно-коричневого цвета со сладковатым солодовым вкусом.

В зависимости от компонентов и добавок вырабатывают следующие полисолодовые экстракты: «Полисол» (без добавок) и на его основе «Хопесол» (с добавками экстракта соцветий бессмертника), «Гемосол» (с витаминами и макро- и микроэлементами) и др.

*Экстракты полисолодовые* используются как пищевые продукты лечебно-профилактического назначения, а также как сырье для безалкогольного производства и добавки для хлебопекарных и молочных изделий.

*Ячменно-солодовый экстракт.* Его получают из светлого ячменного пивоваренного солода. Технология его аналогична технологии полисолодовых экстрактов.

Особенностью технологии является то, что 30% солода заменяют несоложенным ячменем, являющимся дополнительным источником витаминов. Кроме того, для более полного извлечения экстрактивных веществ рекомендуется применять ферментные препараты, а также жидкие пивные дрожжи, вводимые как витаминная добавка.

*Ячменно-солодовый экстракт* целесообразно использовать как добавку в изготовлении хлебобулочных, кондитерских, молочных изделий, а также в производстве безалкогольных напитков.

Экстракт солодовых ростков. Солодовые ростки получают в процессе отделения их от солода во время сушки и обработки.

В солодовых ростках содержатся белки (30%), жиры (1,9%), минеральные вещества (6%), комплекс различных ферментов, а также витамины группы В, РР, Е, С.

Из солодовых ростков получают водную вытяжку, в которую переходят водорастворимые вещества.

Вытяжку упаривают и получают солодовый экстракт с содержанием 60% сухих веществ. Экстракт можно применять в дрожжевой и хлебопекарной промышленности в качестве составной части питательных сред для выращивания хлебопекарных дрожжей.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Солод; ферментированный солод; неферментированный солод; замачивание зерна; ферментация зеленого солода; ферментативная активность солода; солодовые препараты.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какой продукт называется солодом?
2. Какие виды ржаного солода существуют?
3. Какими свойствами обладает ферментированный ржаной солод?
4. Какими свойствами обладает неферментированный солод?
5. Из каких стадий состоит процесс производства солода?
6. Для каких целей осуществляется мойка и замачивание зерна?
7. Какие процессы происходят при солодоращении?
8. Какие процессы происходят при ферментации солода?
9. При каких режимах осуществляется сушка различных видов солода?
10. Для какой цели производят очистку ростков и шлифовку солода?
11. Какие виды солодовых препаратов существуют, какими свойствами они обладают?

## ЛЕКЦИЯ 2

### РАЗРЫХЛИТЕЛИ ТЕСТА

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Хлебопекарные прессованные дрожжи. Производство прессованных дрожжей, требования, предъявляемые к качеству, хранение.
2. Дрожжевое молоко. Получение и использование дрожжевого молока.
3. Сушеные дрожжи, их получение и использование.
4. Требования, предъявляемые к качеству, хранение.
5. Химические разрыхлители, их состав, характер действия и назначение.

К разрыхлителям теста относят хлебопекарные дрожжи, представляющие собой биологическую массу дрожжевых клеток, способных сбраживать сахаросодержащие среды. Промышленность вырабатывает дрожжи прессованные, дрожжевое молоко и сухие дрожжи.

В основе производства дрожжей лежит способность дрожжевых клеток размножаться и накапливать биомассу в жидких питательных средах при оптимальных условиях жизнедеятельности.

При выработке хлебопекарных дрожжей используют дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*, способные сбраживать глюкозу, галактозу, сахарозу, раффинозу и мальтозу. Дрожжи - одноклеточные микроорганизмы класса грибов сахаромицетов имеют клетки шаровидной или овальной формы. Они размножаются путем почкования или спорообразования. Величина дрожжевых клеток 6-12 мкм.

Дрожжевые клетки содержат 75% влаги. Сухое вещество клетки состоит в основном из белков (44-67%), минеральных веществ (6-8%), углеводов (до 30%). Основные углеводы дрожжей - гликогель и тригаллоза - являются источником энергетических процессов в клетке. Дрожжи с большим количеством запасных углеводов могут длительное время сохранять свое качество. В дрожжах содержится трипептид, глутатион, активирующий протеолитические ферменты, действующие на белки.

Дрожжи содержат разнообразные витамины и ферменты. Ферменты, присутствующие в дрожжах, способствуют протеканию всех жизненных их функций, в т.ч. процессы дыхания, размножения, построения органов клетки, спиртового брожения.

Применяемые в дрожжевой промышленности расы дрожжей характеризуются способностью быстро размножаться в мелассовых средах и давать высокий выход биомассы, стойкостью при хранении в прессованном виде и при высушивании, высокой способностью к сбраживанию сахаров (глюкозы, сахарозы, и мальтозы) теста.

**Хлебопекарные прессованные дрожжи** представляют собой скопление дрожжевых клеток, выделенных из культуральной среды (жидкая питательная среда, в которой выращивают микроорганизмы), промытых и спрессованных. Питательной средой для выращивания дрожжей служит разбавленная меласса. Меласса (отход свеклосахарного производства) - темная густая жидкость с консистенцией патоки. Меласса содержит 45-50% сахарозы, 12% азотистых и 10% минеральных веществ. На дрожжевых заводах мелассу разводят водой, подкисляют, добавляют соли азота и фосфора, так как содержание этих веществ, необходимых дрожжам, в мелассе недостаточное.

*Процесс выращивания дрожжей* состоит из двух стадий: получение маточных и товарных дрожжей.

*Маточными* называются дрожжи, используемые для засева питательной среды при получении засевных дрожжей.

*Засевные* - дрожжи, служащие посевным материалом при получении товарных дрожжей.

*Товарные дрожжи* - это готовый к использованию продукт, отвечающий требованиям соответствующего стандарта.

Дрожжевые расы, применяемые для выращивания маточных дрожжей, должны иметь хорошую подъемную силу (до 45 мин) и высокую мальтазную активность.

Товарные дрожжи получают при размножении маточных дрожжей в подготовленной питательной среде в дрожжерастительных аппаратах.

Размножение дрожжей на концентрированных средах (5-6% сахара) улучшает качество дрожжей и повышает производительность дрожжерастительных аппаратов.

Дрожжи размножаются в течение 14-20 ч при непрерывной подаче воздуха в питательную среду (кислород ускоряет рост клеток). После выращивания дрожжей культуральную среду сепарируют.

Дрожжевая суспензия с концентрацией дрожжей 150 г/л после первой сепарации промывается холодной водой и поступает на вторую, а затем на третью ступень, где сгущается до концентрации 400-600 г/л. Далее дрожжевая суспензия охлаждается до 4-8 °С и сгущается на фильтр прессах или вакуум-фильтрах до содержания влаги 75%.

Далее дрожжи поступают на формовочную машину. В некоторых случаях в дрожжи при перемешивании вносят некоторое количество воды до достижения требуемой консистенции или 0,1% растительного масла для придания эластичности.

Сформованные и упакованные в бумагу автоматами прямоугольные бруски (брикеты) дрожжей массой 1000, 500, 100, 50 г укладываются в деревянные, чистые, сухие, без постороннего запаха ящики. Готовая продукция для хранения направляется в холодильник с температурой 2 - 4 °С.

Фактический выход прессованных дрожжей 75%-ной влажности из 1 т мелассы, содержащей 43% сахара, на передовых предприятиях составляет 750-760 кг.

*Требования к качеству прессованных дрожжей.* Прессованные дрожжи стандартного качества должны иметь следующие органолептические показатели: сероватый с желтым оттенком цвет; плотную консистенцию, при разломе должны крошиться, но не мазаться.

По физико-химическим показателям прессованные дрожжи должны отвечать следующим требованиям:

Влажность, % не более	75
Подъемная сила, мин, не более	76
Кислотность 100 г дрожжей, мг уксусной кислоты, не более в день выпуска	120
после 12 суток хранения или транспортирования при температуре от 0 до 4 °С	360

Стойкость, ч, не менее для дрожжей, вырабатываемых специализированными заводами	60
спиртовыми заводами	48

Чем ниже влажность, тем выше качество дрожжей и их стойкость при хранении.

Прессованные дрожжи применяют для разрыхления теста в количестве 0.5-5% от массы муки.

Кроме дрожжей, изготавливаемых специализированными дрожжевыми заводами, используются дрожжи, полученные при производстве спирта путем выделения отработанных дрожжей из меласно-спиртовой бражки. Качество спиртовых дрожжей несколько ниже, чем у хлебопекарных. Они менее стойки при хранении и имеют худшую мальтазную активность.

*Хранение прессованных дрожжей* осуществляется при температуре 1-4 °С и относительной влажности воздуха 80-95 % на напольных стеллажах из расчета не более 400 кг/м<sup>2</sup> площади холодильной камеры. Холодильная камера должна иметь вентиляцию для удаления из нее избыточной влаги. Допускается изменение массы бруска дрожжей, обусловленное снижением его влажности.

Дрожжи лучше сохраняют качество при низких температурах, замедляющих жизнедеятельность клеток.

Замороженные дрожжи перед использованием необходимо подвергнуть постепенному оттаиванию при температуре 4-6 °С. В охлажденном состоянии до 2-4 °С дрожжи перевозят на дальние расстояния в изотермических вагонах или автомашинах-рефрижераторах при температуре 0-4 °С.

**Дрожжевое молоко.** Дрожжевое молоко является полуфабрикатом дрожжевого производства. Оно представляет собой водную суспензию дрожжей с оседающим на дно слоем дрожжевых клеток при оттаивании. Концентрация дрожжей в 1 л суспензии в пересчете на дрожжи влажностью 75% не менее 450 г. Дрожжевое молоко получают на стадии сепарирования и промывки товарных дрожжей. Из сепараторной станции оно поступает в сборники, снабженные мешалками и охлаждающими устройствами. В этих сборниках дрожжевое молоко хранится при температуре 4-5 °С.

Дрожжевые клетки в этом продукте более активны, так как они не подвергались охлаждению и анабиозу. Его используют на хлебозаводах взамен прессованных дрожжей.

На предприятия дрожжевое молоко транспортируют в специальных автоцистернах с термоизоляцией. При транспортировании температура суспензии должна поддерживаться в пределах 3-10 °С. Емкости для транспортирования должны быть снабжены устройством для перемешивания и насосом для перекачивания дрожжевой суспензии в емкости для хранения на хлебозаводах. Емкости подлежат мойке и дезинфицированию не реже 1 раза в сутки.

На хлебозаводах дрожжевое молоко хранят при 3-10 °С не более 24 ч в термоизолированных емкостях или холодильных камерах.

Согласно требованиям стандарта поставляемое хлебозаводам дрожжевое молоко должно представлять собой жидкую суспензию сероватого с желтым оттенком цвета с запахом, свойственным дрожжам, без запаха плесени и других посторонних запахов.

Дрожжи, выделенные из дрожжевого молока, должны иметь влажность не более 75%, подъемную силу не более 75 мин, кислотность в день выработки должна быть не более 120, а через 72 ч хранения молока при температуре от 0 до 10 °С не более 360 мг уксусной кислоты на 100 г дрожжей.

Использование дрожжевого молока взамен прессованных дрожжей позволяет достичь экономии в результате сокращения процессов обезвоживания, формовки и упаковки дрожжей на дрожжевых заводах, распаковки и растворения их на хлебозаводах. Экономится также оберточная бумага, тара, улучшаются санитарно-гигиенические условия.

**Сушеные дрожжи** получают высушиванием измельченных прессованных дрожжей. Они предназначены для использования в отдаленных и труднодоступных районах, экспедициях.

Сушеные дрожжи транспортабельны, хорошо сохраняют свои свойства при хранении. Эти дрожжи могут храниться от 5 до 12 мес. Однако по сравнению с прессованными дрожжами они обладают более низкой ферментативной активностью вследствие биохимических изменений дрожжевой клетки при высушивании.

При сушке изменяется азотный состав дрожжевой клетки вследствие протеолиза белка при повышенной температуре. Увеличивается содержание трегалозы за счет гликогена. В первый период сушки наблюдается усиление процесса дыхания дрожжей, на который интенсивно расходуются запасные углеводы. При их недостатке белковые вещества распадаются. Эти изменения в составе дрожжевой клетки являются основной причиной относительно низкой подъемной силы сушеных дрожжей. В пересчете на прессованные дрожжи она ниже примерно в 2 раза. Для получения сушеных дрожжей высокого качества необходимо при производстве прессованных дрожжей применять специальные расы дрожжей, а также выращивать дрожжи при определенных режимах питания и аэрирования, обеспечивающих максимальное сохранение жизнеспособности дрожжевой клетки после сушки; режимы выращивания дрожжей должны обеспечивать накопление в клетке большого количества сухих веществ и трегалозы.

Прессованные дрожжи, предназначенные для сушки, должны иметь следующие показатели качества (в пересчете на дрожжи влажностью 75%): подъемная сила не более 65 мин, стойкость при 35 °С не менее 72 ч, осмочувствительность не более 15 мин, содержание трегалозы не менее 10% сухого вещества, содержание азота не более 1,6 %.

Для снижения влажности дрожжей, подлежащих сушке, дрожжевую суспензию обрабатывают 20%-ным раствором поваренной соли. В результате воздействия солевого раствора влажность дрожжей снижается на 2,0-2,5%. Это обуславливает сокращение длительности сушки примерно на 2 ч. После обработки солью дрожжевую суспензию фильтруют на вакуум-фильтре и промывают до содержания соли в дрожжевом тесте 0,15-0,2%. Полученные прессованные дрожжи измельчают и в виде гранул или вермишели диаметром около 1 мм подают на сушку.

*Требования к качеству сушеных дрожжей.* Сушеные дрожжи выпускаются высшего и I сортов, имеют форму вермишели, гранул, мелких зерен, кусочков. Допускается содержание порошкообразных частиц (не более 25% по массе). Цвет светло-желтый или светло-коричневый, запах и вкус специфические, свойственные сушеным дрожжам, без посторонних запахов - гнилостного, плесени и т.п.

Основные требования к качеству сушеных дрожжей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели качества дрожжей

Показатель	Высший сорт	I сорт
Влажность, %, не более	8	10
Подъемная сила, мин, не более	70	90
Сохранность со дня выработки сушеных дрожжей, месяцев, не менее	12	5

В процессе хранения ферментативная активность дрожжей снижается, протекают процессы автолиза, ухудшается подъемная сила. При хранении сушеных дрожжей в сухом помещении при температуре до 15 °С допускается ухудшение их подъемной силы на 5% ежемесячно.

*Упаковка и хранение сушеных дрожжей.* Сушеные дрожжи гигроскопичны. Они быстро теряют свою активность при соприкосновении с кислородом воздуха и влагой. Поэтому их лучше упаковывать в герметическую тару. Если тара, в которой хранятся дрожжи, негерметична, срок сохранения или качества сокращается вдвое.

Сушеные дрожжи упаковывают в жестяные банки вместимостью 100-2000 г, в пакеты из полимерных материалов или лакированного целлофана - 10-2000 г.

Нефасованные сушеные дрожжи упаковывают в бумажные мешки по 10-25 кг или ящики, выстланные пергаментом или подпергаментом, по 10-20 кг.

Сушеные дрожжи хранят в сухих вентиляционных складах изолированно от остропахнущих продуктов при температуре не ниже 15 °С.

**Химические разрыхлители.** Химические разрыхлители применяют в кондитерском, иногда в хлебопекарном производстве при выработке изделий с высоким содержанием сахара и жира. Применение в этих условиях хлебопекарных дрожжей не представляется возможным, так как высокое осмотическое давление в среде с сахаром приводит к их плазмолизу.

В качестве химических разрыхлителей используют гидрокарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$ , карбонат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  или их смесь в соотношении 88:12.

*Гидрокарбонат натрия (сода пищевая).* Кристаллический порошок снежно-белого цвета, без запаха, с солоноватым слабощелочным вкусом, растворимый в воде. Растворимость его зависит от температуры воды. В 100 г воды растворяется при 0 °С 6,9 г; 15 - 8,9; 30 - 11,1; 50 - 14,5; 60 - 14,09 г соды.

В составе препарата должно содержаться не менее 98,5% гидрокарбоната натрия и не более 1% влаги. Солей аммония, тяжелых металлов, мышьяка в нем не должно быть.

При нагревании в процессе выпечки гидрокарбонат натрия разлагается:



Как видно из уравнения реакции, наряду с выделением диоксида углерода образуется и накапливается в тесте карбонат натрия, присутствие которого в пищевом продукте нежелательно. Поэтому органами санитарного надзора строго ограничивается щелочность мучных кондитерских изделий. Недостатком применения этого разрыхлителя является также и то, что только половина содержащегося в гидрокарбонате натрия диоксида углерода выделяется в виде газа и производит разрыхление.

Гидрокарбонат натрия получают из раствора карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) при насыщении его диоксидом углерода:



Полученный осадок гидрокарбоната натрия отфильтровывают, промывают ледяной водой, сушат в токе горячего воздуха, измельчают и упаковывают. Хранят гидрокарбонат натрия в сухом помещении.

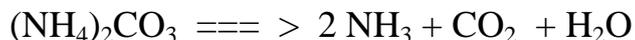
*Карбонат аммония.* Белый мелкозернистый порошок с сильно выраженным запахом аммиака.

Содержание аммиака ( $\text{NH}_3$ ) - 28-35%, нелетучих веществ – не более 0,02%, хлоридов - не более 0,001%. При соотношении препарата и воды 1:5 он полностью растворим.

Карбонат аммония получают в результате взаимодействия аммиака (в газовой фазе) с диоксидом углерода и парами воды. Карбонат аммония можно также получить при нагревании сульфата аммония и мела.

Полученный карбонат аммония очищают путем возгонки. Препарат должен храниться в герметически закрывающейся таре.

При нагревании карбоната аммония в процессе выпечки он разлагается с образованием аммиака, диоксида углерода и воды:



Этот разрыхлитель образует гораздо больше газообразных продуктов, чем гидрокарбонат натрия. Однако недостатком карбоната аммония является то, что аммиак не полностью удаляется из изделия при выпечке и сообщает ему неприятный запах. Остаток аммиака в изделиях значительно уменьшается, если использовать совместно два разрыхлителя: карбонат аммония и гидрокарбонат натрия.

В рецептуре кондитерских изделий предусматривается дозировка гидрокарбоната натрия 5-7 кг/т и карбоната аммония 0,6-1 кг/т изделий.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Дрожжи; прессованные дрожжи; маточные дрожжи; товарные дрожжи; дрожжевое молоко; сушеные дрожжи химические разрыхлители.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что собой представляют прессованные дрожжи?
2. Какие виды дрожжей выпускаются на промышленных предприятиях ?
3. Какие микроорганизмы используются при производстве хлебопекарных дрожжей?
4. Чем отличаются маточные дрожжи от товарных дрожжей?
5. Какие требования предъявляются к прессованным дрожжам?
6. Что собой представляет дрожжевое молоко, и какие требования предъявляются к его качеству?
7. Как осуществляется производство сухих дрожжей, и какие требования предъявляются к их качеству?
8. Что собой представляют химические разрыхлители и для каких целей их используют?

## ЛЕКЦИЯ 3

### КРАХМАЛ И КРАХМАЛОПРОДУКТЫ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Крахмал и его свойства. Производство крахмала. Требования к качеству и хранению крахмала.
2. Крахмальная патока. Виды патоки. Технологическая схема производства, требования к качеству и хранению патоки.
3. Глюкоза и глюкозно-фруктозные сиропы. Их использование в производстве пищевых продуктов.
4. Модифицированные крахмалы. Их использование в производстве пищевых продуктов.

Крахмал - основное резервное вещество, которое накапливается в семенах, клубнях или корнях растений. По химической природе крахмал представляет собой полисахарид -  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , в основе строения которого лежит глюкозный остаток. Поэтому крахмал при гидролизе расщепляется до глюкозы и почти полностью усваивается организмом, выделяя при этом около 1300 кДж (310 ккал) энергии на 100 г. Потребность человека в крахмале составляет 400-450 г в сутки. При поступлении такого количества крахмала с пищей на половину покрывается его потребность в энергии.

В промышленности крахмал получают в основном из картофеля и кукурузы. Перерабатывая картофель и кукурузу, крахмалопаточные предприятия выпускают сухой крахмал, глюкозу, различные виды крахмальных патов, модифицированные крахмалы, декстрины, глюкозно-фруктозные сиропы и т.д. Крахмал и крахмалопродукты используют в различных отраслях пищевой промышленности: кондитерской, хлебопекарной, консервной, молочной, пищеконцентратной, в производстве продукции общественного питания и др., а также в других отраслях промышленности.

В тканях растений крахмал откладывается в виде крахмальных зерен, размеры, форма и строение которых у разных видов крахмала (картофельного, кукурузного, рисового и др.) различные.

Крахмальные зерна имеют овальную, сферическую форму или форму многоугольников, размеры которых колеблются от 2 до 250 мкм. Наиболее крупные зерна у картофельного крахмала, самые мелкие - у рисового. Характерная форма крахмальных зерен дает возможность различать их под микроскопом, что используется при обнаружении одного вида крахмала в другом.

Крахмал в зернах находится в виде мельчайших игольчатых кристаллов, между которыми находятся микрокапилляры, чем и обуславливаются высокая гигроскопичность и адсорбционные свойства крахмала. Свойства крахмала поглощать воду и образовывать ровные гладкие поверхности используются в кондитерской промышленности при формировании конфетных корпусов.

Крахмал - вещество неоднородное, состоящее из двух компонентов - амилозы и амилопектина в соотношении 1:4. Как крахмал, так и обе его составные части в холодной воде не растворяются, образуется лишь суспензия, но в горячей воде амилоза растворяется, давая прозрачный коллоидный раствор, а амилопектин лишь набухает. Он растворяется только при нагревании под давлением, давая очень вязкие растворы. При повышении температуры воды до 60-70 °С суспензия крахмала становится вязкой, наступает клейстеризация крахмала. Температура клейстеризации для разных видов крахмалов различная. При клейстеризации одновременно с набуханием происходит разрушение кристаллической структуры зерен крахмала.

Крахмальный клейстер представляет собой коллоидный раствор. Вязкость клейстера и его прозрачность зависит от природы крахмала: клейстер картофельного крахмала более вязкий и прозрачный, чем клейстер кукурузного крахмала. Крахмальный клейстер, содержащие 6-8% крахмала, при охлаждении способен образовывать студни.

Клейстеры и студни крахмала при хранении мутнеют и расслаиваются с выделением жидкой фазы (синерезис). Более устойчивы к такому старению клейстеры и студни из картофельного крахмала. Понижение температуры ускоряет этот процесс; особенно отрицательно влияют замораживание и оттаивание.

Характерным свойством крахмала является его способность окрашиваться йодом в синий цвет за счет образования ряда химических и адсорбционных соединений. Эта реакция используется для определения малых количеств йода и крахмала.

При кислотном гидролизе крахмал расщепляется до декстринов, мальтозы и конечного продукта - глюкозы. При ферментативном гидролизе он расщепляется до мальтозы.

*Производство крахмала.* Принципиальная технологическая схема получения сырого картофельного крахмала состоит из следующих этапов: хранение картофеля; доставка картофеля на завод; мойка картофеля в моечных машинах; взвешивание картофеля; тонкое измельчение картофеля на терочных машинах - получение кашки; выделение картофельного сока из кашки; выделение свободного крахмала из кашки; отделение и промывание мезги; рафинирование крахмального молока; промывание крахмала. Полученный сырой крахмал сушат до влажности не более 20 %. Выделение крахмала из кукурузы осложнено тем, что крахмальные зерна сцементированы белковыми прослойками. Для ослабления связей белка с крахмалом зерно кукурузы замачивают в течение 48-50 мин в растворе сернистой кислоты. Затем зерно дробят и отделяют зародыш, который используют для получения кукурузного масла, а частицы зерна подвергают тонкому измельчению. Дальнейшее выделение крахмала производится аналогично выделению крахмала из картофельного сырья. Полученный сырой крахмал сушат до влажности не более 13 %.

*Требования, предъявляемые к качеству крахмала.* В соответствии с ГОСТ 7699 картофельный крахмал выпускается четырех сортов: экстра, высший, I и II.

Кукурузный крахмал в соответствии с ГОСТ 7697 выпускается двух сортов: высший и I.

Требования, предъявляемые к качеству крахмала, приведены в таблице 4.

Таблица 4

## Показатели качества крахмала

Показатели	Сорта картофельного крахмала				Сорта кукурузного крахмала	
	Экстра	высший	I	II	высший	I
Цвет	Белый с кристаллическим блеском (по эталону)		Белый	Белый с сероватым оттенком	Белый	Допускается с сероватым, желтоватым оттенком
Содержание влаги, %, не более	20	20	20	20	13	13
Содержание золы общей в пересчете на абсолютно сухой крахмал, %, не более	0,30	0,35	0,50	1,0	0,20	0,30
Содержание золы (песка), нерастворимой в 10 %-ной соляной кислоте, %, не более	0,03	0,05	0,10	0,30	0,04	0,06
Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия (калия) с концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> в пересчете на 100 г абсолютно сухого крахмала, не более	7,5	12	15	22	20	25
Количество крапин на 1 дм <sup>2</sup> поверхности крахмала при рассмотрении невооруженным глазом, не более	60	280	700	не нормируется	300	500
Содержание диоксида серы, мг на 1 г крахмала, не более	50	50	50	50	80	80

Крахмал упаковывают в джутовые или льняные мешки по 25, 50, 60 кг. Крахмал можно фасовать в бумажные крафт-мешки с последующим их затариванием в мешки из редкой ткани, а также в мелкую бумажную тару по 100-1000 г на расфасовочных автоматах.

Крахмал хранят в складах при относительной влажности воздуха 75 % и температуре не выше 10 °С.

**Крахмальная патока** - это продукт неполного гидролиза крахмала разбавленными кислотами или амилолитическими ферментами. Патока представляет собой бесцветную или слегка желтоватую, очень вязкую жидкость со сладким вкусом. Сладость ее в 3-4 раза слабее сладости сахарозы. В зависимости от степени гидролиза крахмала патока содержит различное количество глюкозы, мальтозы и декстринов.

Патока используется в качестве антикристаллизатора при получении карамели, при варке варенья, фруктовых сиропов, повидла, улучшения качества печенья и хлебобулочных изделий. В зависимости от назначения крахмальную патоку вырабатывают трех видов: карамельную (условное обозначение К), карамельную низкосахаренную (КН) и глюкозную высокосахаренную (ГВ). Карамельная патока выпускается двух сортов: высшего (КВ) и первого (КІ). Особое место занимает мальтозная патока, содержащая не менее 65 % редуцирующих веществ в пересчете на мальтозу. Патока классифицируется в зависимости от ее углеводного состава, который определяют по общему содержанию редуцирующих веществ (РВ). Условно выраженная в глюкозных единицах эта величина отражает суммарное содержание всех сахаров в сухом веществе патоки. Содержание редуцирующих веществ, выраженное в процентах к массе сухих веществ, в карамельной патоке находится в пределах 38-44, в низкосахаренной - 30-34 и в глюкозной - 44-60 %.

При повышенном содержании редуцирующих веществ слабее выражаются антикристаллизационные свойства патоки. Поэтому высокосахаренная патока применяется как сахаристое вещество при производстве варенья, фруктовых консервов, хлебобулочных изделий.

Патоку получают путем гидролиза крахмала соляной кислотой или при помощи ферментов. Технологическая схема производства патоки состоит из следующих этапов: подготовка крахмала к гидролизу; гидролиз крахмала; нейтрализация гидролизатов; фильтрование сиропов; обесцвечивание

фильтрованных сиропов адсорбентами; уваривание жидких сиропов до густых; уваривание густых сиропов до патоки и охлаждение патоки.

Крахмальная патока должна отвечать требованиям ГОСТ 5194, мальтозная патока - ОСТ 18-168. Патока всех видов должна быть прозрачной, без посторонних запаха и вкуса.

Требования, предъявляемые к качеству патоки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Показатели качества крахмальной патоки

Показатели	Низко-осахаренная патока	Карамельная патока		Глюкозная высокоосахаренная	Мальтозная
		высшего сорта (КВ)	I сорта (КИ)		
Содержание сухих веществ, %, не менее	78	78	78	78	78
Содержание редуцирующих веществ, %, не более: в пересчете на сухое вещество	34	38-42	34-44	44-60	-
в пересчете на мальтозу	-	-	-	-	65
Содержание золы, % на сухое вещество, не более	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Кислотность патоки, см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 г сухих веществ патоки, не более					
картофельной	25	25	27	-	-
крахмальной	12	12	15	-	-
рН для патоки, не ниже					
картофельной	4,6	4,6	4,6	-	5,5
крахмальной	4,6	4,6	4,6	-	-
Температура карамельной пробы, °С	155	145	140	-	-
Цветность по эталону, мл, не более	-	3	6	-	-
Присутствие тяжелых металлов	Не допускается				
Механические примеси	Не допускаются				

Патоку хранят в специальных стационарных стальных цистернах, баках или в бочках. В складе патоку следует хранить при температуре 12-14 °С, нельзя допускать повышения влажности и температуры хранения.

Разжиженная патока под влиянием дрожжей, попадающих из воздуха, особенно в жаркое время года может подвергнуться брожению. При этом она пенится и «уходит» из цистерн.

### **Глюкоза и глюкозно-фруктозные сиропы.**

*Глюкозу* получают из крахмала и крахмалосодержащего сырья. В зависимости от назначения получают следующие виды глюкоз: кристаллическую медицинскую гидратную и ангидридную, пищевую, техническую и глюкозно-фруктозные сиропы.

Кристаллическая гидратная глюкоза ( $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ ) используется в основном для медицинских целей. Медицинская ангидридная глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ ) идет на изготовление таблеток, а медицинская гидратная форма используется для внутривенных вливаний. Пищевая глюкоза отличается от кристаллической тем, что при ее получении не применяют стадию разделения кристаллов от межкристального раствора. Такая глюкоза используется в промышленности как заменитель сахарозы при производстве мягких конфет, мороженого, восточных сладостей, напитков, хлебобулочных изделий. Техническую глюкозу получают из низкокачественного сырья. Ее используют для технических целей.

*Глюкозно-фруктозные сиропы.* Фруктоза самый сладкий сахар, поэтому, чем больше содержится моносахарида фруктозы, тем слаще продукт при том же содержании сахара. Изомеризация глюкозы, полученной из крахмала, во фруктозу может происходить как при воздействии щелочи на холоде или при слабом нагревании раствора глюкозы, так и при воздействии фермента глюкоизомеразы.

Для получения глюкозно-фруктозного сиропа в качестве исходного сырья используют в основном кукурузный крахмал. Содержание примесей в нем должно быть минимально, а содержание белка не должно превышать 0,4 %, в том числе растворимого - не более 0,05%.

Глюкозно-фруктозные сиропы находят широкое применение за рубежом при производстве продуктов для детского и диетического питания, хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков, мороженого, кремов, тортов, пирожных и т.д.

По своим свойствам такие сиропы близки к инвертному сиропу. Из-за большего содержания моносахаридов, особенно фруктозы, использование сиропов позволяет получать кондитерские изделия повышенного качества: они долго остаются свежими и не засыхают.

Хлебобулочные изделия, приготовленные на глюкозно-фруктозном сиропе, имеют лучшую окраску корки. Сироп с содержанием фруктозы 90 % позволяет получать пищевые продукты пониженной калорийности благодаря снижению содержания сахара в рецептуре за счет очень сладкого вкуса сиропа. Глюкозно-фруктозные сиропы также используют при производстве джемов и консервов, усиливая фруктовый аромат последних.

**Модифицированные крахмалы.** Для различных отраслей промышленности кроме обычного крахмала из картофеля и кукурузы выпускают крахмалы с измененными природными свойствами. Их называют модифицированными крахмалами. Такие крахмалы получают за счет физических, химических и биохимических воздействий на исходный крахмал. По характеру изменений все модифицированные крахмалы делят на две группы: расщепленные крахмалы и замещенные крахмалы.

*Расщепленные крахмалы.* Их еще называют жидкокипящими, так как клейстеры таких крахмалов имеют низкую вязкость.

**О к и с л е н н ы е к р а х м а л ы.** Получают путем воздействия на крахмал веществ с окислительным характером действия.

Крахмалы, окисленные йодной кислотой, называют диальдегидными. Такие крахмалы с низкой степенью окисления (до 2 %) используют в пищевой промышленности. При окислении картофельного или кукурузного крахмала перманганатом калия в кислой среде получают крахмал, используемый в качестве желирующего компонента при получении желейного мармелада и конфет, мороженого, продуктов молочной и пищевых концентратной промышленности. При использовании в качестве окислителя бромата калия, перманганата калия, гипохлорита кальция получают крахмал с невысокой степенью окисления для использования в хлебопечении.

**Н а б у х а ю щ и е к р а х м а л ы.** Эти модифицированные крахмалы получают при влаготермической обработке, вызывающей частичное или полное разрушение структуры зерен крахмала. Набухающие крахмалы используют для стабилизации пен влаги кондитерских изделий, при приготовлении мороженого, пудингов быстрого приготовления, для получения безбелковых продуктов питания - хлеба, макаронных изделий и т.п., предназначенных для диетического питания.

*Замещенные крахмалы.* К ним относятся модифицированные крахмалы, свойства которых изменены в результате присоединения химических радикалов.

**Ф о с ф а т н ы е к р а х м а л ы.** Получают два вида эфиров крахмала и солей фосфорной кислоты: монокрахмалофосфаты и дикрахмалофосфаты. Фосфатные крахмалы используют при производстве мучных кондитерских изделий, для приготовления майонезов, кремов, соусов, продуктов детского и диетического питания.

Крахмал увлажняется быстро. В увлажненном слое начинают развиваться гнилостные бактерии, и продукт приобретает сначала затхлый, а затем гнилостный запах. Поэтому при длительном хранении крахмал упаковывают в бумажные мешки, затем каждый бумажный мешок с крахмалом затаривают в новый или бывший в употреблении мешок. При хранении натурального и модифицированных крахмалов в складских помещениях относительная влажность воздуха должна быть не выше 75 %, температура - 15-18 °С.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Крахмал; крахмальные зерна; клейстеризация крахмала; гидролиз крахмала; модифицированные крахмалы; крахмальная патока; глюкоза; глюкозно-фруктозные сиропы.

## Вопросы для самопроверки

1. С химической точки зрения, к каким веществам относится крахмал?
2. Как отличаются по размерам крахмальные зерна, полученные из различных источников?
3. Какими свойствами обладает крахмал?
4. Что означает выражение «клейстеризация крахмала»?
5. Какие требования предъявляются к качеству крахмала?
6. Что собой представляют модифицированные крахмалы?
7. Как получают окисленные крахмалы, и где их применяют?
8. Как получают фосфатные крахмалы, и где их применяют?
9. Что собой представляет крахмальная патока?
10. Какие виды патоки существуют и чем отличаются они друг от друга?
11. Какие требования предъявляются к качеству патоки?
12. В каких условиях следует хранить крахмал и патоку?
13. Какие виды глюкозы вырабатывается промышленностью?
14. Как получают глюкозно-фруктозные сиропы и где они используются?

## Лекция 4

### САХАР И САХАРИСТОЕ СЫРЬЕ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Сахар. Свойства сахарозы. Использование сахара. Производство сахара-песка и требования, предъявляемые к его качеству.
2. Жидкий сахар. Получение и использование.
3. Сахар-рафинад. Виды, производство сахара-рафинада и требования, предъявляемые к его качеству.
4. Мед натуральный. Состав и свойства. Требования, предъявляемые к качеству меда. Искусственный мед.

Сахар является основным сырьем кондитерского производства, широко используется в консервной промышленности, кулинарии и при приготовлении хлебобулочных изделий.

Сахар, который мы ежедневно употребляем в пищу, представляет собой практически чистую сахарозу ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Сахароза обладает сладким вкусом, легко и полностью усваивается организмом, способствуя быстрому восстановлению затраченной энергии. Но чрезмерное потребление ее приводит к ожирению. Физиологическая норма потребления сахарозы - 100 г в день, включая сахар, содержащийся в других продуктах питания.

Сахароза - это дисахарид, который под действием кислоты или фермента сахаразы (инвертазы) расщепляется на глюкозу или фруктозу, так называемый инвертный сахар. Сахароза практически не гигроскопична, хорошо растворяется в воде. При повышении температуры растворимость сахарозы возрастает. Температура кипения растворов сахарозы повышается с увеличением их концентрации, так при концентрации сахарозы в растворе 10% раствор кипит при температуре 100,1 °С, а при концентрации 90 % - при 119,6 °С.

В растворах сахароза проявляет сильное водоотнимающее свойство (дегидротатор). Это ее свойство проявляется при производстве кондитерских изделий, приготовлении теста для хлебобулочных изделий с большой дозировкой сахара, при консервировании.

Сахароза легко образует пересыщенные растворы, кристаллизация в которых начинается только при наличии центров кристаллизации. Это свойство сахарозы используется в производстве помадных конфет и восточных сладостей.

Сахароза не обладает восстанавливающими свойствами, в кристаллическом состоянии оптически не активна, а в растворах вращает плоскость поляризованного луча вправо, ее удельное вращение  $+66.5^\circ$ . На этом свойстве основаны поляриметрические методы ее определения. Сахароза широко распространена в природе, она содержится во многих плодах, овощах и других растениях.

**Производство сахара-песка.** В промышленности сахар получают из двух растений - сахарного тростника и сахарной свеклы. Производство сахара из сахарного тростника развито в тех странах, где возделывается эта культура: на Кубе, в Индии, Австралии, Мексике и других странах жаркого климата.

Почвенно-климатические условия Узбекистана позволяют получать высокие урожаи сахарной свеклы, а в некоторых районах и сахарного тростника. Поэтому Правительством нашего государства приняты меры по выделению посевных площадей для сахарной свеклы и строительству сахарных заводов в ряде районов нашей республики.

В странах СНГ источником промышленного производства сахара является сахарная свекла.

Сахарная свекла - двухлетнее засухоустойчивое растение. Для получения сахара используют корнеплоды первого года развития. Масса корнеплодов колеблется от 200 до 500 г. В клетках тканей корнеплода содержится клеточный сок с растворенной в нем сахарозой и другими веществами. Химический состав корнеплодов сахарной свеклы зависит от сорта, климатических и других условий их выращивания и хранения. В корнеплодах сахарной свеклы содержится 20-25% сухих веществ, из которых на долю сахарозы приходится 14-18%.

Получение сахара из сахарной свеклы представляет собой комплекс сложных производственных процессов.

Свекла поступает в производство при помощи гидравлического транспорта. По пути она частично очищается от посторонних примесей. Окончательно ее очищают в моечном отделении.

Затем свеклу измельчают в тонкую стружку и направляют для получения диффузионного сока (извлечения сахара водой). Вместе с сахаром в диффузионный сок переходят многие растворимые в воде вещества, поэтому сок имеет темный цвет.

Сок очищают в несколько стадий: дефекация (обработка известковым молоком), при которой коагулируют и осаждаются многие примеси; сатурация (обработка диоксидом углерода), при которой избыточная известь удаляется в виде мелкокристаллического карбоната кальция, на поверхности которого адсорбируются примеси, достигается дополнительная очистка сока. После фильтрования сок подвергают сульфитации (обработке диоксидом серы), при которой он обесцвечивается. Очищенный сок выпаривают, дополнительно очищают и из него выкристаллизовывают сахар. Сахар отделяют от межкристалльной жидкости на центрифугах, одновременно промывая (пробеливая) кристаллы горячей водой. Затем полученный сахар-песок подвергают сушке до влажности 0,14 %, из него удаляют ферропримеси с помощью магнитного сепаратора и направляют на упаковку.

Сахар-песок - пищевой продукт, представляющий собой сахарозу в виде кристаллов. В соответствии с требованиями ГОСТ 21 сахар-песок должен иметь белый с блеском цвет, сладкий вкус, без посторонних привкусов и запахов, хорошо растворяться в воде, при этом раствор должен быть прозрачным. Кристаллы сахара-песка должны иметь размеры от 0,2 до 2,5 мм, однородного строения, с ясно выраженными гранями, должны быть сыпучими, не липкими, без комков. Содержание влаги в сахарозе не должно превышать 0,15 %.

Сухое вещество сахара должно состоять не менее чем на 99,75 % и из сахарозы (для сахара, используемого для промышленной переработки, допускается до 99,55%). Цветность растворов сахара-песка, определяемой на специальном приборе, не должна превышать 1 усл.ед.; для сахара, используемого для промышленной переработки, допускается до 1,5 усл.ед. Металлопримесей допускается не более 3 мг на 1 кг сахара с размерами не более 0,3 мм в наибольшем измерении.

**Жидкий сахар. Получение и использование.** С целью механизации погрузочно-разгрузочных работ, сокращения таких трудоемких операций, как упаковывание, складирование, транспортирование мешков сахара, их

опорожнения, роспуск сахара, фильтрование и др., свеклосахарные и сахарорафинадные заводы вырабатывают жидкий сахар трех видов: высшей, I и II категорий. Сырьем для его получения служит сахар-песок. Жидкий сахар транспортируется в железнодорожных цистернах.

Жидкий сахар высшей категории используют в безалкогольной, кондитерской и фармацевтической промышленности. Жидкий сахар I категории находит применение в хлебопекарной, кондитерской, консервной и других отраслях промышленности, а II категории перерабатывают на сахарорафинадных заводах в сахар-рафинад.

Жидкий сахар высшей и I категорий получают на сахарорафинадных заводах, а II категории - на свеклосахарных заводах.

Жидкий сахар высшей и I категорий должен быть прозрачным, светло-желтого цвета, сладким на вкус, без посторонних привкусов и запахов. Содержание сухих веществ в жидком сахаре должно быть не менее 64%. В сухом веществе жидкого сахара содержание сахарозы должно быть не менее 99.8 % (для высшей категории) и 99.55% (для первой категории).

**Сахар-рафинад. Виды, производство сахара-рафинада и требования, предъявляемые к его качеству.**

Сахар – рафинад получают из сахара-песка путем дополнительной очистки и кристаллизации. При этом обеспечивается дополнительное удаление красящих веществ, зольных элементов и др. Полученный сахар-рафинад представляет собой кристаллический продукт высокого качества с содержанием сахарозы не менее 99.9% (на сухое вещество).

Сахар-рафинад вырабатывают в виде сахара-песка и кускового сахара-рафинада: прессованного колотого, прессованного со свойствами литого, быстрорастворимого, в том числе дорожного в мелкой упаковке, и литого колотого. Прессованный сахар-рафинад выпускают в виде отдельных кусочков, литой колотый - в виде кусков произвольной формы, размером 40-70 мм. В настоящее время литой сахар-рафинад выпускают в очень ограниченном количестве из-за трудоемкости процесса.

В соответствии с требованиями ГОСТ 22 сахар-рафинад должен быть белого цвета (чистый, без пятен и посторонних примесей), допускается голубоватый оттенок, сладкий на вкус, без посторонних привкусов и запаха как в сухом, так и в его водном растворе.

Сахар-рафинад должен полностью растворяться в воде, при этом раствор должен быть прозрачным. Содержание влаги должно быть не более 0,2% для быстрорастворимого и не более 0,1% - для рафинированного сахара-песка. Содержание сахарозы в сухом веществе всех видов рафинада должно быть не менее 99.9%.

Хранят сахар при температуре не более 20 °С и относительной влажности воздуха для сахара-песка не более 70%, для сахара-рафинада не более 80%. Необходимо учитывать, что температура должна поддерживаться ровной, без резких колебаний. Не допускается хранение сахара с остропахнувшими продуктами.

При производстве сахара получают в виде отхода темную мелассу и жом.

**М е л а с с а** представляет собой густую жидкость темно-коричневого цвета с острым запахом и неприятным вкусом, содержащую 76-85 % сухих веществ, из них 46-51% сахарозы. Меласса используется в производстве спирта, молочной и лимонной кислот, глицерина, хлебопекарных прессованных дрожжей.

В комбикормовой промышленности мелассу используют в качестве ценной добавки при производстве кормов для животных.

**Ж о м** - прекрасный корм для животных. Его используют также при получении пищевого пектина (для кондитерской промышленности) и пектинового клея.

**Мед натуральный. Состав и свойства. Требования, предъявляемые к качеству меда. Искусственный мед.**

Натуральный мед представляет собой сладкий сиропобразный продукт с высокой питательной ценностью.

По ботаническому происхождению мед может быть цветочным, падевым и смешанным.

**Ц в е т о ч н ы й м е д** - продукт переработки пчелами нектара цветов; он бывает монофлерным и полифлерным. Монофлерный мед получается от сбора пчелами нектара цветов преимущественно из одного растения: акациевый, липовый, яблоневый, гречишный, хлопковый, янтарный и др. Полифлерный мед получается при сборе нектара цветов от разных растений. Его называют по пчелиным пастбищам: луговой, степной, лесной, горный и т.д.

**П а д е в ы й м е д** - образуется при переработке пчелами сладких выделений, нередко появляющихся на листьях растений и носящих название пади.

**С м е ш а н ы й м е д** - состоит из естественной смеси цветочных и падевых медов.

Главную массу нектара цветов составляет вода - от 50 до 90%; сухое вещество нектара содержит: три сахара (сахарозу, глюкозу и фруктозу, с большим преобладанием первого), декстрины, дубильные вещества, минеральные элементы, эфирные масла, от которых зависит характерный для данного меда аромат, органические кислоты, белковые вещества, витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР и др.), ферменты. Из всех веществ, составляющих сухое вещество нектара, около 94% приходится на долю сахара, остальные 6% - на другие вещества.

Принесенный в улей нектар пчела складывает в ячейки соты. Для того чтобы этот продукт превратился в мед, необходима фаза его созревания.

При созревании меда усиленно идет инверсия содержащейся в нем сахарозы, количество которой к концу созревания снижается до незначительной величины. Когда содержание влаги в меде достигнет 18-21% процесс созревания меда завершается. Мед извлекают из сотов центрифугированием, а иногда прессованием.

Обычно натуральный мед представляет сиропообразный продукт. Однако при хранении мед кристаллизуется, при этом качество и пищевая ценность его не снижаются. Процесс кристаллизации начинается с поверхности, затем кристаллы опускаются на дно. Этот процесс протекает наиболее интенсивно при температуре 13-14 °С. При более высокой температуре (27-32 °С) кристаллизация идет значительно медленнее, а при 40 °С кристаллы расплавляются и мед становится сиропообразным. Поэтому закристаллизовавшийся мед можно перевести в сиропообразное состояние нагреванием до температуры 40 °С при перемешивании. Продолжительный нагрев при более высокой температуре приводит к разрушению биологически активных веществ меда. Плотность меда зависит от массовой доли воды в нем и составляет 1410-1440 кг/м<sup>3</sup>.

Мед имеет широкое применение в первую очередь в домашнем быту в качестве пищевого продукта весьма сладкого вкуса, с приятным ароматом.

Благодаря содержанию витаминов, макро- и микроэлементов, бактерицидных веществ, мед применяется как лечебное средство. В кондитерском производстве мед входит в рецептуру конфет, восточных сладостей, начинок для карамели и медовых пряников. Наличие в меде большого количества инвертного сахара способствует удлинению сроков сохранения свежести конфет и мучных кондитерских изделий.

К меду предъявляют следующие требования: вкус сладкий, приятный, без посторонних привкусов; аромат естественный, приятный; консистенция сиропообразная или закристаллизовавшаяся; влажность не выше 21% (в меде, предназначенном для промышленной переработки, до 25%); содержание сахарозы не более 7%, глюкозы и фруктозы не ниже 79% (в пересчете на сухое вещество меда); не допускается присутствие механических примесей и признаков брожения.

Упаковывают мед в бочки и фляги, в стеклянные или лакированные металлические банки, стаканы или тубы из алюминиевой фольги, коробки из полимерных материалов, керамические сосуды, покрытые изнутри лаком.

Мед хранят в чистых сухих складах, изолированно от пылящих материалов (муки и др.) и имеющих специфический запах продуктов. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и т.п. Мед с влажностью менее 21 % хранят при температуре не выше 20 °С, а с влажностью более 21 °С - при температуре не выше 10 °С. Сроки хранения цветочного меда не ограничены.

Мед весьма гигроскопичный продукт, поэтому хранить его нужно в закрытой посуде. При увлажнении он может забродить.

**Искусственный мед.** Наряду с натуральным медом в продажу поступает продукт под названием «Искусственный мед». Для его изготовления используют сахар. Сахарный сироп подогревают в присутствии пищевых кислот, при этом происходит неполный гидролиз сахарозы до глюкозы и фруктозы. Для придания вкуса и аромата добавляют натуральный мед или медовую эссенцию.

Искусственный мед должен быть прозрачным, желтого цвета с медовым ароматом. Содержание влаги в нем не более 21 %. Фасуют мед в банки вместимостью до 1000 г и герметически укупоривают. Хранят его при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения - 3 мес.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Сахароза; сахарная свекла; диффузионный сок; «жидкий сахар»; сахар-рафинад; меласса; цветочный мёд; падевый мёд; искусственный мёд.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какими свойствами обладает сахароза, являющаяся составной частью сахара?
2. Как осуществляется производство сахара-песка из сахарной свеклы?
3. Что означает выражение «диффузионный сок»?
4. Как осуществляется очистка диффузионного сока?
5. Как получают «жидкий сахар» и каковы его преимущества?
6. Как осуществляется производство сахара-рафинада?
7. Какие требования предъявляются к качеству сахара-песка и сахара-рафинада?
8. На какие виды подразделяется натуральный мёд?
9. Чем отличается цветочный мёд от падевого мёда?
10. Почему мёд обладает высокой пищевой ценностью?
11. Что представляет собой искусственный мёд?
12. В каких условиях следует хранить натуральный мёд?

## Лекция 5

### СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПЛОДЫ И ЯГОДЫ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Общая характеристика плодов и ягод.
2. Свежие плоды и ягоды. Строение и пищевая ценность. Характеристика отдельных видов плодов и ягод, их использование.
3. Хранение свежих плодов и ягод.
4. Консервированные полуфабрикаты плодов и ягод (пульпа, пюре, подварки и припасы). Использование в пищевой промышленности.

#### **Общая характеристика плодов и ягод.**

Плоды и ягоды имеют исключительно большое значение в питании человека и как объект промышленной переработки.

Пищевая ценность плодов и ягод определяется в основном содержанием в них углеводов, органических кислот, азотистых и дубильных веществ. Исключительно важное значение в питании имеют овощи и плоды как источник витаминов, таких как С, Р и провитамина А. Вместе с овощами и плодами организм человека получает основную массу солей щелочных металлов, которые играют важную роль в поддержании щелочно-кислотного равновесия в крови и тканях человека. Плоды обладают многими лечебными свойствами. Благодаря содержанию в плодах и овощах клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ и др. они являются для организма важнейшим и богатым источником пищевых волокон.

Химический состав плодов и овощей разнообразен и зависит от их вида, сорта, зрелости, сроков уборки, способов хранения и других факторов.

В о д а придает растительной ткани сочность, упругое состояние, является растворителем основной массы сухих веществ и создает благоприятную среду для высокой активности различных биохимических процессов в плодах и овощах как в период их роста, так и при хранении. Свежие овощи и плоды отличаются высоким содержанием воды (75-95 %).

Важнейшим показателем качества плодов и ягод является содержание с у х и х в е щ е с т в.

Большая часть сухих веществ плодов и ягод представлена углеводами. К углеводам относятся сахара, крахмал, целлюлоза, пектиновые вещества.

На долю с а х а р о в приходится (в %): в винограде - 16-18, черешне - 10-12, яблоках и вишне - 8-10, землянике - 5-8 %, в лимонах - 3 %.

Ц е л л ю л о з а (к л е т ч а т к а) является основным строительным материалом растительных клеток и содержится в плодах и овощах в количестве 0,3-4,0 %. Целлюлоза повышает стойкость плодов к механическим повреждениям, но затрудняет операции технологических процессов (протираание, уваривание).

П е к т и н о в ы е в е щ е с т в а содержатся в плодах и ягодах в количестве 0,5-2,3 %. Они играют большую роль в процессах размягчения тканей при дозревании сырья в процессе хранения, оказывают влияние на развариваемость при консервировании, застудневании мармелада и т.д.

А з о т и с т ы е в е щ е с т в а входят в состав плодов и овощей в виде белков и амидов. Содержание азотистых соединений в плодах невелико и колеблется от 0,4 до 2 %. При переработке плодовоовощного сырья азотистые вещества иногда вызывают нежелательные явления. Так, при варке варенья белки способствуют образованию пены, которая в дальнейшем может явиться хорошей питательной средой для микроорганизмов.

Потемнение плодов вызывается иногда взаимодействием содержащихся в них аминокислот с сахарами, при котором образуются темноокрашенные продукты - меланоидины.

О р г а н и ч е с к и е к и с л о т ы представлены в основном яблочной, лимонной, винной. Так яблоки содержат 0,7 % кислот, лимоны - 5-6 %, вишня - 1,3 % и т.д.

Д у б и л ь н ы е в е щ е с т в а придают плодам терпкий, вяжущий вкус. В большинстве плодов они находятся в небольшом количестве (0,1-0,2 %). Дубильные вещества способны окисляться, и при этом превращаются в темноокрашенные соединения - ф л а б о ф е н ы. Этим свойством дубильных веществ обусловлено потемнение очищенных от кожицы плодов появление темных пятен, например, на яблоках в местах нанесения ударов, нажимов и т.д. С солями железа дубильные вещества дают черно-синее или черно-зеленое окрашивание. Распространенными дубильными веществами являются т а н и н ы и к а т е х и н ы.

Г л ю к о з и д ы - это сложные соединения сахаров со спиртами, альдегидами, фенолами, кислотами. Из глюкозидов в плодах и овощах встречаются амигдалин, соланин, синигрин и др.

А м и г д а л и н - содержится в семенах горького миндаля, слив, вишен, персиков, яблок. При гидролизе амигдалина под действием фермента эмульсина или кислот выделяется глюкоза, бензойный альдегид и ядовитое вещество - синильная кислота.

С о л а н и н встречается в картофеле и является ядовитым гликоальдегидом. Кожица клубней, а также позеленевшие и проросшие клубни содержат его в повышенном количестве.

С и н и г р и н содержится в корнях хрена и семенах горчицы. При добавлении воды к измельченному хрену или растертым семенам горчицы синигрин гидролизуется с выделением сахара и аллилового масла, обуславливающего острый запах и вкус хрена и горчицы.

К р а с я щ и е в е щ е с т в а плодов представлены хлорофиллами (зеленые пигменты), антоцианами (от розового до фиолетового цвета), каротиноидами (от желтого до красного цвета). Превращения пигментов влияют на цвет продукта, придавая иногда ему несвойственную окраску. Так при нагревании в кислой среде ярко-зеленые хлорофиллы становятся бурыми, антоцианы вишни и черешни в присутствии олова приобретают фиолетовый оттенок, а смородины - синий. Алюминий вызывает окрашивание вишни и черешни в фиолетовый цвет. Антоцианы винограда изменяют окраску в присутствии железа, олова, меди. Влияет на цвет антоцианов и кислотность среды.

Э ф и р н ы е м а с л а обуславливают запах плодов и овощей. Они в основном концентрируются в кожице плодов. В кожице мандаринов содержится от 1,8 до 2,5 % эфирных масел. У большинства плодов содержание эфирных масел не превышает 0,001 %. Эфирные масла летучи и легко теряются при различных способах обработки сырья.

И з в и т а м и н о в в плодах и ягодах преобладают С, Р, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>. При переработке сырья необходимо учитывать их свойства с тем, чтобы сохранить в наибольшем количестве.

**Свежие плоды и ягоды. Строение и пищевая ценность. Характеристика отдельных видов плодов и ягод, их использование.**

В зависимости от строения плоды делят на следующие группы: семечковые, косточковые, ягоды, субтропические и тропические, орехоплодные.

**Семечковые плоды.** Они состоят из кожицы, плодовой мякоти и пятигнездной камеры с семенами. К этой группе относят яблоки, груши и айву.

Семечковые плоды занимают большую часть площадей, отведенных под плодовые и ягодные насаждения. Они отличаются высокой пищевой ценностью, хорошими вкусовыми свойствами и являются ценным сырьем для промышленной переработки.

**Я б л о к и** - наиболее распространенная культура из семечковых плодов. Яблоки содержат до 9% сахара (с преобладанием фруктозы), 0,2-0,7% органических кислот (с преобладанием яблочной), до 1,5% пектиновых веществ и 5-40 мг% витамина С, а также азотистые и минеральные вещества. В кулинарии яблоки используются в свежем и печеном виде для приготовления фруктовых супов, компотов, пюре. Пектиновые вещества яблок обладают желеобразующей способностью, которая используется в производстве мармелада, пастилы, зефира и железированных блюд.

По срокам созревания помологические сорта яблок делят на летние, осенние и зимние.

Летние сорта яблок созревают в июне-августе, срок хранения их после сбора не превышает 1 месяца. Наиболее распространенные летние сорта: Белый налив, Самаркандская ранняя, Папировка, Астраханское белое и красное.

Осенние сорта достигают съемной зрелости в конце августа начале сентября, хранятся 3-4 месяца. К осенним сортам относятся: Осеннее полосатое, Коричное полосатое, Антоновка, Апорт и др.

Зимние сорта яблок снимают в сентябре-октябре, некоторые из них сохраняются до нового урожая. К зимним сортам относятся: Джонатан, Ренет Шампанский, Ренет Симиренко, Розмарин белый и др.

**Г р у ш и.** Обладают высокой вкусовой ценностью, быстро дозревают, имеют нежную мякоть. Зрелые плоды содержат 10-13% сахара, но в отличие от

яблок - меньше кислот, дубильных и пектиновых веществ. Этим объясняется повышенное ощущение сладкого вкуса груш.

По срокам созревания груши делят на летние, осенние и зимние сорта.

Летние сорта (Бессемянка, Тонковетка, Лимонка и др.) созревают в августе и сохраняются 10-15 дней после съема.

Осенние сорта снимают в сентябре, сохраняются они до двух месяцев. К ним относятся: Дюшес, Лесная красавица, Бере-боск.

Зимние сорта снимают в октябре и хранят 3-6 месяцев. К ним относятся: Сен-Жермен, Деканка зимняя и др.

А й в а. Это ценное сырье для консервной промышленности: из нее изготавливают душистое варенье, джем, мармелад и другие продукты. Некоторые сорта айвы с высоким содержанием сахара можно употреблять в свежем виде. В айве содержится сахара – 7,6%, органических кислот – 0,9%, пектиновых веществ – 0,8%, витамина С - 23 мг%.

Плоды айвы массой от 50 г до 1,5 кг по форме напоминают яблоки или груши с гладкой или бугристой поверхностью. Кожица плодов желтого или зеленого цвета. Мякоть плотная, душистая, чаще вяжущая. По времени созревания плоды айвы бывают ранними (собирают в сентябре) и поздними (собирают в октябре).

**Косточковые плоды.** Плоды имеют внутри сочной мякоти косточку, в которой находится семя-ядро. К ним относятся: вишня, черешня, слива, абрикосы, персики, кизил. Снимают косточковые плоды в стадии полной зрелости, так как в отличие от семечковых они не способны дозревать. Зрелые плоды имеют нежную сочную мякоть, используются в свежем виде, а значительное их количество перерабатывают: сушат, изготавливают компоты, варенье, соки, кисели, маринады.

**В и ш н я.** Созревает в июне-июле. По окрашенности плодов вишню делят на две группы: **г р и о т ы** (морели), окрашенные в темно-вишневый цвет, и **а м о р е л и** - светлоокрашенные плоды с бесцветным соком. В кулинарии вишню используют для приготовления компотов, киселей, желе, в промышленности - варенья, соков, сиропов, ликеро-водочных изделий, а также сушат.

**Черешня.** Созревает в мае-июне, содержит меньше кислот, поэтому имеет более сладкий вкус. По плотности мякоти черешню делят на **б и г а р о** (с

плотной мякотью) и г и н и (с нежной водянистой мякотью). К бигаро относятся сорта: Дрогана желтая, Наполеон; к гини - Ранняя майская, Апрельская. Черешня с плотной мякотью используется для приготовления компотов, варенья, а с сочной - в свежем виде на десерт.

**С л и в а.** Более распространена садовая (домашняя) слива: венгерки и ренклоды. Меньшее значение имеют алыча и терн, содержащие мало сахаров, но большое количество кислот и дубильных веществ. Венгерки имеют яйцевидную форму, темно-синий цвет, сладкий вкус, используются для получения чернослива. Ренклоды крупные, округлой формы, зеленого, желтого, фиолетового цвета плоды, используются для приготовления компотов, джема, мармелада.

**А б р и к о с ы.** По назначению делят на столовые, консервные и сушительные сорта. Лучшие столовые сорта: Никитский, Ананасовый, Краснощекий, Арзами. Используются в свежем виде на десерт и для приготовления компотов. Сушительные сорта отличаются высоким содержанием сахара.

**П е р с и к и.** Они благодаря более гармоничному сочетанию сахаров и кислот превосходят по вкусу абрикосы. Персики подразделяют на о п у ш е н н ы е - с пушистым налетом на поверхности и н е о п у ш е н н ы е или г о л ы е. Сорта с опушенными плодами являются более распространенными. Плоды с отделяющейся косточкой обладают сочной мякотью и используются в основном как столовые сорта.

Персики употребляют в свежем и сушеном виде, из них изготавливают соки и компоты.

Кизил имеет темно-красные продолговатые плоды с длинной и твердой косточкой. Мякоть плодов сочная, с кислым и терпким вкусом. Используют кизил для приготовления варенья, сиропов, в кондитерском производстве.

**Я г о д ы.** В зависимости от строения их делят на три подгруппы: н а с т о я щ и е, у которых семена непосредственно погружены в мякоть (виноград, смородина, крыжовник, клюква, брусника, черника), л о ж н ы е, имеющие мясистое тело, образованное из разросшегося цветоложа (земляника, клубника), и с л о ж н ы е, состоящие из сросшихся мелких плодиков (малина и ежевика).

В и н о г р а д отличается прекрасным вкусом, высокой питательностью, лечебными свойствами. Содержит много сахара (12-16%), с преобладанием глюкозы и фруктозы, мало кислот (0.8%), ценные минеральные элементы.

Многочисленные сорта винограда делят на столовые, сушительные и винные сорта.

Столовые сорта имеют крупные ягоды, хороший аромат, некислый и не приторно-сладкий вкус.

Сушительные сорта ягод отличаются тонкой кожицей, высоким содержанием сахара, умеренной кислотностью.

Винные сорта характеризуются высоким содержанием сахара и азотистых веществ.

Сорта винограда различаются как по химическому составу, так и по внешним признакам. Цвет ягод бывает зеленым, розовым, синим с различными оттенками. Красящие вещества сосредоточены у подавляющего большинства сортов в кожице ягод, а мякоть и сок чаще всего бывают бесцветными. Ягоды могут быть с семенами и без семян.

С м о р о д и н а бывает черной, красной и белой. Самой распространенной является черная смородина, которая ценится за высокое содержание витамина С (до 200 мг%) и пектиновых веществ (до 2.5%); используется она в свежем виде и для приготовления варенья, желе, мармелада, сиропов и др. Красная и белая смородина содержит меньше витаминов, пектиновых веществ, но больше кислот; используется в свежем виде и на десерт.

К р ы ж о в н и к. Ягоды по форме могут быть округлыми, удлиненными, по цвету - желтыми, зелеными, красными. Крыжовник с крупными ягодами, сочной, сладкой мякотью используют в свежем виде как десертные. В незрелом виде ягоды используют для приготовления варенья, компотов, джема, желе.

З е м л я н и к а произрастает повсеместно. Ягоды обладают превосходным вкусом и ароматом, благодаря гармоничному сочетанию сахаров (7.2%), органических кислот (1-2%) и ароматических веществ. Наиболее крупными и характерными для данного сорта являются ягоды первого сбора урожая. В кулинарии землянику используют на десерт в свежем виде со сливками, сахаром, а также для приготовления компотов и варенья.

Известно много культурных сортов земляники, которую часто в обиходе называют клубникой.

**К л у б н и к а** отличается от земляники мелкими ягодами удлинено-конической формы и специфическим сильным ароматом. Выращивают ее в основном на Урале и в Сибири.

**М а л и н а** обладает высокими вкусовыми, диетическими и лечебными свойствами, содержит 7-9% сахаров, 1-2% кислот и до 30 мг% витамина С. Сушеная малина благодаря содержанию салициловой кислоты применяется как лечебное средство при простудных заболеваниях. Используется она для производства варенья, джема, сиропа, конфетных начинок, ликеро-водочных изделий.

**К л ю к в а** отличается высоким содержанием лимонной кислоты (3%), используется для приготовления варенья, киселей, сока, экстрактов. Ягоды клюквы мелкие, красные, с сочной и нежной мякотью.

**Субтропические и тропические плоды.** Эта группа объединяет разнообразные по строению плоды. В нее входят субтропические (лимоны, апельсины, мандарины, грейпфруты), гранаты, инжир, хурма, бананы, ананасы и др.

**Ц и т р у с о в ы е п л о д ы .** Плоды цитрусовых состоят из кожицы, мякоти, семян, плодоножки и чашечки. Кожица толстая, плотная и на ее долю приходится 25-34% общей массы плодов. В ней сосредоточены почти все эфирные масла плодов (1.2-2.5%), глюкозиды и пектиновые вещества. Кожица цитрусовых является сырьем для получения ценных эфирных масел и пектина. Мякоть этих плодов состоит из долек, используемых в свежем виде и для получения соков, компотов, цукатов.

**М а н д а р и н ы** отличаются более высокой холодоустойчивостью. Они содержат до 9% сахара, около 1% кислот, витамины С (40 мг%), В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР.

**А п е л ь с и н ы** в отличие от мандаринов крупнее по размеру, кожица более плотно срастается с мякотью, содержат до 60 мг% витамина С.

**Л и м о н ы** имеют плоды обычно овальной или яйцевидной формы массой от 40 до 200 г и более. Они содержат меньше сахара (3%), но больше кислот (5%) и витамина С (до 65 мг%), который в основном сосредоточен в кожице, которая плотно срастается с мякотью. Поэтому плоды используются

вместе с кожицей к чаю, в качестве приправы к мясным, рыбным блюдам, в солянке и при приготовлении напитков.

Г р е й п ф р у т ы имеют большое значение в диетическом питании, так как они способствуют правильному пищеварению. Плоды крупные (до 500 г), сочные, но в оболочках, покрывающих дольки, содержатся горькие вещества. Поэтому перед употреблением плоды разрезают пополам, удаляют сердцевину и в образовавшееся углубление насыпают сахар. Полученный сок употребляют на десерт.

Т р о п и ч е с к и е п л о д ы. К ним относят бананы, ананасы, гранаты, инжир, маслины.

Б а н а н ы имеют бобовидную форму, длину 15-30 см и массу 100-400 г. Кожица незрелых бананов окрашена в зеленый цвет, но при дозревании цвет меняется - от желтого до темно-желтого. Зрелые бананы содержат до 20% сахара.

Ананасы - это плод массой 0.5-2 кг, который представляет собой соплодие из многочисленных сросшихся между собой плодиков, образующих мясистую шишку, на вершине которой находится пучок листьев (султан). Съедобная мякоть - белого или светло-желтого цвета, кисло-сладкого вкуса, со специфическим ананасовым ароматом. Содержит 12% сахара, 1% кислот, до 60 мг% витамина С. Зрелые ананасы используются в свежем виде на десерт, а в переработанном виде - на компоты, соки, варенье.

Гранаты - плоды неправильной шаровидной формы, с крупной кожистой чашечкой на вершине, сверху покрыты плотной кожицей красной или желтоватой окраски. Кисло-сладкий вкус мякоти обусловлен наличием лимонной кислоты и сахаров - главным образом глюкозы и фруктозы (8-19%). По содержанию кислот различают гранаты с л а д к и е (0.2-2%) кислоты, к и с л о - с л а д к и е (2-3%) и к и с л ы е (3-7%). В гранатовом соке, кроме сахаров имеется 1,1 дубильных, 0,5% минеральных веществ. Очень много дубильных веществ в кожице - 11.8%. Этим, очевидно, объясняется использование кожицы гранат в народной медицине, как закрепляющее средство при диарейных заболеваниях.

Гранаты используют для получения соков, сиропов и экстрактов; гранатовый сок хорошо утоляет жажду и возбуждает аппетит.

**М а с л и н ы (о л и в к и)** - это плоды оливкового дерева. Они отличаются высоким содержанием жира - до 55% и белковых веществ – до 6%. Недозрелые зеленые плоды чаще всего маринуют. Используют их в соленом и маринованном виде в качестве компонентов различных блюд (солянок, борщей, салатов и др.).

#### **Хранение свежих плодов и ягод.**

Свежие плоды и ягоды сортируют по форме, величине, окраске, зрелости, наличию дефектов и заболеваний. Качество плодов и ягод определяется по действующим стандартам или техническим условиям.

Плоды и ягоды, не соответствующие требованиям стандарта, относят к нестандартным. Частично загнившие и гнилые плоды относят к браку.

Длительное хранение свежих плодов осуществляется в специализированных и универсальных хранилищах. Режим хранения предусматривает определенную температуру и влажность воздуха, газовый состав среды.

Для каждого плодов существуют оптимальные условия хранения. Оптимальными называют такие условия, при которых в наилучшем состоянии сохраняются плоды и ягоды. Для большинства свежих плодов и ягод оптимальными являются температура около 0 °С и относительная влажность воздуха 85-90%.

По срокам хранения плоды подразделяют на три группы: с длительным (3-8 месяцев и более); со средним (1- 3 месяца) и с коротким сроком хранения (до 1 месяца).

#### **Консервированные плодово-ягодные полуфабрикаты.**

Фрукты и ягоды используют в производстве почти всех кондитерских изделий, вследствие их приятного вкуса и тонкого аромата. Кроме того, многие фрукты и ягоды обладают желеобразующей способностью, т.е. при соответствующей обработке в присутствии сахара и кислоты дают желеобразную ( мармеладную) массу.

Фрукты и ягоды в кондитерском производстве используют в основном в консервированном виде. Чаще всего применяют химическое консервирование, главным образом с использованием сернистой кислоты. Используют также методы консервирования сахаром и спиртом.

Сульфитирование сернистой кислотой производят как цельных или нарезанных фруктов и ягод (пульпа), так и протертых (пюре). Сернистая кислота действует как сильный антисептик. Она препятствует развитию микробиологической порче плодов. Взаимодействуя с красящими веществами плодов и ягод, сернистая кислота переводит их в бесцветные лейкосоединения, которые восстанавливают свою окраску после ее удаления.

Свободная и связанная сернистая кислота, остающаяся в плодах и ягодах, легко удаляется при нагревании с помощью пара. Этот процесс называют десульфитированием.

Различают «сухое» и «влажное» способы сульфитирования. В первом случае обрабатывают цельные или резаные плоды диоксидом серы ( $\text{SO}_2$ ), а во втором - заливают их водным раствором сернистой кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).

Пульпа - это плоды или ягоды, целые или нарезанные, с не удаленной или удаленной сердцевиной (семена, семенная коробка, косточки), обычно залитые раствором сернистой кислоты.

Пульпу вырабатывают только из свежих плодов и ягод и подразделяют на виды: яблочная, айвовая, абрикосовая, земляничная, клубничная и др. В зависимости от качества пульпу подразделяют на I и II сорта.

В пульпе плоды или их части должны быть равномерными по размеру и форме. Не допускается слипание плодов или части плодов. В пульпе, выпускаемой без косточек, допускается некоторое количество плодов с косточками (5-12 %). Цвет, вкус и запах плодов (после десульфитирования) должны быть близкими к натуральному, без посторонних привкусов и запахов. Допускается слабый привкус консерванта. Плоды пульпы должны быть чистые, здоровые, плоды абрикосов и слив должны быть плотными, а земляники и малины - без плодоножек. В пульпе не допускается присутствие посторонних примесей и признаки порчи (плесени, брожения и т.п.), обусловленных жизнедеятельностью микроорганизмов.

Ф р у к т о в о – я г о д н о е п ю р е. Пюре представляет собой протертую плодовую мякоть. Фруктово-ягодное пюре обычно изготавливают из пульпы, консервированной  $\text{SO}_2$ , или из свежих плодов с добавлением химических консервантов, разрешенных для пищевых продуктов, таких как диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), бензойнокислый натрий или соли сорбиновой кислоты.

Во фруктово-ягодные полуфабрикаты (пюре и пульпы), предназначенные для промышленной переработки, сернистую кислоту вводят в количестве 0.1-0.2% из расчета на  $\text{SO}_2$  по массе продукта (пюре, пульпы). Однако, содержание свободной сернистой кислоты ( $\text{SO}_2$ ) допускается не более 20 мг в 1 кг готовых фруктово-ягодных изделий.

В кондитерском производстве наиболее широко используют пюре из яблок. В меньшей степени используются пюре из айвы, сливы, вишни, черешни, малины, клубники, цитрусовых плодов и др. Они обычно используются как добавка к яблочному пюре для придания соответствующего названию продукта вкуса и аромата.

Кроме обычного пюре, в промышленности применяется концентрированное пюре с повышенным содержанием сухих веществ (16-20 %).

Такое пюре называют пастой. Концентрированное пюре получают путем уваривания натурального пюре, с массовой долей сухих веществ 10 %, почти всегда с применением вакуума при температуре 55-57 °С. Затем пюре охлаждают до комнатной температуры, консервируют и отправляют на хранение.

Консервированное пюре и пульпу, упакованные в бочки, хранят в сухих чистых складских помещениях при температуре 0-20 °С и относительной влажности воздуха 75-80 %. На кондитерских фабриках применяют бестарное хранение пюре в стальных эмалированных резервуарах емкостью до 20-25 т.

П о д в а р к и представляют собой полуфабрикаты, изготавливаемые путем уваривания фруктового или ягодного пюре с сахаром до содержания сухих веществ не менее 69%. Их применяют для придания кондитерским изделиям характерного для фруктов и ягод вкуса.

При содержании в полуфабрикатах 65% сухих веществ задерживается развитие микробиологических процессов, вызывающих их порчу. Консервирующим средством в подварках является сахар.

П о д в а р к и, как правило, изготавливают только из одного вида плодов, при использовании смеси плодов это специально оговаривают.

Подварка по внешнему виду представляет собой однородную густую протертую массу. В ней не должно быть остатков семян, семенных гнезд, косточек, плодоножек и непротертых кусочков кожицы. В подварках из ягод допускается наличие семян.

Консистенция подварки должна быть мажущейся, не растекающейся на горизонтальной поверхности. В подварке не допускается засахаривание. Вкус должен быть кисло-сладким. В цитрусовых подварках допускается горьковатый привкус, свойственный цитрусовым плодам. Подварка должна обладать цветом и ароматом фруктов и ягод, из которых она изготовлена.

П р и п а с ы представляют собой полуфабрикаты, изготовленные из протертых ароматных фруктов и ягод таким способом, чтобы в них сохранился естественный вкус и запах плодов. Они предназначены для придания кондитерским изделиям естественного фруктово-ягодного аромата. Чаще всего припасы изготавливают из черной смородины, малины, земляники, цитрусовых плодов, но только из одного вида плодов или ягод (а не из смеси). Припасы консервируют сахаром и изготавливают двумя способами: горячим (пастеризованные) и холодным (непастеризованные). Для выработки пастеризованных припасов используют абрикосы, землянику (клубнику), малину, черную смородину, вишню и др. Непастеризованные припасы готовят только из вишни, земляники (клубники), малины и черной смородины. В припасы, которые готовят холодным способом, допускается введение лимонной кислоты; доля сахара в них значительно выше, чем в пастеризованных. Не допускается вводить в припасы ароматические и вкусовые вещества.

Припасы должны представлять собой густую протертую однородную массу, в которой допускается присутствие семян ягод малины, земляники, клубники и черной смородины.

Вкус и запах припасов должны быть ясно выраженные, свойственные соответствующим натуральным фруктам и ягодам, без посторонних привкусов и запахов. Вкус сладкий или кисло-сладкий, цвет, соответствующий использованному виду фруктов и ягод.

Подварки и припасы хранят в чистых, хорошо вентилируемых складах при температуре 0-20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Ц у к а т ы. Они представляют собой плоды (целые или нарезанные дольками), сваренные в сахарном или сахаропаточном сиропе и затем подсушенные и обсыпанные мелким сахарным песком или глазированные в сахарном сиропе. Цукаты подразделяют на сорта: высший, I и для промышленной переработки.

По внешнему виду цукаты должны представлять собой целые плоды или их части. Они должны быть однородны по размеру и форме, не слипшимися. Поверхность должна быть обсыпана сахаром-песком или глазирована сахарным сиропом. Цукаты не должны иметь признаков порчи (плесени, брожения т.п.), обусловленных жизнедеятельностью микроорганизмов. Вкус, запах и цвет должны быть свойственные используемым для их приготовления плодам или ягодам. Консистенция должна быть плотной. Не допускается наличие комков выкристаллизовавшегося сахара.

**П л о д ы и я г о д ы в с п и р т е.** Для консервирования в спирте используются свежие, целые, тщательно отсортированные плоды и ягоды. Их заливают спиртово-сахарным раствором, с последующей фасовкой в бутылки с герметической укупоркой. Вкус и запах в спирте должны быть свойственными исходным плодам и ягодам с ароматом спирта, без посторонних привкусов и запахов. Плоды и ягоды должны быть цельными, не сморщенными, однородного цвета, свойственным данному виду.

Цукаты, плоды и ягоды в спирте хранят в чистых сухих, хорошо вентилируемых помещениях при температуре 0-20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

**В а к у у м – с у с л о в и н о г р а д н о е.** Его получают путем выпаривания в вакуум-выпарных установках свежего или консервированного диоксидом серы виноградного сока. По внешнему виду вакуум-сусло представляет собой вязкую массу, в которой не должно быть посторонних частиц. Вакуум-сусло должно содержать не менее 75 % сухих веществ, из которых не менее 65 % сахаров. Цвет для белого вакуум-сусла от янтарно-золотистого до цвета крепкого чая, а для красного - допускается красный цвет различных оттенков. Вкус и запах не должны иметь посторонних оттенков и пригорелых тонов. Допускается только легкий тон карамелизованного сахара.

**П л о д о в о – я г о д н ы е к о н ц е н т р и р о в а н н ы е с о к и.** Концентрированные соки вырабатывают осветленными и неосветленными. Осветленный сок представляет собой густую прозрачную жидкость, допускается небольшой уплотненный на дне осадок. Неосветленный сок имеет вязкую непрозрачную жидкую консистенцию.

Вкус и запах - натуральные. Массовой доли сухих веществ должно быть не менее (в %): в виноградном и вишневом - 70, клюквенном - 54, яблочном осветленном - 70, яблочном неосветленном соке - 55.

Для промышленной переработки концентрированные соки фасуют в жестяную и стеклянную тару по 10 дм<sup>3</sup>, в деревянные бочки с полиэтиленовыми вкладышами вместимостью 100 дм<sup>3</sup>.

Виноградное вакуум-сусло и концентрированные соки хранят при температуре 10-20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

**Сушеные плоды и ягоды.** Сушат яблоки, груши, абрикосы, сливы, вишни, персики, виноград и другие ягоды.

Сушеные яблоки изготавливают преимущественно из кисло-сладких сортов. Вырабатывают как очищенные от кожицы и семенных гнезд и окуренные серой, так и неочищенные сушеные яблоки.

Сушеные абрикосы подразделяют на урюк (целые плоды с косточкой), кайсу (целые плоды с выдавленной косточкой) и курагу (половинки плодов). Абрикосы сушат с предварительным окуриванием сернистым газом и без окуривания.

Сушеный виноград готовят из винограда сушительных сортов с высоким содержанием сухих веществ и тонкой кожицей. Сушеный виноград, полученный из бессемянных сортов, называют кишмишом, а из семянных - изюмом. Кишмиш используют при выпечки булочных изделий, сдобы и кексов и других кондитерских изделий, а изюм - для приготовления компотов.

Компоты из сушеных фруктов представляют собой смеси различных видов сушеных плодов и ягод, составленные по определенным рецептурам. Отдельные смеси могут содержать от трех до восьми видов сушеных плодов и ягод.

*Показатели качества, упаковка и хранение сушеных плодов и ягод.* При оценке качества сушеных овощей и плодов в соответствии с требованиями стандарта или технических условий устанавливают цвет, вкус, запах, форму, влажность, количество поврежденных экземпляров, наличие крошки, мелких частичек, примесей.

*Упаковывают сушеные овощи и плоды* в деревянные ящики и фанерные барабаны, крафт-мешки, а также в джутовые или льняные мешки. Ящики и барабаны внутри выстилают оберточной бумагой.

*Хранят сушеные овощи и плоды* в сухих, чистых и хорошо проветриваемых помещениях при температуре от 5 до 20 °С и относительной влажности воздуха до 70%.

**Замороженные плоды и ягоды.** Замораживание является способом консервирования, основанным на обезвоживании тканей плодов и ягод путем превращения содержащейся в них влаги в лед.

Лед образуется при температурах от минус 2 до минус 6 °С, а в некоторых видах овощей - от минус 1 до минус 3 °С. Чем быстрее происходит процесс замораживания, тем больше образуется кристаллов, меньше их размеры, выше качество продукта.

Овощи, плоды и ягоды замораживают при температуре минус 35 °С, минус 40 °С в течение 1-2 ч, доводя температуру продукта до минус 18 °С. При этом замерзает около 90 % влаги, содержащейся в сырье.

Для замораживания используют сырье только высокого качества, отсортированное по размерам, вымытое, с удаленными дефектными экземплярами. Некоторые виды сырья для инактивации ферментов перед замораживанием бланшируют.

Сырье замораживают россыпью или в таре в морозильных камерах, в скороморозильных аппаратах в потоке холодного воздуха или на движущемся конвейере, обдуваемом холодным воздухом.

Замороженные продукты хранят при температуре минус 18 °С и относительной влажности воздуха не менее 95 % в течение 12 мес.

**Плоды и ягоды в спирте.** Для консервирования в спирте используются свежие, целые, тщательно отсортированные плоды и ягоды. Их заливают спиртово-сахарным раствором, с последующей фасовкой в бутылки с герметической укупоркой. Вкус и ягод в спирте должны быть свойственны исходным плодам и ягодам с ароматом спирта, без посторонних привкусов и запахов. Плоды и ягоды должны быть цельными, не сморщенными, однородного цвета, свойственным данному виду.

**Концентрированные томатные продукты** включают томат-пюре, томат-пасту, соусы томатные. Томат-пюре содержит 12, 15, 20 % сухих веществ, томат-паста - 30, 35 или 40 %. Основным видом концентрированных томатных продуктов является томат-паста с содержанием сухих веществ 30 %.

Т о м а т – п ю р е получают путем выпаривания влаги из протертой томатной массы, предварительно освобожденной от кожицы и семян, в открытых чанах, томат-пасту - в вакуум-аппаратах.

Из томатной массы в специальных сушилках получают томатные порошки с содержанием 4-6 % влаги. При смешивании с водой порошки восстанавливаются в пюреобразный и пастообразный продукт любой консистенции.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Свежие плоды и овощи; семечковые плоды; косточковые плоды; цитрусовые плоды; тропические плоды; ягоды; пульпа; пюре; подварки; припасы; виноградное вакуум-сусло; сушеные плоды и ягоды; замороженные плоды и ягоды; плоды и ягоды в спирте; концентрированные томатопродукты

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие факторы обуславливают пищевую ценность плодов и ягод?
2. Какие вещества входят в химический состав плодов и ягод?
3. На какие группы делятся свежие плоды и ягоды?
4. Приведите характеристику отдельных групп плодов и ягод.
5. Какие требования предъявляются к качеству и хранению плодов и ягод?
6. Как изготавливается пюре и пульпа, и для каких целей их используют?
7. Что собой представляют подварки и припасы?
8. Приведите характеристику сушеных плодов и ягод?
9. Каким образом замораживают плоды и ягоды, в чем заключается преимущества этих продуктов?
10. Что собой представляют концентрированные томатопродукты и для каких целей их используют?

## Лекция 6

### КАКАО БОБЫ. КОФЕ. ОРЕХОПЛОДНЫЕ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Характеристика какао бобов. Ферментация и сушка какао бобов.
2. Химический состав какао бобов. Хранение какао бобов.
3. Кофе. Характеристика отдельных видов, требования к качеству и хранению кофе.
4. Орехоплодные и масличные семена. Химический состав и использование.

#### **Характеристика какао бобов. Ферментация и сушка какао бобов.**

Какао бобы семена плода какао дерева (*Theobroma cacao*), произрастающего в тропических странах (Африка, Америка, Индия, островах Тихого океана).

Из стран Северной, Центральной и Южной Америки какао-бобы производят Бразилия, Венесуэла, Перу, Эквадор, Тринидад и Тобаго, Куба, Гренада и др. Из стран Азии и Океании в сравнительно небольших количествах производят какао бобы Папуа Новая, Гвинея, Шри Ланка, Индонезия, Филиппин и др.

По происхождению какао бобы подразделяют на три группы: американские, африканские и азиатские. Наименование товарных сортов какао бобов соответствуют названию района их производства, страны или порта вывоза (Гана, Нигерия, Камерун, Эквадор, Байя, Тринидад и др.).

Какао бобы по своим качественным признакам подразделяются на две группы: благородные (сортовые), обладающие нежным вкусом и тонким приятным ароматом со множеством оттенков, и потребительские (ординарные), имеющие горький, терпкий, кисловатый вкус и сильный аромат.

Какао-дерево - вечнозеленое растение, произрастает на достаточно плодородных влажных почвах в условиях теплого и влажного климата, под защитой растений, предохраняющих его от сильных ветров и прямых солнечных лучей.

Оптимальные условия произрастания и развития какао-дерева - среднегодовая температура 26-27 °С, годовое количество осадков не менее 1000 мм, относительная влажность воздуха 70-80 %.

Какао-дерево достигает 15 метров, начинает плодоносить через 3-5 лет. Плоды располагаются по стволу и крупными ветвями. По форме они похожи на огурец. Созревший плод какао-дерева желтовато-красноватого цвета овальной формы (рис. 2,3). Масса каждого плода около 300-500 г, длина 15-30 см, диаметр 6-8 см.

Плод какао состоит из оболочки толщиной 15-20 мм и красновато-желтой мякоти, внутри которой расположены пятью продольными рядами 30-50 миндалевидных семян (бобов) длиной около 2,5 см.

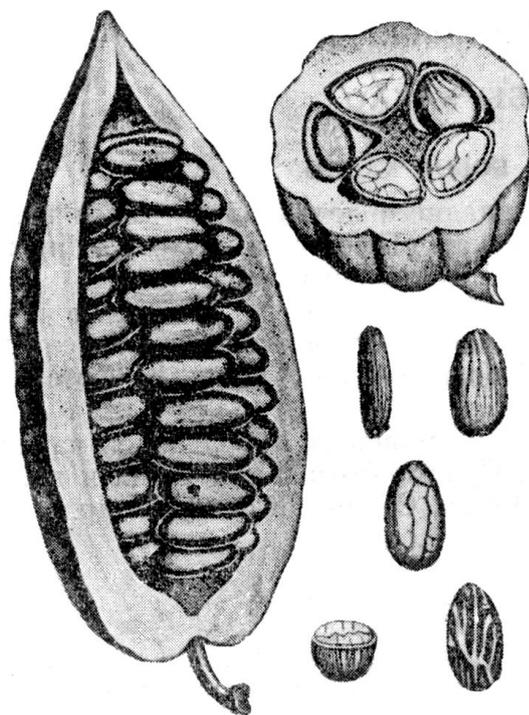


Рис. 2. Плод и семена какао



Рис.3. Ветка какао-дерева

С каждого дерева в течение года можно собрать 1 кг сухих какао бобов. Средние размеры одного боба: длина - 2,0-2,8 см, ширина 1,2-1,6 см, толщина - 0,5-1 см. Масса одного боба 0,8-2,0 г.

С внешней стороны какао бобы покрыты легко отделяемой твердой оболочкой, называемой какаовеллой. Внутри боба находится ядро, разделенная пленкой на две части. Внутри ядра расположен зародыш. Ядро боба составляет 81-88 % его массы, какаовелла - 12-18 %, росток - 0,6-1,0 %.

Какао бобы свежесобранных плодов, освобожденные от мякоти, не обладают вкусовыми и ароматическими свойствами, характерными для шоколада и какао порошка. Они не содержат почти никаких ароматических веществ, имеют горько-терпкий привкус и бледную окраску (белую, желтоватую, фиолетовую, серую). С целью улучшения вкуса и аромата какао бобов и лучшего освобождения от мякоти их подвергают на плантациях ферментации и сушке. В процессе ферментации происходит изменение ряда составных частей какао бобов с образованием новых химических соединений, что обуславливает появление и развитие специфического вкуса, аромата и цвета.

### **Ферментация и сушка какао бобов.**

Ферментация является первоначальной стадией обработки свежих какао бобов и производится непосредственно на плантациях на местах сбора урожая.

Свежие семена, освобожденные от мякоти, складывают в деревянные ящики, земляные ямы или насыпают в кучи и сверху укрывают слоем банановых листьев. Длительность ферментации выбирается в зависимости от сортовых особенностей бобов. Ферментация сортовых благородных бобов длится 2-3 дня, потребительских 5-7 дней. За это время прилипшие к бобам остатки мякоти разлагаются, температура в массе бобов повышается до 45-50 °С. Конечная температура при прочих равных условиях зависит от количества бобов. К концу первых суток, когда температура достигает 32-33 °С, бобы хорошо перемешивают для равномерной ферментации их во всех слоях. Вторично перемешивают их к концу вторых суток, когда температура бобов составляет 37-38 °С. К концу третьих суток ферментации температура достигает 45-50 °С.

В процессе ферментации в составе какао бобов происходит ряд химических и биохимических изменений, образуются новые вещества. В результате этого бобы в определенной степени приобретают свойственные им цвет, вкус и запах.

Какао бобы, прошедшие ферментацию, подвергают сушке. Во время сушки происходит не только удаление лишней влаги, но и завершение биохимических, ферментативных процессов. Сушка какао бобов способствует улучшению их вкусовых свойств, появлению полноценного аромата и

усилению окраски. Оптимальная температура сушки около 40 °С. Бобы сушат на солнце, или нагретым воздухом, или паром до влажности 6-7 %.

#### **Химический состав какао бобов.**

В состав какао бобов входит жир (какао масло), теобромин, кофеин, углеводы (крахмал, сахара) белки дубильные, красящие и ароматические вещества и минеральные соли, влага, витамины, различные ферменты).

Какао масла является наиболее значительной составной частью семян, достигающей более 50 % (52-56%) сухих веществ неферментированных какао бобов. Какао масло состоит в основном из триглицеридов и некоторого количества свободных жирных кислот. Какао масло имеет золотистый цвет, тающий вкус и приятный аромат. Отличительной особенностью какао масла является его стойкость под воздействием кислорода воздуха, из-за чего масло длительное время не приобретает прогорклого привкуса. Причиной этого является наличие в какао масле антиоксидантов.

Какао масло в значительных количествах входит в состав шоколада, и его отличительные особенности проявляются и в шоколаде. Блестящая и не мажущаяся поверхность шоколада, его тающая во рту консистенция, твердое состояние и хрупкость при комнатной температуре, являющиеся не отъемными свойствами шоколада, зависят от свойств какао масла.

*Теобромин* составляет 0,5-1,5 % массы сухих неферментированных семядолей. Он содержится не только в семядолях бобов, но и облегающий их какавелле (0,5-1 %).

В незначительных количествах в какао бобах содержится *кофеин*. Теобромин и кофеин оказывают заметно выраженное физиологическое воздействие на организм человека, например, возбуждающим образом влияет на деятельность сердца. Так как теобромин обладает более слабой растворимостью, чем кофеин, то стимулирующее его воздействие на сердечную деятельность проявляется более слабой и мягкой форме. Теобромин и кофеин, наряду с дубильными и подобными им веществами, определяют горький вкус какао бобов.

В какао бобах содержатся различные углеводы, но наиболее значительное место занимает крахмал.

*Крахмал* содержится в клетках семядолей какао бобов преимущественно в виде простых одноядерных зерен - в каждой клетке от 3 до 8 зерен размерами

3-8 мкм. Сухие неферментированные зерна содержат до 5-9 % крахмала. Кроме крахмала в ядре содержатся сахароза, глюкоза и фруктоза. Количество сахарозы в сухих ферментированных какао бобах составляет 1-1,6%.

В ядрах какао бобов содержится около 2,5 % клетчатки и 1,5 % пентозанов; в какао-велле их содержание соответственно равно 15,5 и 6 %.

*Белковые вещества* в какао бобах представлены в основном альбуминами и глобулинами. Содержание сырого белка в какао бобах составляет 10,3-12,5 %, в какао-велле - 13,5 %.

*Органические кислоты* представлены в какао бобах летучими и нелетучими кислотами.

Из летучих кислот содержатся уксусная кислота и, в отдельных случаях в бобах с посторонним запахом, масляная и валериановая кислоты. Кислый привкус какао бобов обуславливается содержанием свободной лимонной и уксусной кислот. Общее содержание кислоты в пересчете на лимонную составляет около 2 %, причем у потребительных сортов оно выше, чем у благородных, в связи с более длительной ферментации потребительских сортов какао бобов.

*Величина pH* колеблется у обычных сортов какао бобов от 5,2 до 6,4.

*Дубильные и красящие вещества* придают какао бобам специфический горький, вяжущий, терпкий вкус и окраску. Дубильные вещества относятся к полимерным фенольным соединениям (полифенолам). Одним из ценных свойств фенольных соединений является их Р-витаминная активность. В какао бобах содержание дубильных веществ достигает 4-7 %.

В свежих неферментированных бобах содержится красное красящее вещество. Ферментированные бобы содержат пигмент, не растворимый в воде и спирте (какао-коричневое).

Минеральные вещества какао бобов представлены в основном калием, кальцием, фосфором, магнием. В составе ядра какао бобов найдены также натрий, железо, сера, мышьяк, свинец и другие минеральные вещества.

Среднее содержание золы в какао бобах колеблется от 2,4 до 3,5 %.

*Ароматические вещества* какао бобов играют большую роль в создании специфического аромата какао-продуктов и шоколада. В настоящее время известно около 300 химических соединений (линалоол, спирты, альдегиды, кетоны, кислоты, эфиры, амины т.п.)

Получение высококачественного шоколада с характерным специфическим ароматом обуславливается протеканием биохимических и химических процессов при ферментации какао бобов на плантациях и термической обработки на предприятиях. Во время этих процессов преобразуется содержащиеся в сырых бобах вещества и появляются новые соединения, влияющие на вкусовые и ароматические свойства готового шоколада. Это в основном сахара, аминокислоты и флавоноиды. После нагревания этих соединений появляется ясно выраженный шоколадный запах.

*Хранение какао бобов.* Какао бобы хранятся до поступления на переработку в условиях, обеспечивающих сохранение их вкусовых достоинств и исключающих возможность повышения влажности, способствующей развитию плесени и порчи бобов. Должна быть исключена также возможность заражения бобов микроорганизмами и насекомыми.

Помещения, предназначенные для хранения какао бобов, должны быть просторными, хорошо вентилируемые и изолированные от других производственных помещений.

Наиболее опасным вредителем какао бобов и шоколадных изделий является шоколадная огневка - моль какао. По внешнему виду шоколадная огневка напоминает платяную моль, но имеет серый цвет.

Плохая вентиляция, высокая температура в хранилище способствует размножению и развитию насекомых. Относительная влажность воздуха 50 % и температура 10 °С препятствует развитию личинок и коконов, но они не погибают.

Моль боится света и повышенной температуры. При температуре 60 °С в продолжении 10 минут все формы шоколадной огневки погибают. На основании этого для предохранения фабричных складов и цехов от заражения огневкой желательна каждая подозрительную партию бобов перед подачей на хранение подвергнуть тщательной тепловой дезинсекции или обработке газообразными фумигантами. Наиболее действенным методом борьбы с молью является кондиционирование воздуха и проветривание помещений.

**Кофе. Характеристика отдельных видов, требования к качеству и хранению кофе.** Кофе ценный вкусовой продукт, используемый в основном для приготовления самого распространенного напитка. Применяют его в

качестве вкусовой добавки при выработке кондитерских изделий, мороженого и др.

Кофе представляет собой семена плодов кофейного дерева, произрастающего в тропических странах Африки, Америки, Азии и Австралии. По месту произрастания кофе делят на три группы: американский, азиатский и африканский. Каждая группа включает много сортов кофе, которые получили название в зависимости от названия страны, где их выращивают, или порта, через который их отправляют на экспорт.

Зрелые плоды кофейного дерева после сбора освобождают от плодовой мякоти мокрым или сухим способом, высушивают, полируют, сортируют по размеру и упаковывают. Полученные сырые кофейные зерна содержат 9-13% воды, 9-11% азотистых веществ, 0,7-2,5% кофеина, 10-13% жира, 22% клетчатки, 3-5% минеральных веществ и др.

Сырые кофейные зерна отличаются сильновяжущим вкусом, слабо набухают в воде, плохо развариваются, напиток не обладает приятным вкусом и ароматом. Для получения пригодного в приготовлении напитка продукта кофейные зерна обжаривают в специальных аппаратах при температуре 180-200 °С, непрерывно помешивая, до приобретения зернами равномерного коричневого цвета и появления сильного кофейного аромата.

Ароматические вещества жареного кофе легко улетучиваются и окисляются, поэтому сырой кофе обжаривают перед отправкой в торговую сеть.

Жареный кофе выпускают в зернах и молотым с добавлениями и без добавлений. В качестве добавлений используют жареный цикорий или винные ягоды (инжир), а также их смеси в любых соотношениях.

Кофе в зернах и молотый без добавлений состоит на 100% из натурального кофе, а молотый с добавлением содержит 80% натурального кофе и 20% молотого цикория или винных ягод, либо их смеси.

Кофе сырой в зернах поступает отдельно по видам. К кофейным зернам высшего сорта относятся: Колумбия, Гватемала, Коста-Рика, Ходейда, Камерун, Кения и др; к кофейным зернам I сорта - Сантос, Джима, Робуста и др.

В зависимости от сорта кофейных зерен кофе жареный в зернах и молотый делят на два сорта - высший и I. Кофе жареный в зернах должен

состоять на 100% из кофейных зерен одного из видов высшего или I сорта. Смешивание сортов не допускается.

Кофе молотый высшего сорта должен содержать не менее 75% кофейных зерен высшего сорта и 25% I сорта, а молотый I сорта - только из кофейных зерен I сорта. Кофе молотый высшего сорта с добавлениями должен содержать не менее 60% кофейных зерен высших сортов, не более 20% зерен кофе I сорта и 20% цикория или винных ягод либо их смеси, а кофе I сорта с добавлениями должен содержать 80% кофейных зерен I сорта и 20% цикория или винных ягод либо их смеси.

Кофе натуральный высшего сорта должен обладать ярко выраженным вкусом с различными оттенками и тонким ароматом. В кофе натуральном I сорта эти показатели выражены слабее.

Влажность жареного кофе должна быть не более 4%, содержание кофеина в пересчете на сухое вещество не менее 0,7%, металлопримесей - не более 5 мг на 1 кг продукта.

К о ф е р а с т в о р и м ы й представляет собой высушенный до порошкообразного состояния экстракт натурального жареного кофе. Он обладает приятным вкусом и ароматом, повышенным тонизирующим действием и способностью растворяться в воде без осадка. Влажность не должна превышать 4%, содержание кофеина в пересчете на сухое вещество - не менее 2,8%, металлопримесей не более 3 мг на 1 кг продукта.

Кофе жареный в зернах упаковывают: в коробки из бумаги с внутренним пакетом из пергаментной бумаги; в пакеты и коробки из полимерных или комбинированных материалов вместимостью от 50 до 250 г; в ящики фанерные и дощатые вместимостью не более 25 кг, выстланные двумя слоями бумаги: первый слой - оберточная бумага и второй - пергаментная, подпергаментная бумага или пленка из полимерных материалов. Молотый кофе расфасовывают в банки из белой или черной жести с плотно закрывающимися крышками массой нетто от 50 до 200 г или пакеты из полимерных и комбинированных материалов. Кофе, предназначенный для промышленных предприятий, упаковывают в двойные бумажные пакеты из мешочной бумаги, пергаментной или подпергаментной, или в пакеты из полимерных материалов массой до 4 кг.

Растворимый кофе расфасовывают в жестяные или стеклянные герметично закрывающиеся банки по 50 и 100 г с прокладкой под крышкой

мембраны из алюминиевой фольги, а также в пакетики из комбинированных упаковочных материалов массой 2.5 г.

Хранят кофе в сухих, чистых, проветриваемых помещениях, не зараженных амбарными вредителями при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Гарантийные сроки хранения кофе жареного в зернах, упакованного в ящики и бумажные коробки - 3 мес.; в упаковке из полимерных материалов - 6 мес.; кофе молотого в жестяных банках, закатанных под вакуумом - 10 мес.; без вакуума - 5 мес.; растворимого кофе в банках - 5 мес.; в пакетиках - 6 мес.

### **Орехоплодные и масличные семена. Химический состав и использование.**

Орехоплодные состоят из ядра (семени), заключенного в сухую, деревянистую скорлупу. К ним относят орехи грецкие, лещинные, фундук, миндаль, фисташки, кешью, кедровые и арахис. Орехи содержат до 70% жира, 15-25% белков, от 2 до 3% минеральных веществ, витамины А, С и группы В. По калорийности они превосходят все известные продукты растительного происхождения. В кулинарии орехи используются при изготовлении тортов, пирожных, пудингов, соусов, кремов.

Орехи - ценнейшее сырье кондитерского производства, используемое для изготовления высококачественных конфетных и шоколадных изделий. Некоторые орехи используют для получения масла с высокими вкусовыми достоинствами, а также применяемого в медицине и парфюмерии.

**О р е х и л е щ и н ы** произрастают в диком виде (лесной орех).

**Ф у н д у к** - это культивируемые орехи более крупного размера, обладающие лучшим вкусом, чем лесной орех. В ядре фундука содержится около 70 % жира, 10 % углеводов и 10 % белков. Ядра ореха используются для приготовления пралиновых и марципановых конфетных масс, они в свою очередь применяются для приготовления конфет, начинок и др.

**Г р е ц к и е о р е х и** покрыты твердой древесной скорлупой, внутри между неполными перегородками расположено ядро. При лущении тонкостенных орехов выход ядра составляет 53-61 % массы орехов, при лущении толстоскорлупных - 42-43%. В ядрах ореха содержится до 50 % жира, 10 % углеводы и 8-21 % белков. Ядра орехов используются для приготовления тортов и пирожных, восточных сладостей и для непосредственного потребления.

Зеленые грецкие орехи содержат до 3000 мг% витамина С, поэтому используются для приготовления варенья.

**М и н да л ь** произрастает в диком виде - это горький миндаль несъедобный), и как культурное растение - сладкий миндаль (съедобный). Ядро сладкого миндаля плотное, покрытое тонкой кожицей, имеет приятный, сладковатый вкус. Сладкий миндаль ценнейшее сырье для производства кондитерских изделий.

**Ф и с т а ш к и** . Орехи светло-желтой окраски, с твердой скорлупой, которая при полном созревании растрескивается по шву. Ядро фисташки имеет зеленоватую окраску с фиолетовым бочком и приятный сладковатый вкус.

**Орех к е ш ь ю** импортируется из Индии, содержит в среднем 50% жира, 20% белков и до 5% сахара. Используется вместо миндаля в кондитерском производстве и обладают высокими вкусовыми свойствами.

**А р а х и с** (земляные орехи) созревает в земле, откуда его выкапывают, моют и сушат. Форма орехов неправильная, скорлупа светло-желтого цвета, пористая, легко отделяется от ядра. В ядрах до 28% азотистых веществ и около 48% жира. Значительная часть арахиса используется для производства весьма вкусного масла. Арахис используется в производстве кондитерских изделий.

**Подсолнечник**. Однолетнее растение из семейства сложноцветных. Стебель обычно неразветвляющийся, грубый, с крупными листьями, высотой от 0,6 до 4,5 м. Соцветие - корзинка диаметром от 10 до 45 см, содержит от 400 до 5000 цветков яркого оранжево-желтого цвета.

Плод подсолнечника - семянка четырехгранной формы, клиновидно-заостренная в нижней части. По величине отношения длины к ширине различают семянки укороченные, имеющие длину почти равную ширине, и удлиненные, у которых величина отношения длины к ширине находится в пределах от 2,5 до 4. Размеры семянок значительно колеблются: длина 8-26 мм, ширина 4-14 мм. Масса 1000 семян от 35 до 200 г. Цвет семян весьма разнообразен: белая, серая, черная; однотонная или полосатая. Плодовая оболочка семянок (лузга) сильно развита, грубая, покрыта сверху густым, мягким, очень коротким пушком. К находящемуся внутри ее семени она прилегает достаточно плотно. Плодовая оболочка (лузжистость) составляет 35-46% от общей массы семян.

Химический состав семянок подсолнечника в зависимости от района произрастания, сорта и других факторов значительно меняется. Содержание

жира в семенах подсолнечника колеблется от 28 до 47%, а в ядре от 40 до 68%, белка соответственно - 14-19% и 22-34%, целлюлозы - 23-32% и 1,8-3,8, золы 1,8-4,9 и 1,5-4,5%. Масличность лучших сортов подсолнечника (Смена, Передовик) достигает 53%, а содержание масла в ядре - 68%.

Ядро семян подсолнечника прежде всего используется для получения подсолнечного масла. Вместе с тем оно является основным сырьем в производстве подсолнечной халвы.

Белки семян подсолнечника имеют высокую пищевую ценность. Их используют для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий, применяют в качестве белкового компонента в производстве комбикормов.

**Кунжут.** Однолетнее растение из семейства сезамовых. Стебель кустистый высотой от 0,8 до 1,5 м. Цветки крупные, расположенные в пазухах листьев по одному или по три. Цветение протекает растянуто и начинается с нижних цветков. Плод - коробочка, вмещающая 65-80 семян. Семена мелкие, плоские, сходные по форме с льняными. Длина семян 2,5-3,9 мм, ширина 1,6-2,2 мм, толщина 1 мм. Поверхность семян гладкая, матовая. Цвет спелых семян белый, светло-желтый, коричневый разных оттенков или почти черный. Масса 1000 семян от 2,0 до 5,0 г, чаще 2,5-3,5 г. Семенная оболочка состоит из трех слоев клеток. В клетках наружного слоя располагаются характерные для кунжута скопления кристаллов щавелевокислого кальция. Ядро семян составляет от 85,2 до 93,1% от общей их массы.

Содержание белка в семенах кунжута составляет (в % на сухое вещество) от 17 до 27, жира – от 46 до 61 (а в ядре достигает 67-69), клетчатки от 2,7 до 7,5, золы - от 3,7 до 7,0.

Из семян кунжута добывают пищевое кунжутное или сезамовое масло и масло технического назначения. Цвет пищевого кунжутного масла светло-желтый, вкус нежный, запаха почти не имеет. Относится к пищевым маслам с высокими вкусовыми достоинствами. Семена кунжута отличное сырье для производства кондитерских изделий и восточных сладостей и тахинной халвы.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Плоды какао; какао бобы; какаовелла; ферментация какао бобов; теобромин; кофеин; орехи; миндаль; фундук; кешью; фисташки; кунжут.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В каких регионах произрастает какао дерево;
2. На какие группы принято подразделять какао бобы?
3. Приведите характеристику какао дерева, плодов какао и какао бобов.
4. Как осуществляется ферментация какао бобов?
5. Какие вещества входят в состав какао бобов?
6. Приведите характеристику составных частей какао бобов.
7. В каких условия следует хранить какао бобы?
8. Какими свойствами обладает кофе, и какие вещества содержатся в его зернах?
9. На какие виды подразделяется кофе, чем они отличаются меж собой?
10. Какие орехи и масличные семена используются в производстве кондитерских изделий?
11. При ведите краткую характеристику отдельных орехов.

## Лекция 7

### МОЛОКО И СЛИВКИ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Состав, пищевая ценность и свойства молока.
2. Технологическая обработка молока.
3. Виды молока, требования, предъявляемые к качеству и хранения молока.
4. Сливки. Получение сливок, показатели качества, использование.

**Состав, пищевая ценность и свойства молока.** По пищевой ценности молоко может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко. Поэтому его называли изумительной пищей, приготовленной самой природой. Такую высокую оценку молоко получило не только благодаря наличию в нем всех необходимых организму питательных веществ, но также вследствие благоприятного их количественного соотношения.

Молоко и молочные продукты легко и почти полностью усваиваются организмом человека. Степень усвоения белков молока составляет 96-98%, молочного жира - 93-96, молочного сахара (лактозы) - 98%.

Биологическая ценность белков молока и молочных продуктов очень высока, так как они относятся к биологически полноценным белкам. Содержание незаменимых аминокислот в белках молока значительно выше не только по сравнению с белками растительных продуктов (которые содержат мало лизина, триптофана и др.), но и по сравнению с белками рыбы и мяса. Молочный жир содержит недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот. Однако при употреблении 0,5 л молока покрывается около 20% суточной потребности человека в этих кислотах.

Присутствие в молочном жире значительных количеств фосфатидов и витаминов (E, A, D) повышает его биологическую ценность.

В молоке содержатся важные макро- и микроэлементы, которые участвуют в построении ферментов, гормонов, витаминов, формировании костной ткани, восстановлении крови, деятельности мозга и т.д. Для молочных продуктов свойственно высокое содержание солей кальция и фосфора, которые находятся в хорошо сбалансированных соотношениях и почти

полностью усваиваются. Около 80% суточной потребности человека в кальции удовлетворяется за счет молочных продуктов.

Молоко является постоянным и важным источником почти всех витаминов. Так, суточная потребность в относительно дефицитном витамине В<sub>2</sub> на 42% удовлетворяется за счет молока и молочных продуктов (мясо и рыба удовлетворяют лишь на 24%, злаковые – на 17%).

Молоко незаменимо для питания истощенных, ослабленных людей, при лечении и для профилактики различных заболеваний человека, особенно при лечении болезней печени, почек, легких, желудочно-кишечного тракта.

В нашей стране потребляют молоко от различных животных, но наиболее распространено молоко коровье. Оно представляет собой биологическую жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих.

Химический состав молока не является постоянным и зависит от периода лактации, условий кормления и содержания животных, породы, возраста и других факторов.

В состав коровьего молока входят 85-89% воды, 2,8-5,0 жира, 2,7-3,8 белков, 4,4-5,1 молочного сахара, 0,6-0,85% минеральных веществ, ферменты, витамины, гормоны, пигменты, газы.

Содержание сухого остатка (жир, белки, сахар, минеральные вещества) в молоке после удаления из него влаги колеблется от 11 до 15%.

Свойства молочного жира обусловлены свойствами входящих в его состав жирных кислот и характеризуется низкими температурами плавления (27-34 °С) и застывания (17-21 °С), низким йодным числом.

Молочный жир находится в молоке в виде жировых шариков, покрытых лецитино-белковыми оболочками, которые препятствуют их слиянию. В 1 л молока в среднем содержится 3 млрд. жировых шариков диаметром от 0,5 до 10 мкм. Поверхность каждого жирового шарика молока покрыта мономолекулярным слоем фосфатида, за которым следует защитный слой оболочечного белка. Поэтому молоко представляет собой эмульсию молочного жира в плазме молока, которая при пониженных температурах переходит в суспензию. При разрушении защитной оболочки молока в процессе хранения или переработки появляется дестабилизированный или свободный жир, в результате чего образуются скопления в виде комков

жировых шариков, что может вызвать ухудшение качества продуктов. Молочный жир имеет приятный вкус и аромат.

Белки молока имеют сложный состав, разнообразны по строению, физико-химическим свойствам и биологической ценности. Белковые вещества молока при достаточном их количестве в пищевом рационе полностью могут удовлетворять потребность организма, так как они состоят из полноценных аминокислот. В молоке находятся следующие виды белков: молочный фосфопроtein - казеин - в количестве 2-4%, молочный глобулин - 0,1% и прочие белки (протеиновые оболочки жировых шариков, белки клеток молочной железы и др.) - 0,1%.

Минеральные вещества представлены в молоке кальцием, магнием, натрием, калием, железом, медью, йодом, хлором, фосфором, серой и др.

Молоко содержит почти все витамины, необходимые для нормального развития человека. Содержание их в молоке зависит от сезона года, кормового рациона, породы животных и других факторов.

Из углеводов в молоке содержится в основном дисахарид лактоза (90%). Кроме того, в незначительном количестве находятся моносахара (галактоза и глюкоза), сложные сахара, фосфатные сахара, аминсахара (сахара, связанные с азотистыми веществами).

Лактоза (молочный сахар) состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы, имеет свободную альдегидную группу, поэтому в растворах проявляет редуцирующие (восстанавливающие) свойства.

Лактоза в 5-6 раз менее сладкая, чем сахароза, и хуже растворяется в воде.

При нагревании молока до температуры выше 95 °С молочный сахар реагирует с белками и некоторыми свободными аминокислотами, в результате чего образуются меланоидины - вещества темного цвета с явно выраженным вкусом карамелизации.

Молочный сахар медленнее других сахаров гидролизуеться под действием кислот и ферментов. Лактоза сбраживается молочнокислыми бактериями, дрожжами и другими микроорганизмами.

**Свойства молока.** Молоко является сложной полидисперсной системой. Молочный сахар растворен в дисперсионной среде (воде) молока, величина его молекул 1-1,5 нм. Соли молока находятся в ионно-молекулярном

состоянии в виде частиц размером менее 1,0 нм, либо в виде коллоидных частиц размером 10-20 нм. Белковые вещества образуют коллоидные растворы. Размер частиц казеина - 40-200 нм, альбумина - 15020, глобулина - 25-50 нм. Жир молока находится в теплом состоянии в виде эмульсии, в холодном - в виде суспензии; размер частиц 0,5-10 мкм.

Составные части молока находятся в тесной взаимосвязи между собой. Свойства молока обусловлены свойствами компонентов, содержащихся в нем, поэтому любые изменения в содержании и состоянии составных частей молока вызовут изменения его физико-химических свойств.

**Ф и з и ч е с к и е с в о й с т в а.** Физические свойства молока характеризуются плотностью, поверхностным натяжением, осмотическим давлением, точкой замерзания, вязкостью и др.

**П л о т н о с т ь м о л о к а** зависит от содержания в нем составных частей. Так, молочный жир имеет плотность  $0,922 \text{ г/см}^3$ , белки -  $1,391$ , молочный сахар -  $1,545$ , соли -  $2,857 \text{ г/см}^3$ . Так как химический состав молока непостоянен, то и плотность его колеблется от  $1,027$  до  $1,032 \text{ г/см}^3$ . По плотности судят о натуральности молока.

**П о в е р х н о с т н о е н а т я ж е н и е** молока в среднем в 1,5 раза ниже поверхностного натяжения воды, что объясняется наличием в молоке поверхностно-активных веществ. К ним относятся белки плазмы молока, белки оболочек жировых шариков, фосфатиды, жирные кислоты.

**О с м о т и ч е с к о е д а в л е н и е** молока обычного химического состава сравнительно постоянно и составляет в среднем  $0,66 \text{ МПа}$ . Оно обуславливается главным образом высокодисперсными веществами - молочным сахаром и солями.

Осмотическое давление обычно рассчитывают по температуре замерзания молока. Этот показатель также является величиной довольно постоянной и в среднем равен минус  $0,54 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Х и м и ч е с к и е с в о й с т в а.** Химические свойства молока характеризуются титруемой и активной кислотностью.

**Т и т р у е м у ю к и с л о т н о с т ь** выражают в условных единицах - в градусах Тернера. Под градусами Тернера понимают количество  $\text{см}^3$  0,1 н. раствора едкого натра (кали), которое расходуется на нейтрализацию (титрование)  $100 \text{ см}^3$  молока. Кислотность свежесвыдоенного молока равна 16-

18 °Т. При хранении молока кислотность повышается по мере развития в нем микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар с образованием молочной кислоты. При этом снижается устойчивость белков при нагревании.

Активная кислотность свежего молока колеблется в пределах рН 6,5-6,7.

Бактерицидные свойства. В свежесвыдоенном молоке количество микроорганизмов в течение определенного периода, называемого бактерицидной фазой, не увеличивается, а иногда уменьшается. Установлено, что бактерицидная фаза тем продолжительнее, чем быстрее охладят молоко после выдойки до низкой температуры (3-5 °С) и ниже будет его обсемененность микроорганизмами. При этом более длительный период (24 ч и более) молоко сохраняется в свежем виде. В молоке содержатся антибактериальные вещества, которые обуславливают бактерицидные свойства, - это аглютинины, бактериолизины, антитоксины, иммуноглобулины, лизоцим, лейкоциты. При нагревании до температуры 60 °С молоко теряет бактерицидные свойства.

**Технологической обработки на качество молока.** Полная обработка молока заключается в его очистке, нормализации, гомогенизации, пастеризации, при необходимости стерилизации, охлаждении. От механических примесей молоко очищают с помощью центробежных молокоочистителей. Затем его нормализуют по жиру, используя для этого нежирное молоко или сливки. Чтобы предотвратить отстаивание жира на поверхности молока, необходимо уменьшить размеры жировых шариков. Для этого нагретое молоко направляют в гомогенизаторы, где оно под высоким давлением проходит через узкую щель, в результате чего жировые шарики дробятся, и диаметр их уменьшается в 10 раз.

Тепловая обработка молока необходима для уничтожения микроорганизмов и разрушения ферментов с целью получения продуктов, безопасных в гигиеническом отношении и с более продолжительным сроком хранения. Различают пастеризацию и стерилизацию молока.

Пастеризация может быть длительной (при температуре 63 °С молоко выдерживают в течение 30 мин), кратковременной (при 72 °С - в течение 15-30 с) и моментальной (высокотемпературная при 85 °С и выше без выдержки).

С т е р и л и з а ц и я м о л о к а в б у т ы л к а х заключается в обработке его в автоклавах при следующих режимах: при 104 °С - в течение 45 мин; при 109 °С - в течение 30; при °С 120 °С - в течение 20 мин.

Стерилизация молока в потоке производится при ультравысоких температурах (УВТ) - при 140-142 °С с выдержкой в течение 2 с и последующим охлаждением и розливом в асептических условиях.

В процессе пастеризации погибают вегетативные клетки бактерий, а при стерилизации, кроме того, и бактериальные споры.

Пищевая ценность и качество молока в процессе технологической обработки изменяются. Так, гомогенизация не только устраняет отстаивание жира при хранении молочных продуктов, но улучшает их консистенцию, вкус, повышает усвояемость (диспергированный жир лучше усваивается организмом человека).

В результате пастеризации и стерилизации изменяются физико-химические и технологические свойства молока: вязкость, поверхностное натяжение, кислотность, способность молока к отстою сливок, способность казеина к сычужному свертыванию. Молоко приобретает специфические вкус, запах и цвет. Изменяются и составные части молока.

Замерзшее молоко теряет свои свойства, и после оттаивания имеет водянистый и сладковатый вкус, в нем появляются хлопья белка и на поверхности капельки жира. При медленном замораживании в первую очередь замерзает вода, молоко расслаивается, и составные части неравномерно распределяются в замерзшем молоке. На стенках, вверху и на дне емкости с молоком образуются крупные кристаллы льда, а центральная часть остается жидкой и в ней значительно повышается концентрация сухих веществ. При этом происходит частичная или полная коагуляция белков молока. Быстрое замораживание молока при температуре ниже минус 22 °С позволяет сохранять его свойства и качество более 3 мес.

**Виды молока, требования, предъявляемые к качеству и хранения молока.**

На пищевые предприятия и в торговую сеть молоко поступает пастеризованным или стерилизованным (сырое молоко поступает в редких случаях по договоренности с предприятием).

Молоко разливают в стеклянные бутылки, бумажные пакеты с полимерным покрытием, полиэтиленовые мешочки вместимостью 0,25, 0,5 и 1 л, а также во фляги и цистерны.

Выпускают различные виды молока в зависимости от особенностей его химического состава и режима тепловой обработки. Пастеризованное молоко выпускают с содержанием жира 6, 3,2, 2,5% и нежирное. Это молоко получают нормализацией по жиру цельного молока или восстановленного, которое вырабатывают полностью или частично из сухого молока распылительной сушки. Нежирное молоко получают сепарированием цельного молока; из-за отсутствия жира это молоко имеет синеватый оттенок. Пастеризованное молоко вырабатывают в следующем ассортименте: белковое, витаминизированное, топленое.

Белковое молоко отличается повышенным содержанием сухих веществ, что достигается добавлением сухого обезжиренного молока. Белковое молоко выпускают с содержанием жира 2,5 и 1%; оно характеризуется высокой плотностью (1,036 и 1,037 г/см<sup>3</sup>) и кислотностью (до 25 °Т).

Витаминизированное молоко вырабатывают с содержанием жира 3,2 %, 2,5 % и нежирное, обогащенное витамином С. По свойствам это молоко не отличается от пастеризованного.

Топленое молоко вырабатывают из смеси молока и сливок, подвергнутых тепловой обработке (при 90 °С) с выдержкой около 3 ч. Молоко содержит жира 6 и 4%. Оно характеризуется кремовым оттенком и выраженным привкусом пастеризации.

Стерилизованное молоко выпускают в бутылках. Оно содержит 3,2% жира и сохраняется до 2 мес. Молоко, стерилизованное пароконтактным способом (УВТ) и упакованное в бумажные пакеты, по свойствам близко к пастеризованному. Вырабатывают это молоко с содержанием жира 3,5%.

Для вскармливания детей грудного возраста предприятия молочной промышленности выпускают ионитное молоко и Виталакт-ДМ.

Ионитное молоко имеет пониженное (на 22%) содержание кальция, обогащено витаминами и кристаллической лактозой, содержит 3,5% жира. В желудке ребенка створаживается с образованием нежного, легко перевариваемого сгустка.

При его изготовлении высококачественное цельное молоко пропускают через колонки, заполненные ионообменной смолой (КУ-2), на активных группах которой задерживаются катионы кальция.

**В и т а л а к т – Д М** - детское молоко, которое по химическому составу приближено к материнскому. Вырабатывают его из высококачественного молока, обогащенного сывороточными белками, полиненасыщенными жирными кислотами, сложными сахарами, жиро- и водорастворимыми витаминами, железом. Это молоко содержит 3,6 % жира. Плотность его 1,036 г /см<sup>3</sup>.

Молоко для детского питания разливают в градуированные бутылочки по 0,2 л.

*Требования к качеству и хранению молока.* Качество молока контролируют по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям.

*Органолептическая оценка* заключается в осмотре тары, измерении температуры молока, определении его внешнего вида, консистенции, цвета, вкуса и запаха.

Молоко должно быть разлито в чистые целые бутылки, фляги без следов ржавления, герметичные пакеты. Алюминиевые колпачки на стеклянных бутылках должны быть плотно обжаты и не прокручиваться на горлышке бутылки. Фляги должны быть опломбированы. На таре с молоком должны быть нанесены следующие обозначения: наименование и номер предприятия-изготовителя, вид молока, объем в литрах, число или день конечного срока реализации, договорная цена, обозначение стандарта. Температура молока не должна превышать 8 °С, а стерилизованного - 20 °С.

*По внешнему виду и консистенции* молоко представляет собой однородную жидкость без осадка. Отстой сливок не допускается в молоке повышенной жирности и топленом. Свежее пастеризованное молоко может иметь отстой сливок рыхлой структуры без четкой линии раздела между слоем сливок и молока.

*Цвет молока* должен быть белым, со слегка желтоватым оттенком, у топленого - с кремовым оттенком, у нежирного - со слегка синеватым оттенком.

*Вкус и запах* молока должны быть чистыми, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку.

Недопустимыми дефектами молока являются вязкая, тягучая, хлопьевидная консистенция, посторонние оттенки в окраске, кислые, дымные вкус и запах, горький, соленый вкус, хлевный запах, кормовой, металлический, водянистый и другие посторонние привкусы. Дефекты возникают в молоке в результате развития в нем бактерий, нарушения режима тепловой обработки, адсорбирования летучих веществ из окружающей среды. Дефекты могут быть и кормового происхождения.

Из физико-химических показателей для молока нормируют содержание жира, плотность, кислотность, степень чистоты, температуру, наличие фосфатазы. Показателем свежести является кислотность. Кислотность пастеризованного молока должна быть не более 21 °Т, за исключением молока повышенной жирности (6%-ного) не более 20 °Т и белкового - не более 25 °Т. Кислотность стерилизованного молока - не выше 20 °Т, молока для детского питания – не более 19 °Т.

Молоко относится к скоропортящимся продуктам. Его следует хранить в чистых, хорошо вентилируемых помещениях без доступа света. Пастеризованное коровье молоко и молоко для детского питания должны храниться при температуре от 0 до 8 °С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса.

Молоко стерилизованное в пакетах можно хранить при температуре до 20 °С в течение 10 дней.

#### **Сливки. Получение сливок, показатели качества, использование.**

Сливки получают в процессе разделения молока на жирную часть и обезжиренное молоко при помощи сепараторов - сливоотделителей.

Основным механизмом сепаратора является вращающийся барабан, в котором молоко распределяется между тарелками. Скорость вращения барабана 7-10 тыс. об/мин. Под действием центробежной силы плазма молока, имеющая большую плотность, отбрасывается во вращающемся барабане к его периферии, а сливки собираются к центру.

Сепарируют молоко, нагретое до 45-50 °С, так как повышение температуры способствует снижению вязкости молока, поэтому жир легче отделяется от плазмы. Изменяя скорость поступления молока в барабан,

скорость вращения барабана и температуру молока, можно получить сливки с различным содержанием жира.

На молочных заводах и комбинатах сливки можно получать также из пластических (73 % жира) и сухих сливок, которые смешивают с молоком до необходимой жирности и подвергают смесь гомогенизации.

На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания используют сливки 10 %-ной жирности, пастеризованные и стерилизованные, а также 20- и 35 %-ной жирности пастеризованные.

Сливки 10 %-ной жирности расфасовывают в бутылки и пакеты вместимостью 0,25 и 0,5 л, а сливки 20- и 35 %-ной жирности - во фляги.

В состав сливок кроме жира входят 2,5-3,4 % белков, 3,0-4,2 % лактозы, 0,4-0,6% зольных элементов. Чем больше в сливках жира, тем меньше других составных веществ. Биологическая ценность сливок заключается, прежде всего, в высоком содержании фосфатидов, жирорастворимых витаминов.

Основную массу сливок направляют для производства сметаны и сливочного масла, 10- и 20 %-ные сливки используют для непосредственного употребления. Свойство сливок увеличиваться в объеме при взбивании за счет образования пены используют в кулинарии и кондитерском производстве.

Цвет сливок должен быть белым с желтоватым оттенком, Консистенция должна быть однородной, без сбившихся комочков жира и белка. Вкус слегка сладковатый, с привкусом пастеризации, чистым. Не допускаются резко выраженный кормовой, горький, прогорклый, плесневелый и другие посторонние привкусы. Кислотность сливок 10 %-ной жирности должна быть не выше 19 °Т, 20%-ной - 18 и 35%-ной жирности - 17 °Т.

*Хранить пастеризованные сливки* рекомендуется при температуре не выше 20 °С не более 36 ч, стерилизованные - при температуре 20 °С не более 30 сут.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Молоко; молочный жир; белки молока, лактоза; плотность молока; кислотность молока; бактерицидные свойства молока; нормализация молока; пастеризация молока; стерилизация молока;

## Вопросы для самопроверки

1. Какие признаки обуславливают пищевую ценность молока?
2. Какие вещества, и в каких количествах они входят в состав молока?
3. Какими свойствами обладает жир молока?
4. Какие белковые группы входят в состав молока, и какими свойствами они обладают?
5. Сколько в молоке содержится лактозы, какими свойствами она обладает?
6. Какие минеральные вещества и витамины содержатся в молоке, каково их значение?
7. О чем свидетельствует величина плотности молока?
8. Каково значение кислотности молока?
9. В чем сущность бактерицидных свойств молока?
10. Приведите краткую характеристику основных видов молока?
11. Какие требования предъявляются к качеству и хранению молока?
12. Как получают сливки, где они используются?
13. Приведите краткую характеристику отдельных видов сливок.
14. Какие требования предъявляются к качеству и хранению сливок?

## Лекция 8

### МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Сгущенное и сухое молочные продукты. Технология производства, ассортимент, требования к качеству и хранение.
2. Молочная сыворотка и продукты ее переработки - их химический состав и область применения. Требования, предъявляемые к их качеству, хранение.
3. Масло сливочное и топленое, состав пищевая ценность. Требования, предъявляемые к их качеству. Технологическая схема получения сливочного и топленого масла.

**Сгущенные молочные продукты.** Молоко является скоропортящимся продуктом, так как в нем имеются все необходимые вещества и благоприятные условия для развития микроорганизмов. Для увеличения срока хранения молока применяют различные способы его консервирования, в том числе сгущение и сушку, с помощью которых из молока удаляют воду.

Сгущенные и сухие молочные продукты характеризуются высоким содержанием сухих веществ и соответственно высокой пищевой ценностью. Свойства этих продуктов, хорошая сохраняемость позволяют широко использовать их как непосредственно в питании, так и для переработки в пищевой промышленности, для приготовления молочных блюд, напитков, кондитерских изделий, на предприятиях общественного питания, а также для обеспечения молочными продуктами отдаленных районов страны, экспедиций и др.

С г у щ е н н о е м о л о к о получают выпариванием под вакуумом при температуре 60-45 °С и ниже. В новейших вакуум-аппаратах температура кипения молока составляет 49°С, что обусловлено остаточным давлением, равным примерно 0,012 МПа.

Для сгущения используют молоко высокого качества с кислотностью, не превышающей 20 °Т, нормализованное по содержанию жира и сухого обезжиренного молочного остатка. Перед сгущением молоко пастеризуют.

Важной технологической операцией для качества сгущенного молока является его охлаждение, в процессе которого кристаллизуется лактоза. Кристаллизация должна быть полной и сопровождаться образованием мелких кристаллов. При неполной кристаллизации в сгущенном молоке во время хранения при пониженной температуре могут образоваться крупные кристаллы лактозы, вследствие чего консистенция молока становится мучнистой и песчанистой. Длительная выдержка молока при охлаждении может способствовать загустению продукта при хранении. После сгущения молоко охлаждают до 31-33 °С. При этом лактоза, достигнув состояния перенасыщения, быстро кристаллизуется, что обуславливается переходом бета формы в альфа форму, которая обладает меньшей растворимостью.

Для создания большого числа центров кристаллизации в этот период в сгущенное молоко вносят затравку - кристаллическую лактозу или сгущенное молоко предыдущих варок. Затем для улучшения кристаллизации лактозы продукт охлаждают до 15-18 °С и расфасовывают в жестяные банки вместимостью 325 мл (загрузка сгущенного молока - 400 г) и 3033 мл или в фанерные штампованные бочки и фляги.

Увеличение концентрации сухих веществ при сгущении не создает необходимого осмотического давления для прекращения жизнедеятельности микроорганизмов и инактивации ферментов, поэтому при сгущении молока вводят сахарный сироп с концентрацией сахара 70-75%, либо сгущенное молоко стерилизуют или пастеризуют.

Перед фасовкой в банки и стерилизацией сгущенное молоко гомогенизируют. При стерилизации банок с молоком температуру постепенно повышают до 117 °С и выдерживают при этой температуре 15 мин. Для повышения устойчивости белков вводят динатрийфосфат или лимоннокислый натрий.

В *сгущенном пастеризованном молоке* консервирование достигается в результате резкого снижения количества микроорганизмов в сыром молоке при пастеризации и повышенном осмотическом давлении (концентрация сухих веществ составляет 38-39%).

На предприятия пищевой промышленности и общественного питания поступает молоко цельное, сгущенное с сахаром, какао со сгущенным молоком и сахаром, кофе со сгущенным молоком и сахаром, сливки, сгущенные с

сахаром, какао со сгущенными сливками и сахаром, кофе со сгущенными сливками и с сахаром, молоко сгущенное стерилизованное в банках.

*Сгущенное молоко с сахаром* содержит не более 26,5% влаги, не менее 43,5 % сахарозы, не менее 28,5 % сухих веществ молока, в том числе 8,5 % жира. Цвет молока должен быть белым с кремовым оттенком, вкус и запах - сладкими, чистыми, с выраженным вкусом пастеризованного молока, без посторонних привкусов и запахов. Допускается слабокормовой привкус. Консистенция должна быть однородной по всей массе продукта, в меру вязкой, без ощущения кристаллов лактозы.

*Сгущенное молоко или сливки с наполнителями (кофе, какао)* имеют коричневый цвет, а также привкус и запах наполнителей. Вкус сгущенного стерилизованного молока, свойственный топленому, сладковато-солончатый. Консистенция жидкая, без комочков и крупинки белка, допускается незначительный осадок.

Молочные сгущенные консервы хранят при температуре 0-5 °С, стерилизованное сгущенное молоко - при 0-20 °С. Помещения должны быть сухими, с относительной влажностью воздуха не более 85%.

Не допускаются колебания температуры и повышение влажности воздуха, так как может произойти увлажнение и ржавление банок. Гарантийный срок хранения сгущенного молока с сахаром в герметичной таре и стерилизованного сгущенного молока - один год.

Сухое молоко получают двумя способами - пленочной и распылительной сушкой. Перед сушкой молоко нормализуют по содержанию жира и сухих веществ, пастеризуют, сгущают до концентрации сухих веществ 40-48%. В некоторых случаях при распылительной сушке сгущенную смесь гомогенизируют, чтобы уменьшить количество свободного жира, легко окисляющегося кислородом воздуха.

При пленочной сушке сгущенное молоко подается на гладкую наружную поверхность двух полых валцов (барабанов), вращающихся в противоположных направлениях и имеющих температуру наружной поверхности 105-120 °С. За время неполного оборота из молока удаляется свободная влага и образуется сухая пленка, которую снимают с поверхности металлическими ножами и измельчают. При контактной сушке температура сухого молока достигает 110 °С.

При распылительной сушке в башнях распылительных сушилок предварительно подготовленное молоко распыляют до мельчайших капель с помощью вращающихся дисков, подавая навстречу горячий воздух. Капли молока быстро высыхают и сухие частицы сферической формы оседают в нижнюю часть аппарата, откуда непрерывно удаляются. Температура воздуха, поступающего в башню, составляет 170-180 °С, а в зоне распыления молока – до 60 °С. Низкая температура воздуха и молока (60 °С) в зоне распыления объясняется тем, что энергия затрачивается на испарения влаги.

При сушке белки молока частично подвергаются денатурации и коагуляции, снижается способность их к набуханию и растворению в воде. Благодаря низкой температуре нагревания молока в распылительных сушилках изменения белковых веществ его незначительны, а качество и растворимость молока выше, чем при пленочной сушке.

Охлажденное сухое молоко упаковывают в крупную тару - крафт-мешки и фанерно-штампованные бочки с вкладышами из полиэтилена, а также в мелкую герметичную тару - банки жестяные и комбинированные со съемной крышкой с закатанной под нее фольгой, картонные коробки с мешочками-вкладышами из лакированного целлофана.

*Ассортимент сухих молочных продуктов* разнообразен. Это сухое молоко коровье цельное и обезжиренное, сухие сливки, сухое масло, сухая простокваша, сухая сыворотка, сухая пахта, сухое цельное молоко с сахаром и какао, детские сухие молочные продукты, сухие смеси для мороженого.

Сухое молоко представляет собой мелкий порошок белого цвета с кремовым оттенком, с чистыми вкусом и запахом, сходными со вкусом и запахом пастеризованного молока. Сухое цельное молоко содержит не менее 25 % жира, не более 4-5 % влаги в герметичной упаковке и не более 7 % - в негерметичной.

По органолептическим показателям, растворимости и общему содержанию бактерий сухое молоко подразделяют на высший и I сорта.

На предприятия общественного питания и в торговлю поступает только молоко распылительной сушки высшего сорта.

Хранят сухие молочные продукты при температуре от 1 до 10 °С. Относительная влажность воздуха при хранении молока в негерметичной упаковке не должна превышать 75%, а в герметичной - 85%.

В этих условиях сухое молоко в герметичной таре можно хранить 8 мес., в негерметичной - 3 мес.

Увлажнение сухих молочных продуктов и хранение при повышенной температуре вызывает снижение растворимости, появление затхлых запаха и привкуса, привкусов прогоркания и осаливания, изменение цвета. Сухие молочные продукты гигроскопичны, так как большая часть сухого вещества (лактоза) находится в аморфном состоянии.

*Восстановленное молоко* получают из сухого молока путем растворения его в воде. Из него вырабатывают питьевое пастеризованное молоко, кисломолочные продукты, а из восстановленных сливок - сметану.

Технологической схемой приготовления восстановленного молока предусматривается нагревание воды до 40-50 °С (при этой температуре улучшается смачиваемость частиц сухого молока), тщательное размешивание и растворение в ней сухих компонентов, выдержка смеси для набухания белков и устранения пузырьков воздуха, фильтрация, гомогенизация, пастеризация и охлаждение.

В охлажденном виде молоко выдерживают несколько часов для устранения водянистого привкуса. При этом повышается гидратация белковых веществ и уменьшается количество несвязанной с белками влаги.

В процессе растворения легче всего увлажняются наиболее мелкие частицы. При этом между водой и слоем порошка образуется влажная пленка, препятствующая проникновению воды в слой. Это затрудняет и удлиняет процесс восстановления сухого молока. Для устранения этого недостатка в последние годы стали вырабатывать быстрорастворимое сухое обезжиренное молоко.

Сущность изготовления этого продукта заключается в увлажнение сухого порошка до 10 % и повторная сушка.

К *детским сухим молочным продуктам* относят молоко для детей грудного возраста, полужирное для детского питания и сухие молочные смеси Малютка, Малыш, Виталакт, Детолакт. Ладушка. По составу смеси максимально приближены к материнскому молоку.

### **Молочная сыворотка и продукты ее переработки.**

В производстве пищевых продуктов, особенно в хлебопекарном и кондитерском производстве, в качестве дополнительного сырья используют молочную сыворотку и полученные из нее различные продукты.

Разработаны рецептуры и технологические инструкции производства различных пищевых продуктов с использованием молочной сыворотки и продуктов ее переработки.

Молочная сыворотка считается вторичным продуктом в производстве творога и сыра. Сыворотке - жидкость белого цвета с зеленоватым оттенком, с свойственным ей кислым вкусом и запахом.

В составе сыворотки содержится около 5 % сухих веществ, из них на долю молочного сахара (лактозы) приходится - 3,5-4%, белков - 1%, кислот - 0,3%.

Наличие в сыворотке около 95 % воды и различных микроорганизмов обуславливает ее нестойкость при хранении. Поэтому обычно вместо молочной сыворотки используют продукты ее переработки.

Для использования в производстве пищевых продуктов вырабатываются следующие виды продуктов: «Молочная сыворотка с повышенным содержанием сухих веществ»; «Сгущенная молочная сыворотка»; «Сгущенная с сахаром молочная сыворотка»; «Сброженная сгущенная молочная сыворотка»; «Сухая молочная сыворотка».

#### *Молочная сыворотка с повышенным содержанием сухих веществ.*

Этот продукт вырабатывается из подсырной и творожной сыворотки с содержанием сухих веществ 13, 20 и 30 %. К качеству сыворотка с повышенным содержанием сухих веществ предъявляются следующие требования: вкус и запах свойственные - чисто молочно-кислый; немного солоноватый, цвет однородный, светло-серый с зеленоватым оттенком. Нормируется содержание сухих веществ и кислотность.

#### *Сгущенная молочная сыворотка.*

Этот продукт выпускается четырех разновидностей: сгущенная подсырная молочная сыворотка; сгущенная творожная молочная сыворотка; сброженная подсырная молочная сыворотка; сгущенная с сахаром молочная сыворотка. В сгущенной без сахара сыворотке содержание сухих веществ составляет 40 и 60 %, в сгущенной с сахаром - 75 %. Консистенция сгущенной сыворотки с содержанием сухих веществ 40 % - текучая, а с содержанием сухих веществ 60 % - густая, сгущенной с сахаром - тягучая однородная масса.

*Сухая молочная сыворотка.* В зависимости от использованного сырья она подразделяется на *сухую подсырную и сухую творожную* молочную сыворотку.

В зависимости от способа приготовления подсырная молочная сыворотка подразделяется на сыворотку, полученную пленочным способом и сыворотку, полученную распылительным способом. Сухая творожная молочная сыворотка вырабатывается только распылительным способом.

Качеству сухой молочной сыворотки должна отвечать следующим требованиям. Вкус и запах - сладко-солоноватый, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция сыворотки, полученной распылительным способом - мелкий сухой порошок, а полученной пленочным способом - сухой порошок, состоящий из измельченных крупинок. В сухой сыворотке нормируется массовая доля сухих веществ и лактозы, кислотность и растворимость.

*Глюкозно-галактозный сироп.* Его основная часть представляет собой смесь, из различных соотношений глюкозы и галактозы. Биологическая ценность такой смеси выше, чем традиционная смесь сахаров, используемой в кондитерском производстве. В составе сиропа содержится также лактоза, минеральные вещества, кислоты и в определенное количество азотистых веществ.

Для приготовления сиропа используют гидролизованную кислотным или ферментативным способом молочную сыворотку.

По внешнему виду глюкозно-галактозный сироп представляет вязкую однородную массу, допускается присутствие закристиллизовавшегося осадка глюкозы. Вкус сиропа сладковатый, немного солодовый. Не допускается наличие постороннего привкуса и запаха. Цвет от желтого до коричневого. Массовая доля сухих веществ 65 %, из них глюкозы не менее 25 %. Кроме того нормируется плотность, массовая доля золы, азотистых веществ, а также кислотность.

Сироп хранят при температурах 10-25 °С.

**Масло коровье.** К маслу коровьему относят сливочное и топленое.

**С л и в о ч н о е м а с л о** - это пищевой продукт из сливок, полученных из цельного молока, обладающий свойственными ему приятным вкусом и ароматом и пластичной консистенцией при температуре 10-12 °С.

Сливочное масло является высококалорийным продуктом, обладающим ценными свойствами и хорошей усвояемостью. Оно представляет собой сложную систему, в которой преобладает жировая фаза, равномерно распределенная в водной фазе. Масло содержит 61,5-82,5% жира и 16-35% влаги.

Молочный жир уникален по жирно-кислотному составу, так как содержит повышенное количество низкомолекулярных жирных кислот (8-13%). Благодаря этим особенностям молочный жир имеет невысокую температуру плавления (28-35 °С) и обуславливает вкусовые свойства масла. Масло содержит витамины А и Е и фосфатиды - вещества, характеризующие биологическую ценность продукта. В водной фазе масла и на границе раздела фаз содержатся белки, лецитин, лактоза, минеральные вещества. Энергетическая способность 100 г сливочного масла в среднем 3200 кДж, усвояемость - 95%.

Топленое масло - это чистый молочный жир, выделенный из сливок или сливочного масла вытапливанием. Топленое масло на 98-99% состоит из молочного жира, который и определяет пищевую ценность и свойства масла.

*Влияние технологии на качество коровьего масла.* Масло вырабатывают двумя способами - сбиванием сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия и преобразованием высокожирных сливок.

Сырьем для изготовления масла служат сливки с содержанием жира от 32 до 40% в зависимости от применяемого способа. Сливки нормализуют по жиру, а затем пастеризуют.

Тепловая обработка сливок необходима как для уничтожения микроорганизмов и инактивации ферментов, так и для придания маслу специфического вкуса и аромата. При нагревании сливок образуются летучие соединения - разнообразные альдегиды, метилкетоны, лактоны, серосодержащие соединения, летучие жирные кислоты и др., которые обуславливают вкус и аромат масла.

Белки денатурируют с разрыванием молекул и освобождением SH-групп (сульфгидрильных), в результате чего сливки и масло приобретают специфические привкус и аромат пастеризации.

При хранении масла привкус пастеризации исчезает из-за окисления сульфгидрильных групп. Температурный режим пастеризации выбирают с учетом вида вырабатываемого масла и качества сливок. Сливки, предназначенные для выработки сладко-сливочного и кисло-сливочного масла, пастеризуют при температуре 85-90 °С, сливки для изготовления Вологодского масла - при 93-96 °С с выдержкой не менее 10 мин и не более 20

мин. При наличии в сливках легкоплавких глицеридов высокие температуры пастеризации (более 90 °С) могут привести к излишней дестабилизации жировой эмульсии и к увеличению в сливках содержания вытопленного жира, который переходит в масло и вызывает в нем дефекты консистенции (мучнистость, крошливость, слоистость, снижение термоустойчивости) и дефекты вкуса (привкус растопленного жира).

Последующие технологические операции при получении масла разными способами различны.

При выработке масла способом сбивания пастеризованные сливки охлаждают, подвергают созреванию, а затем сбивают.

Различают созревание сливок физическое, необходимое при производстве всех видов масла, и биохимическое, применяемое при получении масла кисло-сливочного.

Физическое созревание сливок заключается в выдержке их при низкой температуре в течение определенного времени. При этом жидкий жир отвердевает, некоторые белковые вещества, концентрирующиеся вокруг жировых шариков и составляющие адсорбционную оболочку, переходят в плазму, происходит частичная дестабилизация жировой эмульсии с образованием скоплений жировых шариков и комков, повышается степень гидратации молочных белков. Все эти изменения в сливках вызывают повышение их вязкости и способствуют лучшему образованию масляного зерна при сбивании. Для физического созревания сливки выдерживают при температуре 0-6 °С до 4 ч и встряхивают в сливкоподготовителях при температуре 3-5 °С.

При биохимическом созревании сливки сквашивают чистыми культурами молочнокислых бактерий. Для этого подбирают такие расы бактерий, которые наряду с молочной кислотой продуцируют ароматообразующие вещества (диацетил, низкомолекулярные кислоты, эфиры), т.е. вещества, обуславливающие вкус и аромат кисло-сливочного масла.

Сквашивание сливок производят в процессе физического созревания или после него. В результате этого кислотность плазмы возрастает до 50-80 °Т (рН 4,4-5,7). Излишне высокая кислотность плазмы сливок нежелательна, так как в соленом масле это может привести к появлению дефектов вкуса (рыбного).

Созревшие сливки сбивают в маслоизготовителях. Маслоизготовители периодического действия представляют собой деревянные или металлические вращающиеся бочки, барабаны различной конструкции (вальцовые и безвальцовые).

В результате механического воздействия на сливки при сбивании их в маслоизготовителе жировая эмульсия полностью разрушается, а жировые шарики лишаются оболочек, объединяются сначала в мелкие, а затем в более крупные комочки, которые подвергают дальнейшей механической обработке для получения однородного пласта масла с равномерно распределенными каплями влаги.

Температура сливок в процессе сбивания поддерживается в пределах 7-14 °С. Как только масляное зерно достигает определенных размеров (зерна проса), а жидкость (пахта) становится прозрачной, сбивание прекращают, пахту спускают через сливные краны, масляное зерно промывают водой. Затем следует механическая обработка (маслоизготовитель делает несколько оборотов), при которой масляное зерно соединяется в пласт, и влага равномерно распределяется в нем.

При получении соленого масла перед механической обработкой в масляное зерно вводят сухую соль или солевой раствор.

Маслоизготовители непрерывного действия состоят из двух основных частей: горизонтального сбивателя и маслообработника. Некоторые маслоизготовители имеют разделительный цилиндр с секциями досбивания, удаления пахты через сита и промывки на них масляного зерна. На таких маслоизготовителях можно вырабатывать масло различных видов и по качеству, близкое к маслу, получаемому методом периодического сбивания.

Производство масла способом преобразования высокожирных сливок (поточный способ) заключается в концентрации молочного жира путем сепарирования и преобразования высокожирных сливок в масло при их термомеханической обработке. Весь процесс производства масла протекает на поточных линиях за 20-30 мин.

При поточном способе производства сливки после пастеризации направляют в специальный сепаратор, где они концентрируются до 61-83%-ной жирности при высокой температуре и повышенном числе оборотов барабана. Полученные сверхжирные сливки охлаждают, нормализуют по

содержанию жира и направляют в маслообразователь, где их подвергают дальнейшему охлаждению и механической обработке. В маслообразователе протекают процессы отвердевания жира, перехода прямой эмульсии в обратную и структурообразования.

Масло, выработанное способом сбивания, имеет зернистую структуру, а полученное способом преобразования высокожирных сливок - гомогенную структуру, состоящую из мелких кристалликов жира.

*Ассортимент масла коровьего.* В зависимости от особенностей вкуса и аромата масло коровье подразделяют на следующие виды: сладко-сливочное несоленое и соленое, Вологодское, кисло-сливочное несоленое и соленое, десертное, закусочное и топленое.

С л а д к о - с л и в о ч н о е н е с о л е н о е м а с л о выработывают из пастеризованных сливок. Оно имеет характерные для масла вкус и аромат, с привкусом пастеризации, слегка сладковатое.

С л а д к о - с л и в о ч н о е с о л е н о е м а с л о получают из пастеризованных сливок с добавлением до 1% поваренной соли. Наряду с характерным вкусом и ароматом оно имеет соленый привкус.

В о л о г о д с к о е м а с л о изготавливают из свежих сливок, пастеризованных при 93-96 °С. Высокая температура пастеризации придает маслу своеобразные вкус и аромат перепастеризованных сливок. Выработывают это масло только сладко-сливочным несоленным с содержанием жира не менее 82,5%, влаги - не более 16%.

К и с л о - с л и в о ч н о е н е с о л е н о е м а с л о изготавливают из сквашенных сливок. Оно имеет чистые кисломолочные вкус и аромат. К и с л о - с л и в о ч н о е с о л е н о е м а с л о выработывают в республиках Средней Азии из сквашенных сливок с добавлением до 1,5% поваренной соли. Масло имеет соленый вкус, с кисломолочными привкусом и ароматом.

Д е с е р т н о е м а с л о - это масло с наполнителями и сахаром, имеющее сладкий вкус, а также привкус и запах наполнителей. Выработывают масло с какао, кофе, медом, шиповником, клубникой, клюквой. Эти виды масла содержат до 24% влаги, 11-12% сахара, не менее 52 % жира.

**З а к у с о ч н о е м а с л о** - это также масло с наполнителями, имеющее острый привкус наполнителей. К этому виду относят масло креветочное, икорное, с томатом и др.

**Т о п л е н о е м а с л о** вырабатывают из сливочного масла, имеющего какие-либо дефекты. Масло подвергают нагреванию при различных температурных режимах, сепарируют. Оно представляет собой вытопленный молочный жир с присущими ему специфическими вкусом и ароматом, содержит не менее 98 % жира и не более 1% влаги.

В зависимости от химического состава виды коровьего масла можно подразделить на разновидности. Так, масло сладко-сливочное несоленое вырабатывают следующих разновидностей: Сливочное – с содержанием жира не менее 82,5% и влаги не более 16 %; Любительское - с содержанием жира не менее 78% и влаги не более 20%; Крестьянское - с содержанием жира не менее 72,5% и влаги не более 25%, Бутербродное - с содержанием жира не менее 61,5% и влаги не более 35 %. Масло сладко-сливочное соленое, кисло-сливочное несоленое и соленое выпускают аналогичных разновидностей.

*Требования к качеству и хранению коровьего масла.* Для масла нормируют содержание жира, влаги, кислотность плазмы, а для соленого - содержание поваренной соли.

Масло должно иметь чистые, характерные для данного вида вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов, плотную, однородную консистенцию, слабоблестящую на разрезе и сухую на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги на поверхности (у топленого масла - мягкую, зернистую), от белого до светло-желтого, однородный по всей массе масла цвет.

Масло Сливочное, Любительское и топленое по органолептическим показателям делят на высший и I сорта. Для установления сорта используют 100-балльную систему, в соответствии с которой на вкус и запах отведено 50 баллов, на цвет - 5, на консистенцию, обработку и внешний вид - 25, на посолку - 10, на упаковку и маркировку - 10 баллов.

Для определения количества баллов по каждому показателю установлена таблица балльной оценки масла, в которой указаны скидки от предельного количества баллов по каждому показателю за какие-либо недостатки и дефекты. Результаты балльной оценки каждого показателя суммируют и в

зависимости от этой суммы масло относят к одному из следующих сортов: к высшему - если общая балльная оценка от 88 до 100 баллов, в том числе по вкусу и запаху не менее 41; к I - если общая балльная оценка 80-87, в том числе по вкусу и запаху не менее 37 баллов.

Не допускают в реализацию масло с общей балльной оценкой менее 80 баллов, в том числе по вкусу и запаху менее 37 баллов. Масло с такими дефектами вкуса и запаха, как гниlostный, прогорклый, рыбный, металлический, плесневелый, нефтепродуктов и химикатов переводят в брак.

*Хранят* масла в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, защищенных от воздействия света. Длительное хранение коровьего масла осуществляют на холодильниках при температуре -18°C и относительной влажности воздуха не более 85%. При таком режиме качество сливочного несоленого масла сохраняется 12 мес, сливочного соленого - 7, кисло-сливочного соленого и несоленого, а также Любительского - 6, Крестьянского - 3 мес. При повышении температуры срок хранения масла снижается. Бутербродное масло на длительное хранение не направляют, так как оно содержит много влаги.

При длительном хранении на поверхности коровьего масла появляется слой более интенсивно-желтого цвета с неприятным привкусом и запахом - ш т а ф ф. Он является результатом испарения влаги с поверхности масла, а также деятельности микроорганизмов и воздействия кислорода воздуха.

На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания, оборудованных холодильными камерами, в которых поддерживается температура ниже 8 °С, срок хранения сливочного масла 5 дней, топленого - 15 дней.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Сгущенные молочные продукты; сухие молочные продукты; молочная сыворотка; сливочное масло; топленое масло.

## Вопросы для самопроверки

1. Как осуществляется сгущение молока?
2. Приведите краткую характеристику сгущенных молочных продуктов?
3. В чем сущность пленочного способа сушки молока?
4. В чем сущность распылительного способа сушки молока, и каковы его преимущества?
5. Какие требования предъявляются к качеству и условиям хранения сгущенных и сухих молочных продуктов?
6. При ведите краткую характеристику продуктов переработки молочной сыворотки?
7. Каким образом получают сливочное и топленое масло?
8. Приведите краткую характеристику ассортимента сливочного масла?
9. Какие требования предъявляются к качеству сливочного и топленого масла?
10. В каких условиях следует хранить сливочное и топленое масло, каковы сроки их хранения?

## Лекция 9

### ЯЙЦА И ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Использование яиц и яйцепродуктов. Виды яиц.
2. Строение и химический состав яйца.
3. Классификация, требования к качеству и хранение яиц.
4. Яйцепродукты. Характеристика, требования к качеству и хранение продуктов переработки яиц.

Яйца и яйцепродукты широко применяют в хлебопекарном, кондитерском, пищевом концентратном производствах и в кулинарии. Используют как натуральные яйца, так и различные яйцепродукты (меланж, яичный порошок, яичный белок, яичный желток и др.). Их применение в производстве мучных кондитерских изделий наряду с повышением питательных и вкусовых достоинств, придает изделиям пористость, хрупкость и рассыпчатость. Желток яйца содержит лецитин, являющийся эмульгатором. Благодаря этому структура теста и изделий значительно улучшается. Яичный белок является хорошим пенообразователем, поэтому его широко применяют в производстве пастилы и зефира, сбивных кондитерских изделий, кремов для тортов и пирожных. В кулинарии яйца и яйцепродукты используются для приготовления разнообразных блюд.

Из всех видов яиц домашних птиц наиболее ценными и распространенными являются куриные. Гусиные и утиные яйца в свежем виде не употребляют, так как они могут быть источником заболевания людей паратифом и другими инфекционными болезнями. Используют их при изготовлении мелкоштучных изделий из теста (печенья, сухарей, булочек), которые подвергаются при выпечке действию высоких температур.

**Строение яйца.** Размер и масса яиц зависят от вида и возраста птицы, условий ее содержания и кормления. Масса куриных яиц составляет 45-76 г (средняя - 52 г), утиных - 75 -100, индюшиных - 80-100, гусиных - 160-200, цесарок -45-47 г. Яйцо состоит из скорлупы (12% массы), белка (56%) и желтка (32%).

**С к о р л у п а** предохраняет содержимое яйца от испарения влаги и внешних влияний. Состоящая из углекислого кальция, натрия, небольшого количества органических веществ скорлупа пронизана мельчайшими порами (100-150 пор на 1 см<sup>2</sup>, на тупом конце яйца их больше), через которые проникают воздух и микроорганизмы. У свежеснесенного яйца скорлупа матовая, так как покрыта засохшей слизью, называемой надскорлупной пленкой. У лежалых яиц поверхность блестящая. Нестойкие в хранении яйца имеют шероховатую или морщинистую скорлупу.

Под скорлупой имеется подскорлупная оболочка, затем расположена белочная оболочка, в которую заключен белок. Проницаемая для газов, водяных паров и растворов солей подскорлупная и белочная оболочки не пропускают коллоидные растворы и микроорганизмы. Между подскорлупной и белочной оболочками на тупом конце яйца находится воздушная камера, размер которой увеличивается по мере хранения яиц за счет усыхания белка.

**Б е л о к** - это тягучая, прозрачная, почти бесцветная (с зеленоватым оттенком) масса, состоящая из наружного и внутреннего жидкого слоя (40% массы белка) и среднего плотного слоя (примерно 60% массы белка). Отношение массы плотного белка к массе всего белка называется индексом белка; у свежеснесенных яиц он достигает 0,7-0,8, а при хранении снижается до 0,2-0,3. При сбивании белок способен образовывать густую мощную пену.

**Ж е л т о к** легче белка, поэтому располагается в центре к тупому и острому концам яйца. Он прикрепляется жгутом из плотного белка градинками. Желток покрыт оболочкой, он состоит из чередующихся светлых и темных слоев. У свежего яйца желточная оболочка упругая, эластичная и при выливании содержимого яйца позволяет сохранить шарообразную форму желтка. Отношение высоты выделенного желтка к его диаметру называется индексом желтка. У свежеснесенных яиц он равен 0,4-0,45, при хранении уменьшается, а при 0,25 оболочка желтка нарушается.

В верхней части желтка расположен зародыш (диск), который в свежеснесенном яйце слабо заметен. У оплодотворенного яйца зародыш круглый, с темным ободком, диаметром 3-5 мм, у неоплодотворенного (более устойчивого в хранении) - продолговатый, длиной 2,5 мм без ободка.

Соотношение в курином яйце скорлупы, белка и желтка зависит от породы и возраста птицы, времени снесения (свежести) и величины яйца.

**Химический состав яиц** зависит от вида птицы, ее возраста породы и условий кормления, времени снесения яиц, срока и условий их хранения. В курином яйце в среднем содержится (в %): воды - 74, белков - 12,7, жиров - 11,5, углеводов - 0,7, золы - 1,07. Энергетическая ценность 100 г яиц составляет 667 кДж.

В белке куриного яйца содержится 10,6% белков, 0,9% углеводов, 0,6 % минеральных веществ (солей серной и фосфорной кислот, кальция, железа, калия, натрия, магния), 87,9 % воды, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, а также ферменты оксидаза и другие. К полноценным белковым веществам белка яиц относят овоальбумин (69,7%), кональбумин (9,5%), овоглобулин (6,7%) и обладающий антибиотическими свойствами лизоцим (3%); к неполноценным – овомукоид (12,7%) и овомуцин (1,9%).

Белковые вещества обуславливают основные физические свойства яиц: овоальбумин - хорошую растворимость белка в воде (в виде хлопьев в осадок выпадает овоглобулин), овоглобулин - способность образовывать при сбивании пену, овомуцин – стабилизацию пены - передает связанность белку; лизоцим обладает бактерицидным действием, характеризуется ферментативной активностью, которую он теряет при смешении белка с желтком и при старении яиц.

При употреблении большого количества сырых яиц содержащейся в белке авидин вызывает нарушения в организме человека, связанные с образованием биологически неактивного комплекса биотин-авидин, который приводит к авитаминозу, так как устойчив к действию протеолитических ферментов. Белок яиц весеннего и летнего снесения обладает большим бактерицидным свойством, чем белок осенних и зимних яиц.

Физическое состояние белка при нагревании изменяется постепенно: при 58°С белок начинает свертываться, при 60-62°С свертывание становится заметным, а при 65 °С белок теряет текучесть и начинает уплотняться. Это объясняется неодинаковыми температурами денатурации различных белков. Замерзает белок при минус 0,59 °С, по мере потери воды точка замерзания его понижается.

Относительная плотность белка 1,045, рН 7,6. Усвояемость белка яиц 98%, удельная теплоемкость 3556 Дж/(кг °С).

В составе желтка куриного яйца 16,6 % белков (ововителин-67 %, ливетин-24, фосвитин-9% - это полноценные белки), 32,6% липидов, в том числе 12% лецитина, 1% углеводов (глюкоза, гликоген, галактоза), 48,7% воды, 1,1% минеральных веществ, в том числе 0,6% фосфора, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, D, Е, К, РР.

Желток легче белка, поэтому он всплывает, а при долгом хранении яиц может присохнуть к скорлупе. В липидах желтка находится 62,3% жиров, 32,8% фосфолипидов, в том числе лецитин, кефалин сфингомиэлин, стерин. В жирах желтка до 70% ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой, линоленовой, пальмитолеиновой).

Половина лецитина, роль которого в питании мозга обусловлена большим содержанием фосфора, связана с ововителином, часть в комплексе с витамином, часть фосфолипидов желтка находится в свободном состоянии. Нерастворимый в воде желток при смешивании с жидкостями образует эмульсию, а жир в желтке находится в эмульгированном состоянии: комплексы лецитина обладают высокой поверхностной активностью. Присутствующие в желтке ксантофиллы и каротин обуславливают вместе с пигментом овофлавином специфическую окраску желтка. Уменьшением количества каротиноидов объясняется более светлая окраска желтка зимой. Желток яиц цесарок отличается высоким содержанием витамина А и каротиноидов, поэтому яйца цесарок целесообразно рекомендовать для питания детей и больных.

Относительная плотность желтка 1,028, температура замерзания - 0,42°С, рН 5,8, энергетическая способность 100 г желтка 1570 кДж, усвояемость 96%. Усвояемость яиц увеличивается при взбивании, растирании с сахаром, солью, при кулинарной обработке: сваренные всмятку яйца усваиваются легче и лучше, чем сваренные вкрутую. Благодаря легкой усвояемости (98%) яйца куриные используют в лечебном, детском и диетическом питании. Однако детям дошкольного возраста не следует употреблять больше одного яйца в день, а взрослым более двух. Употребление яиц ограничивается при болезнях печени, атеросклерозе. Повышенное потребление яиц рекомендуется при малокровии, заболеваниях нервной системы, гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, подагре.

**Классификация яиц.** По способу и сроку хранения яйца подразделяют на диетические, свежие, холодильниковые и известкованные.

**Диетическими** называются яйца, поступившие к потреблению не позднее 7 сут. после снесения, не считая дня снесения, которые не хранились при минусовых температурах. На каждом яйце ставят штамп с указанием категории и даты снесения.

**Свежими** называют яйца, хранившиеся при температуре от минус 1 до минус 2 °С до 30 сут. после снесения, а холодильниковыми - яйца, хранившиеся при такой температуре больше месяца.

**Известкованными** называют яйца, хранившиеся в известковом растворе; они имеют тонкую, матовую шероховатую скорлупу, которую перед варкой прокалывают с тупого конца булавкой, чтобы яйцо не растрескивалось.

Диетические и свежие яйца, имеющие очень плотный белок, который при взбивании дает пышную устойчивую пену, используют для приготовления полуфабрикатов с взбитым белком. Свежие яйца с менее плотным белком используют для яичницы-глазуньи и яиц «в мешочке», суфле, пудинга, бисквита, а холодильниковые и известкованные яйца - для кондитерских и булочных изделий.

Диетические яйца по массе, а остальные по массе и качеству делят на I и II категории.

**Оценка качества яиц.** При приемке для установления вида и категории яиц вскрывают каждый десятый ящик, отбирая по 50 шт. яиц. Для установления категории взвешивают одно яйцо из десяти, а просвечиванием на овоскопе определяют видимость желтка, его подвижность и положение, состояние белка, размер воздушной камеры.

Не принимаются и не используются технические яйца, т.е. имеющие следующие дефекты: **красюк** - полное смешивание белка с желтком вследствие разрыва желточной оболочки, **кровокольцо** - яйца, на поверхности желтка которых видны при овоскопировании кровеносные сосуды в виде кольца или полосы; **большое пятно** - плесневелое пятно под скорлупой размером более 1/8 поверхности яйца; **тумак** - непрозрачное содержимое яйца в результате развития бактерий или плесени; **миражные**

яйца, т.е. неоплодотворенные, изъятые из инкубаторов; яйца с острым неуютчивающимся запахом.

Для промышленной переработки и в общественном питании могут быть использованы яйца массой менее 43 г, загрязненные и пищевые неполноценные, к которым относят яйца с высотой воздушной камеры более 13 мм, бой- яйца с поврежденной скорлупой (насечка, мятный бок, трещина), без признаков течи, отвечающие всем требованиям, тек - яйца с частичным вытеканием содержимого при условии сохранения желтка, выливку - частичное смешивание желтка с белком, запашистые яйца - с посторонним - уютчивающимся запахом, малое пятно - наличие под скорлупой неподвижных пятен (колоний плесени) размером до 1/8 поверхности яйца, присушку - желток присох к скорлупе, откачку - яйца с перемещающейся воздушной камерой.

При приемке диетических яиц I и II категории допускается наличие 1% боя, при приемке свежих, холодильниковых и известкованных яиц I категории - 2,5% пищевых неполноценных, 0,5% технических и до 5% яиц II категории, а при приемке яиц II категории - 3% пищевых неполноценных и 0,75% технических.

У диетический яиц скорлупа должна быть чистой, целой, крепкой. Воздушная камера неподвижная высотой до 4 мм. Желток их прочный, едва заметный, контуры невидимы, занимает центральное положение и не перемещается. Белок плотный, просвечивающийся. Масса одного яйца I категории 54 г, II- не менее 44 г.

У свежих, холодильниковых и известкованных яиц I категории скорлупа чистая, крепкая, цельная. Воздушная камера неподвижная высотой до 7 мм у свежих и немного подвижная высотой до 9 мм у холодильниковых и известкованных яиц. Желток прочный малозаметный, занимает центральное положение или с небольшим отклонением. Белок у свежих яиц плотный, просвечивающийся, у холодильниковых и известкованных недостаточно плотный, просвечивающийся. Масса одного яйца не менее 48 г.

У свежих яиц II категории скорлупа чистая, цельная, крепкая, допускается незначительное загрязнение в виде отдельных точек. Воздушная камера у свежих яиц несколько подвижная, а у холодильниковых и известкованных подвижная, легко перемещающаяся, высотой до 13 мм.

Желток ослабленный, ясно видимый, легко перемещающийся. Белок слабый, просвечивающийся, может быть водянистым. Масса одного яйца не менее 43 г. *Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение яиц.*

Упаковывают яйца в картонные коробки по 180 шт., помещая каждый ряд яиц в гнезда тисненого картона, а также в деревянные ящики по 720 и 360 шт., в которых каждый ряд перекладывают сухой стружкой ели или пихты. Для циркуляции воздуха в боковых стенках картонных коробок имеются отверстия.

На торцах черной непахнувшей краской обозначают вид яиц (Д – диетические, С – свежие, Х – холодильниковые, И – известково-ванновые), категорию (I, II, М – мелкие), наименование яйцеперерабатывающего предприятия, торговую марку, дату сортировки.

Перевозят яйца в изотермических вагонах с температурой не ниже 2 °С в обыкновенных крытых вагонах и машинах, утепленных зимой и защищенных от солнечных лучей летом, в автомашинах с изотермическими кузовами.

На хранение закладывают только свежие яйца с чистой целой скорлупой, так как надтреснутые и загрязненные яйца быстро портятся (незаметную трещину яиц обнаруживают легким постукиванием одного яйца о другое – надтреснутое издает дребезжащий звук).

Холодные яйца не переносят сразу в очень теплое помещение, чтобы не допустить отпотевания воздушной камеры под скорлупой.

В холодильных складах яйца хранят в ящиках при температуре минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85-88% в течение 6 мес. Ящики укладывают в штабеля с прокладкой между рядами деревянных реек для обеспечения циркуляции воздуха; расстояние между штабелями не менее 30 см, а расстояние от потолка – 40 см. Для уменьшения брака и снижения потерь массы яиц применяют покрытие их пленкой из минерального масла, парафина, канифольной смеси (корзины с яйцами погружают на 5-7 с в горячую смесь или масло, затем обсушивают).

Если холодильные камеры отсутствуют, то яйца можно хранить в известковом растворе, предохраняющем их от потери влаги и микроорганизмов. В известковом растворе (5 г  $\text{Ca(OH)}_2$  в 1 л раствора) при температуре не выше 10 °С яйца могут храниться 3-6 мес.

У известкованных яиц имеется особый привкус в результате проникновения извести внутрь яиц.

### **Продукты переработки яиц.**

*Замороженные яичные продукты.* К ним относят меланж - замороженную смесь яичных белков и желтков в естественном соотношении, замороженный белок и замороженный желток. Для их выработки используют мытые и дезинфицированные раствором хлорной извести куриные яйца. Для отделения кусочков скорлупы, градинок, оболочки и зародыша яичную массу фильтруют, разливают в банки, закрывают их и замораживают. Перед замораживанием в меланж добавляют 5% сахара или 0,8% лимонно-кислого натрия для улучшения обратимости процесса при размораживании.

Пастеризация яичной массы перед замораживанием снижает обсемененность микробами на 96-99%. Замораживают меланж при температуре минус 18 - минус 20°C. При медленном замораживании нарушается коллоидная структура продукта, а при размораживании он превращается в густую желеобразную массу. Срок хранения меланжа при быстром замораживании увеличивается. Концентрация сухих веществ в центральной части при замораживании яичных продуктов обуславливает образование сердцевинки в виде бугорка. Отсутствие бугорка свидетельствует, что продукт частично оттаял.

Упаковывают замороженные яичные продукты в жестяные банки, покрытые лаком, массой нетто 2,8,4,5,8 и 10 кг. Допускается фасовка в ящики из гофрированного картона с полиэтиленовыми вкладышами массой нетто 6 кг. Банки укладывают в деревянные ящики, выстланные изнутри плотной бумагой.

Не подлежат приемке замороженные продукты с осколками скорлупы и другими посторонними примесями, привкусами и запахами.

Температура меланжа должна быть не выше - 5 °С, при этом свойства белка и желтка почти не изменяются, хотя белок при оттаивании становится более жидким в связи с потерей свойств адсорбции при оттаивании воды, отщепляемой от плотного белка. Если при замораживании температура в центре банки будет минус 6 °С, а в верхних слоях продукта минус 12 °С, то произойдет перемораживание меланжа, при этом желток желатинизируется и

приобретает необратимую жесткую консистенцию, что вызывается отщеплением воды от лецитиновителлинового комплекса.

Меланж в мороженом состоянии должен иметь темно-оранжевый цвет, твердую консистенцию, а после оттаивания - цвет от светло-желтого до светло-оранжевого и жидкую, однородную консистенцию.

Яичный желток в мороженом состоянии должен иметь палево-желтый цвет, твердую консистенцию, а после оттаивания - цвет от желтого до палево-желтого, густую, но текучую консистенцию.

Яичный белок в мороженом состоянии должен иметь цвет от беловато-палевого до желтовато-зеленого, консистенцию твердую, а после оттаивания - цвет палевый, консистенцию жидкую (может быть не совсем однородный).

Из физико-химических показателей определяют массовую долю влаги, %, не более (меланж - 75, желток - 54, белок - 88), жира, %, не менее (меланж - 10, желток - 27), белковых веществ, %, не менее (меланж - 10, желток - 15, белок - 11), кислотность, в градусах, не более (меланж -15, желток -30), рН (меланжа – не ниже 7, белка - 8, желтка - не ниже 5,9), температуру в центре массы продукта (не ниже - 5 °С).

Меланж, белок и желток размораживают при температуре не выше 20 °С непосредственно перед тепловой обработкой, причем меланж тщательно перемешивают. Мороженые желтки применяют для печенья, сдобных булочных изделий, некоторых соусов, белки - в диетических блюдах, исключая применение желтков, а также для омлетов. Меланж заменяет яйца во всех блюдах, при изготовлении которых белки и желтки не разделяют.

Я и ч н ы е п о р о ш к и - выпускают в виде порошка-смеси, а также в виде сухого белка, сухого желтка и сухого омлета из смеси яичной массы с пастеризованным цельным или обезжиренным молоком в равных количествах.

Яичную массу пастеризуют и высушивают горячим воздухом в форсуночных и дисковых сушилках, а затем распыляют форсунками с отверстиями 1 мм или с помощью центробежной силы вращающегося диска. Порошки получают продуванием горячего воздуха (температурой 135 °С в форсуночных сушилках и 150-158 °С в дисковых сушилках) через распыленную до туманообразного состояния яичную массу. Процесс обезвоживания длится доли секунды, температура в зоне сушки 44-49 °С, поэтому денатурация белковых веществ незначительна.

У яичного порошка-смеси цвет светло-желтый однородный по всей массе, структура порошкообразная, комочки легко раздавливаются, вкус и запах, свойственные высушенному яйцу. Растворимость яичного порошка не менее 85%, массовая доля влаги до 9%, белковых веществ в пересчете на сухое вещество - более 45%, жира - 35%, золы - до 4%; кислотность - не более 10 град.

Яичные порошки выпускают в картонных пакетах массой нетто 100 и 200 г, в фанерных барабанах и штампованных бочках массой нетто 25 кг, в герметичных банках из жести - до 10 кг, в картонных коробках по 250 г. Барабаны, бочки, коробки и банки выстилают внутри пергаментом, подпергаментом, или парафинированной бумагой. На этикетке брикетов и маркировке тары указывают наименование предприятия, его товарный знак, вид продукта, массу нетто, брутто, количество упаковок, дату изготовления, номер ГОСТа, способ употребления (только на мелкой расфасовке).

Не подлежат приемке яичные порошки подмоченные, с ослизлой поверхностью, плесенью, посторонними запахами, прогорклые, с резко изменившимся цветом.

При температуре минус 12 °С и относительной влажности воздуха 80-85% замороженные яичные продукты хранят до 8 мес., при минус 18 °С - 15 мес., порошки при температуре от 10 до минус 2 °С в герметичной таре - 1 год, в негерметичной - 8 мес.

В мороженых яичных продуктах после 3-месячного хранения при низких температурах желток желатинизируется, а в яичном белке образуются белые волокна вследствие медленно протекающих процессов денатурации белков.

При длительном хранении сухих яичных продуктов изменяется их растворимость. Чем выше температура и больше влаги в порошке, тем в большей степени снижается его растворимость и пенообразующая способность. Для снижения растворимости перед высушиванием к яичной массе добавляют 10-15% лактозы.

Во время хранения яичный порошок темнеет в результате постепенного уменьшения количества каротиноидов из-за их окисления. Изменение цвета сухих яичных продуктов объясняется также образованием коричневоокрашенных веществ в результате реакции меланоидинообразования, окислительным превращением жиров с образованием полимеров и другими процессами.

Для уменьшения количества глюкозы в яичном порошке яичную массу до высушивания подвергают ферментации глюкозооксидазой, действие которой усиливается в присутствии фермента катализы. Прогорклые привкус и запах при длительном хранении сухих яичных продуктов обусловлены окислительной порчей жира, а рыбный запах - продуктами распада лецитина.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Яйца; желток яиц; белок яиц; меланж; сухие яичные продукты.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В производстве каких пищевых продуктов используются яйца и яичные продукты?
2. Почему куриные яйца по сравнению с яйцами других птиц больше всего используется в производстве пищевых продуктов?
3. Опишите строение куриного яйца.
4. Какие вещества, и в каких количествах они входят в состав куриного яйца?
5. Приведите классификацию яиц.
6. Приведите характеристику отдельных видов яиц.
7. Как осуществляется расфасовка, упаковка и хранение яиц?
8. Какие виды замороженных яичных продуктов вырабатывают и как получают эти продукты?
9. Приведите краткую характеристику замороженных яичных продуктов?
10. Какие виды сухих яичных продуктов вырабатывают и как получают эти продукты?
11. Приведите краткую характеристику сухих яичных продуктов?
12. В каких условиях следует хранить замороженные и сухие яичные продукты?
13. Какие изменения происходят в яичных продуктах в процессе их хранения?

## Лекция 10

### ПИЩЕВЫЕ КИСЛОТЫ И КРАСИТЕЛИ. АЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ

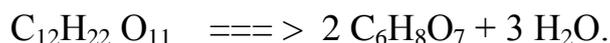
Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Пищевые органические кислоты. Производство лимонной и молочной кислоты, столового уксуса. Требования к качеству, упаковка и хранение пищевых кислот.
2. Пищевые красители. Их производство, классификация, характеристика отдельных красителей, требования, предъявляемые к качеству.
3. Алкогольные напитки. Спирт, водка, ликеро-водочные изделия. Виноградные вина и коньяк. Характеристика отдельных видов, требования к качеству и хранение.

**Пищевые органические кислоты.** Они применяются в различных отраслях пищевой промышленности и в кулинарии. К пищевым органическим кислотам относятся лимонная, винная, яблочная, молочная, уксусная и другие кислоты. Наибольшее применение имеют лимонная, молочная и уксусная кислоты.

**Л и м о н н а я к и с л о т а.** В пищевой промышленности лимонную кислоту используют в производстве кондитерских изделий, безалкогольных напитков и пищевого концентрата, в кулинарии. Пищевую лимонную кислоту получают в процессе ферментации сахаросодержащих сред грибом *Aspergillus niger*. В качестве сахаросодержащих сред используют мелассу - отход свеклосахарного производства. Свекловичная меласса содержит около 80% сухих веществ, в том числе 46-51% сахарозы, 0,8-2,7% азотистых, 8,5% минеральных веществ и др.

Процесс образования лимонной кислоты при ферментации сахара может быть представлен следующим уравнением:



Технологическая схема производства лимонной кислоты включает следующие процессы: подготовка питательной среды и получение посевного материала; ферментация; получение цитрата кальция; разложение цитрата

кальция; очистка раствора лимонной кислоты; выпаривание раствора; кристаллизация лимонной кислоты; отделение кристаллов кислоты; сушка кристаллов; упаковка и хранение лимонной кислоты.

В соответствии с ГОСТ 908 лимонную кислоту вырабатывают следующих сортов: Экстра, высший, I - с содержанием не менее 99,5% лимонной кислоты в пересчете на моногидрат. Лимонная кислота представляет собой бесцветные кристаллы или белый порошок без комков, для кислоты I сорта допускается желтоватый оттенок. Вкус кислый, без постороннего привкуса. 2%-ный раствор кислоты в дистиллированной воде не должен иметь запаха. Содержание золы для сорта Экстра не более 0,07, для высшего - 0,1, I - 0,35% .

Лимонную кислоту выпускают в упакованном виде, для реализации в розничной торговле кислоту фасуют по 10-100 г в пакеты из полимерной пленки или этикетировочной бумаги, ламинированной полиэтиленом, или в пачки из бумаги с вкладышем.

Для поставки на предприятия лимонную кислоту фасуют в льноджуто-кенафные мешки или льняные продуктовые мешки вместимостью до 40 кг с вкладышем из полиэтиленовой пленки.

Лимонную кислоту хранят в закрытых помещениях при относительной влажности воздуха не выше 70%. Срок хранения лимонной кислоты 6 месяцев со дня изготовления.

Молочная кислота широко применяется в пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности. В пищевой промышленности она используется в производстве кондитерских изделий, безалкогольных и ликероводочных напитков, фруктовых соков, в хлебопекарном производстве.

Пищевая молочная кислота представляет собой водный раствор молочной кислоты, который получают ферментацией углеводсодержащего сырья гомоферментативными молочнокислыми бактериями Дельбрюка (*Laktobacillus delbrueckii*).

Сырьем для производства молочной кислоты служит смесь тростникового сахара сырца, рафинадной патоки и свекловичной мелассы. Тростниковый сахар-сырец содержит 99,4-99,6% сухого вещества, в том числе 96,5 -98% сахарозы.

Рафинадная патока является отходом производства сахара-рафинада, содержит не менее 72% сухого вещества, в том числе 49% сахарозы.

Гомоферментативное молочнокислое брожение может быть представлено следующим уравнением:



Технологическая схема производства молочной кислоты включает следующие процессы: подготовка питательной среды и получение посевного материала; сбраживание питательной среды; очистка культуральной жидкости; кристаллизация лактата кальция, отделение кристаллов лактата кальция; разложение лактата кальция; очистка раствора молочной кислоты; выпаривание раствора молочной кислоты; розлив молочной кислоты.

Готовая молочная кислота содержит различные продукты дегидратации, которые называются ангидридами. При повышении концентрации кислоты содержание ангидридов возрастает. Образование ангидридов приводит к снижению кислотности, ухудшению качества кислоты.

Пищевую молочную кислоту выпускают 40%-й концентрации высшего, I и II сортов. Она представляет собой прозрачную жидкость без мути и осадка, со слабым запахом, без постороннего привкуса. Содержание золы для высшего сорта не более - 0.6, для I - 1, II - 4 %.

Пищевую молочную кислоту разливают в бутылки вместимостью 10 л, бочки из полиэтилена вместимостью 50 л. Стеклянные бутылки укладывают в деревянные ящики, заполненные упаковочным материалом. Хранят в таре изготовителя в закрытых помещениях в течение 1 года со дня выработки.

Уксусная кислота ( $CH_3COOH$ ) применяется при изготовлении майонезов, соусов, консервов, мариновании, а также в качестве приправы в кулинарии.

Уксусную эссенцию получают химическим путем. Она содержит около 80 % уксусной кислоты.

Уксус столовый представляет собой слабый водный раствор уксусной кислоты (6-12%). Его получают при окислении этанола уксуснокислыми бактериями или при разбавлении водой уксусной эссенции.

Основное сырье для производства спиртового уксуса - спирт-сырец из зерна, картофеля или их смеси, ректификованный спирт I сорта.

Для выработки фруктового уксуса используют сухие плодово-ягодные виноматериалы. Ферментация осуществляется уксуснокислыми бактериями *Acetobakter aceti*.

Окисление этилового спирта уксуснокислыми бактериями можно представить в виде суммарного уравнения



Технологическая схема производства столового уксуса включает следующие процессы: приготовление сусла; ферментация; осветление уксуса; пастеризация; розлив уксуса.

Для улучшения вкуса и запаха уксус выдерживают в дубовых бочках. Стандартную кислотность пищевого уксуса обеспечивают разбавлением его водой до требуемой концентрации уксусной кислоты. Готовый уксус пастеризуют для получения продукта, стойкого при хранении. Уксус разливают для розничной торговли в бутылки, а для использования в промышленности - в бочки и бутыли.

В зависимости от вида сырья и содержания уксусной кислоты вырабатывают пищевой уксус спиртовой 6, 9, 12%-й и фруктовый 6%-й.

Уксус должен быть прозрачным, без мути, осадка, слизи, посторонних включений. Запах и вкус должны соответствовать виду уксуса. Фруктовый уксус имеет слабый запах исходного сырья без посторонних запахов и привкусов. Наличие свободных минеральных солей и солей тяжелых металлов не допускается.

Уксус хранят в хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха 75-80 %. Срок хранения в бутылках составляет 6%-го - 6 мес, 9%-го и 12%-го -12, фруктового - 3 мес.

**Пищевые красители.** Подкрашивание пищевых продуктов натуральными красителями возникло давно, так как цвет, наряду со вкусом и запахом, является одним из факторов, определяющих привлекательность пищевых продуктов и влияющих на усвояемость их организмом человека. Подкрашивание необходимо еще и потому, что в процессе технологической обработки многие пищевые продукты утрачивают свою первоначальную окраску.

Применяемые в пищевой промышленности пищевые красители можно подразделить на две группы: натуральные, выделяемые в основном из растений, и синтетические красители, обладающие высокой окрашивающей способностью и получаемые путем органического синтеза.

**Н а т у р а л ь н ы е к р а с и т е л и.** К числу допущенных в качестве пищевых красителей природных органических веществ относятся: красные краски - кармин, соки съедобных ягод, энокраситель, мальвин; желтые краски - шафран, куркума, каротин; зеленые краски - хлорофилл; бурые краски - жженный сахар, жареный кофе; белые краски - крахмал, сахарная пудра.

**К а р м и н** - красящее вещество красного цвета, получаемое из мелких насекомых кошенили, разводимой в странах Латинской Америки на некоторых видах кактусов. Кармин труднорастворим в холодной воде, поэтому его используют в виде водно-аммиачного раствора.

**Э н о к р а с и т е л ь** - пищевой красный краситель, вырабатываемый из выжимок красных сортов винограда. Этот краситель может быть применен для подкрашивания только кислых и подкисленных продуктов, имеющих рН не выше 5. Его извлекают из виноградных выжимок чаще всего экстрагированием 1%-ным раствором соляной кислоты с последующим концентрированием под вакуумом.

Сырьем для получения красного красителя могут служить: ягоды черной бузины и шелковицы, красная свекла и отходы, получаемые при производстве соков.

**К у р к у м а** - краситель, получаемый из корней многолетнего травянистого растения из семейства имбирных. Куркума поступает на предприятия в виде высушенных кусков корней или тонкоизмельченного порошка. Куркума не растворяется в воде, поэтому ее используют в виде спиртового настоя.

**С а ф л о р** - краситель, извлекаемый из цветов однолетнего или двухлетнего травянистого растения сафлора красильного, растущего в нашей республике.

**К р о ц и н** - желтый краситель с высокой окрашивающей способностью является красящим веществом ш а ф р а н а, используемого обычно в качестве пряности.

К а р о т и н о и д н ы е к р а с я щ и е в е щ е с т в а широко распространены в тканях растений, и окраска большого числа пищевых продуктов обусловлена присутствием в них этих веществ. С помощью этих красящих веществ можно усилить натуральный цвет пищевых продуктов.

Х л о р о ф и л л - является ценным пищевым красителем зеленого цвета для окрашивания различных продуктов и напитков. Получают его из листьев растений и водорослей.

С и н т е т и ч е с к и е к р а с и т е л и . В нашей стране в качестве пищевых красителей допущены индигокармин и тартразин. И н д и г о к а р м и н - краситель синего цвета, представляет собой динариевую соль индигосульфокислоты. Краситель хорошо растворяется в воде, дает прозрачный раствор чисто синего цвета.

Т а р т р а з и н - краситель желтого цвета. Краситель хорошо растворим в воде, слабо в спирте, нерастворим в жире. Характеризуется хорошей светопрочностью и термоустойчивостью, но является самым гигроскопичным из всех синтетических пищевых красителей. Поэтому при хранении его необходимо оберегать от воздействия влаги.

Упакованные красители хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

**Алкогольные напитки.** Алкогольными называют напитки, в состав которых входят этиловый спирт (алкоголь). К алкогольным напиткам относят спирт, водку, ликероводочные изделия, ром, виски, вина.

С п и р т э т и л о в ы й пищевой получают из крахмало- или сахаросодержащего сырья. В зависимости от содержания примесей и крепости спирт этиловый ректифицированный выпускают следующих сортов: Экстра, высшей очистки и I.

Спирт этиловый ректифицированный ( $C_2H_5OH$ ) представляет собой прозрачную бесцветную жидкость без посторонних запахов и привкусов. Спирт сорта Экстра получают только из кондиционного зерна. Крепость (содержание алкоголя) такого спирта 96,5%, высшей очистки - 96,2%, а I сорта - 96,0%.

Для приготовления всех видов водок и ликероводочных изделий в основном используют ректифицированный спирт высшей очистки.

В о д к у получают разбавлением ректифицированного спирта умягченной водой. Водно-спиртовую смесь обрабатывают активированным углем и пропускают через фильтры для удаления примесей (сивушных масел, альдегидов, механических и др.), придающих водке неприятные запах и вкус, а также образующих осадки.

Для улучшения и смягчения вкуса в зависимости от наименования водки добавляют инвертный сахар, соду и лимонную кислоту, сахар, двууглекислый или уксуснокислый натрий, обезжиренное молоко и др. в весьма незначительных количествах.

Ликероводочные изделия - это настойки, наливки, ликеры, пунши и др.

Настойки выпускают горькие, бальзамы, сладкие и полусладкие.

Н а с т о й к и г о р ь к и е и бальзамы представляют собой крепкие алкогольные напитки (30-60% спирта). Готовят их из спиртованных настоев и ароматических спиртов с добавлением красящих веществ, эфирных масел, а для смягчения вкуса - до 1% сахара.

П о л у с л а д к и е н а с т о й к и отличаются кислосладким вкусом, содержат 30-40% спирта и 9-10% сахара.

С л а д к и е н а с т о й к и получают в основном купажированием плодово-ягодных морсов с ректифицированным спиртом и добавлением сахара, кислот, патоки, красителей.

Н а л и в к и готовят купажированием спиртованных соков и морсов с сахарным сиропом, ректифицированным спиртом и водой. По сравнению со сладкими настойками наливки содержат большое количество сахара (30-40%) и меньше спирта (18-20%).

Л и к е р ы отличаются высокими ароматическими свойствами и большим содержанием сахара. В зависимости от содержания спирта и применяемого сырья различают ликеры крепкие, десертные и кремы.

К р е п к и е л и к е р ы содержат 35-45% спирта и 32-50% сахара. Их готовят купажированием спиртовых настоев эфиромасличных растений и пряностей со спиртом, сахарным сиропом и красителями. Для улучшения вкуса и аромата крепкие ликеры подвергают выдержке в дубовых бочках от 6 мес. до года.

Д е с е р т н ы е л и к е р ы получают с использованием как спиртовых настоев эфиромасличного сырья, так и на спиртованных плодово-ягодных

соках и морсах с добавлением спирта, сахарного сиропа, кислоты и воды. Они отличаются меньшей крепостью (25-30%) и содержат 35-50% сахара. Десертные сорта выдерживают в дубовых бочках от 6 мес. до года.

**К р е м ы** отличаются сравнительно невысоким содержанием спирта (20-30%) и большим содержанием сахара (49-60%). Для их приготовления используют спиртованные плодово-ягодные соки, ароматные спирты, спиртованные настои и различные добавки.

Пунши представляют собой алкогольные напитки с содержанием спирта 15-20%, сахара 33-40%. Для их приготовления кроме спиртованных плодово-ягодных морсов, соков и настоев, используют вина и коньяк.

**Р о м** - это крепкий алкогольный напиток, приготовленный из ромового спирта, который получают сбраживанием тростникового сахара или тростниковой мелассы. Ромовый спирт разбавляют дистиллированной водой до 50%-ной крепости и выдерживают в новых дубовых бочках в течение 5 лет. Ром представляет собой прозрачную светло-коричневую жидкость с характерным ароматом, слегка жгучим вкусом, он содержит 45% спирта и 2% сахара.

**В и с к и** - крепкий спиртной напиток с содержанием спирта 45%. Получают виски путем выдержки хлебного спирта (из ржи, кукурузы или их смеси) в обугленных (с внутренней стороны) бочках в течение 3-10 лет. Виски отличается светло-коричневым цветом, характерным вкусом и ароматом зерна и подгорелости.

**К а ч е с т в о** ликеро-водочных изделий определяют дегустацией и лабораторными методами.

Водка и ликероводочные изделия должны быть прозрачными, с соответствующим каждому наименованию цветом, вкусом и ароматом.

При оценке качества водки и ликероводочных изделий органолептически определяют внешний вид, вкус и запах. Разливают их в стеклянную, керамическую или фаянсовую посуду. Укупоривают корковыми или полиэтиленовыми пробками, пластмассовыми или алюминиевыми колпачками (с картонными или пластмассовыми прокладками).

Хранят крепкие спиртные напитки в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре 10-20 °С. Окрашенные изделия следует

хранить в темных помещениях, так как под влиянием цвета красящие вещества могут разрушаться.

**Виноградные вина** получают сбраживанием виноградного сусла с мезгой и без нее. Содержание спирта в виноградных винах колеблется от 9 до 20%.

Общая технологическая схема производства вин состоит из следующих операций: раздавливания винограда и отделения гребней, стекания сока, прессования мезги, отстаивания и брожения сока, снятия вина с осадка дрожжей, обработки и выдержки вина. В зависимости от конкретного наименования приготавливаемого вина эти основные технологические операции повторяют с некоторыми дополнениями и изменениями.

Виноградные вина делят на сортовые и купажные, приготовленные из нескольких сортов винограда.

В зависимости от срока выдержки виноградные вина подразделяют на ординарные, марочные и коллекционные.

**О р д и н а р н ы м и** называют вина, полученные по общепринятой технологии из отдельных сортов винограда или их смеси, реализуемые без предварительной выдержки с 1 января следующего за урожаем винограда года.

**М а р о ч н ы м и** являются вина высшего уровня качества, получаемые по специальной или традиционной технологии из определенных сортов винограда или специально подобранной смеси, произрастающих в строго регламентируемых районах, характеризующиеся тонкостью вкуса и аромата (букета) и обязательной выдержкой не менее 1-1,5 года.

**К о л л е к ц и о н н ы м и** называют марочные вина, которые после окончания выдержки в стационарных емкостях дополнительно выдерживают не менее 3 лет в бутылках.

По цвету виноградные вина подразделяют на белые, розовые и красные.

В зависимости от технологии приготовления виноградные вина делят на столовые, крепленые, ароматизированные, игристые, шипучие или газированные.

**С т о л о в ы е в и н а** получают полным или неполным брожением сбраживаемого сусла или мезги, а также купаживанием сухих виноматериалов со свежим или концентрированным виноградным суслом.

Содержание спирта в них 9-14%. В зависимости от содержания сахара столовые вина делят на сухие (не более 0,3% сахара), полусухие (0,5-2,5% сахара), полусладкие (3-8% сахара).

Крепленые вина отличаются от столовых более высоким содержанием спирта - 12-20%. По содержанию спирта и сахара крепленые вина делят на крепкие и десертные. Особенностью технологии производства крепленых вин является неполное сбраживание сусла. Брожение сусла прекращают путем добавления спирта-ректификата: при получении десертных вин - на первой стадии брожения, когда в сусле остается еще много несброженного сахара, а при получении крепких вин - когда в сусле остается мало сахара.

Крепкие крепленые вина содержат 17-20% спирта и 3-14% сахара. К ним относят такие типы, как портвейн, херес, марсала, мадера, белое, розовое, красное.

Десертные крепленые вина по содержанию сахара делят на полусладкие (5-12%), сладкие (14-20%) и ликерные (21-35%). Содержание спирта в них 12-16%.

Ароматизированные вина получают купажированием виноградных виноматериалов, спирта ректификата, сахарного сиропа и настоев трав, листьев, цветов, корней различных растений. Основным преобладающим компонентом является полынь, отсюда и название ароматизированного вина - "Вермут" (с пер. с нем. - полынь). По содержанию спирта и сахара различают вермут крепкий (18% спирта и 10% сахара) и вермут десертный (16% спирта и 16% сахара).

Игристые вина отличаются от других вин тем, что в их состав входит связанная углекислота, образующаяся в процессе вторичного брожения. К игристым винам относятся шампанское и игристые мускаты и др. Содержание спирта в них 10-13,5%, сахара от 0,8 до 12%.

Шипучие (газированные) вина готовят из обычных виноградных столовых вин путем искусственного насыщения углекислотой (сатурации). При налинии этих вин в бокал углекислота быстро выделяется, придавая им резкий вкус и непродолжительную "игру". Крепость этих вин 9-13%, содержание сахара - 3-5%.

**Коньяк** - это крепкий алкогольный напиток (40-57% спирта), приготовленный из коньячного (виноградного) спирта, полученного путем перегонки столовых виноградных вин. Тонкий сложный букет и золотистая окраска коньяка является результатом выдержки коньяка в дубовых бочках в течение нескольких лет (не менее 3 лет).

Различают коньяки ординарные, марочные и коллекционные.

**О р д и н а р н ы е к о н ь я к и** получают из коньячных спиртов, выдержанных от 3 до 5 лет. Их обозначают тремя, четырьмя и пятью звездочками.

**М а р о ч н ы е к о н ь я к и** готовят из коньячных спиртов со сроками выдержки свыше 6 лет. К ним относят **к о н ь я к в ы д е р ж а н - н ы й КВ** - из коньячных спиртов возрастом от 6 до 7 лет, **к о н ь я к в ы д е р ж а н н ы й в ы с ш е г о к а ч е с т в а КВВК** - из коньячных спиртов - от 8 до 10 лет и **к о н ь я к с т а р ы й КС** - из коньячных спиртов возрастом 10 лет и старше.

**К о л л е к ц и о н н ы м и** называют коньяки из спирта возрастом более 10 лет, выдержанные в дубовых бочках не менее 5 лет. К коллекционным относится также коньяк **ОС** - очень старый. Марочным и коллекционным коньякам присваиваются специальные названия.

**О ц е н к а к а ч е с т в а** вин и коньяков. Качество вин устанавливают дегустацией, а также с помощью химических и микробиологических исследований.

Особенно важную роль играет органолептическая оценка, при которой можно выявить тончайшие оттенки цвета, вкуса и аромата. Одинаковые по химическому составу вина часто отличаются по органолептическим свойствам. Органолептическая оценка дает возможность отличать вина ординарные от марочных, молодые от выдержанных.

Органолептически качество вин оценивают по 10-балльной системе по следующим показателям: прозрачности, цвету, букету, вкусу и типичности. Ординарные вина, получившие оценку ниже 7 баллов, и марочные вина с оценкой ниже 8 баллов в реализацию не поступают.

Физико-химическими методами в вине определяют содержание спирта, сахара, летучих кислот, солей тяжелых металлов, титруемую кислотность.

При органолептической оценке коньяка определяют его цвет, вкус, букет и прозрачность. Не допускается в реализацию коньяк с посторонними запахом и вкусом, мутный, с осадком.

Виноградные вина разливают в дубовые бочки до 200 л или в стеклянные бутылки по 0,25, 0,375, 0,5, 0,75 и 0,8 л. Игристые вина выпускают в специальных бутылках из толстого стекла, выдерживающие давление не менее 800 кПа. Коньяк разливают в бутылки по 0,1, 0,25 и 0,5 л.

Хранят вина в затемненных помещениях в горизонтальном положении при температуре 8-18 °С. Столовые полусладкие вина следует хранить при температуре от минус 2 до 8 °С. Относительная влажность воздуха помещения должна быть для вина в бутылках 70-75%, для вина в бочках - 75-80%.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Пищевые кислоты; лимонная кислота; молочная кислота; уксусная кислота; пищевые красители; синтетические красители; алкогольные напитки; пищевой этиловый спирт; ликероводочные изделия; виноградное вино; ром; коньяк.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие органические кислоты относят к пищевым, и для каких целей их используют?
2. Как получают лимонную кислоту, и какими свойствами она обладает?
3. Как получают молочную и уксусную кислоты, на какие виды они подразделяются?
4. Какие пищевые красители Вы знаете, для каких целей они используются?
5. Приведите характеристику природных пищевых красителей.
6. Приведите характеристику синтетических красителей.
7. Как получают пищевой этиловый спирт, для каких целей их используют?
8. На какие виды подразделяются ликероводочные изделия и чем они различаются меж собой?
9. Как получают виноградные вина, на какие виды они подразделяются?
10. В чем отличие получения рома и виски от других алкогольных напитков?
11. Как получают коньяк, какие виды коньяка вырабатывается?
12. Какие требования предъявляются к качеству и условиям хранения алкогольных напитков.

## Лекция 11

### ПИЩЕВЫЕ АРОМАТИЗАТОРЫ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Пряности. Классификация, характеристика отдельных групп, требования, предъявляемые к качеству и хранению.
2. Ароматические эссенции. Характеристика отдельных групп, требования, предъявляемые к качеству и хранению.

**Пряности** - это растительные продукты, отличающиеся своеобразными вкусовыми и ароматическими свойствами, обусловленными содержанием эфирных масел, алкалоидов и глюкозидов. Их добавляют в пищевые продукты для остроты вкуса и аромата пищи. Использование пряностей не только повышает вкусовые достоинства пищи, но и повышает степень усвоение ее организмом. Пряности катализируют многие ферментативные процессы в организме, обладают бактерицидными и антиокислительными свойствами. Известно более 150 различных пряностей, но наиболее широко распространены около 20 видов.

В качестве пряностей употребляют в основном высушенные части растений: плоды (анис, тмин, кориандр) семена (мускатные орехи), цветы и их части (гвоздика, шафран), кору (корица).

**Т м и н** представляет собой зрелые высушенные плоды двухлетнего пряного растения семейства зонтичных. Плод растения - двухсемянка, продолговато-яйцевидной формы, длиной 3-5 мм и шириной 1-2 мм. При созревании распадается на две узкие семянки коричневатого цвета, жгучего, горьковато-пряного вкуса, с сильным и специфическим запахом. Ценной составной частью тмина является эфирное масло (4-6 %), главными компонентами которого являются терпены - лимонен и дегидрокарбон, придающие тмину специфический аромат. Используют тмин в хлебопечении, сыроделии, пивоварении, кулинарии, при засолке и квашении овощей.

Влажность плодов тмина допускается не более 12%. Содержание сорной примеси до 2%, эфирномасличной примеси данного растения до 18%.



Рис.4. Плоды тмина

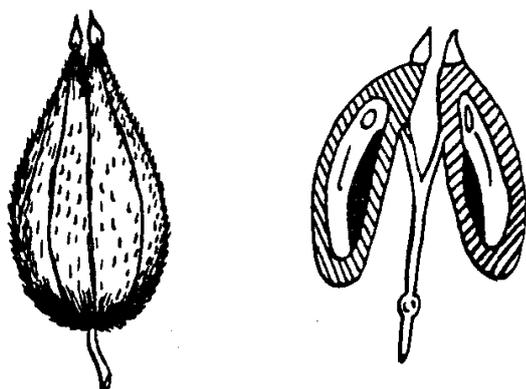


Рис.5 . Тмин

А н и с - это высушенные плоды однолетнего травянистого растения семейства зонтичных. Длина плодов аниса 3-5 мм, ширина 2-3 мм. Они имеют яйцевидную или овально-грушевидную форму, зеленовато-серого цвета. Вкус пряный, сладковатый. В состав анисового эфирного масла входят: анетол, метилхавикол и цимен. Плоды аниса применяют в хлебопечении, кондитерском

и консервном производстве, кулинарии, при засолке и квашении овощей, а анисовое эфирное масло - в парфюмерии, фармацевтической промышленности. Влажность плодов аниса должна быть не более 13%, содержание сорной примеси не более 3%, эфиромасличной примеси данного растения - 3%.

К о р и а н д р - это плоды однолетнего травянистого растения из семейства зонтичных. Плоды имеют форму овальную или шарообразную, диаметром 3-5 мм, соломенно-желтого или бурого цвета. Вкус пряно-сладкий. Важнейшей составной частью семян кориандра является эфирное масло (0,2-1.1%), в состав которого входит линалоол и терпены.



Рис. 6. Koriandr



Рис. 7. Корица

Семена кориандра применяют в хлебопечении в качестве пряности. Эфирное кориандровое масло применяют в парфюмерной и мыловаренной промышленности, консервном производстве, пивоварении. Влажность плодов кориандра должна быть не более 12%, содержание сорной примеси - 2%, эфиромасличной примеси данного растения - 10%.

К о р и ц а представляет собой тонкие трубочки коры вечно-зеленых коричных растений из семейства лавровых. Обычно трубочки вкладывают одна в другую по 8-10 штук. Корица темно-бурого цвета, имеет нежный, пряный запах, вкус сладковато-жгучий.

Аромат корицы предопределяет содержащийся в ней коричный альдегид, а также эвгенол и др. Корицу применяют в кулинарии, при производстве кондитерских и ликероводочных изделий, в производстве колбас и маринадов.

Корицу необходимо хранить в герметичной упаковке. Влажность корицы 13,5%. Содержание эфирного масла не менее 0,5%.

К а р д а м о н - это высушенные незрелые плоды тропического многолетнего растения из семейства миртовых. В качестве пряности используют семена. Содержание эфирного масла в семенах колеблется от 2 до 8%. В составе эфирного масла кардамона основным компонентом является ф-терпениол. Запах кардамона - пряный, вкус острожгучий, горьковатый. Применяется он для ароматизации мучных кондитерских изделий и начинок к ним, а также при изготовлении настоек и наливок, фруктовых блюд, супов.

Г в о з д и к а - это бланшированные в воде и высушенные нераскрывшиеся цветочные почки вечнозеленого гвоздичного дерева. Гвоздика имеет жгучий вкус.

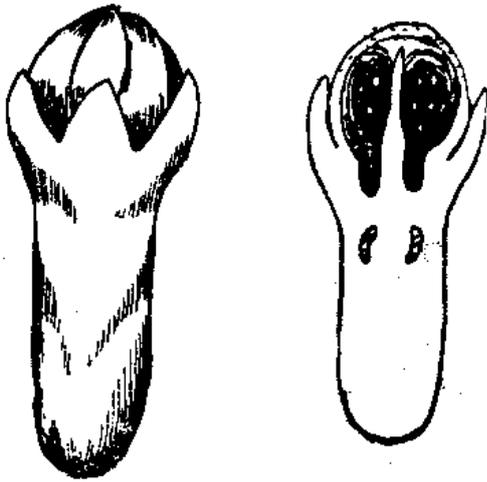


Рис.8. Гвоздика

Сильный пряный аромат гвоздики обуславливается высоким содержанием эфирных масел (16-20%), основной составной частью которых является эвганол. Гвоздику применяют как пряность в кондитерском и ликероводочном производстве, при консервировании. Из гвоздики получают эфирное масло, которое используют в парфюмерной, ликероводочной промышленности. Содержание эфирного масла в гвоздике должно быть не менее 14 %, влаги не

более 10%. Допускается содержание веточек гвоздичного дерева до 1.5% и мелочи до 2%.

Шафран получают высушиванием рыльцев цветков многолетнего растения из семейства касатиковых. Высушенные рыльца представляют собой желто-оранжевые и буровато-красные нити длиной до 3 см. Содержание эфирного масла в шафране колеблется от 0,5 до 1%. В нем содержатся также глюкозиды пирокроцин и кроцин (красящие вещества) с сильной окрашивающей способностью. Шафран применяют в качестве красителя и пряности при производстве хлебобулочных, кондитерских и ликероводочных изделий, сыров, масел. Шафран расфасовывается в стеклянные пробирки, жестяные банки. Влажность его не более 12%, содержание измельченных частиц, проходящих через сито с диаметром ячеек 2 мм, не более 2%, сбившихся в комки побуревших нитей шафрана - не более 5%.

Ваниль - это высушенные и подвергнутые ферментации незрелые плоды вьющегося тропического растения из семейства орхидейных. Плод ванили - коробочка в виде стручка длиной 12 – 30 см. Стручки имеют темно-коричневый цвет с жирным блеском. В стручках содержится глюкозид глюкованилин, который при последующей обработке расщепляется на глюкозу и ванилин. Ванилин ароматический альдегид. Содержание в стручке ванили колеблется от 0,75 до 3%.

Ванилин и ванильный сахар. Ванилин это 4-окси-3-метоксибензальдегид - получают синтетическим путем. Это белый кристаллический порошок с сильным ванильным запахом, хорошо растворяется

в воде и спирте. В порошке должно содержаться не менее 98,5% химически чистого альдегида ванилина.

Ванильный сахар представляет собой смесь сахара с ванилином. В нем должно содержаться не менее 2,5% ванилина. Влажность его не более 0,2%. Ванилин и ванильный сахар при растворении в воде при 80 °С должны давать прозрачные бесцветные растворы без осадка. Ваниль и ванилин используются в кондитерском и ликероводочном производстве, кулинарии, при изготовлении мороженого и других пищевых продуктов.

Мускатный орех - это ядро плодов мускатного дерева. Масса ядра до 7,5 г, длина 2-3 см. Ядра мускатного ореха имеют яйцевидную форму, серовато-коричневый цвет. Ядро имеет сильный, приятный аромат, свойственный мускатному ореху. Вкус мускатного ореха слегка жгучий, пряно-смолистый с горечью. Ядра ореха отличаются высокой масличностью. Общее содержание жира в них может достигать 35%, в том числе эфирного масла до 11%. Основу мускатного эфирного масла составляют ароматические и терпеновые углеводороды - пинен и камфен и др. Мускатный орех используют в кондитерском, хлебопекарном, ликеро-водочном, колбасном производстве, в кулинарии. Масло, полученное из мускатного ореха, применяется в парфюмерии. Влажность мускатного ореха не должна превышать 12%, содержание эфирного масла должно быть не менее 4, наличие орехов, пораженных вредителями, не более 5, в том числе испорченных – не более - 3%.

Мускатный цвет (мацис). Представляет собой высушенную семенную оболочку семян мускатного ореха. Снятая с семян оболочка имеет форму широкого колокольчика с разделяющимися по краям лепестками. Сушат ее в сплюсненном виде. После сушки мускатный цвет имеет вид твердых, очень хрупких пластинок, рассеченных на 10-15 лопастей. Длина пластинок 3-4 см, ширина 2-3 см, толщина около 1 мм. Они имеют светло-оранжевый или темно-желтый цвет. Мускатный цвет вырабатывают также в молотом виде. В его составе около 10% эфирного масла. Влажность должна быть не более 10%. Мускатный цвет используют для тех же целей, что и мускатный орех.

Имбирь представляет собой очищенное от плотных покровных тканей и высушенное корневище многолетнего растения из семейства имбирных. Вкус и запах жгуче-пряные.

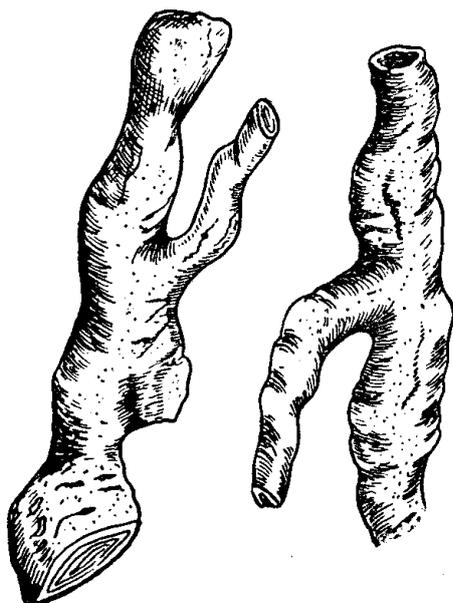


Рис. 9. Имбирь

Специфичность аромата имбиря обусловлена содержанием эфирного масла, основной частью которого является цингеберон. Имбирь применяется в хлебопекарном, кондитерском, ликеро-водочном, колбасном производстве, в кулинарии.

Имбирь выпускается в виде кусочков корневищ, в молотом и строганном виде. Влажность целых и измельченных корневищ имбиря должна быть не более 12%, содержание эфирного масла не менее 1,4%. Нормируется крупность помола. Не

допускается к использованию имбирь

подмоченный, загнивший, с посторонним запахом.

**Б а д ь я н** - это высушенные звездчатые соплодия вечнозеленого дерева из семейства магнолиевых. По внешнему виду это сросшиеся в виде звездочки 6-8 плодолистиков. Вкус бадьяна сладковато-горьковатый, жгучий, запах приятный. Специфичность вкуса и аромата бадьяна обуславливают содержащиеся в его эфирном масле анетод и сафрол. Используется бадьян в кондитерской промышленности, ликеро-водочном производстве, в кулинарии и при изготовлении безалкогольных напитков. Выпускается бадьян в виде целых соплодий или крупнозернистого порошка желто-коричневого цвета с красновато-бордовым оттенком. Влажность бадьяна должна быть не более 10%, содержание в нем эфирного масла не менее 3%. Допускается 10-12% звездочек битых и не более 3% черенков.

**П е р е ц** из всех пряностей имеет наибольшее применение. Различают четыре его вида: черный, белый, душистый и красный.

**Ч е р н ы й п е р е ц** представляет собой высушенные незрелые плоды тропического растения из семейства пасленовых. Плоды отличаются сильным пряным ароматом и жгучим вкусом. **Б е л ы й п е р е ц** получают из зрелых и перезрелых плодов этого растения путем удаления наружных оболочек. Поэтому белый перец обладает менее жгучим вкусом. Основным веществом, обуславливающим вкус перца, является алкалоид пиперин (около 7%).

Выпускается перец в виде целых плодов (горошком) или в виде порошка (молотым).

Душистый перец получают высушиванием незрелых плодов тропического растения из семейства миртовых. Душистый перец обладает сильным пряным ароматом, напоминающим аромат гвоздики, корицы и мускатного ореха, благодаря наличию эфирных масел (3-4.5%). В составе эфирных масел преобладает эвгенол. Поступает душистый перец в виде целых плодов - горошка. Используют перец в кулинарии, при изготовлении колбас, мясных, рыбных, овощных консервов и др.

В доброкачественном перце не должно быть гнилых, зараженных вредителями плодов с посторонними запахами. Влажность перца должна быть не более 12%, общая зольность - не более 6%, содержание пылеобразных ферропримесей - не более 10 мг на 1 кг продукта.

Красный перец молотый получают размолотом высушенных стручков острого красного перца. Жгучий острый вкус придает ему алкалоид капсаицин (1%). Молотый красный перец выпускают двух видов: жгучий и слабожгучий. Цвет их красный разных оттенков, запах пряный без затхлости и плесневелости. Влажность красного молотого перца должна быть не более 11.5%, зольность - не более 9%, содержание ферропримесей - не более 10 мг на 1 кг.

Лавровый лист - это высушенные листья вечнозеленого растения лавра благородного. Лучшим считается лавровый лист осеннего сбора, не моложе двух лет, высушенный в тени. Он содержит 1-3% эфирного масла, основным компонентом которого является цинеол. Применяют лавровый лист в кулинарии, консервной, рыбной и других отраслях пищевой промышленности.

**Ароматические эссенции.** Эссенции представляют собой спиртовые или водно-спиртовые растворы различных ароматических веществ или их смесей (синтетических душистых веществ, эфирных масел, настоев или экстрактов натурального сырья). Применение таких растворов душистых веществ позволяет легко и достаточно точно дозировать их. В качестве компонентов эссенций используют многие синтетические душистые вещества, принадлежащие к разным классам органических соединений. Наиболее распространены сложные эфиры различных органических кислот и спиртов, обладающих плодовым ароматом. Например, основным компонентом барбарисовой эссенции является изовалериановый эфир, основным

компонентом грушевой эссенции является амиловый эфир уксусной кислоты и т.п. В состав эссенций также входят эфирные масла, синтетические ароматизаторы (ванилин, кумарин) и спиртовой настой некоторых натуральных объектов, например почек черной смородины.

В зависимости от состава эссенции подразделяют на два вида: эссенции, изготовленные из синтетических душистых веществ и эфирных масел, эссенции из синтетических душистых веществ, эфирных масел, сиропов, экстрактов или настоев натурального сырья. В зависимости от силы аромата эссенции подразделяют на одно-, двух- четырехкратные.

Качество эссенций должно соответствовать следующим требованиям. Внешний вид - прозрачная жидкость, запах – соответствующий названию и контрольному образцу. Кроме того, для каждого вида эссенций регламентируется цвет, показатель преломления и плотность. Во всех видах и наименованиях эссенций не допускается присутствие мышьяка, солей меди и свинца. Кроме того, в эссенциях нормируется крепость (концентрация) спирта - растворителя (в % по массе) и содержание композиции душистых веществ (также в % по массе).

Эссенции из-за сравнительно невысокой температуры кипения (около 80 °С) следует вводить в изделия и полуфабрикаты при возможно более низкой температуре. Введение эссенций при более высоких температурах, близких к температуре кипения, приводит к их безвозвратным потерям. Эссенции поступают на предприятия обычно в стеклянных бутылках вместимостью до 25 л, помещенные в ящики или корзины.

Эссенции следует хранить в закрытых, затемненных помещениях при температуре до 25 °С. Склады должны иметь хорошую вентиляцию.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Пряности; тмин; анис; кориандр; имбирь; гвоздика; мускатный орех; мускатный цвет; ваниль; ванилин; бадьян; перец; лавровый лист; ароматические эссенции; эфирные масла.

## Вопросы для самопроверки

1. Какими свойствами обладают пряности, на какие группы они делятся?
2. Приведите характеристику тмина, аниса и кориандра.
3. Приведите характеристику корицы, имбиря и гвоздики?
4. Приведите характеристику мускатного ореха, мускатного цвета и ваниля.
5. Приведите ванилина, ванильного сахара и лаврового листа?
6. Какие вещества содержатся в составе ароматических эссенций?
7. По каким показателям оценивается качество пряностей и ароматических эссенций?
8. В каких условиях следует хранить пряности и ароматические эссенции?

## Лекция 12

### ВОДА И ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Роль воды в производстве пищевых продуктов. Источники воды. Показатели качества питьевой воды.
2. Поваренная соль. Виды поваренной соли и их характеристика. Требования, предъявляемые к качеству и хранению поваренной соли.

#### **Роль воды в производстве пищевых продуктов. Источники воды. Показатели качества питьевой воды.**

В производстве большинства пищевых продуктов вода играет роль одного из основных видов сырья. В производстве напитков, кулинарных блюд, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий расходуется очень большое количество воды.

В производстве пищевых продуктов используется питьевая вода. Водоснабжение предприятий осуществляется через городскую сеть водопровода. При отсутствии такой возможности с разрешения органов Государственного санитарно-эпидемиологического надзора используется местные источники воды (в основном вода артезианских колодцев). По сравнению с водой обычных каналов, речек, озер вода из артезианских колодцев, извлекаемые из глубоких слоев более чище, так как в ней меньше содержание примесей и бактерий.

Независимо от того, из каких источников получена вода, ее качество должно соответствовать требованиям стандарта (ГОСТ 2874). Она должна быть прозрачной, без цвета, вкуса и запаха. Цвет воды и ее мутность определяется с помощью приборов и величины этих показателей нормируется (при 20 °С мутность воды не должна превышать 1,4 мг).

В составе воды содержится те или иные количества минеральных и органических примесей, попавших из окружающей среды. Одни из этих веществ могут быть вредными для организма, а другие придать воде неприятный цвет, вкус и запах. В воде не допускается наличие мышьяка, азотистых веществ, селена и подобных вредных веществ.

Содержание отдельных веществ не должно превышать предельно допустимых норм (хлориды не более 350 мг/л, сульфаты - 500 мг/л, цинка - 5,0 мг/л, меди - 1,0 мг/л, железа - 0,3 мг/л, марганца - 0,1 мг/л).

Остаток свободных хлоридов, используемых для обеззараживания воды, должен быть не менее 0,3 и не более 0,5 мг/л. Общее количество растворенных в воде веществ (остаток сухих веществ) не должно превышать 1000 мг/л. В отдельных случаях с разрешения органов Государственного санитарно-эпидемиологического надзора допускается содержание этих веществ в воде до 1500 мг/л.

Количество растворенных в воде солей кальция и магния обуславливают так называемый показатель «жесткости воды». Жесткость воды выражается через эквивалент ионов кальция или магния в миллиграммах, содержащихся в 1 литре воды (1 мг-экв жесткость воды соответствует 20,04 мг ионов Са или 12,16 мг ионов Mg, содержащихся в 1 литре воды).

В зависимости от величины жесткости (мг-экв/л) воду принято подразделять на следующие группы: до 1,5 - очень мягкая; 1,5-3,0 - мягкая; 3-6 - немного жесткая; 6-9 - жесткая; более 9 мг-экв/л - очень жесткая. Вода различных источников может иметь разную жесткость.

Жесткость питьевой воды не должна превышать 7 мг-экв/л. С разрешения органов Государственного санитарно-эпидемиологического надзора жесткость питьевой воды может допускаться до 10 мг-экв/л.

Высокая степень жесткости воды оказывает отрицательное влияние на паровые котлы, трубопроводы, образуя твердую накипь. Однако она не оказывает отрицательного влияния на приготовление теста. Кальций и магний усиливает клейковину, т.е. укрепляет реологические свойства теста из слабой муки, и тем самым улучшает качество хлеба.

С точки зрения санитарии пригодность воды для питьевых целей определяется общим количеством микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup>, в том числе количеством кишечных палочек. При посеве, в 1 см<sup>3</sup> воды в течении 24 часов общее число бактерий не должно превышать 100. При этом в 1 литре воды число кишечных палочек не должно превышать трех (коли-индекс). Для нормирования числа кишечных палочек помимо показателя коли-индекс используют и другой показатель - коли-титр.

Коли-титр количество миллилитров ( $\text{см}^3$ ) воды, на которое приходится 1 кишечная палочка. В питьевой воде величина коли-титра должна быть не менее 300.

Вода, применяемая для мойки оборудования и помещений, должна быть биологически чистой. Вода, используемая на технологические цели для охлаждения оборудования, не должна иметь примесей и иметь температуру не выше  $12\text{ }^\circ\text{C}$ . Для питания котлов обычно используется вода хозяйственно-питьевого назначения. С целью предотвращения образования накипи воду, идущую для питания котлов, умягчают, умягчение заключается в связывании ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  с помощью реагентов в нерастворимые и легко удаляемые соединения. Для этой цели применяют химические (известковый, содовый, нитратный, фосфатный) или физико-химические (ионообменный, электродиализный) способы.

Чистая вода - национальное богатство страны. Ее использование постоянно увеличивается. Поэтому, повторное использование очищенной вторичной воды, образуемой в производственном цикле, имеет большое экологическое значение.

### **Поваренная соль. Виды поваренной соли и их характеристика. Требования, предъявляемые к качеству и хранению поваренной соли.**

Поваренная соль представляет собой природный кристаллический хлористый натрий, содержащий небольшое количество примесей солей кальция, магния и калия.

Поваренную соль в качестве вкусовой добавки и компонента рецептуры применяют в хлебопекарном, кондитерском и пищеконцентратном производстве, кулинарии и в качестве консерванта в консервной промышленности.

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).

К а м е н н у ю с о л ь, находящуюся в виде месторождений, добывают открытым или закрытым способом путем устройства шахт.

С а м о с а д о ч н у ю с о л ь добывают из соляных озер, которые являются основными источниками соли.

С а д о ч н у ю с о л ь добывают в небольшом количестве путем испарения воды из естественных водоемов или искусственных бассейнов, в результате из пересыщенных растворов выпадает кристаллический осадок хлористого натрия.

Й о д и р о в а н н а я с о л ь 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 судят об отсутствии посторонних привкусов и запахов. Соль экстра должна иметь белый цвет, для других сортов допускаются оттенки (сероватый, желтоватый, розоватый). Содержание хлористого натрия в поваренной соли различных сортов должно быть не менее (в %): экстра - 99,7, высший - 98,4, I - 97,7 и II - 97,0. Содержание влаги зависит от способа производства и сорта соли и составляет для сорта экстра не более 0,1, высшего и I - от 0,25 (для каменной) до 5% (для выварочной).

Йодированная соль всех сортов должна содержать 25 г йодида калия на 1 тонну соли, содержание влаги не должно превышать 0,5%.

Размеры частиц молотой поваренной соли определяются 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 или навалом 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 соль может отсыревать и слеживаться, что сильно затрудняет ее использование.

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

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Питьевая вода; жесткость воды; коли-индекс; коли-титр; поваренная соль; самосадочная соль; каменная моль; садочная соль; выварочная соль.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Для какой цели в производстве пищевых продуктов применяется вода?
2. Каким требованиям должна отвечать питьевая вода?
3. Что означает понятие «Жесткость воды», и в каких единицах она измеряется?
4. Какая вода с точки зрения санитарии считается пригодной для использования в качестве питьевой воды?
5. Что означают выражения «коли-титр», «коли-индекс»?
6. Какие вещества входят в состав поваренной соли?
7. Какие виды и сорта поваренной соли существуют?
8. Как получают отдельные виды соли и чем они отличаются меж собой?
9. Для какой цели выпускают йодированную соль?
10. Какие требования предъявляются к качеству поваренной соли?
11. В каких условиях следует хранить поваренную соль?

## Лекция 13

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Желирующие вещества, их свойства и применение.
2. Пищевые пенообразователи, их свойства и применение.
3. Ферментные препараты. Их получение, характеристика и применение.
4. Другие виды сырья (консерванты, поверхностно-активные вещества; сахарин, сорбит, ксилит и др.). Краткая характеристика отдельных видов.

**Желирующие вещества** используют в кондитерском, пищекокцентратном и консервном производствах для получения изделий студнеобразной структуры. К ним относятся пектин, агар, агароид, фулцеларан, желатин и др.

*Пектин.* Использование пектина и сырья, содержащего значительное количество пектиновых веществ в пищевой промышленности, основано на его способности образовывать студни в присутствии сахара и кислоты.

Пектиновые вещества представляют собой углеводы высшего порядка растительного происхождения. Они присутствуют во всех наземных растениях и в ряде водорослей, в больших количествах содержатся во фруктах, ягодах, а также в стеблях и корнях некоторых растений. Содержание пектиновых веществ в различных частях растений неодинаково и зависит от многих причин, в том числе от условий произрастания растений.

Пектиновые вещества входят в состав межклеточного вещества растений, придают клеткам пластичность и играют важную роль в жизнедеятельности растений. Благодаря своей гидрофильности они способны удерживать различное количество воды, предохраняя этим растения от высыхания.

В понятие пектиновых веществ и их производных по принятой терминологии входят следующие соединения:

пектиновая кислота - поликислота, построенная из остатков галактуроновой кислоты, связанных 1, 4-глюкозидными связями в длинные цепи, малорастворима в воде;

пектаты - соли пектовой кислоты (соли щелочных металлов растворимы, а щелочноземельных - нерастворимы в воде);

пектиновые кислоты - пектовые кислоты, у которых небольшая часть карбоксильных групп этерифицирована метиловым спиртом;

пектинаты - соли пектиновых кислот (соли щелочных металлов растворимы, а щелочноземельных - нерастворимы в воде);

пектин (гидропектин) - пектиновые кислоты, у которых часть (часто значительная) карбоксильных групп этерифицирована и некоторая часть нейтрализована;

протопектины - это нерастворимые в воде природные пектины растений, высокомолекулярные вещества, у которых линейные молекулы пектина связаны поперечными мостиками. Название "протопектин" показывает, что он рассматривается как исходная форма пектиновых веществ. Протопектин не растворяется в воде.

Пектиновые вещества представляют собой неоднородную физическую смесь пектиновых макромолекул с различной степенью полимеризации элементарных структурных единиц с сопутствующими веществами, например с пентозанами, гексозанами и др.

Особенность пектиновых веществ состоит в том, что они, в отличие от агара, агароида и фуцеларана, обычно способны образовывать студень в водных растворах только в присутствии сахара и кислоты. Оптимальные условия для получения студня при содержании в нем желирующего пектина в количестве 1% - присутствие около 60% сахара и 1% кислоты. Необходимое для студнеобразования соотношение пектина, сахара и кислоты может изменяться в некоторых пределах. Возможно несколько уменьшать дозировку одного из компонентов, но при этом следует изменять дозировку и других компонентов (одного или двух).

Пектин как товарный продукт - обычно сухой препарат, вырабатывается из различного сырья (свекловичный, из яблочных выжимок и др.).

Пектин применяют как средство для выведения из организма человека солей тяжелых металлов. Поэтому изделия с высоким содержанием пектиновых веществ (кондитерские изделия специального назначения) эффективно используются как профилактическое средство для рабочих, занятых во вредных цехах, при работах со свинцом и другими тяжелыми

металлами. Такое же благоприятное воздействие оказывают пектиновые вещества и изделия, обогащенные ими, против вредного влияния ионизирующих излучений.

*Агар и агароподобные желирующие вещества*, получаемые из багряных водорослей, относятся к группе высокомолекулярных веществ (естественных растительных полимеров), растворимых в горячей воде, дающих водные растворы с высокой вязкостью и образующие при охлаждении студни.

**А г а р** - основной желирующий продукт, вырабатываемый из водорослей анфельции, произрастающих в белом море и Тихом океане. Кроме агара из водорослей фуцеллярии получают продукт, называемый "фуцелларан". По качеству этот студнеобразователь значительно уступает агару. В основе полисахарида агара и фуцелларана лежит галактоза.

Доля полисахаридов в составе агара составляет 75-80%, воды - 15-20% и минеральных веществ - 1,5-4%, значительная часть которых приходится на органически связанную серу.

**А г а р о и д** - агароподобное вещество, получают из черноморской водоросли филлофоры ребристой. Агароид, как и агар, представляет собой полисахарид, построенный на основе галактозы. Однако в состав агароида входит серы в 4-6 раз больше, чем в агаре. Наиболее характерные физико-химические особенности агароида, отличающие его от агара, - более низкая желирующая способность (в среднем в 2-3 раза), высокие температуры плавления и застудневания (студней с сахаром), меньшая химическая устойчивость и т.д.

Агар для обеспечения требуемой прочности студня применяется в количестве, близком к 1% воздушно-сухого агара, а все другие студнеобразователи - в концентрациях, обеспечивающих близкую к 1%-ному агару прочность. Так для фуцелларана необходимо увеличивать концентрацию в 1.5 раза, для агароида - в 3 раза, а для крахмала - даже в 8 - 10 раз.

Агары, высушиваемые тепловым способом, выпускаются двух видов: пленчатый и порошкообразный (пылевидный). Пленчатый агар имеет вид монолитной, тонкой, полупрозрачной листовой или раскрошенной пленки светло-коричневого цвета. Порошкообразный агар белого цвета. Пленчатый агар высушивается на вальцовых сушилках, обогреваемых паром, а пылевидный - на распылительных сушилках.

Агар среди прочих применяемых в кондитерской промышленности студнеобразователей (агароид, фуцеларан, пектин и модифицированный крахмал) находит наибольшее применение не только вследствие способности давать высокопрочные студни с сахаром при относительно малых концентрациях, но главным образом из-за низкой температуры застудневания его сахарных сиропов (в 1.5-2.2 раза более низкой по сравнению со всеми остальными студнеобразователями).

Эти свойства агара позволяют легко применять его в различных видах желеобразных изделий, так как разрешают вводить значительные количества других видов сырья в агарные сиропы без специального прогрева и без опасения механического разрушения студневого каркаса из-за охлаждения сиропа ниже температуры застудневания.

**Ж е л а т и н** - студнеобразователь животного происхождения, состоит из длинных цепей аминокислот, соединенных пептидными связями, является продуктом переработки коллагена - основного белкового вещества соединительной ткани животных (костей, сухожилий, хрящей и кожи).

Желатин не растворим в органических растворителях. В холодной воде при комнатной температуре набухает с 10-15 кратным количеством воды, постепенно образуя студень. В горячей воде легко растворим. Желатиновые растворы теряют способность к студнеобразованию при нагревании в кислых и щелочных средах. Желатин образует студни как водные, так и сахаро-водные: слабые - начиная с 1%, и достаточно прочные кондитерские - с 8%. Студни желатина в 5-8 раз слабее агаровых и пектиновых и подвержены быстрому синерезису (старению).

**М о д и ф и ц и р о в а н н ы й к р а х м а л**. Модифицированный жидкокипящий крахмал получается обработкой 25%-ной водной суспензии нативного крахмала 10%-ным раствором соляной кислоты с добавлением 5%-ного раствора марганцево-кислого калия для ускорения процесса окисления. Затем крахмал промывается и высушивается. Внешне модифицированный крахмал не отличается от нативного. Глубокого гидролитического расщепления при его получении не происходит, несколько снижается молекулярная масса и температура клейстеризации. Сильно снижается вязкость раствора крахмала после клейстеризации; клейстеризованные

растворы после охлаждения и некоторого времени выстаивания образуют студни.

Модифицированный жидкокипящий крахмал применяется для изготовления некоторых сортов конфет.

Желирующие вещества хранят в упакованном виде в сухих, чистых и проветриваемых складах при температуре не выше 20 °С и относительной влажности не выше 75%.

**Пенообразователи.** Для получения пены из растворов необходима затрата энергии для преодоления силы поверхностного натяжения жидкости или раствора.

В кондитерской промышленности и в кулинарии во многих случаях для введения в массы воздуха применяется сбивание. Для облегчения процесса сбивания и получения более устойчивых пен вводят поверхностно-активные вещества. Поверхностно-активные вещества, адсорбируясь на поверхностях раздела фаз, понижают их поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества, применяемые в кондитерской промышленности для изготовления пенообразных изделий, обычно называют пенообразователями.

Наиболее распространенным пенообразователем в кондитерском производстве является белок куриных яиц, а для приготовления халвы в качестве пенообразователя используется отвар (экстракт) мыльного корня или солодкового корня (лакрицы).

Кроме этих традиционных пенообразователей, можно использовать кровяной альбумин - сыворотку крови, высушенную на распылительных сушилках и пенообразователь, приготовленный из белков молока. Этот пенообразователь представляет собой высушенный продукт кислотного или щелочного, или ферментативного, или комбинированного гидролиза частей молока.

**Я и ч н ы й б е л о к.** Его используют как в натуральном, так и в консервированном виде - высушенным или замороженным. Значительно меньшее применение находят белки, законсервированные сахаром. Перед использованием мороженый белок оттаивают и фильтруют. Сухой белок растворяют в холодной воде. Соотношение белка и воды зависит от пенообразующей способности данной партии белка и определяется экспериментально.

Замороженный яичный белок хранят при температуре не выше  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80-85%, сухой при температуре от плюс 10 до минус  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 70%.

**Мыльный корень.** Он представляет собой корневище растения мыльника, произрастающего на Украине и в Средней Азии. Этот корень содержит значительное количество (4-15%) сапонины - поверхностно-активного вещества, являющегося пенообразователем. Прежде мыльный корень использовали для стирки вместо мыла. Отсюда и произошло его название. Сапонин является глюкозидом и при гидролизе выделяет глюкозу. Растворы сапонины дают обильную стойкую пену. Многие сапонины обладают гемолитическим действием, поэтому применение мыльного корня строго ограничено. Поэтому отвар мыльного корня разрешается применять в производстве халвы, которая содержит значительное количество жира.

Мыльный корень поступает на предприятия в высушенном виде, обрезками длиной 15-20 см. Влажность корня должна быть не выше 13%. Корень не должен быть плесневелым и не должен иметь других видов порчи.

Дисперсность пенообразных масс зависит от природы пенообразователя. Многие пенообразователи, как, например, молочный гидролизат, белок дрожжей, требуют определенных ограниченных условий pH среды. Белок куриных яиц находит в качестве пенообразователя наибольшее применение, так как его пенообразующая способность проявляется в широком диапазоне pH, а при pH, равном 3, не только не снижается, а даже несколько повышается. Отдельные страны вырабатывают сухие белки куриных яиц с повышенной в несколько раз пенообразующей способностью за счет того, что этот белок предварительно, до сушки, подвергается частичному гидролизу. К недостаткам куриного белка относится то, что он при температурах выше  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  подвергается денатурации, отчего его применение при сбивании масс с высокой температурой ограничено.

**Ферментные препараты.** Они представляют собой концентраты ферментов, полученные с помощью микроорганизмов, содержащие в своем составе наряду с ферментами балластные вещества. Ферментные препараты применяются в пищевых производствах как катализаторы биохимических процессов. Для производства ферментных препаратов используются разнообразные микроорганизмы. Основными промышленными

микроорганизмами для производства ферментных препаратов являются плесневые грибы *Asp.orysae*, *Asp.niger*, *Asp.awamori* и др. Они являются активными синтезаторами амилалитических, протеолитических, пектолитических и других ферментов. Важными требованиями к применяемым микроорганизмам является их способность к образованию большого количества какого-либо одного фермента при незначительном количестве других.

Микроорганизмы культивируются на средах, богатых углеводами, азотистыми и минеральными веществами, витаминами.

В производстве ферментных препаратов используются комплексные среды, являющиеся смесью синтетических сред (минеральные соли и органические соединения, являющихся источником углерода) и естественные материалы растительного, животного и микробного происхождения (меласса, отруби, жмыхи, солодовые ростки и др.).

Получение ферментных препаратов. Для получения ферментных препаратов применяются два способа выращивания микроорганизмов: **п о в е р х н о с т н ы й** и **г л у б и н н ы й**.

Поверхностный способ предусматривает выращивание микроорганизмов на поверхности твердых, полужидких или сыпучих материалов. Он применяется в основном для выращивания плесневых грибов.

При поверхностном способе культивирования оптимальная температура для развития плесневых грибов должна быть 28-30 °С. Обязательным условием является аэрация камеры для выращивания.

Глубинный способ предусматривает выращивание бактерий и других микроорганизмов на жидких средах в условиях недостаточного контакта клеток с кислородом при температуре 28-32 °С.

При поверхностном способе выращивания ферменты из питательной среды экстрагируют водой, отделяют от твердой фазы, сгущают до концентрации сухих веществ 50 % и подвергают очистке.

При глубинном способе культивирования культуральную жидкость фильтрацией или центрифугированием, сгущают ее до концентрации сухих веществ 50 % и подвергают очистке.

Выпускают ферментные препараты в виде жидкостей с концентрацией сухих веществ не менее 50 % или порошков белого, серого, желтого цвета, имеющих определенную ферментативную активность.

Номенклатура микробных ферментных препаратов. Наименование ферментных препаратов сочетает в себе сокращенное название основного фермента, активность которого в препарате преобладает, и видовое название микроорганизма. Так, препарат в котором преобладающим ферментом является амилаза, синтезированная *Asp.orysae*, называется Амилоризином, если применялась культура *Vac.subtilis* - Амилосубтилином.

В наименование препарата отражаются способ культивирования микроорганизмов, степень очистки препарата и концентрация ферментов. С этой целью после наименования препарата ставится индекс, например, Амилоризин П10х или Амилосубтилин Г20х. В индексе буква «П» означает, что препарат получен поверхностным способом культивирования на твердых средах, а буква Г - глубинным способом в жидких средах. Буква «х» условно обозначает количество фермента в стандартной (обладающей строго определенной активностью на единицу массы) глубинной или поверхностной культурах. Цифра перед буквой «х» отражает степень очистки препарата. Промышленность вырабатывает технические ферментные препараты с индексами П 2х, Г2х, П3х, Г3х и очищенные с индексами П10х и Г10х, П15х и Г15х, П20х и Г20х, П25х и Г25х. В пищевой промышленности разрешено использование только очищенных ферментных препаратов.

Ферментные препараты характеризуют рядом видов ферментативной активности: амилазная способность АС, протеолитическая способность ПС, пектолитическая способность - ПкС, осахаривающая способность - ОС и т.п. Величина ферментативной активности выражается в единицах на 1 г препарата (ед./г). Так за единицу амилазной способности (АС) принимается такое количество ферментного препарата, которое катализирует расщепление 1 г растворимого крахмала при температуре 30 °С и рН среды 4,7 за 60 мин. За единицу осахаривающей способности (ОС) принято количество препарата, которое расщепляет 1 г растворимого крахмала при температуре 30 °С и рН среды 4,7 за 60 мин до мальтозы. За единицу протеолитической активности (ПС) принято такое количество ферментного препарата, которое

катализирует гидролиз 1 г белка (казеина) при температуре 30 °С и рН среды 4,7 за 60 мин.

### **Другие виды сырья.**

*Поверхностно-активные вещества.* 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 производстве.

**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%.

**Моноглицериды** - синтетические ПАВ, представляющие собой моноглицериды различных жирных кислот. Они относятся к неионогенным ПАВ. Моноглицериды позволяют существенно замедлить процесс черствения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Эфиры моноглицеридов и диацетилвинной кислоты (ДВК-эфиры) синтетические анионоактивные ПАВ. Они применяются для улучшения качества хлеба из муки со слабой клейковиной.

Хлебопекарный улучшитель "Волжский" представляет собой смесь 60 %-х моноглицеридов, ДВК-эфиров, хлопкового масла, саломаса из растительных масел и сахара. Улучшитель используется в хлебопечении для улучшения качества и замедления черствения хлебобулочных изделий.

При производстве маргарина и кулинарных жиров применяют эмульгаторы Т-1 и Т-Ф. Эмульгатор Т-Ф получают смешиванием эмульгатора Т-1 и фосфатидных концентратов в соотношении 3:1.

*Консерванты.* Консервантами называют вещества, способные в малых концентрациях подавлять развитие или унижтожать микроорганизмы. Эти вещества должны быть безвредны для организма человека или легко удаляться из продукта перед его употреблением. Они не должны сообщать

продукту не свойственный ему вкус или запах и не снижать его пищевые достоинства.

Наиболее широко для консервирования фруктово-ягодного сырья применяют сернистую и реже бензойную и сорбиновую кислоты.

**Сернистая кислота** ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ). Ее вводят в фруктово-ягодное сырье в виде диоксида серы. Сернистая кислота сравнительно легко улетучивается при нагревании в кислой среде. Остаток не должен превышать 20 мг диоксида серы на 1 кг продукта.

**Бензойная кислота** ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ). Она представляет собой белые кристаллы, плохо растворимые в воде и хорошо растворимые в спирте. Ее вводят в количестве 0,1 %. В готовых продуктах массовая доля ее не должна превышать 0,07 %.

**Сорбиновая кислота** ( $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-COOH}$ ). Она представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, вкус слабокислый. Труднорастворима в холодной, довольно легко в горячей, хорошо растворима в спирте и эфире. Ее вводят в количестве 0,2 %.

**Сахарин**. Он представляет собой бесцветные кристаллы сладкого вкуса с температурой плавления 220 °С. По химической структуре сахарин - это имид ортосульфобензойной кислоты. В промышленности его получают окислением ортотолуолсульфамида. Сахарин трудно растворим в воде. При кипячении с водой теряет сладкий вкус. При действии щелочей образует натриевую соль, хорошо растворимую в воде. Кристаллогидрат такой соли - кристаллоза. В виде этой соли сахарин поступает в продажу. Сахарин не усваивается организмом и полностью выводится из него. Используют его только при производстве пищевых продуктов для больных диабетом. Сахарин примерно в 500 раз слаще сахара (сахарозы). Кристаллы сахарина не должны иметь запаха и посторонних примесей, должны содержать не менее 92% имида ортосульфобензойной кислоты. Качество сахарина контролируют по температуре его плавления, которая должна быть не ниже 210 °С.

**Сорбит**. Это шестиатомный спирт, которому соответствует формула  $\text{CH}_2\text{OH-(CHOH)}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ . Его получают восстановлением глюкозы. Сорбит имеет сладкий вкус, сладость его в 2 раза меньше, чем сладость сахарозы. Он хорошо растворяется в воде; оптически слабоактивен. Энергетическая ценность его несколько ниже, чем у сахарозы. Сорбит

кристаллизуется с 0,5 или 1 молекулой воды. Температура плавления безводного сорбита 111 °С, а моногидрата сорбита - 75 °С.

С о р б и т широко распространен в природе, встречается в водорослях, фруктах и т.п. Его применяют в производстве пищевых продуктов для больных диабетом. Кроме того, его используют как водоудерживающее средство для изготовления некоторых кондитерских изделий, что предохраняет их от высыхания.

К с и л и т. Это пятиатомный спирт, которому соответствует формула  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_2\text{CH}_2\text{OH}$ . Он существует в двух кристаллических формах с температурой плавления 61-61,5 °С и 93-94,5 °С. Это свойство приходится учитывать при обработке масс, в которые его вводят. Ксилит оптически неактивен.

Пищевой ксилит представляет собой гигроскопические кристаллы сладкого вкуса, растворимые в воде и спирте. По энергетической ценности идентичен сахарозе, в 2 раза слаще ее. Ксилит применяют в производстве пищевых продуктов для больных диабетом. Его получают восстановлением ксилозы. Основным сырьем служат растительные отходы (хлопковая шелуха, кукурузная кочерыжка и т.п.).

Ксилит, растворяясь в воде, имеет свойство поглощать тепло. В связи с этим он обладает "холодящим" вкусом. На предприятия поступает в виде белых кристаллов сладкого вкуса, без запаха. Влажность его не должна превышать 2%.

М о р с к а я к а п у с т а. Это вид морских водорослей, которые распространены на Дальнем Востоке и у берегов северных морей. Водоросли вылавливают в море, высушивают и упаковывают. Влажность высушенного продукта 12-20 %. Морская капуста богата минеральными веществами, особенно йодом, находящимся в органически связанном виде. Ее применяют для изготовления изделий диетического и лечебного назначения. В них количество морской капусты составляет около 1%.

Сахарин, сорбит, ксилит и морскую капусту хранят в чистых, сухих и проветриваемых помещениях при температуре не более 20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

*Вспомогательные материалы.* В производстве продуктов питания используются отдельные материалы, которые принято относить к вспомогательным. К их числу относятся парафин, воск, тальк, силиконы и др.

**П а р а ф и н.** Парафином называют нефтепродукт, состоящий из смеси высокомолекулярных углеводородов преимущественно нормального строения. Его получают из масляных дистиллятов парафинистых видов нефти путем кристаллизации. По химическому составу представляет собой смесь предельных углеводородов жирного ряда с общей формулой  $C_nH_{2n+2}$  со значением  $n$  от 19 до 35 и молекулярной массой 300-500. Очищенный парафин - продукт без запаха и вкуса, жирный на ощупь, не растворим в воде и спирте, хорошо растворим в органических растворителях. Температура плавления 50-54 °С. Парафин химически устойчив.

В кондитерской промышленности используют парафин как основной компонент "глянца" для драже и карамели. Парафин, кроме того, используют для предотвращения прилипания кондитерских масс (например, карамельной) к различным поверхностям, а также для парафинирования бумаги, используемой как подвертка и этикетка при завертывании кондитерских изделий.

Для пищевой промышленности можно использовать только высокоочищенный парафин, который представляет собой белую кристаллическую массу без запаха. Содержание масла не должно превышать 0,5%, механические примесий и воды в нем не допускаются. К пищевому парафину предъявляют особые требования - отсутствие серы, фенола и 3-4-бензопирена, имеющего канцерогенное действие.

**В о с к.** Это жироподобное вещество преимущественно растительного и животного происхождения. Воск состоит из сложных эфиров, образованных жирными кислотами и высокомолекулярными одноатомными (редко двухатомными) спиртами. Это аморфное, пластичное, размягчающееся при нагревании вещество, плавящееся при 40-90 °С.

По физическим и химическим свойствам напоминает жиры; мало реакционноспособен, весьма устойчив к действию различных реагентов. В кондитерской промышленности используется в основном пчелиный воск, который применяют, как и парафин.

Пчелиный воск - твердое тело с зернистым изломом белого или чаще желтого цвета. Имеет слабый своеобразный "медовый" запах. В зависимости от технологии получения подразделяют на два вида: пчелиный воск, получаемый на пасеках перетапливанием, и производственный воск, получаемый на воскозаводах при переработке пасечных вытопок. Влажность не должна превышать у пасечного 0,5 %, а у производственного - 1,5%.

Кроме пчелиного меда применяют еще и другой вид воска - спермацет. Его выделяют из жира, содержащегося в верхней части головы кита - кашалота. Этот вид воска является очень ценным вспомогательным материалом. Он обладает своеобразным перламутровым блеском и слабым своеобразным запахом. Температура плавления спермацета 44-50 °С.

**Т а л ь к.** Это минерал подкласса слоистых силикатов с химическим составом  $3\text{MgO}\cdot 4\text{SiO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$ . Сырьем для его производства служит минерал тальки. В пищевой промышленности применяют тальк только марки А специальной очистки (пищевой). Особые требования предъявляют к помолу талька. Обязательно контролируют массовую долю мышьяка, которая не должна превышать 0,0014%. Тальк служит антиадгезионным средством, его используют в производстве карамели и драже.

**С и л и к о н ы .** Это высокомолекулярные вещества, содержащие атомы кремния. В природе они не встречаются. Их получают синтетическим путем. Силиконы обладают повышенной термической стойкостью, имеют низкую температуру застывания, стабильны, безвредны, не имеют ни вкуса, ни запаха. Их используют для смазки при выпечке изделий. При этом изделия не прилипают к формам и листам, и облегчается их выемка.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Желирующие вещества; пектин; агар; агароид; фуцеларан; желатин; пищевые пенообразователи; мыльный корень; лакрица; ферментные препараты; поверхностно-активные вещества; сахарин; сорбит; ксилит; парафин; воск; силикон.

## Вопросы для самопроверки

1. В производстве пищевых продуктов, для каких целей используют желеобразующие вещества?
2. Какими свойствами обладает пектин, в промышленности из какого сырья его получают?
3. Из какого сырья получают агар, и какими свойствами он обладает?
4. Из какого сырья получают агароид, и какими свойствами он обладает?
5. Чем отличается желатин от других желеобразующих веществ, из какого сырья его получают?
6. Как получают модифицированные крахмалы, для каких целей их используют?
7. Какими свойствами обладают пищевые пенообразователи?
8. Почему яичный белок считается наиболее распространенным пенообразователем?
9. В каких случаях допускается использование мыльного корня в качестве пенообразователя?
10. Что собой представляют ферментные препараты?
11. Какими способами получают ферментные препараты?
12. О чем свидетельствует название ферментного препарата?
13. Как обозначается активность ферментного препарата?
14. Для каких целей используют поверхностно-активные вещества?
15. Приведите краткую характеристику консервантов?
16. Для каких целей используют сахарин, ксилит и сорбит?
17. Почему в производстве пищевых продуктов рекомендуют применение морской капусты?
18. Для каких целей используют парафин, воск, тальк, силикон?

## Лекция 14

### НЕТРАДИЦИОННОЕ СЫРЬЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Пивная дробина. Состав и применение.
2. Овощные порошки, виды, состав и применение.
3. Вторичное сырье мясной и молочной промышленности.
4. Сырье, получаемое из морских водорослей. Применение в производстве разнообразных пищевых продуктов.

В производстве пищевых продуктов применяют разнообразное нетрадиционное сырье, к числу которых относятся пивная дробина, овощные порошки, вторичное сырье мясной и молочной промышленности, сырье, получаемое из морских водорослей и др.

#### **Пивная дробина. Состав и применение.**

Пивная дробина является остатком пивных дрожжей, которые образуются в процессе брожения пивного сусла. Его получают в количестве 0,5 % к общей массе вырабатываемого пива.

В состав прессованной пивной дробины входят (в %): вода - 75, азотистые вещества 14, жиры - 0,75, безазотистые экстрактивные вещества - 8, минеральные вещества - 2 и биологически ценные пищевые волокна.

Около 50-70 % сухих веществ пивной дробины составляют белковые вещества, обладающие высокой пищевой ценностью. В среднем 75 % жирных кислот дробины состоят из непредельных жирных кислот. В составе жиров дробины содержатся фосфатиды – лецитин и кефалин. В пивных дрожжах содержится 1,2-1,4 % эргостерина, который при облучении ультрафиолетовыми лучами превращается в витамин D<sub>2</sub>. Тогда как в хлебопекарных дрожжах эргостерина всего лишь 0,3-0,8 %.

Пивные дрожжи по сравнению с хлебопекарными дрожжами более богаты витаминами. Они являются природным источником витаминов группы.

В 100 граммах прессованной пивной дробины содержится 0,45 мг витамина В<sub>1</sub>, 2,07 мг витамина В<sub>2</sub>, 28,2 мг витамина РР, 11-12 г витамина В<sub>6</sub>.

В составе золы пивных дрожжей содержится (в %): 47-73 Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>; 0,4-11,3 СаО; 3,0-7,4 MgO; 28-40 К<sub>2</sub>О. Основную часть зольных элементов составляет фосфор.

Благодаря большому содержанию в пивных дрожжах витаминов и белковых веществ пивные дрожжи обладают высокой физиологической ценностью и используются в лечебных целях. Они обладают свойственным им кислым вкусом и стойки при хранении.

Разработаны методы умягчающие кислый вкус пивных дрожжей и для лечебных целей вырабатывают очищенные сухие дрожжи. Дрожжи высушивают в валковых или распылительных сушилках, при режимах, предотвращающих потерю витаминов.

Пивные дрожжи по сравнению с хлебопекарными дрожжами обладают своеобразными технологическими свойствами. В их составе в большем количестве содержится активатора протеолитических ферментов – глутатиона. Если содержание глутатиона в хлебопекарных дрожжах 0,65 %, то в пивных дрожжах глутатион содержится в количестве 0,86-0,89 %.

Из пивных дрожжей получают гидролизованные белки, обладающие высокой пищевой ценностью. По своему аминокислотному составу автолизаты пивных дрожжей близки к аминокислотному составу яичных белков. Гидролизованные белки пивных дрожжей используют в качестве обогатителей при производстве различных пищевых продуктов.

Пивная дробина в хлебопекарных предприятиях используется также как витаминизирующее сырье.

### **Овощные порошки, виды, состав и применение.**

Пищевая ценность овощей обуславливается содержанием в них углеводов, минеральных веществ и витаминов. Они обеспечивают вкусность и лучшее усвоение пищи. Среди них особое внимание привлекает картофель, морковь и капуста.

Сухие вещества этих овощей в на 50-80 % состоят из углеводов. Общее содержание сахаров в 100 г продукта может составить: картофеле 1,5 %, а в свекле до 9 %. Эти сахара в основном представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой.

Белковые вещества в овощах содержатся в меньших количествах (0,6-1,8 %). Органические вещества в овощах представлены в виде лимонной, яблочной и винной кислот. В овощах из минеральных веществ больше содержится калия (особенно в картофеле и столовой свекле) в меньших количествах содержатся фосфор, кальций, натрий. В овощах широко распространены витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Р и РР.

*Картофельная крупка.* Этот продукт получают путем очистки картофеля, приготовления пюре и его сушки. Она представляет собой белого или светло-кремового цвета крупинки с размерами частиц до 50 мкм. Крупка богата углеводами, витаминами и микроэлементами; в ней крахмал находится в клейстеризованном состоянии. Наряду с крахмалом в крупке содержится водорастворимая фракция белков, редуцирующие сахара и пектиновые вещества. Среди минеральных веществ преобладает калий. Кальций, магний, фосфор и железа также содержатся в значимых количествах (таблица 5).

Таблица 5

Химический состав овощных продуктов

Показатели	Порошок капусты	Порошок моркови	Поро- шок тык- вы	Поро- шок свеклы	Картофель- ная крупка
Вода, %	6,8	6,0	8,0	4,0	11,0
Белки, %	16,0	12,0	9,2	7,4	2,6
Незаменимые аминокис- лоты, мг в 100 г:					
Валин	772	615	418	-	187
Изолейцин	667	500	401	-	133
Лейцин	854	629	398	-	230
Лизин	814	543	346	-	205
Метионин	293	98	109	-	40
Треонин	600	457	360	-	148
Триптофан	134	115	95	-	41
Фенилаланин	480	441	382	-	155
Общие углеводы, %	64,6	73,1	61,2	80,9	81,5
Моно- и дисахариды, %	44,8	55,1	47	67,2	1,0
Целлюлоза, %	12,5	10,1	4,6	-	-

Пектин, %	7,3	7,9	4,8	1,0	1,2
Органические кислоты, %	3,1	1,2	0,9	3,5	-
Зола, %	6,7	7,0	5,5	3,5	3,3
Минеральные вещества, мг в 100 г:					
Натрий	200	66	315	143	72
Калий	1776	1301	1834	630	1674
Кальций	300	197	114	105	29
Магний	150	150	108	120	59
Фосфор	260	400	-	92	118
Железо	11	13	22	2,2	-
Витамины, мг в 100 г:					
В <sub>1</sub>	0,21	0,12	-	-	0,12
В <sub>2</sub>	0,35	0,33	-	-	0,17
РР	2,80	2,90	-	-	5,5
С	82	19	55	-	8,9
$\beta$ -каротин	Следы	58	10	-	0,0
Энергетическая ценность, ккал	360	322	266	333	320

Органические кислоты в основном представлены лимонной и яблочными кислотами, но преобладает лимонная кислота. В меньших количествах присутствуют янтарная и щавелевая кислоты. Из 9,1 сахаров на долю глюкозы приходится 3,2 %, мальтозы – 3,6 %, сахарозы – 1,2 % и фруктозы 0,7 %. В составе белков картофельной крупки, по сравнению с пшеничной мукой I сорта, в 240 раз больше содержатся незаменимые аминокислоты, в том числе дефицитной для хлебных изделий – лизина на 24 %, метионина 7 %, триптофана 30 %. Следовательно, состав картофельной крупки позволяет считать его ценнейшим обогатителем биологической ценности пищевых продуктов.

В последние годы в значительных количествах стали вырабатывать порошки моркови, капусты, свеклы и тыквы. Их характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6

## Характеристика овощных порошков

Показатели	Порошок капусты	Порошок моркови	Порошок тыквы	Порошок свеклы
Внешний вид	Порошкообразная однородная масса, допускается наличие комочков, легко рассыпающихся при легком надавливании			
Вкус и запах	Приятные, свойственные высушиваемому сырью, без привкусов горечи и горелости. Не допускается посторонний привкус и запах			
Цвет	От желтого до зелено-ватого	От желтого до красного	От белого до кремового	От белого до красного
Признаки плесневения, наличие вредителей и их личинок.	Не допускается			
Массовая доля влаги, %, не менее	6,0	6,0	6,0	6,0
Массовая доля общего сахара, %, не менее	30,0	30,0	20,0	30,0
Масса золы, не растворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,1	0,1	0,1	0,1
Массовая доля минеральных примесей, %, не более	0,01	0,01	0,01	0,01
Массовая доля металлопримесей, %, не более	0,003	0,003	0,003	0,003
Массовая доля порошка, проходящая через металлическое сито №25, %	97 ± 3	97 ± 3	97 ± 3	97 ± 3
Массовая доля тяжелых металлов, mg/kg, не более:				
свиней	1,0	1,0	1,0	1,0
кадмий	0,05	0,05	0,05	0,05
мышьяк	1,0	1,0	1,0	1,0
Ртуть	0,02	0,02	0,02	0,02
Медь	25,0	25,0	25,0	25,0
Цинк	50,0	50,0	50,0	50,0

### **Вторичное сырье мясной и молочной промышленности.**

Кровь сельскохозяйственных животных может служить ценным белковым сырьем. В составе крови содержится 19 % полноценных белков, 0,5 % жиров и липидов, 0,1 % сахаров и 0,8 % минеральных веществ. Наряду с этим в крови содержатся биологически активные веществ – ферменты, витамины, гормоны, микроэлементы и др. Усвояемость белков крови составляет 95-97 %. 100 г белков крови, в пересчете на изолейцин, полностью удовлетворяет потребность организма в незаменимых аминокислотах.

Институтом питания Российской Академии медицинских наук из крови убойных животных и обезжиренного молока разработан белковый обогатитель. В составе обогатителя содержится (в %): белковые вещества – 63,3 %, лактоза – 32,4 %, минеральные вещества 0,95 %, вода 4 %. Он имеет светло-коричневый цвет. При использовании обогатителя в производстве пищевых продуктов, в них содержании лизина повышается на 43 %, гистидина на 24 %.

*Сухая белковая смесь.* В соответствии со стандартом в их составе содержится 59,3 белка, все незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, полиненасыщенные жирные кислоты, а также для роста и развития необходимые биологически активные вещества. Она состоит из обесцвеченной крови животных, сухого обезжиренного молока и обезжиренной соевой муки в равных массовых соотношениях.

Сухая белковая смесь по сравнению с пшеничной мукой богата белками и минеральными веществами. Состав сухих белков состоит из казеина, альбуминов крови и молока, глобулинов, незаменимых аминокислот. В его составе содержатся в больших количествах лизин, триптофан, лейцин, валин, треонин, содержание которых недостаточен в хлебобулочных изделиях.

Сухая белковая смесь может использоваться в качестве ценного обогатителя мясных и хлебобулочных изделий. Продукты, изготовленные с его использованием, обладают хорошими органолептическими и физико-химическими показателями. В составе сухой белковой смеси содержатся (в %): вода -5, белки -59,6, углеводы -27,6, жиры 1,0 и минеральные вещества. Минеральный состав включает железо, фосфор, кальций, магний, калий и другие элементы.

Белковые концентраты и гидролизаты, полученные из вторичного сырья рыбной промышленности, а также рыбная мука являются источником белков и минеральных веществ.

Белки этих продуктов по незаменимым аминокислотному составу близки к яичным белкам. В составе этих белков имеется до 9,4 % лизина, 3,3 % метионина, 2,1 % триптофана. В белках же пшеничной муки эти аминокислоты содержатся в количестве 2,5 и 1,1 %.

Эти продукты наряду с полноценными белками также в больших количествах содержат кальций, фосфор, йод, витамины и микроэлементы. Добавление рыбной муки в рецептуре хлебобулочных изделий дает возможность сбалансировать их состав по протеину и минеральным веществам.

В качестве примера в таблице 7 приведены сведения о составе рыбной муки и рыбного концентрата

Таблица 7

Химический состав рыбной муки и рыбного концентрата

Показатели	Рыбная мука	Рыбный концентрат
Вода, %	12	2-3
Белки, %, не менее	78	90-92
Жиры, %, не более	0,5	Следы
Минеральные вещества, %, в том числе:		
кальций, мг/100 г	1780	1150
фосфор, мг/100 г	86	565
Витамины, мг/100 г:		
Тиамин	2,37	2,5
Рибофлавин	0,60	0,63
Никотиновая кислота	4,27	4,5

**Сырье, получаемое из морских водорослей.**

В хлебопекарной промышленности имеются широкие возможности использования биологически ценных видов сырья.

До недавнего времени морские растения и водоросли использовались как источники йода и для получения желеобразующих веществ (агара, агароида).

Сегодня многие исследователи считают возможность их использования в качестве источников белка. Из морских растений в хлебопекарной промышленности широко используют ламинарию (морскую капусту). Порошок морской капусты используют в качестве источника йода для приготовления диетических хлебобулочных изделий, назначенных для профилактики заболевания щитовидной железы.

Цвет порошка морской капусты от светло зеленого до темнозеленого, запах свойственный морским растениям, влажность не более 14 %. В его составе содержится не менее 0,2 % йода, не более 30 % золы. Порошок морской капусты добавляется в количестве 0,1-0,2 % к массе муки. В этих количествах порошок морской капусты не оказывает влияния на ход технологического процесса и качество хлебобулочных изделий.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Пивная дробина; овощные порошки; картофельная крупка; белковый обогатитель; сухая белковая смесь; рыбная мука; ламинария.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие вещества входят в состав пивной дробины?
2. Для каких целей рекомендуется использование пивной дробины?
3. Какие овощные порошки вырабатываются в промышленных масштабах?
4. Какие вещества входят в состав картофельной крупки?
5. Для каких целей рекомендуется использование картофельной крупки?
6. Какие обогатители вырабатываются из вторичных продуктов мясной и рыбной промышленности?
7. Из чего получают сухую белковую смесь, какой пищевой ценностью она обладает?
8. Какие вещества входят в состав рыбной муки и где ее можно использовать?
9. Чем богаты морские водоросли, для каких целей рекомендуется их использование?
10. В каких дозах и для каких целей рекомендуется использование морской капусты?

## Лекция 15

### СЫРЬЕ, ОБЛАДАЮЩЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Понятие о функциональном питании.
2. Понятия о некоторых терминах, используемых в современной пищевой технологии.
3. Сырье, обладающее функциональными свойствами.

#### **Понятие о функциональном питании.**

В теории современной организации питания появилось новое понятие - «функциональное питание».

Под термином «функциональное питание» подразумевается ежедневное потребление продуктов, которые регулируют жизнедеятельность организма в целом либо улучшают деятельность определенных систем и органов или их функций.

Потребительские свойства функциональных продуктов должны включать в себя три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества, положительное физиологическое воздействие. Многие традиционные продукты характеризуются только первыми двумя составляющими. По сравнению с ними функциональные продукты должны быть полезными для здоровья и не причинять организму человека вреда. Эти требования относятся к продуктам в целом, а не только отдельным ингредиентам.

Ингредиенты, придающие продуктам функциональные свойства, должны быть натуральные, полезные для питания и здоровья, безопасные с точки зрения сбалансированного питания, не снижать питательную ценность.

Улучшить здоровье населения можно за счет организации производства и вывода на рынок новой категории пищевых продуктов - функционального питания. Это совпадает с общей тенденцией развития рынка хлебобулочных изделий - расширение ассортимента за счет создания новых продуктов, в частности хлеба и хлебобулочных изделий, предназначенных для функционального питания.

Значение продуктов функционального питания в повседневном рационе объясняется:

- высокой эффективностью в профилактике и лечении широкого спектра заболеваний;
- широкими технологическими возможностями создания продуктов с заданными лечебно-профилактическими свойствами и составом функциональных нутриентов;
- высокими органолептическими свойствами;
- возможностью массового использования.

### **Понятия о некоторых терминах, используемых в современной пищевой технологии.**

В производстве пищевых продуктов, в том числе для функционального питания применяются различные виды, типы и сорта сырья. Это сырье можно подразделять на традиционное и нетрадиционное, основное и вспомогательное, пищевые добавки и др. Их характеристика приведена в предыдущих лекциях.

В современной пищевой технологии началось применение много новых терминов. Знакомство с этими терминами является насущной задачей.

В стандарте «Продукты пищевые. Информация для потребителя», который распространяется на пищевые продукты отечественного и импортного производства, реализуемых на территории России с стран СНГ. В этом стандарте дается определения таких понятий, как «пищевой продукт», «пищевая добавка», «ингредиент». В соответствии с этим стандартом «пищевые продукты» - это продукты животного, растительного, минерального, биосинтетического происхождения, предназначенные для употребления в пищу человеком, как в свежем, так и в переработанном виде.

Под термином «пищевые ингредиенты» объединяются вещества, составляющие пищевые продукты, а также преднамеренно вносимые - пищевые добавки. Таким образом, это вещества «животного, растительного, микробиологического или минерального происхождения, а также природные или синтетические пищевые добавки, используемые при производстве пищевого продукта и присутствующие в готовом продукте в исходном или измененном виде».

Классификация пищевых веществ в общем виде приведена в нижеприведенной схеме.



Понятие «нутриенты» охватывает более узкий круг органических и неорганических веществ, которые содержатся в пище и используются организмом для обеспечения своей жизнедеятельности.

Термин «пищевые добавки» в настоящее время имеет несколько определений. Проблемами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам. При комитете создана специальная комиссия Codex Alimentarius - межправительственный орган, включающий более 120 государств-членов. В нашей стране эти вопросы находятся в ведении Департамента Госсанэпиднадзора Минздрава Узбекистана.

По определению Объединенного комитета экспертов по пищевым добавкам FAO/ВОЗ к пищевым добавкам относят непищевые вещества, добавляемые в продукты питания, как правило, в небольших количествах для улучшения внешнего вида, вкусовых качеств, текстуры или для увеличения сроков хранения».

По более расширенной формулировке комиссии FAO/ВОЗ Codex Alimentarius - это любые вещества, в нормальных условиях не употребляемые как пища и не используемые как типичные ингредиенты пищи, независимо от наличия у них пищевой ценности, которые преднамеренно добавляют в пищу для технологических целей (включая улучшение органолептических свойств) в процессе производства, обработки, упаковки, транспортировки или хранения пищевых продуктов...».

Согласно ГОСТ Р 51074-97 пищевая добавка - «химическое или природное вещество, не применяемое в чистом виде как пищевой продукт или типичный ингредиент пищи, которое преднамеренно вводится в пищевой продукт при его обработке, переработке, производстве, хранении или транспортировании (независимо от его питательной ценности) как дополнительный компонент, оказывающий прямое или косвенное воздействие на характеристики пищевого продукта».

Закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и СанПиН 2.3.2.1078-01 дают наиболее общее и удобное определение: «пищевые добавки - природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов».

А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев (2002) трактуют это понятие как «разрешенные Минздравом РФ химические вещества и природные соединения, обычно не употребляемые в качестве пищевого продукта или обычного компонента пищи, но которые преднамеренно добавляют в пищевой продукт по технологическим соображениям на различных этапах производства, хранения, транспортирования с целью улучшения или облегчения производственного процесса или отдельных операций, увеличения стойкости продукта к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или специального изменения его органолептических свойств».

Пищевые добавки в отличие от посторонних, попадающих в пищу непреднамеренно, как примеси, на различных этапах ее производства, т.е. контаминантов, - сознательно вносят в продукты для выполнения определенных функций. В связи с этим их называют еще прямыми пищевыми добавками.

### **Классификация пищевых добавок.**

Пищевые добавки в продуктах питания выполняют определенные технологические функции, которые и выбраны критерием для классификации. В настоящее время комиссией Codex Alimentarius выделены 45 классов пищевых добавок, из них 23 основные. Технологические классы обычно объединяют в группы.

Для примера приведем два варианта объединения технологических классов в группы.

И. А.П. Нечаев с соавторами. (2002), Л.А. Сарафанова (2000; 2002) объединяют технологические классы в пять групп.

<b>Вещества, улучшающие аромат и вкус продуктов</b>	<b>Ароматизаторы, вкусовые добавки, подсластители, кислоты и регуляторы кислотности</b>
<b>Вещества, улучшающие внешний вид (цвет) продуктов</b>	<b>Красители, отбеливатели, стабилизаторы цвета</b>
<b>Вещества, регулирую- щие консистенцию и формирующие текстуру</b>	<b>Загустители, разжижители, стабилизаторы, эмульгаторы, гелеобразователи, пенообра- зователи, наполнители, уплотнители</b>
<b>Вещества, повышающие сохранность продуктов и увеличива- ющие сроки их хранения</b>	<b>Консерванты, антиоксиданты, пленкообразователи, влагоудерживающие агенты</b>
<b>Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов</b>	<b>Вещества для обработки муки</b>

И. А.С. Булдаков (2002), В.Н. Голубев с соавторами (2003) и другие авторы выделяют нижеследующие классы.

Пищевые добавки, обеспечивающие необходимый внешний вид и органолептические свойства продуктов	Улучшители консистенции, пищевые красители, ароматизаторы, вкусовые вещества
Пищевые добавки, предотвращающие микробную и окислительную порчу продуктов (консерванты) .	Антимикробные средства –химические и биологические, антиокислители (антиоксиданты), препятствующие химической порче продукта (окислению)
Пищевые добавки, необходимые в технологическом процессе производства пищевых продуктов	Ускорители технологического процесса, фиксаторы миоглобина, технологические пищевые добавки - разрыхлители теста, гелеобразователи, пенообразователи, отбеливатели и др.
Улучшители качества пищевых продуктов	

В обоих вариантах объединение классов в группы достаточно условно: ряд пищевых добавок можно по их действию отнести к различным классам и группам. Не всегда возможно строгое разграничение самих функций, например, загуститель при определенных условиях может стать гелеобразователем, так как функции эмульгатора и стабилизатора обычно тесно связаны.

При классификации по варианту I окислители, применяемые для обработки муки, можно отнести как к группе веществ, улучшающих внешний вид продукта (отбеливают муку, осветляют цвет мякиша хлеба), так и к технологическим добавкам (слабую по качеству клейковину укрепляют, улучшая структуру теста и увеличивая объем и формоустойчивость хлеба). При классификации по варианту II пищевые добавки группы А, улучшающие консистенцию, цвет продукта, тем самым повышающие качество, а следовательно, их можно отнести к группе Г. Примером пищевых добавок с комплексными технологическими функциями в зависимости от свойств продукта, для которого применяются, является фосфаты натрия (Е339). Эта добавка может проявлять свойства регулятора кислотности, эмульгатора, стабилизатора, комплексообразователя водоудерживающего агента.

#### *Пищевые добавки и вспомогательные материалы.*

Пищевые добавки в отличие от пищевых продуктов или обычных компонентов пищи не имеют, как правило, пищевого значения и не употребляются самостоятельно.

Следует также отличать пищевые добавки, ускоряющие и облегчающие технологические процессы, - технологические добавки от вспомогательных материалов, употребляемых при переработке сырья и получении пищевых продуктов. Вспомогательные материалы так же, как и технологические добавки, преднамеренно используют с целью улучшения технологии. Но в готовых продуктах вспомогательные материалы отсутствуют, либо сохраняются в виде неудаляемых остатков в незначительном количестве. Пищевые же добавки могут оставаться в неизменном виде полностью или частично или в виде веществ, образовавшихся в результате биохимического взаимодействия добавок с компонентами пищевых продуктов.

### **Сырье, обладающее функциональными свойствами.**

Продукты функционального питания производятся из злаковых, бобовых, плодовоовощных культур, лекарственных растений и других видов растительного сырья. К числу продуктов массового потребления относятся, прежде всего, продукты на основе зерновых, в том числе из пшеничной муки. С точки зрения энергетической структуры в дневном рационе человека изделия из муки должны составлять 35 %. При энергетических потребностях для взрослого мужчины в среднем 2700 ккал и женщины 2100 ккал целесообразно соответственно потреблять как минимум 230-300 и 180-250 г хлеба и хлебобулочных изделий. В год это составит 107 кг хлеба, макаронных изделий, крупы.

Продукты на основе злаков содержат растворимые и нерастворимые пищевые волокна, которые, уменьшая уровень холестерина, снижают риск сердечно-сосудистых заболеваний, а также стабилизируют пищеварительные функции, предупреждая заболевания желудочно-кишечного тракта. Хлебобулочные продукты снабжают организм человека а не только энергией, но и белком - на 30-40 %, витаминами группы В - на 50-60 %, витамином Е - на 80%.

Фирма «ИРЕКС» вырабатывает в настоящее время более 10 наименований смесей для хлебопечения, содержащих функциональные добавки. Пищевая ценность смесей значительно выше по сравнению с основным хлебопекарным сырьем. Наряду с мукой смеси, включают: дробленую сою, ядра семян подсолнечника, семена льна и кунжута, овсяные хлопья, сухую пшеничную клейковину, пшеничные отруби.

Дробленая соя, сухая пшеничная клейковина и другие растительные продукты содержат 20-25 % белка, тогда как в пшеничной муке его не более 10-12 %.

Дробленая соя, семена подсолнечника и кунжута служат хорошим источником белков, липидов с высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, характеризуются ценным минеральным составом (таблица 8). В дробленой сое содержание калия в 10 раз выше, чем в пшеничной, в семенах кунжута - в 4 раза, а в семенах подсолнечника - в 6 раз. Кальция в семенах кунжута больше в 75 раз, подсолнечника – 20 раз, в дробленой сое – 19 раз больше, чем в пшеничной муке.

Химический состав компонентов хлебопекарных смесей, г на 100 г

Компонент смеси	Соя	Подсолнечник	Кунжут (семена)
Вода, г	12	10	9
Белки, г	34,9	20,2	19,4
Жиры, г	17,8	51,7	48,7
Углеводы (общие), г	26,5	4,9	2
Моно-и дисахариды, г	9	-	-
Крахмал, г	2,5	-	-
Пищевые волокна, г	4,3		5,6
Зола, г	5	2,9	5,1
Na, мг	44	157	75
K, мг	1607	634	497
Ca, мг	348	360	1474
Mg, мг	191	311	540
P, мг	510	520	720
Fe	11,8	60	91
Бета-каротин, мг	0,07	-	-
Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,94	1,8	1,27
Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,22	0,18	0,36
Витамин РР, мг	2,2	9,92	4

Таким образом, семена подсолнечника, тыквы, дробленую сою следует рассматривать как источники белка, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ (K, Ca, Fe) и водорастворимых витаминов.

Сухая пшеничная клейковина служит источником белка, пшеничные отруби добавляют в качестве пищевых волокон. Изделия, обогащенные калием, рекомендуют людям, страдающим заболеваниями сердечнососудистой системы. Для диабетиков рекомендован хлеб, в состав которого входят сухая клейковина, дробленая соя и другие виды растительного сырья. Такие изделия могут быть отнесены к группе продуктов лечебно-профилактического питания.

Наряду с перечисленными компонентами в смеси фирмы входят солодовые продукты, которые можно считать из самых древних видов сырья для хлебопекарной промышленности. (Концерн «ИРЕКС» производит их с 1856 г.)

Наиболее часто применяют в хлебопечении солодовые экстракты, которые наряду с характерными вкусовыми веществами содержат целый ряд различных сахаров (мальтозу, глюкозу). Эти сахара под воздействием высокой температуры взаимодействуют с остатками аминокислот и образуют соединения, усиливающие аромат, вкус и цвет выпеченных изделий. экстракты фирмы «ИРЕКС» имеют пряный, специфический вкус, долго хранятся и по консистенции напоминают мед.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Функциональное питание; ингредиент, нутриент, пищевые добавки; контаминанты; хлебопекарные смеси.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Приведите определение выражения «функциональное питание».
2. Какое определение пищевого продукта приведено в стандарте?
3. Приведите определение выражения «пищевой ингредиент».
4. Приведите определение термина «нутриент».
5. Объясните классификацию пищевых продуктов?
6. Приведите определение пищевых добавок.
7. Чем отличаются пищевые добавки от вспомогательных материалов?
8. Приведите определение термина «контаминанты»?
9. Приведите характеристику сырья, производимого фирмой «IREKS», обладающее функциональными свойствами.

## Лекция 16

### РАСФАСОВОЧНО-УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Назначение упаковочных средств. Требования, предъявляемые к расфасовочно-упаковочным материалам.
2. Расфасовочно-упаковочные материалы. Бумага и картон.
3. Пленочные материалы на естественной и искусственной основах.
4. Материалы из металлов.
5. Комбинированные пленочные материалы.

#### **Назначение упаковочных средств. Требования, предъявляемые к расфасовочно-упаковочным материалам.**

Упаковка пищевых продуктов производится с целью сохранения их качества и внешнего вида, улучшения санитарно-гигиенических условий их хранения, транспортирования и реализации, получения необходимой информации о виде и сорте продукта, массе, способе употребления.

Задача упаковки заключается в том, чтобы с момента упаковки до момента потребления продукта сохранить его количество, состав и качество, предохранить от изменения потребительских свойств, т.е. предотвратить изменения продукта сверх установленных нормативов. Эта задача упаковки предусматривает защиту продукта от механических, физических, химических, климатических и биологических воздействий.

Удобная форма упаковки, ее привлекательный вид представляет собой прекрасное рекламное средство, с помощью которого рекламируется не только упакованный продукт, но и его производитель и даже другие выпускаемые им продукты. В одних случаях упаковка должна быть неповторимой, элегантной и привлекательной, в других, наоборот, - простой. Так, например, нет необходимости расфасовывать муку в красочную упаковку, тогда как нельзя упаковывать кондитерские изделия в пакеты для муки.

В совокупности упаковочные материалы, упаковочные формы (конструкции), а также вспомогательные и дополнительные материалы, используемые для упаковки, объединяются понятием упаковочные средства.

**Упаковочные материалы.** Сохраняемость пищевых продуктов во многом зависит от материала, в который они упакованы. Выбор материала для упаковки различных видов продуктов определяется по стандартам на них.

Упаковочный материал должен обладать определенными физико-химическими свойствами: быть гибким и эластичным (выдерживать определенное число двойных перегибов) и обладать известной прочностью на разрыв и растяжение. В материалах, используемых для упаковки пищевых продуктов, не допускается посторонний запах, который может перейти в продукт, наличие пыли, вредных примесей, бактериальной зараженности и повышенной влажности. Способ печати рисунков и надписей на упаковочных материалах должен гарантировать прочность красок для предупреждения их перехода на продукцию и руки работающих. Кроме того, обязательным требованием, предъявляемым к пленочным упаковочным материалам, применяемым для контакта с пищевыми продуктами, является их безвредность (отсутствие веществ, изменяющихся под воздействием пищевых сред или влияющих на запах и вкус продукта).

Для применения того или иного полимерного материала при упаковке пищевых продуктов необходимо разрешение Министерства здравоохранения.

Для упаковки пищевых продуктов в качестве упаковочных материалов используются различные виды бумаги, пленки из полимерных материалов, комбинированные материалы, алюминиевая фольга, оцинкованная сталь и др.

**Бумага и картон.** Продукцию бумажной промышленности, имеющую массу  $1 \text{ м}^2$  до 180 г, называют бумагой, от 180 до 400 г - картоном. Однако с технической точки зрения точно зафиксировать здесь границу невозможно.

Прочность листа бумаги или картона складывается из механического сцепления волокон и дополнительного сцепления, образующегося при их химической обработке. Свойства бумаги зависят от плотности ее квадратного метра, структуры волокон (т.е. свойств полуфабриката), технологии производства (степени измельчения, получения бумажного листа, особенностей сушки), добавочных материалов (наполнителей, красителей, клеящих веществ и др.) и отделки (отбеливание и пр.). Свойства различных сортов бумаги и картона определяются их назначением. Бумага для упаковки должна быть жесткой, прочной, хорошо воспринимающей печать. Часто в этих целях используются специальные упаковочные бумаги и картон.

Э т и к е т о ч н а я б у м а г а. Для печатания этикеток в основном применяют этикеточную бумагу по ГОСТ 7625 четырех марок А, Б и В и М. Она обеспечивает возможность получения многокрасочных этикеток и в случае надобности их последующую отделку: бронзирование, лакирование и конгревное тиснение. Масса 1 м<sup>2</sup> бумаги марки А - 80 г, Б - 70, В - 45, М - 100-120 г. Кроме этикеточной бумаги используются отдельные виды писчей, офсетной, типографской бумаги и бумаги для глубокой печати. Этикетки выпускают листами, которые затем разрезают на отдельные штуки. Массовая доля влаги в бумаге должна быть 5-8 %.

В кондитерской промышленности для машинной заправки изделий применяют парафинированную бумагу. Для этой цели используют три марки бумаги-основы для парафинирования ОДПЭ-22, ОДПЭ-25, ОДП-22 по ГОСТ 16711. Первые две предназначены для изготовления рулонной парафинированной этикетки для наружной заправки изделий, а бумага-основа ОДП-22 - рулонной парафинированной подвертки для внутренней заправки изделий. Красочная печать на бумагу-основу наносится перед парафинированием. Бумага-основа указанных марок имеет одинаковые технические показатели: масса 1 м<sup>2</sup> составляет соответственно 22 и 25 г. Парафинированные этикетки выпускают в рулонах с шириной полотна 750, 800, 1050 мм, которые затем разрезают на отдельные рулоны необходимой ширины и наматывают на бобины. Массовая доля влаги парафинированных этикеток должна быть 6-9 %.

У п а к о в о ч н ы е б у м а г и. Характерными свойствами упаковочных сортов бумаги являются большая прочность и гибкость, и при использовании их первостепенное значение приобретает защита товара, что в отдельных случаях требует их предварительной специальной подготовки или заключительной обработки, после которых повышается способность упаковки защитить продукт от механических воздействий и стойкость против проникновения влаги, масел и жира. Для производства упаковочных бумаг, за исключением жиростойкой бумаги, используется низкосортная небеленая целлюлоза.

Чаще всего в качестве оберточной бумаги используется высокопрочная, вязкоупругая натронная бумага с массой 1 м<sup>2</sup>, равной 40-200 г желто-коричневого цвета.

Эта бумага наиболее пригодна для изготовления пакетов, мешочков, упаковочных форм, к которым не предъявляются высокие эстетические требования. Разновидность этой бумаги, вырабатываемой из отбеленной целлюлозы, имеет привлекательный вид, хорошо воспринимает флексографическую печать, комбинируется с полиэтиленом или парафином, алюминиевой фольгой, удобна при машинной упаковке.

*Тонкая оберточная бумага.* Бумага массой  $1 \text{ м}^2$ , равной 12-30 г, односторонне гладкая, светлого цвета, используется при ручной упаковке продуктов.

Бумага для упаковки пряностей - односторонне или машинногладкая, матовая, полупрозрачная, средней прочности, идет на производство пакетов и мешочков.

Для изготовления более привлекательных и прочных упаковочных форм целесообразно использовать упаковочную бумагу, односторонне гладкую, повышенной прочности, но достаточно гибкую. Для упаковки продуктов с содержанием растительных и животных масел и жиров применяют специальную жиростойкую упаковочную бумагу и пергамент.

*Пергамент и подпергамент.* Пергамент по ГОСТ 7933 представляет собой плотную и прочную, не пропускающую жиров и влаги, упаковочную бумагу. Пергамент высокопрочен, вязок, полупрозрачен, масса  $1 \text{ м}^2$  составляет 50-70 г. В последние годы использование пергамента на упаковочные цели сокращается.

Заменитель пергамента - подпергамент по ГОСТ 1341 изготавливается из волокон более низкого качества. Водо- и жиростойкость подпергамента ниже, чем пергамента. Подпергамент хрустящ на ощупь, хорошо проклеен, масса  $1 \text{ м}^2$  составляет 43-53 г. Используется подпергамент для упаковки отдельно или в качестве внутренней подкладки мешочков и пакетов.

*Технические бумаги.* Из технической натронной бумаги, машинно-гладкой, проклеенной, с массой  $1 \text{ м}^2$ , равной 50-70 г, после дальнейшей обработки изготавливается рафинированный упаковочный материал.

*Бумага с нанесением расплава на основу.* В последние годы писчую, типографскую и упаковочную бумагу начинают вытеснять специальные бумаги с нанесением расплава поливинилиденхлорида.

И м п р е г и р о в а н н а я б у м а г а. Для улучшения свойств упаковочного материала впитывающие сорта бумаги пропитывают (импрегируют) парафином и воском. По сравнению с непропитанными бумагами импрегированные упаковочные бумаги значительно превосходят первые по паро- и влагостойкости.

К а р т о н у п а к о в о ч н ы й. В качестве материала для упаковки используется картон машинной гладкости, с различным составом компонентов по ГОСТ 7933. В зависимости от технических показателей коробочный картон выпускается пяти марок: А, Б, В, Г и Д. Выбор марки картона определяется назначением коробки и ее размерами.

Картон марки выпускается белого цвета, цвет марки Б может быть различным, картон марок В, Г и Д вырабатывается цвета натурального волокна. Показатели прочности картона А и Б (толщина от 0,4 до 0,9 мм) одинаковые и выше, чем показатели марок В, Г и Д (толщина от 0,5 до 3,0 мм). Картон толщиной до 0,9 мм включительно выпускается в рулонах и в листах, а картон толщиной выше 0,9 мм - только в листах.

Для изготовления сжатых или складных коробок в зависимости от состава и характера лицевого покрытия используются триплексные (трехслойные) картоны с различными защитными слоями. Картон гофрированный применяется для изготовления ящиков (коробов), предназначенных для упаковки, хранения и транспортирования пищевых продуктов. Гофрированный картон состоит не менее чем из трех склеенных слоев: среднего, гофрированного механическим путем, нижнего и покровного. Прочность и стойкость картона против механических воздействий возрастают с увеличением количества слоев.

Увеличение гофрированности путем использования промежуточных слоев позволяет изготовить пяти- и даже семислойный картон. В зависимости от числа слоев гофрированный картон изготавливается следующих марок: Д - двухслойный, состоящий из одного гладкого и одного гофрированного слоя; Т - трехслойный, состоящий из двух наружных гладких и одного внутреннего гофрированного слоя; П - пятислойный, состоящий из трех слоев гладких (двух наружных и одного внутреннего) и двух гофрированных (средних) слоев. Высота волны гофрированного слоя может быть двух видов: крупная - 4 мм и более и мелкая - от 1,8 до 3,5 мм.

Пяти- и семислойный гофрированный картон используется для изготовления коробок крупного размера. Предварительной или окончательной обработкой слоев и применением соответствующего клея можно изготовить влагостойкий, водонепроницаемый картон.

### **Пленочные материалы на естественной и искусственной основах.**

Номенклатура пленочных материалов, применяемых для расфасовки пищевых продуктов, весьма разнообразна. Применяются пленки из материалов на природной основе и из материалов на искусственной основе (полимеров).

#### *Пленочные материалы на естественной основе.*

**Целлюлоза.** Материал растительного происхождения целлюлоза является известным и широко применяемым представителем естественных высокомолекулярных соединений. Для производства пленки чаще всего используется регинированная целлюлоза - вискоза.

**Целлофан** (вискозная пленка). Целлофан (по ГОСТ 7730) прозрачен, практически непроницаем для ароматических веществ (газов), устойчив к действию органических растворителей, солнечных лучей, жиров и масел, но разбухает в воде. Его глянцевая поверхность декоративная, хорошо воспринимает печать, не поддается свариванию, но легко склеивается декстриновым и желатиновым клеями. Для снижения хрупкости целлофан пластифицируют (обрабатывают глицерином), но добавление излишнего количества пластификатора затрудняет восприятие печати.

Основным недостатком целлофана является высокая влагонепроницаемость. Пищевые продукты с высоким содержанием влаги, упакованные в обычный целлофан, при хранении теряют влагу, а сухие, хранящиеся в атмосфере повышенной влажности, увлажняются.

Для уменьшения паро- и водонепроницаемости и придания свойства термосвариваемости целлофан покрывают различными лаками, полученными на основе сополимеров винилиденхлорида, эпоксидных смол и т.п. Кроме того, на обычный целлофан наносится также пленка из нитроцеллюлозы (нитролак) с одной или двух сторон. Лаковое покрытие снижает водо- и паронепроницаемость целлофана в десятки раз.

*Пленочные материалы на искусственной основе.* Большинство искусственных материалов для упаковки - это легкоплавкие органические полимеры, в основной цепи которых имеется только соединение углерод-

углерод (например, полистирол, поливинилхлорид). Применяются и полуорганические полимеры (например, полиэстер, полиамид).

Искусственные материалы используются в виде пленок (при толщине до 0,2 мм) и листов (при толщине более 1 мм). Из пленочного материала изготавливается мягкая упаковка, в основном в виде пакетов: из листового - жесткая, сохраняющая форму, упаковка.

Ниже кратко излагаются важнейшие свойства искусственных материалов.

**П о л и э т и л е н.** Благодаря многим положительным свойствам и низкой стоимости производства полиэтилен получил наиболее широкое применение по сравнению с другими искусственными материалами. В зависимости от технологии производства получают полиэтилен низкой или высокой плотности. Физико-механические свойства и термостойкость полиэтилена высокой плотности лучше, чем полиэтилена низкой плотности. Полиэтиленовая пленка обладает устойчивостью против жидких кислот и щелочей. При комнатной температуре полиэтилен нерастворим, неядовит, водостоек, обладает высокой степенью свариваемости, что позволяет использовать его для упаковки многочисленных пищевых продуктов. Структура полиэтилена аполярна, поэтому печать наносится на него лишь после предварительной подготовки. Полиэтилен низкой плотности обладает хорошей паро- и водонепроницаемостью, но пропускает жиры и проницаем для газов. Способность полиэтилена пропускать кислород и углекислый газ дает возможность использовать пленку в качестве упаковочного материала для продуктов, требующих газообмена при хранении.

При присутствии жира в продуктах пленка полиэтилена низкой плотности набухает, особенно при высоких температурах, из полиэтилена экстрагируется жиром низкомолекулярная фракция полимера. Поэтому упаковка жиросодержащих продуктов в полиэтилен не рекомендуется.

Недостатком полиэтилена низкой плотности является низкая термостойкость (90 °С), что не позволяет использовать его для стерилизации пищевых продуктов.

Полиэтилен высокой плотности специальной обработки стоек к жирам и другим соединениям, достаточно термостоек, пригоден для фасовки продуктов с последующим разогревом непосредственно в упаковке.

**Полипропилен.** Для технических целей используется изостатический полипропилен, по своим свойствам приближающийся к полиэтилену. Пленка из полипропилена изготавливается различной прозрачности. Термостойкость полипропилена выше, а холодостойкость ниже, чем полиэтилена низкой плотности, химическая стойкость одинакова, но полипропилен стоек также к жирам и маслам. Паро- и газопроницаемость у него ниже, чем у полиэтилена низкой плотности. После предварительной подготовки хорошо воспринимает печать, но свариваемость хуже, чем у полиэтилена. Важным свойством полипропилена является способность к растягиванию. При этом его механические свойства улучшаются, а показатель прозрачности снижается. При высокой температуре необходимые свойства полипропилена ухудшаются. Для восстановления на полипропилен наносится лаковое покрытие.

**Поливинилхлорид.** Поливинилхлорид обладает рядом положительных свойств: имеет хорошую химическую устойчивость, характеризуется небольшой газо-, аромато- и запахопроницаемостью. Устойчивость этого материала к жирам и маслам позволяет использовать его для упаковки самых разнообразных продуктов. Для устранения отрицательных свойств поливинилхлорида внутреннюю или внешнюю сторону пленки лакируют, однако упаковка пищевых продуктов в лакированную пленку допускается в исключительных случаях и лишь при условии, что лак нанесен с внешней стороны.

Твердая пленка поливинилхлорида прозрачная, блестящая, глянцевая, хорошо воспринимает печать и легко сваривается. Из твердой пленки толщиной в 0,3-0,8 мм при обычном тепловом режиме изготавливаются самые различные упаковочные формы (стаканы, банки), укупорочные средства для пузырьковых мембранных упаковок.

Из пленки толщиной 0,015-0,040 мм изготавливаются сварные мешочки. Мягкая пленка дает усадку при низких температурах и используется при сборной упаковке в качестве усадочной пленки. Разработаны новые виды тонкой пленки, отличающиеся высокой термостойкостью, что позволяет применять их для стерильной упаковки.

**П о л и в и н и л и д е н х л о р и д.** Материал вырабатывается исключительно в виде полимера. Важнейшими сополимерами являются винилхлорид акрилнитрил, которые пригодны для выработки пленки. Пленка имеет высокую прочность на разрыв, среднюю эластичность, водо- и газонепроницаема. Поливинилиденхлорид применяется также в качестве материала для покрытия.

**П о л и а м и д ы.** Полиамиды имеют в основной цепи углерода полимеры с гетероатомом - СО-NH-связи. Как упаковочный материал полиамиды обладают весьма положительными свойствами: проявляют высокую устойчивость против жиров, масел и жидких щелочей. Очень высока их газо- и особенно кислородостойкость, но они водо- и паропроницаемы, что в значительной степени зависит от их типа. Полиамиды обладают высокой механической прочностью, эластичны, стойки к старению. Для изготовления упаковочной пленки пищевого назначения используются полиамиды 6-11 типов без пластификаторов и наполнителей. В основном полиамидная пленка используется для упаковки в комбинации с другими материалами, где другой составной компонент обладает хорошей свариваемостью, влаго- и паростойкостью.

**П о л и э с т е р ы.** Полиэстеры содержат в основной цепи группу эстеров. Типичным представителем полиэстеров является ароматическое линейное соединение полиэтиленгликольтрифталат, пригодное для производства упаковочной пленки, которая по прочности на разрыв обладает средней тягучестью, высокой термостойкостью, холодостойкостью. При комнатной температуре эта пленка обладает значительной химической стойкостью, но при высокой температуре неустойчива против щелочей и спирта. Из-за плохой свариваемости и высокой стоимости используется только в комбинации с другими материалами.

*Прочие искусственные материалы.* Бурное развитие химии искусственных соединений и технологии их переработки способствовало появлению большого числа других упаковочных материалов. Чаще всего ими являются кополимеры уже известных полимеров, например пленки на основе этиленпропилена, этилен винилацетата и иономеров. Свойства существующих искусственных материалов можно модифицировать путем добавления наполнителей и внедрения новой технологии переработки.

### **Упаковочные материалы из металлов.**

**Алюминиевая фольга.** Для мягкой упаковки пищевых продуктов используется только алюминиевая фольга. Производится она из тонкого листа алюминия марок А5 и А6 (ГОСТ 11069) и АД1 (ГОСТ 4784).

По состоянию поверхности фольга подразделяется на следующие марки: ФГ (гладкая), ФЛ (лакированная, покрытая бесцветным лаком), ФО (окрашенная, покрытая цветным лаком) и ФТ (тисненая). Фольга может изготавливаться с комбинированной отделкой - окрашенной тисненой марки ФОТ.

В качестве лака и красителей для покрытия фольги могут применяться лишь материалы, разрешенные Министерством здравоохранения.

Для мягкой упаковки используется мягкая, стерильная, безвредная для здоровья алюминиевая фольга, которая вырабатывается отжигом после прокатки. Алюминиевая фольга обладает очень высокой теплопроводностью, защищает от света и задерживает значительную часть теплового излучения. Теоретически алюминиевая фольга может обеспечить надежную защиту от проникновения воды, водяного пара, масла, жира, газов и ароматических веществ. Однако в тонкой фольге в процессе ее производства может возникнуть определенная пористость, через которую могут просочиться упомянутые выше вещества. Полностью лишенной пористости можно считать алюминиевую фольгу только толщиной 0,015-0,030 мм.

Характерная особенность алюминия заключается в том, что при сильной чувствительности к кислороду он устойчив против обычных климатических воздействий. Это обусловлено тем, что на поверхности алюминия быстро образуется тонкий, сплошной слой окисла, который защищает фольгу от дальнейшего окисления. Среди многочисленных положительных свойств алюминиевой фольги, облегчающих ее обработку, важнейшими являются мягкость, способность к сгибанию, эластичность и хорошее восприятие печати.

Ввиду слабой механической прочности алюминиевая фольга часто используется в упаковочных целях в комбинации. При определенной комбинации появляется возможность заделки алюминиевой фольги с помощью термической сварки. Путем глубокой вытяжки производятся полужесткие и жесткие упаковочные конструкции (например, тарелки, баночки). Во избежание вредного взаимодействия алюминия с упакованным

продуктом фольгу комбинируют с искусственным материалом (например, полипропиленом).

Д р у г и е м е т а л л ы применяются в качестве упаковочного материала в виде оцинкованных и лакированных стальных листов, которые в консервной промышленности используются для производства банок и укупорочных средств.

**Комбинированные пленочные материалы.** Для улучшения защиты и сохранения качества продукта на всю поверхность упаковочного материала или на ее часть наносят другие компоненты, комбинации двух или трех материалов с различными свойствами (бумаги, картона, алюминиевой фольги, искусственных материалов), используют каширование различными материалами.

Для мягких и полужестких упаковок комбинирование осуществляется тремя способами: нанесением покрытия, кашированием и экструзией.

Широкий ассортимент комбинированных упаковочных материалов не позволяет дать их полное описание, и ниже приводится обзор типичных комбинаций.

*Бумага - искусственный материал.* Такой материал является самой распространенной комбинацией. Бумага обеспечивает прочность и восприимчивость печати, пленка - малую проницаемость и возможность термической сварки. Комбинация бумага-полиэтилен, наносимый экструзией, обладает хорошей способностью к термической сварке. Комбинация бумага - поливинилиденхлорид, которая производится методом дисперсии, обладает повышенной водо-, паро-газо- и ароматостойкостью, прочно сваривается при высокой температуре.

В комбинации бумага - полиэтилен - поливинилиденхлорид сочетаются легкая обрабатываемость полиэтилена и высокая герметичность дорогого поливинилиденхлорида при минимальном расходе последнего.

*Бумага с покрытием горячим наплавом.* Для покрытия используются самые различные материалы, включая горячие наплавы с большим содержанием синтетических материалов. Высокая степень непроницаемости парафинированных бумаг резко ухудшается из-за ломкости в местах изгиба, но гибкость и низкая стоимость изготовления не снижают их значения в упаковке.

Большинство комбинаций с горячими наплавами обеспечивает хорошую термосвариваемость и непроницаемость.

Во всех перечисленных комбинациях бумага с искусственным материалом может быть заменена картоном. Такой комбинированный материал используется для производства полужесткой и жесткой упаковки. Наибольшее распространение получила комбинация картон - полиэтилен, но применяется также и картон с полипропиленом.

*Комбинация с вискозной пленкой.* Наиболее распространенным способом снижается чувствительность вискозной пленки к влаге, повышением ее непроницаемости и термосвариваемости является нанесение лакированного покрытия. В качестве материала покрытия используются нитроцеллюлоза и поливинилиденхлорид. Лак наносится с одной или обеих сторон.

Вискозная пленка с нитроцеллюлозным лаком хорошо сваривается с лакированной стороны. Устойчивость этого материала против пара и влаги значительно выше устойчивости чистой пленки.

Вискозная пленка производится экструзией, но она может кашироваться многими искусственными материалами. Среди комбинаций вискозная пленка - искусственный материал наиболее широкое применение получило сочетание вискозная пленка - полиэтилен, обладающее хорошей способностью к обработке. Этот материал надежно защищает продукт и имеет сравнительно невысокую стоимость.

*Комбинация с алюминиевой фольгой.* При использовании в качестве мягкой упаковки фольга слабо противостоит механическим воздействиям, реагирует с отдельными пищевыми продуктами, не поддается термосварке, поэтому ее часто комбинируют с другими материалами.

Наиболее простой способ комбинирования - покрытие лаком с одной или двух сторон, что повышает химическую стойкость, герметичность фольги, обеспечивает возможность термической сварки.

При необходимости защиты продукта от более сильных механических нагрузок алюминиевую фольгу комбинируют с бумагой или синтетической пленкой. В этой комбинации фольга хорошо защищает продукт, бумага обеспечивает жесткость и прочность упаковки, клеящие средства (силикатный клей, водная дисперсия, горячий наплав) повышают герметичность, термо- и влагостойкость упаковки.

Для соединения алюминиевой фольги с фольгой из искусственного материала используется преимущественно полиэтилен. Эта комбинация обладает способностью к термической сварке, средней механической прочностью и химической стойкостью и применяется в самых различных областях. При использовании в качестве искусственного материала полипропилена значительно повышается термическая стойкость. Такая упаковка пригодна для стерилизации. Тонкий алюминиевый лист, кашированный полипропиленом, является основным материалом при изготовлении полужестких стерильных упаковок для глубокозамороженных изделий.

В последние годы все шире используются трехслойные комбинации: искусственный материал - алюминий - искусственный материал. Пленка внешнего слоя увеличивает механическую прочность и герметичность комбинации, защищает чувствительную алюминиевую фольгу от повреждений и позволяет наносить печать между слоями. Для этих целей наиболее пригодны пленки из полиэстера или полипропилена, реже из поливинилхлорида или полиамида. Для внутреннего слоя, который соприкасается с продуктом, наиболее пригодной является полиэтиленовая пленка, поддающаяся термической сварке.

Высокая герметичность трехслойных комбинаций соответствует требованиям, предъявляемым при проведении упаковки под вакуумом и с инертным газом особенно жидких продуктов и продуктов, чувствительных к воздействию света. При правильном выборе искусственного материала можно получить упаковку для стерилизации продуктов.

В отдельных случаях целесообразно применение четырехслойной комбинации: пленка - алюминиевая фольга - бумага - термосвариваемое покрытие. В этом сочетании слой из бумаги увеличивает механическую прочность упаковки, причем бумага может иметь любое покрытие.

Снижение расхода металла при сохранении положительных свойств алюминиевой фольги достигается нанесением металлизированного слоя. Для этих целей в качестве основы наиболее пригодными являются полиэстер, полипропилен и лакированная вискозная пленка. Такое покрытие сохраняет свойства применяемых пленок.

Сходное воздействие достигается металлизацией, например, бумаги: пигментизацией алюминия водной дисперсией (например, поливинилиденхлорида) или жидким покрытием. Светозащитная способность в зависимости от количества диспергированного алюминия и количества нанесенных слоев может достигнуть 95-99 %. Другие свойства покрытия определяются дисперсионным слоем.

*Комбинация искусственный материал - искусственный материал.* Наиболее распространена комбинация, при которой одним из компонентов является полиэтилен, обладающий способностью к обработке.

Как правило, на полиэтилен наносится экструзией полиамид. Такая комбинация обеспечивает высокую газонепроницаемость, жиростойкость, способность к глубокой вытяжке и необходимую гибкость упаковочного материала и поэтому широко используется для производства упаковок под вакуумом. Более высокой термостойкостью при тех же свойствах обладают комбинации полиэстер - полиэтилен и полиэстер - полипропилен. Последняя комбинация пригодна и для стерилизации.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Расфасовочные материалы; бумага, картон; парафинированная бумага; пергамент; подпергамент; целлофан; полиэтилен; полипропилен; полиамиды; фольга; комбинированные пленочные материалы.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Для какой цели предназначены расфасовочные и упаковочные материалы?
2. Какими свойствами должны обладать расфасовочные материалы?
3. Какие виды бумаги используют как расфасовочный материал?
4. Какими свойствами обладают пергамент и подпергамент?
5. Какие виды картона используют как расфасовочный и упаковочный материал?
6. На естественной основе какие пленочные материалы получают, и какими свойствами они обладают?
7. На искусственной основе пленочные материалы получают, и какими свойствами они обладают?
8. Приведите краткую характеристику комбинированных пленочных материалов.

## Лекция 17

### РАСФАСОВОЧНО-УПАКОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Средства для мягкой и жесткой упаковки.
2. Дополнительные и вспомогательные средства расфасовки и упаковки.

#### **Средства для мягкой и жесткой упаковки.**

По назначению упаковочные конструкции подразделяются на две группы: мягкие и жесткие. Мягкая упаковка не сохраняет самостоятельную форму, ее конфигурация зависит от формы упакованного продукта.

**Мягкая упаковка.** Среди конструкций мягкой тары наибольшее распространение для упаковки пищевых продуктов получили пакеты и мешочки. В качестве материала для этих форм используются бумага, синтетическая пленка и комбинированные материалы.

*Пакеты и мешочки.* Основные преимущества пакетов и мешочков заключаются в небольшой массе и занимаемом ими объеме и относительно невысокой стоимости. В целом эти упаковочные формы пригодны как для ручной, так и машинной фасовки и заделки. Пакеты и мешочки хорошо воспринимают печать для нанесения информации и рекламного текста. В одинаковой степени они пригодны для упаковки сыпучих и штучных товаров.

Определение терминов «пакет» и «мешочек» в специальной литературе не является однозначным. Пакетами, как правило, называют упаковки небольшого размера, без боковой складки, остающиеся в наполненном состоянии плоскими.

*Мешки.* Многослойные бумажные мешки (от 2 до 6 слоев) изготавливаются из натронной бумаги с массой 1 м<sup>2</sup> равной 70-80 г. Их прочность допускает фасовку товара массой 20-50 кг. Бумажные мешки могут быть заменены мешками из синтетической пленки в один или несколько слоев, или в комбинации с бумагой. Такие мешки влагостойки, имеют незначительную паропроницаемость. Выпускаются бумажные мешки двух типов: открытые и закрытые (клапанные). Они применяются для фасовки порошкообразных продуктов.

Открытые мешки бывают со скошенным и со складным дном и часто используются для сборной упаковки. Заделываются такие мешки с помощью тех же приемов, что и мешочки. Точно так же они и свариваются. Скошенное дно может быть клееным. Мешки из искусственного материала особенно пригодны для упаковки продуктов с повышенной влажностью.

В текстильной промышленности изготавливаются мешки из натуральных (льно-джуто-кенафных) и искусственных волокон.

*Сетки.* Сетки изготавливаются из текстильной пряжи для синтетических нитей. Применяются они для окончательного оформления партии или при ее опечатывании. Сетка слабо защищает товар от механических воздействий; основное ее назначение - создание единой партии товара. Сетки используются для расфасовки плодово-овощной продукции.

**Жесткая упаковка.** Пространственная форма жесткой упаковки не оказывает воздействия на размер и свойства упакованного продукта. При внешних механических нагрузках (без повреждений) форма жесткой упаковки слегка изменяется или совершенно не нарушается, что обеспечивает эффективную защиту чувствительных к повреждениям товаров.

Изготавливается жесткая упаковка из бумаги, картона, искусственных материалов, металла, стекла, древесных материалов.

Невозможно провести четкую границу между мягкой и жесткой упаковкой. В зависимости от пространственной формы конструкции упаковки могут быть переходными, полужесткими. Такие конструкции не отвечают в полной мере требованиям, предъявляемым к жесткой упаковке.

*Короба.* По форме короба бывают прямоугольные и цилиндрические. У горловины прямоугольных коробок имеется, по крайней мере, одна ровная кромка.

Характерным представителем данной конструкции упаковки являются картонные короба. Картонные короба изготавливают разной конструкции и по различным производственным технологиям. В зависимости от использования материала короба могут быть необработанными, с нанесенной печатью, и облицованные.

*Цилиндрические банки.* Основной формой таких банок является пустотелый цилиндр. Встречаются некоторые особые формы, когда поперечное сечение не соответствует кругу, но из-за идентичности их

производства и характера использования они причисляются к этому же типу. Преимущество цилиндрических банок в их большой прочности и устойчивости, удобстве при фасовке и укупоривании.

Недостаток - в малоэффективном использовании производственной и складской площадей, повышенных расходах на транспортировку и хранение.

Цилиндрические банки из комбинированного материала. Банки могут изготавливаться из комбинации бумаги, металла и синтетического материала. Постоянным компонентом является рулонная бумага, которая может составлять внутренний или внешний слой в комбинации бумага - синтетический материал или алюминиевая фольга - бумага. Заделочная часть банки может изготавливаться из металла (луженный или лакированный стальной, или алюминиевый лист) или синтетического материала (полиэтилен, полистирол). Применение рассматриваемых банок позволяет оптимально выявить функциональные возможности упаковки и обеспечить эффективное соотношение затрат. Крышки таких банок могут иметь особое исполнение (например, выполнять роль распылителей). Способы заделки такие же, как и у металлических.

Плотная заделка банок из комбинированного материала позволяет упаковывать в них пастообразные и жидкие продукты (фруктовые соки без диоксида углерода, жиры и масла, мед и т.п.), штучные изделия (например, упаковки кофе), упаковка которых должна быть паро-, аромато- и газонепроницаемой, а также порошкообразные пищевые продукты (какао, сухое молоко). Во многих случаях такие банки заменяют металлическую банку.

Цилиндрические металлические банки изготавливаются из стального листа толщиной 0,14-0,28 мм, иногда из алюминия. Днища и крышки составных металлических банок производятся глубокой вытяжкой из листа круглой формы.

Банки со вставными крышками обладают большой прочностью и укупорочной способностью и при соответствующей подборке укупорочного средства пригодны для упаковки порошков и жидкостей.

Банки с задвижной крышкой имеют меньшую прочность и используются для упаковки менее чувствительных к повреждению продовольственных товаров.

Наполнение и заделка банок с вставными и задвижными крышками могут быть легко механизированы в упаковочных цехах с различным техническим уровнем.

*Алюминиевые банки* обычно бывают составными и производятся с применением различных технологий (холодной утечкой, глубокой вытяжкой, ослаблением стенок глубокой вытяжкой).

Металлические банки с закатанными крышками (консервные банки) полностью исключают проникновение воды, пара, газа и ароматических веществ и могут подвергаться стерилизации. Укупорочная способность вставных и задвижных крышек зависит от формы и заделочных качеств крышек. Во избежание взаимодействия с продуктом и внешней средой металлические банки покрывают защитным слоем. Нанесение покрытия в зависимости от технологии происходит заранее или после изготовления банки.

Металлические банки применяются для упаковки продуктов, требующих особой защиты.

*Бутылки и банки стеклянные* обладают рядом положительных свойств в качестве упаковки: полностью защищают продукт от механических воздействий, химически стойки, имеют хороший внешний вид, позволяют просматривать продукт, повторно используются. Недостаток этой тары в ее хрупкости и большой массе.

*Бочки.* Для налива, хранения и транспортирования жидких продуктов применяются деревянные, алюминиевые, стальные бочки.

Бочки деревянные заливные и сухотарные имеют объем от 5 до 250 л. Для упаковки сухих порошкообразных продуктов применяются также фанерные бочки (барабаны).

Бочки алюминиевые имеют вместимость 100 л. Рабочее давление в бочке не должно превышать 0,07 МПа.

Бочки стальные выпускаются вместимостью 100-200 л.

*Ящики.* Для упаковки пищевых продуктов используются ящики из древесных материалов различной вместимости. Ликероводочные, слабоалкогольные и безалкогольные напитки упаковывают в дощатые, полимерные и проволочные ящики.

### **Дополнительные и вспомогательные материалы.**

**К л е й.** Сцепление между склеиваемыми поверхностями и пограничным слоем клея поддерживается силами адгезии. При пленочном состоянии клеящего вещества склеивание происходит под воздействием когезионных сил.

Технология склеивания должна обеспечивать нанесение оптимального количества клеящего вещества, обеспечивающего надлежащую прочность первоначального и окончательного склеивания.

Первоначальное сцепление должно быть таким, чтобы оно до окончательного склеивания выдерживало механические воздействия в процессе производства упаковки и фасовки в нее продукта. Скорость первоначального склеивания в значительной степени определяется производительностью упаковочной или фасовочной машины.

*Для упаковки применяют натуральные и синтетические клеи.*

Натуральные клеи могут быть минерального, растительного и животного происхождения. Для производства синтетических клеев используются синтетические смолы, искусственные вещества, которые размягчаются и затвердевают под действием теплоты.

По составу и консистенции клеи могут быть твердыми, жидкими, растворимыми в воде или органических растворителях, иметь вид водной дисперсии. Ниже рассматриваются клеи с учетом их происхождения и консистенции.

**К л е и р а с т и т е л ь н о г о п р о и с х о ж д е н и я.** Наибольшее значение среди клеев растительного происхождения имеют крахмало-содержащие. Под воздействием термической обработки разведенный в воде пшеничный, кукурузный и картофельный крахмал клейстеризуется, в результате получается клей с относительно низким содержанием сухого вещества, пригодный для склеивания бумаг, но процесс склеивания довольно длителен. При добавлении химических веществ растворимость крахмала возрастает и прочность склеивания повышается.

Перед употреблением такой клей нужно лишь растворить в холодной воде.

**К р а х м а л ь н ы й к л е й д е к с т р и н** представляет собой продукт модификации крахмала. Это порошок светло желтого цвета, растворимый в теплой воде в любой пропорции.

Из декстрина изготавливается клей с большим содержанием сухого вещества и значительной силой сцепления. Склеивание происходит быстро, поэтому использование этого клея особенно эффективно на скоростных упаковочных машинах. Под воздействием влаги высохшая пленка клея вновь размягчается. Это свойство используется для нанесения клеящего слоя, который приобретает липкость лишь после увлажнения. Ломкость пленки декстринового клея можно понизить добавлением пластификаторов.

Клеи на крахмальной основе широко используются при изготовлении и заделывании коробок и пакетов, склеивании различных бумаг, приклеивании этикеток, но декстриновые клеи особенно пригодны для каширования алюминиевой фольги заранее подготовленной синтетической пленкой.

**К л е и ж и в о т н о г о п р о и с х о ж д е н и я.** Клеи животного происхождения имеют белковую основу.

**К а з е и н** изготавливают из молока путем осаждения кислотой. В простой воде казеин разбухает, но растворяется в щелочной. После высыхания казеин образует эластичный, хорошо прилипающий слой; казеиновый клей особенно надежно склеивает бумагу и пергамент, его часто используют для приклеивания этикеток на металлические банки, бутылки и фарфор.

При склеивании упаковки для пищевых продуктов следует помнить, что все клеи растительного и животного происхождения представляют собой прекрасную питательную среду для микроорганизмов, поэтому к ним необходимо добавлять консервирующие вещества.

При упаковке продовольственных товаров использование некоторых клеев животного происхождения из-за их неприятного запаха ограничено.

**С и н т е т и ч е с к и е к л е и.** В последние годы все более широкое применение получают клеи на основе синтетических смол. Причина их быстрого распространения заключается в том, что они удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к склеиванию упаковки.

Наибольший удельный вес среди синтетических клеев приходится на водную дисперсию **п о л и в и н и л а ц е т а т а**. Это клей белого цвета с содержанием сухого вещества около 50 %, обладающий быстрым начальным склеиванием с образованием эластичной пленки. Для улучшения свойств клея применяются пластификаторы и наполнители.

Особые свойства клеев и увеличение силы склеивания достигаются кополимеризацией винилацетата с другими мономерами. Синтетические клеи пригодны для склейки бумаги, картона, вискозной пленки, алюминиевой фольги и синтетических материалов и широко применяются для изготовления и заделки коробок, пакетов, наклеивания этикеток.

Стойкость клеящего слоя зависит от типа клея. Термостойкость синтетических клеев средняя.

**Поливинилацетат** - высококачественный клей, содержащий коллоиды, и применяющийся в виде водного раствора. Его сила склеивания значительно выше, чем клеев на натуральной основе. Недостаток клея в слабой водостойкости.

**Латекс** представляет собой дисперсию искусственного каучука в воде. Клей получил довольно широкое применение благодаря эластичности клеящего вещества. Используется латекс для изготовления клейких лент и этикеток, становящихся клейкими после увлажнения.

Среди растворимых клеев на основе целлюлозы используются растворы **карбоксиметил- и метилцеллюлозы** для склеивания бумаги. Их преимущество по сравнению с клеями на крахмальной основе заключается в большей прочности склеивания и стойкости против воздействия микроорганизмов.

Вышеприведенные клеи на синтетической основе, как правило, могут смешиваться с натуральными клеями растительного происхождения.

*Клея горячего расплава* получают все большее распространение, так как способность к быстрому склеиванию открывает возможность использования их на скоростных упаковочных линиях.

Клеи производятся из термоплавкого синтетического материала как основного полимера (прежде всего, это сополимер этиленвинилацетата, полиэтилен и полипропилен).

Для увеличения силы склеивания в клеи подмешивают добавки (воск, смолы). Такие свойства клея горячего расплава, как вязкость, время склеивания, эластичность, адгезия, температура и т.п., можно изменять в широких пределах. При комнатной температуре клеи находятся в твердом состоянии. Для разогрева клея перед употреблением требуется специальное отопительное оборудование.

Температура рабочего состояния 120-200 °С. Клеи горячего расплава пригодны для склеивания упаковочных материалов.

Склеивание происходит сразу после охлаждения. Клеящий слой водостоек, но термостойкость его средняя.

*Липкие ленты.* Липкие ленты используются для крепления составных частей конструкции упаковки. Различаются ленты самоприклеивающиеся и становящиеся липкими после увлажнения или нагревания.

Бумажные липкие ленты изготавливаются из натронной бумаги массой 1 м<sup>2</sup>, равной 40-50 или 70-90 г. На бумагу наносится клеящий слой из костного или мездрового клея из расчета 20-24г на 1м<sup>2</sup>. Сила склеивания зависит от качества клеящего слоя и условий склеивания (например, относительной влажности). Для изготовления сборных упаковок употребляются однослойные или многослойные ленты.

Самоприклеивающиеся липкие ленты, с одной стороны, имеют слой клеящего вещества, с другой разделительный слой (как правило, слой силикона). В некоторых случаях разделительное покрытие наносится на отдельный носитель.

Сила склеивания ленты почти не меняется и не зависит от условий окружающей среды.

Материалом для самоприклеивающейся ленты служит вязкая, поливинилхлоридная или полиэстеровая пленка и бумага.

Тип клеящего вещества зависит от материала ленты и типа необходимого клея (удаляемый или неудаляемый).

Стоимость самоприклеивающихся лент значительно выше стоимости липких лент и лент, становящихся липкими после увлажнения.

Ленты становящиеся липкими после нагревания, изготавливаются из бумажного носителя, который покрывается клеящимся веществом (любым термопластичным полимером) способом горячего наплава.

Склеивание происходит после нагревания и под давлением. Сфера применения таких лент уже, чем самоприклеивающихся, но вследствие низкой стоимости материала ее использование более эффективно.

*Этикетки.* Этикетки используются в качестве носителей информации, рекламного материала и вспомогательного средства для заделки упаковки. Подразделяются они на приклеиваемые и самоприклеивающиеся.

Приклеиваемые этикетки изготавливаются вырезкой из писчей и типографической бумаги средней плотности с готовой печатью, а в некоторых случаях и конгревным тиснением. Готовые этикетки прикрепляются с помощью клея.

Самоприклеивающиеся этикетки из-за простоты и надежности получили более широкое распространение. По типу и составу они подобны липким лентам: имеют такой же защитный слой, такой же носитель (бумага, синтетическая пленка, кашированные материалы), так же выпускаются липкими или становятся такими после увлажнения или нагревания.

По типу клеящего вещества этикетки делятся на две основные группы. К первой относятся этикетки с отделяемым клейким веществом. Такие этикетки легко отделяются от упаковки и даже могут быть пригодны к повторной наклейке. Ко второй группе относятся этикетки, клеящее вещество которых не позволяет отделить их от упаковки без повреждений.

Носитель для этикеток выбирается с учетом целей их использования и особенностей технологии.

Этикетки изготавливаются заранее или непосредственно печатаются на этикетировочных машинах на линиях упаковки продуктов.

Наличие защитного слоя на самоприлипающихся этикетках позволяет механизировать их приклеивание на упаковку.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Мягкие расфасовочные и упаковочные средства; жесткие расфасовочные и упаковочные средства; клеи; липкие ленты; этикетки.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие виды мягких расфасовочных и упаковочных средств имеются?
2. Из каких материалов изготавливают пакеты и мешочки, и для каких целей их применяют?
3. Из каких материалов изготавливают пакеты и мешочки, и для каких целей их применяют?
4. Какие виды жестких расфасовочных и упаковочных средств имеются?
5. Из каких материалов изготавливают банки и коробки, и для каких целей их применяют?
6. Приведите краткую характеристику клеев липких лент.

## Лекция 18

### ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ СЫРЬЯ

#### Вопросы, рассматриваемые на лекционном занятии

1. Общие правила взаимозаменяемости сырья.
2. Взаимозаменяемость отдельных видов сырья.

Все пищевые продукты изготавливают с строгим соответствием с рецептурой. Вместе с тем в сборниках рецептур, кроме утвержденных рецептур на изделия, приводятся специальные инструкции, являющиеся неотъемлемой частью этих сборников. Эти инструкции допускают возможность взаимозамены многих видов сырья, принимая во внимание схожесть химического состава. При этом производится соответствующие расчеты, которые обеспечивают неизменность состава производимой продукции. Такая взаимозаменяемость не считается нарушением рецептуры.

Правила взаимозаменяемости сырья, предусматривающие постоянство выхода продукции, неизменность ее пищевой ценности и вкусовых свойств, утверждаются вышестоящими органами отрасли.

Допускается замена одного сырья схожим по составу другим видом сырья. Например, патоку можно заменить инвертным сиропом, свежий яичный белок, сухим яичным белком и т.д. Такая замена осуществляется исходя из содержания во взаимозаменяемых продуктах содержания сухих веществ, т.е. содержание сухих веществ сырья, предусмотренного рецептурой, заменяется таким же количеством сухих веществ заменяющего сырья. Этому правилу соблюдается во всех случаях замены сырья.

Фруктово-ягодное сырье одного наименования (подварки, повидло, пюре) может взаимозаменяться путем перерасчета, исходя из содержания в них сахара. Таким же образом путем перерасчета содержания сахара, а при необходимости и содержания жира взаимозаменяются молочные продукты (пастеризованное молоко, сгущенное с сахаром молоко, сухое натуральное молоко и обезжиренное молоко, разные сливки). В этом можно убедиться на следующих примерах.

### **Взаимозаменяемость отдельных видов сырья.**

Молочные продукты. Приняв в расчет содержания в них сахара и жира, исходя из содержания сухого молочного остатка, эти виды сырья взаимозаменяемы.

В зависимости от наличия или отсутствия жира в рецептурах хлебобулочных изделий допускается следующая взаимозамена сырья.

*Цельное молоко (жирностью 3,2 %).* Для хлебобулочных изделий, в рецептуре которых не предусмотрены жировые продукты, 1 кг цельного молока можно заменить следующими видами сырья:

- 1,07 кг молока пастеризованного жирностью 2,5 %;
- 0,87 кг белкового молока пастеризованного жирностью 2,5 %;
- 0,98 кг белкового молока пастеризованного жирностью 1 %;
- 0,12 кг сухого цельного молока и т.д.

*Обезжиренное молоко.* Для хлебобулочных изделий, в рецептуре которых не предусмотрены жировые продукты, 1 кг обезжиренного молока можно заменить следующими видами сырья:

- 0,72 кг молока пастеризованного жирностью 3,2 %;
- 0,76 кг молока пастеризованного с жирностью 2,5%;
- 0,7 кг молока пастеризованного белкового с жирностью 1 %;
- 1,27 кг сгущенного обезжиренного;
- 0,09 кг молока сухого обезжиренного и т.д.

*Молоко цельное сухое.* Для хлебобулочных изделий, в рецептуре которых предусмотрен жир, 1 кг молока цельного сухого молока можно заменить следующими видами сырья:

- 2,33 кг молока сгущенного обезжиренного с добавлением 0,3 кг жира;
- 0,74 кг молока обезжиренного сухого с добавлением 0,3 кг жира и т.д.

В кондитерском производстве приняты следующая взаимозаменяемость сырья;

Молоко цельное сгущенное с сахаром. 1 тонну молока цельного сгущенного с сахаром можно заменить следующими видами сырья?

- 826,9 кг молока нежирному сгущенному с сахаром с добавлением 103 кг сливочного масла и 76,2 кг сахара;
- 302,8 кг молока цельному сухому с добавлением 11,3 кг сливочного масла и 440 кг сахара;

- 224, 0 кг молока обезжиренному сухому с добавлением 103 кг сливочного масла и 440 кг сахара и т.д.

1 кг натуральной молочной сыворотки можно заменить 0,125 кг сгущенной сывороткой с содержанием сухих веществ 40 % или 0,084 кг сгущенной сывороткой с содержанием сухих веществ 60 %. Взаимозаменяемость осуществляется по сухому веществу продукта.

#### Жиры и масла.

Они взаимозаменяются исходя из жирности продукта. Взаимозаменяемость не допускается, если в рецептуре изделия указано название жирового продукта, например, в сливочных сухарях сливочное масло нельзя заменить другим жиром.

*Несоленое сливочное масло* можно заменить следующими видами сливочного масла: топленным маслом в соотношении 1:0,85; любительским сливочным маслом в соотношении 1:1,057; молочным столовым маргарином в соотношении 1:1.

В кремах, изделиях для детского питания, а также в стандартах, где указано использование сливочного масла, его замена другими жирами не допускается.

Маргарин можно заменить кулинарным жиром в соотношении 1:0,85: жидким маргарином в соотношении 1:1; растительным маслом в соотношении 1:0,85. Такая взаимозаменяемость допускается, если содержание маргарина в рецептуре не превышает 5 %. Если в рецептуре изделия предусмотрено более 5 % маргарина, в таком случае допускается замена только 50 % предусмотренного маргарина.

В изделий для детского и диетического питания замена сливочного масла маргарином не допускается.

Ферментированный и неферментированный ржаной солод допускается заменить ферментным препаратом Амилоризин П10х. Вместо 1 кг солода берется 0,003 кг ферментного препарата и 1 кг ржаной муки.

Варенье может быть заменен повидлом джемом или конфитюром в соотношении 1:1.

Яйца заменяются меланжем в соотношении 1:1. 1 кг яиц (25) штук можно заменить 278 г сухим яичным порошком. 1 кг сухой яичный порошок может быть заменен 3,6 кг (90 штук) яйцами или 3,6 кг меланжем.

В тесте лекций приведены общие сведения о взаимозаменяемости сырья в производстве пищевых продуктов. Однако в правилах взаимозаменяемости сырья со временем могут быть внесены изменения. На практических занятиях, при самостоятельной работе, в условиях производства при выполнении расчетов по взаимозаменяемости сырья необходимо руководствоваться действующими в данный период правилами и нормами.

### **Ключевые слова и опорные выражения**

Взаимозаменяемость сырья.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что означает выражение «взаимозаменяемость сырья»?
2. На чем основаны правила взаимозаменяемости сырья?
3. В каких соотношениях взаимозаменяются молочные продукты?
4. Как взаимозаменяются жировые продукты?
5. Как взаимозаменяются яичные продукты?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан по развитию производства сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.
2. Материалы Госкомпрогнозстата Республики Узбекистан по производству сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.
3. Общая технология пищевых производств. Учебник. Под редакцией Л.П.Ковальской -М.: Колос, 1993. -384 с.
4. Технология пищевых производств. Учебник. Под редакцией Л.П.Ковальской -М.: Колос, 1997. -752 с.
5. Сапронов А.Р., Жушман А.И., Лосева В.А. Общая технология сахара и сахаристых веществ. - М: Агропромиздат, 1990. -397 с.
6. Товароведение пищевых продуктов. О.Г.Бровко, А.С.Гордиенко, А.Б.Дмитриева и др. - М.: Экономика, 1989. - 424 с.
7. Васиев М.Г., Васиева М.А. Сырье и материалы отраслей производства продуктов питания. –Бухара, 1998. 305 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	3
Лекция 1.	Солод и солодовые препараты.....	9
Лекция 2.	Разрыхлители теста .....	18
Лекция 3.	Крахмал и крахмалопродукты.. ..	27
Лекция 4.	Сахар и сахаристое сырье.....	37
Лекция 5.	Свежие и переработанные плоды и ягоды.....	45
Лекция 6.	Какао бобы. Кофе. Орехоплодные. ....	62
Лекция 7.	Молоко и сливки.....	74
Лекция 8.	Молочные продукты.....	85
Лекция 9.	Яйца и яичные продукты.....	99
Лекция 10.	Пищевые кислоты и красители. Алкогольные напитки.....	110
Лекция 11.	Пищевые ароматизаторы.....	122
Лекция 12.	Вода и поваренная соль.....	131
Лекция 13.	Дополнительное сырье и вспомогательные материалы.....	136
Лекция 14.	Нетрадиционное сырье, применяемое в производстве продуктов питания.....	150
Лекция 15.	Сырье, обладающее функциональными свойствами .....	158
Лекция 16.	Расфасовочно-упаковочные материалы.....	167
Лекция 17.	Расфасовочно-упаковочные средства.....	181
Лекция 18.	Взаимозаменяемость сырья .....	190
	Список использованной литературы.....	195

