

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.19 Технология и контроль качества молока и молочных продуктов**

**Направление подготовки : 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

**Профиль образовательной программы: Ветеринарно-санитарная экспертиза**

**Форма обучения: заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	3
<b>1.1 Лекция № 1 Введение в дисциплину .....</b>	3
<b>1.2 Лекция № 2 Технологии молока пастеризованного повышенной хранимоспособность .....</b>	6
<b>1.3 Лекция №3 Пороки питьевого молока.....</b>	9
<b>1.4 Лекция №4 Пороки кефира.....</b>	10
<b>1.5 Лекция №5 Мягкие, твёрдые, плавленые, тертые сыры и творог.....</b>	12
<b>1.6 Лекция №6 Требования и нормы к заготовляемому молоку.....</b>	14
<b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>	16
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Здоровье человека. Отказ от употребления молока.....</b>	16
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.....</b>	17
<b>2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Освоение методов определения молока, полученного от больных коров.....</b>	19
<b>2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Обработка молока. Транспортировка молока.....</b>	19
<b>2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Йогурты и пудинги, мороженое.....</b>	21
<b>2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Освоение методов нормализации молока и сливок.....</b>	24
<b>2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.....</b>	27
<b>2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.....</b>	28
<b>3. Методические указания по проведению практических занятий .....</b>	35
<b>3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Определение плотности и чистоты молока.....</b>	35

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1. 1 Лекция №1 (2 часа).

**Тема:** «Введение в дисциплину»

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Введение и задачи дисциплины.
2. Общий состав и свойство молока.

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. *Введение и задачи дисциплины.*

Молочная промышленность является одной из важнейших среди перерабатывающих пищевых отраслей народного хозяйства. Возникновение товарного молочного хозяйства в нашей стране относится к концу XVIII века. Молочные заводы тогдашней России представляли собой мелкие производства.

Становление и развитие молочной промышленности относится к 90-м годам XIX века и связано с проводимыми правительством реформами, заключающимися в коренной структурной перестройке промышленного и торгового потенциала России.

Развитие России в 1880-1913 годы характеризуется гигантскими темпами роста промышленности и коренными изменениями в технике и технологии. Экономическая политика, основанная на принципах свободной конкуренции и либеральной таможенной политике, сменилась политикой государственного регулирования экономических и социальных отношений. Протекционизм, высокие таможенные пошлины на ввозимую из-за границы промышленную продукцию, помочь одним отраслям и некоторое сдерживание других, введение регламентаций условий фабрично-заводского труда – основные направления этого регулирования.

Политика защиты отечественного рынка от конкуренции западных стран сыграла большую роль в становлении русской промышленности в конце 19-го начале 20-го века. Ограничиваая допуск в Россию ряда зарубежных товаров, русское правительство посредством ряда мер стимулировало отечественное производство. Темпы экономического роста были самыми высокими в мире

Первый маслодельный завод возник в 1893 г. в Кургане. К 1908 г. число маслодельных заводов в Сибири достигло 3 тыс., большинство из которых были артельными. В 1913 г. было выработано в заводских условиях (без домашнего производства) 104 тыс.т масла. Сибирское маслоделие давало золота вдвое больше, чем вся сибирская золотопромышленность. Россия стала крупнейшим после Дании поставщиком сливочного масла на мировом рынке.

Становлению молочной промышленности России способствовал и рост поголовья скота в сельском хозяйстве. За 1895-1915 гг. количество голов крупного рогатого скота увеличилось на 63%.

Россия стала главным экспортером сельскохозяйственной продукции, первой «житницей Европы», на которую приходилось две пятых всего мирового экспорта крестьянской продукции.

Экономическая Россия была единственной страной в мире, которая приближалась к автаркии, т.е. имела такой хозяйственный уклад, который позволял ей самостоятельно иполнокровно существовать независимо от иностранного ввоза и вывоза. По отношению к внешнему миру Россия была автономна, обеспечивая себя всеми необходимыми товарами, и сама потребляла почти все, что производила. Высокие заградительные пошлины на многие товары стимулировали внутреннее хозяйство. Импорт для страны не имел жизненного значения. Доля России в мировом импорте составляла немногим больше 3%,

что для страны с населением, равным десятой части всего человечества ничтожно мало. Россия не зависела от импорта. Русская экономика не ориентировалась на внешний рынок.

А.В. Чичкиным была разработана целая система трудового воспитания и психологического настроя на дело, во многом предвосхитившая современные подходы к работе с кадрами. Весь трудовой путь сотрудников чичкинской фирмы был разделен на пять особых этапов.

Первый этап, – говоря современным языком, профориентация на молочное дело, заключается в работе с ребятами 8-ми летнего возраста в школах. Для дальнейшей работы в Москве отбирались не только самые расторопные ребята с математическими способностями, но и прежде всего дети из честных трудовых семей. Детей сомнительных личностей Чичкин близко не подпускал к своим общежитиям. Отбирались ребята в возрасте 13-14 лет, которых А.В. Чичкин брал в Москву для дальнейшего трудового воспитания на своё полное обеспечение и не жалел для них буквально ничего.

На втором этапе, рассчитанном на молодежь от 20 до 24 лет, ведущим стимулом в системе Чичкина были широкие возможности для проявления личной инициативы. Именно на этом этапе внедрялась уверенность в том, что тебя заметят без тебя, надбавка к жалованию и повышение в должности будут сделаны без твоих унизительных просьб. Твоё дело – только честно и с инициативой работать.

Третий этап относился к работникам в возрасте от 25 до 30 лет. Он был самым «психологичным». Сотрудники должны были завоевать себе авторитет, с тем чтобы на следующем этапе «стричь с него купоны», «работать на себя». За каждым осуществлялся постоянный контроль (наблюдение) и если работник того стоил, его переводили с повышением.

Четвертый этап можно назвать «спокойное ожидание», он относился к работникам от 30 до 40 лет, когда они уже обрели привычку к добросовестному труду и пожинали плоды завоеванного ими ранее. Ничего на фирме не давалось сразу, но люди всегда ожидали чего-то для них приятного, и это приумножало их силы. Так, после пяти лет работы каждый сотрудник получал 50 рублей наградных и начинал после этого пользоваться ежегодно оплачиваемым отпуском. После 10 лет – 100 рублей наградных плюс ежемесячные проценты за выслугу лет. К 30-40 годам у сотрудников фирмы вырабатывалась гордость за свою профессию и фирму, а каждый новый год работы приносил дополнительное материальное поощрение и льготы.

Пятый этап охватывал сотрудников в возрасте от 40 до 65 лет. Специфические особенности пожилого человека заключаются в сильно повышенной реакции на внимание, ласку и уважение, питающий его жизненный тонус. А.В. Чичкин это учитывал и берег свою «старую гвардию».

Потребление молочных продуктов за период с 1990 по 1999 гг. снизилось с 386 до 206 кг в год на человека, т.е. в 1,9 раза и составляет 52 % от рекомендуемой нормы (390 кг в год).

Растет удельный вес импортных продуктов питания в общем объеме потребления, так по молочным продуктам в 1999 г. он составил 12 %. В крупных городах и промышленных центрах удельный вес импортных продуктов составляет 60–80 %. Фактически при современном состоянии агропромышленного комплекса наша страна утратила продовольственную независимость.

Однако, в России есть все предпосылки для восстановления и развития отечественной промышленности и сельского хозяйства при условии духовного возрождения нации. В настоящее время некоторые ответственные люди в нашей стране заняты поисками национальной идеи, но она была и есть – православие, которое являлось

духовной основой становления России как государства, его развития, укрепления и более чем тысячелетнего независимого существования. С возрождением России возможно и восстановление любезной сердцам авторов данного учебника молочной промышленности.

## **2. Общий состав и свойство молока.**

Молоко - уникальный по пищевой ценности и значению для организма природный продукт, непревзойденный по своей усвояемости и полезности, содержащий почти все необходимые вещества.

В среднем оно содержит 87,5% воды, 12,5% сухих веществ, в состав которых входят 3,3% белков, 3,5 - жира, 4,7 - молочного сахара, минеральных веществ - 1 %. Кроме этих основных веществ в молоке имеются витамины, ферменты, иммунные тела, газы и др. Наиболее ценной и дефицитной частью пищи являются полноценные белки, которые бывают, как правило, животного происхождения. В молоке содержится три полноценных белка: казеин - 2,7%, альбумин - 0,5 и глобулин - 0,1%. Жир молока усваивается организмом человека на 96-97%. В его состав входит более 20 жирных кислот, в том числе и незаменимые. В молоке жир представлен в виде жировых шариков, каждый из которых окружен белковой оболочкой. В 1 мл молока содержится 2-6 млн. жировых шариков. При приготовлении сливочного масла оболочка жировых шариков разрушается.

Углеводы в молоке представлены молочным сахаром - лактозой, которая хорошо усваивается организмом, придает молоку сладковатый вкус. Молоко содержит различные минеральные вещества (макрои микроэлементы) и витамины, они находятся в связи с белками и поэтому хорошо усваиваются. Следует отметить, что все составные части молока поступают в организм коровы с кормами. Отсутствие или недостаток в кормах жиров, белков, углеводов, минеральных веществ и витаминов снижает их содержание в молоке и тем самым изменяет его химический состав. Поэтому если покупаете деревенское молоко - лучше всего знать корову и её хозяев "в лицо" и знать, чем они кормят свою корову. Кроме того, химический состав молока меняется в течение лактации, а также зависит от породы, возраста, условий кормления, содержания, климатических условий, индивидуальных особенностей коровы, техники доения и т. д. Изменения запаха и вкуса - капустный, редечный, репный, силосный, полынный, рыбный и другие вкус и запах появляются в молоке при введении в рацион соответствующих кормов; навозный (хлевный) - при длительном хранении молока в грязной посуде на скотном дворе или в парном состоянии в плотно закрытых флягах. Горький вкус - при поедании горьких растений, наличии в нем некоторых видов бактерий, а также перед запуском коров; прогорклый вкус или привкус окисления - при попадании в него прямых солнечных лучей, хранении при высоких температурах или в нелуженой посуде, гидролизе жира.

Соблюдение санитарно-гигиенических условий получения молока, кормление коров доброкачественными кормами, правильная обработка и хранение продукта являются надежной гарантией качества молока.

Для определения качества молока учитывают следующие свойства:

- физические - внешний вид и цвет. Хорошее цельное молоко, полученное от здоровых коров, однородная непрозрачная жидкость белого или слегка желтоватого цвета. Обезжиренное молоко приобретает голубоватый оттенок;
- вкус - свежее молоко слегка сладковатого вкуса. Жир придает молоку особую нежность, напротив, добавление воды - водянистый привкус;
- запах - специфический молочный;

- плотность (удельная масса при температуре +20° С) определяется ареометром. У нормального молока она может колебаться в пределах 1,0271,033. Показатель плотности используют для установления натуральности молока. При добавлении воды плотность уменьшается, при подснятии жира - увеличивается. Молоко, плотность которого ниже 1,027, считается разбавленным водой или полученным от больных животных;
- химические - кислотность - важнейший показатель степени свежести молока. Кислотность свежего молока равняется 16-18° Т (градусов Тернера). При хранении молока в нем за счет жизнедеятельности микрофлоры накапливается молочная кислота и кислотность повышается.

Молоко с кислотностью выше 20° Т в продажу не рекомендуется, такое молоко обычно получают от больных животных.

Кроме коровьего в пищу используется молоко овец, коз, верблюдиц, кобылиц и других сельскохозяйственных животных. Козье молоко применяют как для питья, так и для приготовления творога, сливок, сметаны, кисломолочных продуктов и в смеси с овечьим молоком - для сыров.

## 1. 2 Лекция №2 (2 часа).

**Тема: «Технологии молока пастеризованного повышенной хранимоспособности»**

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Особенности молока пастеризованного повышенной хранимоспособности.
2. Сыре для выработки пастеризованного молока.
3. Качественные показатели.
4. Технологический процесс.

### 1.2.2 Краткое содержание вопросов:

#### *1. Особенности молока пастеризованного повышенной хранимоспособности*

В нашей стране постоянно расширяется ассортимент молока пастеризованного с увеличенным сроком хранения. Рассмотрим подробнее технологии молока пастеризованного «Отборное» и «Особое».

Молоко коровье цельное «Отборное» вырабатывается из ненормализованного молока, отобранного по физико-химическим и микробиологическим показателям, подвергнутого гомогенизации, пастеризации при определенных температурных режимах с последующим охлаждением и упаковкой.

Для выработки молока пастеризованного коровьего цельного «Отборное» применяют следующее сырье: молоко коровье плотностью не менее 1028 кг/м3, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже II группы по ГОСТ 25228, с содержанием соматических клеток не более 500 тыс. в 1 см3.

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Молоко принимают по количеству и качеству, установленному ОТК предприятия. Температура молока, поступающего с фермы, должна быть не более 7 °С.

Молоко сразу же охлаждают на пластинчатой охладительной установке до температуры не более 4 °С. Затем его подогревают до температуры 35–40 °С и очищают на центробежных молокоочистителях или на герметичной бактофуге со специально встроенным герметичным сепаратором для удаления бактерий.

Предварительно очищенное молоко гомогенизируют при давлении 15–17 МПа и температуре 50–80 °С. При этом эффективность гомогенизации должна быть не менее 70%.

После гомогенизации молоко пастеризуют на пастеризационно-охладительных установках, обеспечивающих температуру  $(76\pm2)$  °С с выдержкой 20 с.

В зависимости от аппаратурного оформления температура пастеризации может быть увеличена до 80–99 °С. Охлаждают молоко пастеризованное цельное «Отборное» до температуры  $(0\pm4)$  °С и направляют на розлив через промежуточные емкости по вымытым и продезинфицированным трубопроводам. Не допускается хранение молока пастеризованного цельного «Отборное» в резервуарах перед розливом.

Срок годности молока «Отборное», упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет при температуре  $(0\pm4)$  °С не более 10 суток с момента окончания технологического процесса.

Технологическая схема производства молока пастеризованного «Особое» представлена на рис.

Выработанный по данной технологической схеме продукт имеет органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, приведенные в табл. 1.12–1.6.

Срок годности продукта в герметичной таре – не более 7 суток с момента окончания технологического процесса при температуре  $(4\pm2)$  °С.

Таким образом, комплексное воздействие высокоэффективных процессов очистки бактофугированием и тепловой обработки двукратной пастеризацией при температуре  $(78\pm2)$  °С и выдержке 20 с позволяет получить молоко пастеризованное с повышенной хранимостью.

## **2. Сырье для выработки пастеризованного молока.**

Для изготовления питьевого пастеризованного молока из натурального молока применяется молоко коровье не ниже второго сорта по ГОСТ Р 52054. Для выработки продукта из нормализованного молока, применяют также молоко обезжиренное, сливки с массовой долей жира не более 30%, кислотностью не более 17,5°Т; пахту сладко-сливочного масла с кислотностью не более 17°Т, плотностью не менее 1024 кг\м<sup>3</sup>. Для получения восстановленного или рекомбинированного молока применяют сухие продукты, которые контролируются по составу и качеству: молоко цельное сухое высшего сорта, молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, сливки сухие. Сырье по показателям безопасности должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078. Сырье контролируется перед использованием по составу и качеству и принимается в соответствии с требованиями действующих стандартов. Для сохранения высокого качества принимаемого молока важно следить за его температурой, которая должна быть не выше 10°C. Процесс переработки сырого молока должен проводиться интенсивно, чтобы сократить длительность хранения сырья на предприятии. Допускается хранить его в течение 12 часов охлажденным до 4°C и в течение 6 часов, охлажденным до 0°C.

## **3. Качественные показатели.**

**Качество молока** устанавливают для каждой однородной партии осмотром средней пробы и среднего образца по ГОСТу.

*Средней пробой* называют часть товара, отобранного от контрольных единиц упаковки однородной партии в одну посуду. Единицей упаковки считают ящик, флягу, отсек цистерны и др.

*Средний образец* — это определенная часть средней пробы, выделенная для лабораторного испытания.

От поступившей партии товаров отбирают определенное количество единиц упаковки в соответствии с требованиями ГОСТа.

Органолептические показатели молока и молочных продуктов оценивают по каждой контролируемой единице упаковки отдельно.

Для определения физико-химических показателей из средних проб выделяют средний образец, который помещают в чистую тару и опечатывают или пломбируют пломбами получателя и предприятия (поставщика), приславшего представителя для отбора образцов. Пробы для исследования должны направляться в лабораторию, не входящую в систему получателя или поставщика.

Пробы для лабораторных исследований снабжают сопроводительными документами с указанием наименования предприятия, выработавшего продукт, ГОСТа или ТУ на продукт, наименования и сорта продукта, температуры продукта в момент отбора средней пробы. Исследования должны быть проведены не позднее 4 ч со времени отбора пробы.

*Пороки молока* — отклонения органолептических показателей, химического состава, упаковки и маркировки молока от показателей, предусмотренных стандартом, возникающие при использовании недоброкачественного сырья, нарушения технологических режимов и хранения.

Термин «дефект» правильнее отражает суть этих явлений, однако ГОСТ «Термины и определения» для маслодельной, сыродельной промышленности и других обязывают нас применять термин «пороки».

Пороки бывают кормового, бактериального и физико-химического происхождения. Наличие их в молоке существенно снижает качество продукта или даже не позволяет направлять молоко в реализацию, если пороки сильно выражены.

Пороки кормового происхождения возникают при поглощении молоком резких запахов кормов, помещений и др. Эти пороки можно устраниить или ослабить путем дезодорации молока, тепловой обработки.

Пороки бактериального происхождения могут сильно изменять вкус и запах, консистенцию и цвет молока. При хранении эти пороки усиливаются.

К порокам кормового и бактериального происхождения относятся пороки вкуса: кислый вкус возникает в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий; прогорклый вкус образуется при хранении молока, под воздействием ферментов липаз на жировую часть; горький вкус вызывается присутствием в кормах полыни и гнилостных пепто-низирующих бактерий; соленый вкус является следствием заболеваний вымени животных.

Пороки цвета появляются под влиянием пигментирующих бактерий с образованием посинения, покраснения или пожелтения молока.

Пороки запаха вызываются продуктами жизнедеятельности гнилостных бактерий, специфическими запахами кормов. К ним относятся: хлевный, сырный, тухлый, чесночный и др.

Пороки консистенции возникают в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий и слизиобразующих бактерий (густая, тягучая, слизистая консистенция).

К порокам физико-химического происхождения относят: молозивное и стародойное молоко, несбивающееся молоко, молоко с салистым вкусом (от воздействия ультрафиолетовых лучей), мороженое молоко.

#### **4. Технологический процесс.**

**Гомогенизация.** Молоко нагревают до 60-65 °С во второй секции регенерации пастеризационно-охладительной установки и проводят гомогенизацию при давлении 12,5±2,5 МПа. Такая механическая обработка приводит к улучшению консистенции

продукта и вкуса. Операция обязательна для пастеризованного молока с высокой долей жира (3,2 % и более), а также, если в составе продукта использовали сухие компоненты.

Пастеризация, охлаждение. В технологических инструкциях режимы пастеризации находятся в интервале температур 74-76 0С, с выдержкой 15-20 сек. Необходима для уничтожения патогенной микрофлоры. Режим пастеризации должен обеспечить безопасность потребляемого продукта. Остаточная микрофлора при одинаковом режиме обработки зависит от первоначальной обсемененности молока. В связи с этим для сырого молока II сорта необходим более жесткий режим пастеризации. В результате нагрева сырого молока происходит формирование органолептических свойств продукта. Как нагревание, так и охлаждение молока проводятся в секции пастеризации, водяного и рассольного охлаждения пастеризационно-охладительной установки. Охлажденное молоко на конечном этапе имеет температуру 4-6 0С.

Розлив, упаковывание, маркирование. Осуществляется в полимерную, стеклянную или бумажную тару вместимостью 0,25, 0,5 и 1,0л, а также во фляги, цистерны, контейнеры различной вместимости. Наибольшее распространение получили одноразовые и полимерные виды тары, что значительно уменьшает транспортные расходы, снижает площади складских помещений. Особенно увеличена доля бумажных пакетов типа "Тетра-бrik" и "Пюр-пак", имеющих размеры соответствующие международным стандартам для транспортных поддонов. Упаковочные материалы обладают рядом характеристик, обеспечивающих герметичность и гарантированное качество в течение, как минимум, 36 часов при температуре от 0 до 6 0С.

На любой вид упаковки наносится маркировка: наименование продукта, название предприятия, его товарный знак, объем, условия хранения, число конечного срока реализации, обозначение стандарта, пищевая ценность продукта.

Хранение. Осуществляется при температуре от 0 до 6 0С не более 36 часов, в том числе не более 18 часов на предприятии-изготовителе. Новые виды продуктов имеют увеличенные сроки до 3-5суток. Хранение пастеризованного молока дольше установленных сроков, может привести к появлению пороков запаха и вкуса микробного происхождения, изменению физических показателей.

### **1. 3 Лекция №3 (2 часа).**

**Тема:** «Пороки питьевого молока»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Пороки цвета.
2. Пороки консистенции.
3. Пороки запаха, вкуса и аромата.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### ***1. Пороки цвета.***

Пороки цвета (синее, красное и желтое молоко) могут быть как кормового, так и бактериального происхождения. Синеватый цвет вызывается разбавлением молока водой или частичным обезжириванием. Если молоко, имевшее при дойке нормальный цвет, при хранении приняло синий оттенок, то это является следствием жизнедеятельности флуоресцирующих микробов. На отстоявшихся сливках в таком молоке появляются синие пятна, которые постепенно становятся синевато-зелеными или грязно-серыми. Микроорганизмы, вызывающие этот порок, особенно хорошо развиваются в непроветриваемых помещениях, где хранится молоко. Для их развития наиболее благоприятна температура 25-10 еС.

Иногда встречается молоко с синим или синеватым оттенком, который может быть вызван тем, что коров кормили такими растениями, как марьянник тенистый, марьянник полевой, зимовник и др.

Красный и розовый цвет молока обусловлен присутствием крови или в редких случаях развитием пигментообразующих микробов, желтый цвет-молозива.

### **2. Пороки консистенции.**

Пороки консистенции вызываются жизнедеятельностью некоторых микроорганизмов. Молоко приобретает густую консистенцию при участии молочнокислых бактерий, слизистую или тягучую — под действием слизеобразующих бактерий. В результате развития бактерий кишечной палочки молоко подвергается брожению и образуется пена. При попадании бактерий, выделяющих сычужный фермент, молоко свертывается во время нагревания даже при низкой кислотности.

### **3. Пороки запаха, вкуса и аромата.**

Пороки запаха чаще всего обусловлены специфическими запахами кормов или антисанитарными условиями помещений, в которых содержат животных. К порокам запаха относятся хлевный, тухлый, сырный, чесночный и др.

Пороки вкуса — наиболее распространенный вид пороков:

- \* кислый вкус молоко приобретает в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий или кишечных палочек;
- \* прогорклый вкус образуется в молоке при его длительном хранении в условиях низких температур под действием ферментов липаз, а также появляется в молоке последних дней лактации;
- \* горький вкус обусловлен деятельностью в молоке гнилостных пептонизирующих бактерий, может быть вызван присутствием полыни в кормах;
- \* неприятные специфические привкусы могут появляться от наличия в рационе животных крапивы, чеснока, лука, репы, редьки, полевой горчицы и др.;
- \* соленый вкус появляется при некоторых заболеваниях вымени;
- \* металлический привкус молоко приобретает в результате взаимодействия молочной кислоты с металлом тары;
- \* салистый привкус возникает при хранении молока на свету в результате окисления молочного жира кислородом воздуха;
- \* дымный привкус и запах возможны в стерилизованном молоке и пакетах, если допущен пережог бумаги при склейке поперечных швов пакета.

## **1. 4 Лекция №4 (2 часа).**

**Тема: «Пороки кефира»**

### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Наличие бактерий группы кишечной палочкой.
2. Отделение сыворотки (расслоение).
3. Медленное сквашивание кефира.
4. Слишком быстрое сквашивание кефира и повышенная его кислотность.

### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Наличие бактерий группы кишечной палочкой.**

Развитие этого порока при ежедневном контроле устанавливают путем посева на среду Кесслер. По нашим наблюдениям, бактерии этой группы сохраняются в грибковой закваске чаще всего в случае недостаточно тщательной пастеризации молока для грибков и закваски (плохое перемешивание во время пастеризации и выдержки, сокращение

про-должительности выдержки при заданной температуре), а также вторичного бактериального обсеменения молока после пастеризации (особенно если молоко пастеризуют в ВДП, а затем после охлаждения разливают во фляги или ушаты). Этот порок может возникнуть также при использовании загрязненной воды и при несоблюдении обслуживающим персоналом личной гигиены. Для предупреждения указанного порока особое внимание уделяют пастеризации молока, лично! гигиене работающих и проверяют воду на наличие бактерий группы кишечной палочки. Особенно важно, чтобы все операции (пастеризация молока, его охлаждение, сквашивание) проводились в одной емкости. Если этого осуществить нельзя, то необходимо, чтобы все оборудование и инвентарь, соприкасающиеся с молоком после пастеризации (фляги, штуцер и т. д.), были пропарены или высушены и профламбированы перед началом работы. Закваску, в которой обнаружены бактерии группы кишечной палочки, оставляют вместе с грибками на 1—2 суток и не менее 2 раз в сутки перевешивают. Конечная кислотность закваски после выдержки должна быть не ниже 120—140° Т. Однако следует учитывать, что при

перекрашивании закваски в результате отмирания мезофильных молочнокислых стрептококков неизбежно снижение ее активности. Поэтому переквашивание можно применять лишь в исключительных случаях.

Если ведется систематический ежедневный контроль закваски посевом в среду Кесслер, обсеменение закваски кишечной палочкой можно сразу обнаружить и быстро ликвидировать.

## ***2. Отделение сыворотки (расслоение).***

При резервуарном способе производства кефира иногда, особенно весной, наблюдается отделение\* сыворотки в готовом продукте. Е. К. Жураховская и С. Е. Могилевский (1974) установили, что при производстве кефира из весеннего молока в результате пониженного содержания сыворотки вязкость образующихся сгустков уменьшается. Если в процессе розлива такого кефира наблюдается вспенивание, то при дальнейшем его хранении происходит отделение сыворотки. Для предотвращения вспенивания кефира рекомендуется применять специальные патроны к разливочным агрегатам.

Н. А. Бавиной и И. В. Рожковой (1973) было также отмечено некоторое снижение весной количества уксуснокислых бактерий в закваске и кефире. Учитывая свойство уксуснокислых бактерий влиять на вязкость продукта, можно с целью предотвращения отделения сыворотки рекомендовать приемы, повышающие содержание этих микроорганизмов в закваске. К таким приемам, например, относится повышение температуры культивирования до 25° С. Однако культивирование при повышенных температурах допускается не более чем в течение месяца, так как в дальнейшем могут возникнуть необратимые нарушения микрофлоры кефирных грибков

## ***3. Медленное сквашивание кефира.***

Этот порок возможен как в результате ослабления активности закваски, так и вследствие применения молока низкого качества. Для предотвращения его применяют те же меры, что и при ослаблении активности кефирных заквасок. Следует отметить, что с повышением температуры сквашивания не всегда ускоряется процесс, но зато при малейшей передержке продукта в термостатных камерах после сквашивания возможно бурное газообразование в продукте. Поэтому в случае медленного сквашивания молока прежде всего надо проверить активность закваски, качество молока, правильность ведения технологического процесса и устранить установленные причины.

## ***4. Слишком быстрое сквашивание кефира и повышенная его кислотность.***

Это чаще всего наблюдается в жаркое время года в том случае, если на предприятиях не созданы нормальные температурные условия для сквашивания кефира. При этом кислотность кефира на-растает интенсивно, сгусток образуется дряблый, растворимость углекислого газа в нем снижается и возникает сильное газообразование.

Как показали исследования, быстрое сквашивание кефира происходит в результате интенсивного развития термофильных молочнокислых палочек.

Во избежание слишком быстрого сквашивания кефира необходимо устанавливать температуру сквашивания не выше 18—20° С. Можно рекомендовать также снижение количества вносимой закваски до 1 — 2%.

## **1. 5 Лекция №5 (5 часа).**

**Тема: «Мягкие, твёрдые, плавленые, тертые сыры и творог»**

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Контроль качества мягких и твердых сыров.
2. Контроль качества плавленых и тертых сыров.
3. Контроль качества творога.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Контроль качества мягких и твердых сыров.**

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества. Именно контроль как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом.

Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля качества продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

Контроль — это процесс определения и оценки информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатах анализа. Контролировать можно цели (цель/цель), ход выполнения плана (цель/будет), прогнозы (будет/будет), развитие процесса (будет/есть).

Процесс контроля должен пройти следующие стадии:

а) входной контроль (материалы не должны использоваться в процессе без контроля; проверка входящего продукта должна соответствовать плану качества, закрепленным процедурам и может иметь различные формы);

б) промежуточный контроль (организация должна иметь специальные документы, фиксирующие процедуру контроля и испытаний внутри процесса, и осуществлять этот контроль систематически);

в) окончательный контроль (предназначен для выявления соответствия между фактическим конечным продуктом и тем, который предусмотрен планом по качеству; включает в себя результаты всех предыдущих проверок и отражает соответствие продукта необходимым требованиям);

г) регистрация результатов контроля и испытаний (документы о результатах контроля и испытаний предоставляются заинтересованным организациям и лицам).

Операции контроля качества — неотъемлемая составная часть технологического процесса производства изделий, а также их последующей упаковки, транспортировки,

хранения и отгрузки потребителям. Без проведения работниками контрольной службы предприятия (цеха, участка) необходимых проверочных операций в процессе производства изделий или по завершении отдельных этапов их обработки последние не могут считаться полностью изготовленными, потому не подлежат отгрузке покупателям. Именно это обстоятельство определяет особую роль служб технического контроля [17].

Технический контроль – это проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям, составная и неотъемлемая часть производственного процесса.

К настоящему времени сложились разнообразные методы контроля качества, которые можно разбить на две группы:

1 Самопроверка или самоконтроль – персональная проверка и контроль оператором с применением методов, установленных технологической картой на операцию, а также с использованием предусмотренных измерительных средств с соблюдением заданной периодичности проверки.

2 Ревизия(проверка) – проверка, осуществляемая контролером, которая должна соответствовать содержанию карты контроля технологического процесса.

Организация технического контроля заключается в :

- а) проектирование и осуществление процесса контроля качества;
- б) определение организационных форм контроля;
- в) в выборе и технико-экономическом обосновании средств и методов контроля;
- г) обеспечение взаимодействия всех элементов системы контроля качества продукции;

## **2.Контроль качества плавленых и тертых сыров.**

Качество плавленых сыров оценивают по химическим и органолептическим показателям. Химические показатели: процент влаги, содержание жира в сухом веществе, содержание соли, а также содержание сахара, если оценке подвергают сладкие сыры.

Оценивают органолептические показатели в соответствии с межреспубликанскими техническими условиями или временными техническими условиями. В этих документах обусловлены требования для каждого вида плавленого сыра и показатели внешнего вида, вкуса и запаха, консистенции и вида на разрезе.

Оценка поручается отделу технического контроля (лаборатории) или технологу (эксперту) предприятия. Предприятие гарантирует выпуск сыра в соответствии с техническими требованиями стандартов и отправляет в реализацию плавленый сыр в сопровождении документа установленной формы — качественное удостоверение. Оценке качества подлежит каждая партия плавленого сыра.

Под партией принято понимать любое количество плавленого сыра одного вида и одной жирности, предназначенного к одновременной сдаче-приемке.

При приемке-сдаче плавленого сыра производят наружный осмотр всех мест партии и устанавливают — соответствует ли упаковка и маркировка данной партии требованиям стандарта.

Отбирают пробы после проверки состояния тары и установления однородности партии. Если обнаружены недостатки тары, отмечают имеющий место дефект (неисправность, повышенная влажность, загрязненность, отсутствие маркировки или неясная маркировка).

От партии плавленого сыра отбирают и вскрывают каждую десятую единицу упаковки, а из каждой контролируемой единицы берут одни сырки. Если плавленый сыр поступает в расфасовке по 30 г, из каждого контрольного места берут по два сырка. Для химического исследования от каждого сырка одного вида и жирности отрезают 20 г и помещают в одну банку. Отобранные пробы тщательно измельчают, перемешивают и

берут около 50 г в качестве среднего образца в чистую банку с пробкой. Образцы, доставленные в лабораторию, должны исследоваться возможно быстрее.

Органолептическую оценку плавленых сыров производят при температуре 14—16° С.

Соответствие качества сыров требованиям стандарта и ТУ проверяют, сравнивая исследуемый образец с показателями, обусловленными в разделе технических требований.

### **3.Контроль качества творога.**

Экспертизу качества творога проводят по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, цвет) и кислотности. В зависимости от этих показателей творог 18, 9%-й жирности и нежирный делят на высший и 1-й сорта.

Творог высшего сорта должен иметь мягкую, мажущуюся, рассыпчатую консистенцию (допускается неоднородная, с наличием мягкой крупнитчатости). Вкус и запах — чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Цвет — белый с кремоватым оттенком.

В твороге 1-го сорта допускается неоднородная консистенция с наличием крупнитчатости, слабокормовой привкус, привкус тары (дерева) и наличие слабой горечи.

Не допускается к реализации творог с чрезмерно кислым или сильно выраженным посторонними привкусами, заплесневелый, с ослизлой консистенцией и другими дефектами.

Творог — продукт, нестойкий при хранении. Даже при пониженной температуре (0-2 °С) качество его быстро ухудшается. Срок хранения творога в магазине при температуре не выше 8 °С должен быть не более 36 ч. При 0 °С творог может храниться до 7 дней. Охлажденный творог при —2 °С и относительной влажности воздуха 80—85% хранят до 18 сут.

Г целью равномерного снабжения населения творог замораживают в летнее время в крупной таре и закладывают на длительное хранение (до 6—7 мес) при температуре —18 °С.

Обычно творог замораживают в деревянных бочках. Однако дефростация и извлечение творога из такой тары затруднены, что снижает качество продукта. Творог в бочках замораживается медленно, при этом образуются крупные кристаллы льда, что при дефростации приводит к потере влаги продуктом.

Предпочтительнее быстрое замораживание творога в скороморозильных аппаратах при температуре -30 °С в виде брикетов и блоков массой по 0,5 и 10 кг, упакованных в полимерные пленки. При быстром замораживании образуются мелкие кристаллы льда, которые не нарушают структуру продукта, а при дефростации сводят к минимуму потери сыворотки. Хранят брикеты творога в картонных коробках при температуре —18 °С.

При хранении творога в замороженном состоянии необходимо строго соблюдать постоянную температуру хранения, так как при ее колебаниях происходят перекристаллизация и укрупнение льда, в результате чего увеличиваются потери влаги, консистенция становится излишне сухой, рассыпчатой.

Если качество замороженного творога при хранении ухудшается, то на заводах допускается его облагораживание. При этом дефростированный нежирный творог смешивают со сливками 50-55%-й жирности, предварительно пропустив его через вальцовочную машину.

## **1. 6 Лекция №6 (2 часа).**

**Тема: «Требования и нормы к заготовляемому молоку»**

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Требования к заготавливаемому молоку.
2. Нормы при заготовлении молока.

### **1.6.3 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Требования к заготавливаемому молоку.**

На заготавливаемое молоко принят ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье (сырье). Он распространяется на молоко, производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для дальнейшей переработки в установленном ассортименте, в том числе для получения продуктов детского и диетического питания (табл. 21).

Под натуральным коровьим молоком (сырье) понимают молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистка от механических примесей — фильтрация, и охлаждение до температуры 4°C (±2)) после дойки и предназначенное для дальнейшей переработки. Охлаждение молока проводят в хозяйствах не позднее чем через 2 часа после дойки.

Молоко должно быть получено от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням. По качеству оно должно соответствовать данному стандарту и нормативным документам, регламентирующими требования к качеству и безопасности пищевых продуктов. К таким документам относятся «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-гигиенические правила и нормативы (СанПиН) 2.3.2.1078-01» и «МУК 2.6.1.717-98: Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка».

Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского и диетического питания, должно соответствовать требованиям высшего сорта и по термоустойчивости должно быть не ниже 2 группы (по ГОСТ 25228).

Общероссийская базисная норма массовой доли жира молока — 3,4%, базисная норма массовой доли белка — 3,0%. За каждую десятую часть процента жира выше установленных норм предусмотрены надбавки к закупочной цене, а за каждую десятую часть процента жира ниже базисной нормы — скидки с закупочной цены.

Приемка молока осуществляется предприятиями молочной промышленности (молокозаводами, молочными комбинатами и др.). По базисной жирности эти предприятия расплачиваются с поставщиками молока. Количество молока фактической жирности пересчитывают на количество молока базисной жирности по формуле:

$$Мм.б = (Км \cdot Жм) : Жм.б,$$

где Мм-б — масса молока базисной жирности, кг; Км — масса молока фактической жирности, кг; Жм — массовая доля жира в молоке, %; Жм.б — базисная жирность молока, %.

Расчеты при сдаче молока верблюдиц, буйволиц, овец, коз и ячек производят по базисной жирности, установленной для коровьего молока.

Молоко, полученное от коров в первые 7 суток после отела в последние 5 суток перед запуском, приемке на пищевые цели не подлежит.

Органолептические показатели, температуру, плотность, группу чистоты, кислотность, а также группу термоустойчивости определяют ежедневно в каждой партии.

#### **2. Нормы при заготовлении молока.**

Органолептические показатели, температуру, плотность, группу чистоты, кислотность, а также группу термоустойчивости определяют ежедневно в каждой партии.

Массовую долю белка устанавливают не реже 2 раз в месяц, а содержание соматических клеток, бактериальную обсемененность и наличие ингибирующих веществ — не реже одного раза в декаду.

Согласно СанПиН 2.3.2.1087-01, содержание токсичных элементов, афлато-ксина Mi, антибиотиков, ингибирующих веществ, пестицидов, радионуклидов, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке допускается в следующих пределах.

Токсические элементы (не более):

| свинец — 0,1 мг/кл(л);  
| мышьяк — 0,05 мг/кл(л);  
| кадмий — 0,03 мг/кл(л);  
| ртуть — 0,005 мг/кл(л). Микотоксины: афлатоксин Жу — не более 0,0005 мг/кл(л).

Не допускаются следующие антибиотики: левомицетин, тетрациклическая группа, стрептомицин, пенициллин. Ингибирующие вещества не допускаются. При обнаружении в молоке ингибирующих веществ его относят к несортовому, если по остальным показателям оно соответствует требованиям данного стандарта. Приемку следующей партии молока, поступившей из хозяйства, осуществляют после получения результатов анализа, подтверждающего полное отсутствие ингибирующих веществ.

Пестициды: гексахлорциклогексан (а, 5, у-изомеры) — не более 0,05 мг/кг(л); ДДТ и его метаболиты — не более 0,05 мг/кл(л).

Радионуклиды (не более): цезий-137 — 100 Бк/кг, стронций-90 — 25 Бк/кг.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа №1(2 часа).

**Тема:** «Здоровье человека. Отказ от употребления молока»

**2.1.1 Цель работы:** изучить вопрос отказа человека от употребления молока

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Этические причины отказа от молока.
2. Индивидуальная непереносимость лактозы.
3. Аллергические реакции.

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Опрос.
3. Рассмотрение новой темы.

Молоко является богатым источником некоторых витаминов и полезных веществ, и традиционно считалось полезным. Однако исследования (начиная с конца XX века) показали, что влияние коровьего молока на здоровье человека спорно. Считается, что молоко богато кальцием, необходимым для здорового роста костей и нормального функционирования нервной системы. Согласно проведённому в Гарварде исследованию, повышенное потребление молока или иных пищевых источников кальция не снижает риск перелома костей у женщин в возрасте от 34 до 59 лет.

Некоторые люди отказываются от молока по разным причинам, среди которых:

\* этические: промышленное производство молока основано на эксплуатации и угнетении животных и превращает их в «машины для производства молока и мяса»; человек разрывает естественные связи, отнимая новорождённого телёнка от матери сразу после рождения; молочные коровы забиваются на говядину после трёх лет доения (при нормальной средней продолжительности жизни 25 лет); большая часть телят, полученная от молочных коров, забивается на телятину через 2—3 недели после рождения, причём в этот период они не кормятся полноценной пищей, для изменения качества мяса[9].

\* индивидуальная непереносимость лактозы: некоторые люди с рождения имеют непереносимость молочного сахара (лактозы), а многие приобретают её с возрастом.

\* аллергические реакции: вне зависимости от достаточности ферментов для расщепления лактозы и казеина, молоко считается облигатным аллергеном, так как часто вызывает различные формы аллергозов. Как вялотекущие с преобладанием «астматического компонента», так и реактивные по-типу «отека Квинке и крапивницы».

\* убеждение, что потребление молока животных не подходит человеку и/или что для взрослой особи потребление молока, предназначенного для детенышей, неестественно.

## **2.2 Лабораторная работа №2(2 часа).**

**Тема:** «Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира»

**2.2.1 Цель работы:** ознакомится с приготовлением производственной кефирной закваски и производством кефира.

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Приготовление кефирной закваски.
2. Производство кефира.

## **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

## **2.2.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Опрос.
3. Рассмотрение новой темы.

Все технологические операции по приготовлению производственной закваски проводят в одной емкости - сквашивальной установке, пастеризационной ванне и др. Для приготовления производственной закваски используют цельное или обезжиренное молоко, пастеризуют при  $92\pm2^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 20 - 30 мин, и постоянно перемешивают во время выдержки. Пастеризованное молоко охлаждают до температуры сквашивания и вносят в него лабораторную закваску в количестве 1-3%. Молоко для производственной закваски сквашивает при температуре на  $2\text{-}3^{\circ}\text{C}$  ниже температуры приготовления кисломолочных продуктов. При внесении лабораторной закваски молоко перемешивают. После сквашивания для равномерного распределения закваски молоко перемешивают в течение первых 2 часов, а затем оставляют в покое до образования сгустка. Готовую закваску используют для выработки кисломолочных продуктов. Лабораторную и производственную закваски рекомендуется использовать сразу. Сохраняют производственную закваску при тех же условиях, что и лабораторную.

Для приготовления кефирной закваски применяют живые и сухие кефирные грибки. Сухие кефирные грибки перед использованием востанавливают. Для этого кефирные грибки выдерживают в кипящей охлажденной воде, а затем в охлажденном пастеризованном молоке до всплытия их на поверхность.

Для получения кефирной закваски активные грибки добавляют в пастеризованное, охлажденное до температуры  $18\text{-}20^{\circ}\text{C}$  летом и  $20^{\circ}$  зимой обезжиренное молоко в соотношении 1 часть грибов на 20 частей молока. Полученную закваску для кефира перемешивают сначала через 15-18 часов, а затем через 5-7 часов. После ее процеживают через металлическое сито. Грибки, которые остались на сите после процеживания грибковой закваски, добавляют в свежее пастеризованное и охлажденное молоко. Они представляют собой сырье упругие комочки округлой формы различных размеров. При выдержке в молоке быстро размножаются. Маленькие грибки постепенно вырастают в крупные, которые затем разделяются на несколько мелких грибков, которые также разрастаются. Их рост обусловлен активным размножением молочнокислых бактерий и дрожжей, находящихся в кефирных грибках. Относительно качественного состава кефирного грибка: при исследовании микрофлоры кефирных грибков, которые были взяты с производства, установлено, что кроме молочных палочек (бета - бактерий и стрептобактерий) и дрожжей, наличие молочнокислых стрептококков и уксуснокислого бактерий.

Существует два способа производства кефира - резервуарный и термостатный. Резервуарный способ производства отличается от термостатного тем, что сквашивание молока производится в большой емкости и на розлив направляется продукт с перемешанным сгустком.

На выработку кефира принимают молоко высшего, I и частично II сорта, соответствующее требованием ГОСТ Р-52054-2003. Особое внимание уделяют плотности, которая должна быть не ниже 1028 кг/м<sup>3</sup>.

При приемке молока контролируют органолептическую оценку, плотность, кислотность,  $^{\circ}\text{T}$ , % жира, %белка, температуру,  $^{\circ}\text{C}$ , термоустойчивость, класс по редуктазе, бактериальная обсемененность, группу чистоты, креаскопический метод и ингибирующие вещества.

#### Охлаждение.

После приемки молоко охлаждают до температуры  $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , что бы предотвратить развитие посторонней микрофлоры.

#### Резервирование.

Промежуточное хранение предназначено для обеспечения бесперебойной работы цеха или оборудования. Контроль производят через каждый час - на температуру,  $^{\circ}\text{C}$  и кислотность,  $^{\circ}\text{T}$ . И если хотя бы один из этих показателей повысился на один градус, молоко сразу же отправляется на переработку.

Продолжительность промежуточного хранения не должна превышать 6 часов.

Перед отбором пробы включается мешалка минимум на 15 минут.

#### Нормализация.

При нормализации цельного молока по жиру может проводиться двумя способами: смешением и в потоке.

При нормализации смешением в цельное молоко добавляют обезжиренное молоко (обрат), с целью уменьшения содержания жира в сырье. А если необходимо повысить процент жира, то в молоко добавляют сливки.

При нормализации в потоке проводится сепарированием на сепараторе-нормализаторе. Оптимальная температура сепарирования-нормализации  $40^{\circ}\text{-}45^{\circ}\text{C}$ .

В процессе нормализации контролируется температура,  $^{\circ}\text{C}$  и кислотность,  $^{\circ}\text{T}$ .

#### Пастеризация.

Пастеризация молока производится с целью уничтожения вегетативных форм микрофлоры, в том числе патогенных.

#### Заквашивание и сквашивание молока.

При производстве кефира обычно применяют закваску, приготовленную на кефирных грибках. Основными представителями их являются молочнокислые палочки, молочнокислые стрептококки, в том числе ароматобразующие и молочные дрожжи типа *Torula*. Случайная микрофлора зерен состоит из споровых палочек, уксуснокислых бактерий, молочных плесеней, пленчатых дрожжей, бактерий группы *Coli* и пр.

### **2.3 Лабораторная работа №3(2 часа).**

**Тема:** «Освоение методов определения молока, полученного от больных коров»

**2.3.1 Цель работы:** освоить методы определения молока, полученного от больных коров.

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Туберкулётз.
2. Бруцеллётз.
3. Ящур.
4. Листериоз

#### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

#### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые

должны быть рассмотрены).

2. Опрос.

3. Рассмотрение новой темы.

Стадо дойных кровей должно находиться под постоянным надзором ветеринарного специалиста и периодически подвергаться исследованию на бруцеллез, туберкулез, мастит, а при необходимости и на другие болезни.

Детским учреждениям поставляют молоко, полученное только от здоровых животных.

Категорически запрещается реализация молока, полученного от больных коров, без специального разрешения ветеринарного врача, обслуживающего данное хозяйство или участок. В случае заболевания животных болезнями, общими для животных и человека, запрещается вывоз молока с ферм для реализации и его использование внутри хозяйства, впредь до окончания проведения мероприятий, предусмотренных соответствующими инструкциями по борьбе с этими болезнями.

Молоко подлежит уничтожению после кипячения в течение 30 мин, если оно получено от коров, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, чумой, бешенством, Ку-лихорадкой, злокачественным отеком, лептоспирозом, повальным воспалением легких, туберкулезом вымени и лейкозом (с клиническими, признаками болезни), а также при поражении вымени актиноми-козом, некробактериозом. При оценке молока, полученного от коров, больных другими болезнями, которые могут передаваться человеку через молоко, поступают согласно действующим инструкциям о мерах борьбы с этими болезнями (туберкулез, бруцеллез, ящур, листериоз, болезнь Ауески, лейкоз, мастит и др.).

**Туберкулез.** Молоко, полученное от коров, реагирующих на туберкулин, но не имеющих клинических признаков туберкулеза, обезвреживают кипячением и используют внутри хозяйства. Допускается использовать молоко от таких животных для переработки на топленое масло, при этом обрат обезвреживают кипячением и используют только внутри хозяйства. Молоко, полученное от животных с клиническими признаками туберкулеза, кипятят 10 мин и используют для кормления откормочных животных. Молоко, полученное от животных оздоровляемых групп до их постановки на контроль, обезвреживают в хозяйстве в пастеризаторах поточного действия при температуре 90°C в течение 5 мин или при 85°C в течение 30 мин, после чего молоко может быть отправлено на молокозавод, где его повторно пастеризуют при обычном режиме и в дальнейшем выпускают без ограничений.

**Бруцеллез.** Вывоз из хозяйства молока, полученного от коров неблагополучной по бруцеллезу фермы, запрещается. Такое молоко подлежит обезвреживанию непосредственно в хозяйствах. Его пастеризуют при температуре 70°C в течение 30 мин или при 85-90°C -20 с или кипятят, после чего молоко разрешается вывозить на молокозавод или использовать внутри хозяйства.

В отдельных случаях по разрешению главного ветеринарного врача района и главного санитарного врача области допускается вывоз такого молока в сыром виде на молокозавод в специально выделенных цистернах или бидонах, которые после наполнения молоком пломбируют, а на этикетках указывают «Молоко, неблагополучное по бруцеллезу, подлежит обезвреживанию». На молокозаводе молоко обезвреживают пастеризацией при температуре 70°C в течение 30 мин или при 85-90°C - 20 с, а цистерны и бидоны дезинфицируют в установленном порядке.

В хозяйствах и на молокозаводах ведут специальные журналы, в которых учитывают количество пастеризованного молока и отмечают способ и режим его обезвреживания.

Молоко, полученное от коров с положительными РА и РСК на бруцеллез, обезвреживают кипячением и используют только внутри хозяйства. Оно может быть переработано на топленое масло.

Коров с клиническими признаками бруцеллеза доить не разрешается. Запрещается доить овец и коз в хозяйствах, неблагополучных по бруцеллезу.

Ящур. Молоко, полученное в ящурном очаге, обезвреживают кипячением в течение 5 мин или пастеризуют при температуре 80°C в течение 30 мин. Разрешается перерабатывать такое молоко на месте на топленое масло.

На молочных заводах и молокоприемных пунктах молоко, поступающее из угрожаемых по ящуру хозяйств, подвергают обязательной очистке на центробежных молокоочистителях и пастеризуют при температуре 76°C 15-20 с.

Осадок (шлам), полученный после центробежной очистки молока, сжигают.

Бели на молочных заводах и молокоприемных пунктах нет условий для очистки молока и сжигания осадка, то молоко, поступающее из угрожаемых по ящуру хозяйств, подвергают обязательной пастеризации при температуре 85°C в течение 30 мин или кипятят в течение 5 мин.

Если молоко при этом заболевании имеет неприятный вкус, запах и другие пороки, его уничтожают после обязательного кипячения не менее 5 мин.

Лейкоз. Молоко, полученное от коров, больных лейкозом, разрешается использовать для откорма телят, родившихся от больных лейкозом животных, или для откорма поросят только после кипячения в течение не менее 30 мин.

Молоко от коров, подозрительных по заболеванию лейкозом, но не имеющих признаков болезни, разрешается использовать в пищу

только после пастеризации при температуре не ниже 85°C 10 мин или после кипячения в течение 5 мин.

Листериоз. Молоко, полученное от больных коров, обезвреживают кипячением и используют внутри хозяйства в корм животным. Молоко, получаемое от коров в течение двух месяцев после их клинического выздоровления, пастеризуют при температуре 70°C 10 мин.

Болезнь Ауески. Молоко от клинически больных и подозреваемых по заболеванию коров обезвреживают кипячением и уничтожают.

Молоко от коров, подозреваемых в заражении, допускают в пищу людям только после пастеризации при температуре 80°C в течение 10 мин. или после кипячения.

Мастит. Если в молоке, полученном от коров, больных маститом, при органолептической оценке обнаружены пороки, его утилизируют после кипячения в течение 10 мин. Если пороки не установлены, молоко можно использовать в корм животным только внутри хозяйства после предварительного обезвреживания кипячением в течение 5 мин.

Гастроэнтерит, эндометрит. Молоко допускается для употребления в пищу только внутри хозяйства после кипячения в течение 10 мин.

## **2.4 Лабораторная работа №4(2 часа).**

**Тема:** «Обработка молока. Транспортировка молока»

**2.4.1 Цель работы:** изучить методы обработки молока, ознакомится с его транспортировкой.

#### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Тепловая обработка.
2. Транспортировка

#### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

#### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).

2. Опрос.

3. Рассмотрение новой темы.

При производстве молока и молочных продуктов применяются следующие виды термической обработки: термизация, пастеризация, топление, стерилизация и ультравысокотемпературная обработка молока (УВТ-обработка).

Термизация - процесс термической обработки сырого молока, которая осуществляется при температуре от 60 до 68 °С с выдержкой до 30 с, при этом сохраняется активность щелочной фосфатазы молока.

Пастеризация - тепловая обработка молока при температурах ниже точки его кипения, проводимая в целях обезврежения молока в микробиологическом отношении, инактивации ферментов, придания молоку определенного вкуса и запаха. Пастеризация молока ослабляет или уничтожает некоторые пороки вкуса и запаха молока, а в сочетании с охлаждением и асептическим розливом исключает вторичное обсеменение микроорганизмами, предотвращает порчу продукта при хранении. Возможное бактериальное обсеменение при технологической обработке молока наглядно видно.

Критические температуры гибели патогенных микроорганизмов ниже, чем молочно-кислых, особенно термофильных бактерий; наиболее устойчивы бактерии туберкулеза. Температуры разрушения ферментов также различны. Так, фосфатаза инактивируется при 72-74 °С, нативная липаза — при 74-80 °С, бактериальная липаза — при 85-90 °С.

Температуры пастеризации молока и смесей устанавливают с учетом критических температур гибели микроорганизмов, инактивации ферментов, а также с целью придания молоку определенных свойств, от которых зависят выход и качество продукта.

В настоящее время используются два вида пастеризации:

\* низкотемпературная — осуществляется при температуре не выше 76 °С и сопровождается инактивацией щелочной фосфатазы;

\* высокотемпературная — осуществляется при различных режимах (температура, время) при температуре от 77 до 100 °С и сопровождается инактивацией как фосфатазы, так и пероксидазы.

Топление молока — процесс выдержки молока, проводимый при температуре 85-99 °С в течение не менее 3 ч или при температуре 105 °С не менее 15 мин. При этом снижается биологическая ценность молока, но оно приобретает характерные органолептические показатели — ореховый вкус и запах, кремовый или светло-коричневый оттенок.

Стерилизация - тепловая обработка молока при температуре выше 100 °С. При этом полностью уничтожаются все виды вегетативных микроорганизмов, их спор, инактивируются ферменты.

В молочной промышленности применяют следующие виды стерилизации: стерилизация в таре при температуре 115-120 °С с выдержкой 30 и 20 мин; обработка ультравысокими температурами (УВТ-обработка или ультра пастеризация) при температуре в пределах 140 °С с выдержкой 2 с.

УВТ-обработка с последующим асептическим упаковыванием обеспечивает соответствие продукта требованиям промышленной стерильности и осуществляется в потоке в закрытой системе с выдержкой не менее чем 2 с одним из следующих способов:

\* путем контакта обрабатываемого продукта с нагретой поверхностью при температуре от 125 до 140 °С;

\* путем прямого смешивания стерильного пара с обрабатываемым продуктом при температуре от 135 до 140 °С.

После термической обработки молоко охлаждается до 4-6 °С, проверяется на качество и расфасовывается в мелкую или крупную тару.

Готовый продукт хранят в холодильных камерах при температуре 0-8 °С и относительной влажности 85-90 %. Продолжительность хранения большинства видов пастеризованного молока не более 36 ч с момента окончания технологического процесса.

Молоко доставляется с периферии на завод гужевым, автомобильным, железнодорожным и водным транспортом. Задача транспорта — доставить молоко в неизмененном виде. Главнейшим условием в процессе транспорта молока является достижение возможно малых изменений температуры молока. Молоко с момента его получения транспортируется в молочную при МТФ или на сливной пункт из которого затем направляется на перевалочный, пристанционный пункты и в город на завод. При такой системе перевозки необходимо, чтобы все звенья работали вполне согласованно и обеспечивали необходимые эксплоатационные условия приемки и транспортировки молока. Дефекты в работе хотя бы одного звена этой системы уже отражаются на качестве молока.

Особое внимание должно проявляться при транспорте молока летом. На местах отправки необходимо тщательно следить за тем, чтобы к отправке предназначалось только совершенно свежее доброкачественное молоко, имеющее кислотность не выше 18° Т. Молоко, не отвечающее этим требованиям, по дороге ски-сает, а потому его следует на месте переработать в какие-либо молочные продукты (сметана, творог, сырки и пр.).

Неправильно организованный гужевой транспорт может свести на нет всю работу по получению высококачественного молока и правильному уходу за ним в молочной.

Наши исследования (НИМИ) показали, что при летнем гужевом транспорте за 2—3 часа в ничем не прикрытых бидонах температура молока с 2° С поднимается до 10° С.

Предохранить молоко от нагревания в пути можно прикрытием бидонов. Опытами НИМИ установлено, что для покрытия лучшими материалами являются войлок и стеганое одеяло из кострики.

Этот примитивный способ следует применять там, где нет наиболее совершенных способов перевозки молока. В тех случаях, когда молоко перевозится на большое расстояние и поэтому особенно необходимо предохранить его от повышения температуры, бидоны обкладываются льдом и прикрываются, или же перевозятся в специальных фургонах с обкладкой бидонов льдом.

При наличии удобной дороги автотранспорт молока имеет большие преимущества перед гужевым транспортом. Автотранспортом молоко доставляется быстрее, следовательно, не успевает сильно нагреться: но все же и здесь требуется прикрытие бидонов, так как нельзя допускать нагревания молока выше 10° С.

В настоящее время у нас начинает внедряться перевозка молока в автоцистернах. В США автоцистерны получили широкое распространение, так как несмотря на то, что железнодорожный транспорт на расстоянии свыше 60 кг обходится несколько дешевле автотранспорта, все же многие городские молочные пред-почитают пользоваться автоцистернами, быстрее доставляющими молоко.

Железнодорожный транспорт служит для доставки молока из более отдаленных районов. На железнодорожной станции бидоны с молоком ставятся до прибытия поезда под навес или прикрываются брезентом, смоченным водой. Затем молоко в бидонах загружается в специальные вагоны-ледники, носящие название изотермических. Стенки этих вагонов изолированы. С двух противо-положных сторон в вагонах имеются специальные вместилища для льда (карманы), которые загружаются дробленым льдом через наружные люки. Для того, чтобы иметь в вагоне еще более низкую температуру дробленый, лед при засыпке в карманы смешивается с солью. Оба кармана ледника вмещают около 2—2 льда. Вагоны-ледники окрашены в белый цвет для отражения солнечных лучей и меньшего нагревания стенок вагона.

Роль вагона-ледника — предохранить погруженное охлажденное молоко нагрева в пути. Часто от вагона-ледника требуют, чтобы он охлаждал молоко прибывшее на станцию. Такое требование неправильно, так как молоко в вагоне охлаждается медленно, и процесс развития микробов будет продолжаться с остаточной интенсивностью.

Молоко на железную дорогу должно доставляться в хорошо охлажденном виде, в противном случае скисание его в пути всегда может иметь место. В вагоне-леднике, набитом льдом, температура воздуха в нижних слоях составляет 6-8° С, а в верхних 10—13° С. При загрузке в карманы льда с солью температура в вагоне снижается на 3—4°.

Большой интерес для нас представляет новый американский способ перевозки молока по железной дороге. Молоко, охлажденное до 2° С, грузится в бидона в специальный изотермический вагон, не имеющий карманов, но оборудованным оцинкованным полом. Бидоны плотно устанавливаются на полу вагона, а сверху засыпаются дробленым льдом. Часть льда задерживается на крышках, а часть на плечах бидонов. При таянии льда холодная вода обтекает бидоны и поддерживает в них низкую температуру.

При таких условиях молоко прибывает в город с температурой около 0° С, расход льда на 40% меньше, чем в вагонах-ледниках с карманами. При перевозке молока по железной дороге на далекие расстояния (более 400 км) используются вагоны с карманами и одновременно с обсыпкой бидонов льдом.

В США применяется доставка сырого молока в железнодорожных цистернах. Опыт применения железнодорожных цистерн Ленинградским молочным комбинатом дает возможность утверждать, что этот способ перевозки молока наиболее выгоден. Он снижает расходы почти в три раза, требует значительно меньше рабочей силы; при этом способе молоко сохранялось несравненно лучше, чем в бидонах.

Железнодорожные цистерны устанавливаются или прямо на железнодорожную платформу, или же помещаются внутри вагона. В вагоне устанавливаются две цистерны вместимостью по 12—16 т, а свободное пространство между ними заполняется молоком в бидонах. Здесь же помещен воздушный насос для создания компрессии и вытеснения молока при опорожнении цистерн. Нагрузка и разгрузка железнодорожных цистерн может производиться как на железнодорожной станции при помощи автоцистерн, так и на самом заводе и пристанционном перевалочном пункте.

Водный транспорт молока пока еще не нашел широкого применения, кроме того в зимнее время он обычно прерывается. В летнее время при водном транспорте молока в

бидонах необходимо принимать те же меры предосторожности, какие рекомендуются при гужевом и автотранспорте. Бидоны с молоком следует устанавливать на пароходе подальше от котельной, и выбирать места более прохладные, вентилируемые и не имеющие посторонних запахов. Если бидоны помещаются на палубе, то их также следует прикрывать войлоком, а поверх брезентом, смоченным водой.

## **2.5 Лабораторная работа №5(2 часа).**

**Тема: «Йогурты и пудинги, мороженое»**

**2.5.1 Цель работы:** изучить технологию производства йогуртов и пудингов, мороженого.

### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Технология производства йогуртов и пудингов.
2. Технология производства мороженого.

### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Опрос.
3. Рассмотрение новой темы.

В настоящее время в состав йогурта вводят различные добавки, которые разнообразят вкус и корректируют консистенцию. Одни из таких добавок аналогичны широко используемым в других видах пищевых продуктов, например существует йогурт с вишневым или клубничным вкусом, а другие очень специфичны -йогурт со вкусом айвы или зеленого чая. В состав йогуртов можно вводить пюреобразные, сушеные фрукты или овощи, фруктовые соки, джемы, напитки (чай, кофе), подсластители, пряности и большое количество различных экстрактов и вытяжек. Добавки оказывают сильное влияние на вкус и консистенцию йогурта. На рынках в странах Европы появляется все больше йогуртов, имеющих необычную консистенцию и экзотический вкус, например йогурт с добавлением пудры зеленого чая популярный у потребителей азиатского происхождения. Некоторые йогурты ароматизируются одним, но очень сильным ароматизатором, например грейпфрут, ваниль, лимон, кокос. Десертные йогурты искушают потребителя смесью таких ингредиентов, как шоколадный мусс и лайм, которые обычно ассоциировались с изысканной кухней десертами для взрослых.

Йогурт изготавливают как из коровьего, так и из козьего молока. После нормализации, гомогенизации, пастеризации молоко охлаждается до температуры сквашивания и в него вносятся закваска. Процесс ферментации зависит от того, какие добавки вносятся в продукт и на какой стадии производства. Внесение вкусовых добавок в свежий и в пастеризованный йогурт после ферментации чаще всего не оказывает отрицательного влияния на его консистенцию и на количество заквасочной микрофлоры.

Йогурт с черной смородиной фирмы «Марк и Спенсер» помимо черной смородины и, сахара, глюкозного сиропа, содержит также смесь из трех лактобактерий: ацидофильной лактобактерии, термофильного стрептококка и бифидоактерий. Другой йогурт той же фирмы, «Ванильный», полностью обезжиренный, содержит 10 различных

компонентов, включая пектин, фруктозу, три химических сахариновых продукта, но не содержит лактобактерий.

Технология производства мороженого начинается с приготовления смеси. Этот период производства состоит из нескольких этапов. Эти этапы в основном представляют собой подготовку водной фазы и смешение жировой фракции и сухих веществ смеси. Для смешивания используют универсальные теплообменные емкости, а также сыродельные ванны, ванны для пастеризации, резервуары для тепловой обработки молока, различное емкостное оборудование. Водную фазу смеси мороженого (молоко и/или воду) предварительно подогревают до температуры 40–45°C.

Для подогрева обычно используют пластинчатые нагреватели или другое тепловырабатывающее оборудование. Для введения сухих веществ и жиров в смесь используют устройство типа диспергатора. Такое оборудование, как шнековые подъемники, маслоплавители, бункеры, позволяет оптимизировать и упростить процесс выделки массы.

#### Фильтрование и гомогенизация

Следующий этап работы – фильтрование. Готовую смесь фильтруют с помощью двухсекционных емкостных фильтров. Прохождение смеси через фильтры крайне необходимо, так как последующее оборудование очень чувствительно к присутствующим в сухой смеси комочкам, а также мешковине и других побочным продуктам производства.

Далее отфильтрованную смесь подвергают пастеризации. Этот процесс осуществляют с помощью пластинчатой пастеризационно-охладительной установки при температуре от +800C до +850C с выдержкой в 50–60 секунд.

Смесь превращают в однородную массу. Это необходимо для стабилизации эмульсии. Процесс осуществляется в пределах температурных показателей, близких при пастеризации. Технология производства мороженого предусматривает использование двухступенчатой гомогенизации. В зависимости от вида смеси мороженого используют такие режимы гомогенизации: от 7 до 12,5 мПа для первой ступени и от 4,5 до 5,0 мПа – для второй. Благодаря гомогенизации смесь приобретает необходимую степень взбитости и консистенцию готового продукта.

Пройдя гомогенизацию, смесь подвергают охлаждению. Для этого используют пластинчатые пастеризационно-охладительные установки, пластинчатые и кожухотрубные охладители, ванны длительной пастеризации, а также сливкосозревательные ванны. Смесь охлаждают сначала с помощью проточной воды, затем используют ледяную воду температурой 1–2°C или хладоноситель с температурой не выше –500C.

Далее смесь отправляют в резервуары или сливкосозревательные ванны. В них хранят смесь при температуре 4–60C не более 24 часов или при температуре 0-40C не более 48 часов. Хранение обязательно в процессе изготовления мороженого, в состав которого входит желатин. Такие смеси хранят при температуре не выше +60C в период от 4 до 12 часов.

#### Фризерование

После этого смесь фризеруют. В процессе фризерования смеси она насыщается воздухом и частично замораживается. Для фризерования используют фризеры двух типов действия:

\* непрерывные;

\* периодические.

На выходе температура смеси составляет  $-3,50\text{C}$ , исключением является мороженое, при производстве которого используют эскимогенераторы. Мороженое имеет взбитость 40–60%, зависит это от вида массы и используемого фризера.

#### **Закаливание и докаливание**

За фризерованием следует этап закаливания и дозакаливания мороженого. Мороженое закаливают потоком воздуха, температура которого от  $-250\text{C}$  до  $-370\text{C}$ . Закаливание проводят в специальных морозильных аппаратах и в металлических формах эскимогенераторов. Добиваются такого эффекта, чтобы температура мороженого на выходе не превышала  $-120\text{C}$ . Дозакаливание проходит в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24–36 часов. После чего закаленное мороженое помещают в камеры хранения.

### **2.6 Лабораторная работа №6(2 часа).**

**Тема:** «Освоение методов нормализации молока и сливок»

**2.6.1 Цель работы:** освоить методы нормализации молока и сливок.

#### **2.6.2 Задачи работы:**

- 1.Нормализация молока.
- 2.Нормализация сливок.

#### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

#### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Опрос.
3. Рассмотрение новой темы.

На молочные предприятия молоко поступает с разным содержанием жира и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), а в готовом продукте жир и СОМО должны содержаться в определенном количестве или соотношении. В этой связи необходима нормализация сырья.

Нормализация – это процесс регулирования состава сырья для получения готового продукта, отвечающего требованиям стандарта.

При нормализации исходного (цельного) молока по жиру могут быть два варианта: жира в цельном молоке больше, чем требуется в производстве, и жира в цельном молоке меньше, чем требуется. В первом варианте жир частично отбирают путем сепарирования или к исходному молоку добавляют обезжиренное молоко. Во втором варианте для повышения жирности исходного молока добавляют к нему сливки. Массы сливок и обезжиренного молока, необходимых для добавления к исходному молоку, рассчитываются по уравнениям материального баланса, который можно составить для любой составной, части молока.

Одним из простейших способов нормализации по жиру является нормализация путем смешивания в емкости рассчитанных количеств нормализуемого молока и нормализующего компонента (сливок или обезжиренного молока). Добавление нормализующего компонента осуществляется при тщательном перемешивании смеси в емкости.

Нормализацию смешиванием можно осуществить в потоке (рис. .), когда непрерывный поток нормализуемого молока смешивается в определенном соотношении с потоком нормализующего продукта.

Нормализация молока с использованием сепаратора-сливкоотделителя осуществляется в следующем порядке: нормализуемое молоко подается на сепаратор-сливкоотделитель, где разделяется на сливки и обезжиренное молоко. Затем полученные сливки и обезжиренное молоко смешиваются в потоке в требуемом соотношении, а часть сливок (при  $ЖМ > ЖНМ$ ) или обезжиренного молока (при  $ЖМ < ЖНМ$ ) отводится как избыточный продукт (рис. ).

Массовая доля жира нормализованного в потоке молока регулируется автоматически с помощью систем управления УНП (управление нормализацией в потоке) и УНС (управление нормализацией в потоке с применением сепаратора-сливкоотделителя). Основная задача систем управления процессом нормализации заключается в получении стабильных заданных значений массовой доли жира или другого параметра нормализованного молока.

Сливки, полученные при сепарировании молока, нормализуют по массовым долям жира и белка молоком, более жирными сливками, сухим молоком. Нормализацию сливок осуществляют с таким расчетом, чтобы массовые доли жира (м.д.ж.) и белка в готовом продукте были не менее, предусмотренных государственным стандартом.

Расход молока для получения требуемой массы сливок определенной жирности с учетом потерь определяют по следующей формуле:

$$M_m = M_{sl} \cdot 100 \cdot (J_{sl} - J_o) / (J_m - J_o) \cdot (100 - \Pi),$$

где:  $M_m$  – масса молока, направляемого на сепарирование, кг;

$M_{sl}$  – требуемая масса сливок, кг;

$J_{sl}$  – требуемая массовая доля жира в сливках, %;

$J_m$  – массовая доля жира в сепарируемом молоке, %;

$J_o$  – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

$\Pi$  – норма потерь, %.

Массу молока, которую следует добавить для нормализации сливок по массовой доле жира определяют по следующей формуле:

$$M_m = M_{sl} \cdot (J_{sl} - J_{sltr}) / (J_{sltr} - J_m),$$

где:  $M_m$  – масса молока, требуемая для нормализации сливок, кг;

$M_{sl}$  – масса сливок, подлежащая нормализации, кг;

$J_{sl}$  – массовая доля жира в сливках, подлежащих нормализации %;

$J_{sltr}$  – требуемая массовая доля жира в нормализованных сливках, %;

$$J_{sltr} = (J_{cm} \cdot 100 - J_z \cdot M_z) / (100 - M_z),$$

где:  $M_z$  – объемная доля закваски, %;

## 2.7 Лабораторная работа №7(2 часа).

**Тема:** «Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции»

**2.7.1 Цель работы:** изучить основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.

### 2.7.2 Задачи работы:

1. Требования к упаковке молока и молочных продуктов жидкой консистенции.

### 2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

#### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).

2. Опрос.

3. Рассмотрение новой темы.

Выработка цельномолочной продукции в пленке и в пакетах из комбинированных материалов в настоящее время по объемам их использования практически сравнялась. Основное отличие, что розлив в мягкие пакеты осуществляют практически на всех молочных заводах России, за исключением столицы и некоторых других больших городов. Это на сегодняшний день самый дешевый вид упаковки. Молоко и кисломолочные напитки в ней доступны малоимущим слоям населения. Высокопроизводительные линии розлива, использующие технологии компании «Тетра-Пак», характерны для крупных фирм и предприятий с большими объемами переработки молока. Выдувные бутылки и кувшинчики из материала эколин пока не учитываются в общей статистической картине, однако объемы производства и использования на молочных предприятиях выдувной тары уже внушительны и возрастают с каждым годом.

На сегодняшний день российская молочная промышленность «ушла» от стеклянной бутылки. Объем продукции, фасованной в стекло, составляет менее 0,1 % от общего объема производства цельномолочной продукции против 67,2 % в 1990 г. Тем не менее некоторые предприятия освоили выпуск молока в стеклянной бутылке нового поколения и позиционируют это рынке как VIP-продукцию.

По форме упаковки делят на цистерны, бочки, кадушки, банки, бутылки, контейнеры, ящики (полуящики и лотки), корзины, коробки и т.п.

По грузоподъемности выделяют большегрузную тару; по габаритам различают тару крупно-, средне- и малогабаритную; по кратности использования - одноразовую и многократного использования.

Поскольку прямой зависимости между указанными признаками и сохраняемостью товаров нет, то не стоит останавливаться подробно на этих видах упаковок.

Молоко и молочные продукты являются традиционными продуктами питания для населения Российской Федерации, особенно для детей и людей пожилого возраста. Причиной этого является тот факт, что, по словам академика И.П. Павлова, молоко представляет собой изумительный продукт, приготовленный самой природой.

Лёгкая усвояемость - одно из наиболее важных свойств молока как продукта питания. Более того, молоко стимулирует усвоение питательных веществ других пищевых продуктов. Молоко вносит разнообразие в питание, улучшает вкус других продуктов, обладает лечебно-профилактическими свойствами.

#### **2.8 Лабораторная работа №8(2 часа).**

**Тема:** «Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья»

**2.8.1 Цель работы:** изучить общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.

#### **2.8.2 Задачи работы:**

1. Переработка вторичного молочного сырья.

2. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сыра.

### **2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

### **2.8.4 Описание (ход) работы:**

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).

2. Опрос.

3. Рассмотрение новой темы.

Основными и наиболее ценными компонентами вторичного молочного сыра являются белки, липиды (молочный жир) и углеводы (лактоза). Кроме основных компонентов во вторичное молочное сырье переходят минеральные соли, небелковые азотистые соединения, витамины, ферменты, гормоны, иммунные тела, органические кислоты, т. е. почти все соединения, обнаруженные в настоящее время в молоке. Содержание основных компонентов в обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке в сравнении с цельным молоком (в %).

Особенностью молочного жира вторичного молочного сыра является высокая степень дисперсности. Кроме молочного жира обезжиренное молоко, молочная сыворотка и особенно пахта содержат фосфатиды (лецитин, кефалин, сфингомиелин) и стерины (холестерин и эргостерин).

К белковым азотистым соединениям, содержащимся в обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке, относятся казеин, лактоальбумин, лактоглобулин, автоглобулин и псевдоглобулин. Они содержат все незаменимые аминокислоты, а также аланин, аспарагиновую кислоту, глицин, глютаминовую кислоту и др. Некоторые незаменимые аминокислоты, например, лейцин, изолейцин, метионин, лизин, треонин триптофан, представлены в белках молочной сыворотки даже в большем количестве, чем в белках молока (казеине). Во вторичном молочном сырье и особенно в молочной сыворотке присутствуют также небелковые азотистые вещества в виде мочевины, мочевой кислоты, гиппуровой кислоты, креатина и пуриновых оснований.

В обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке углеводы представлены главным образом молочным сахаром (лактозой) и продуктами его гидролиза (глюкозой и галактозой). Имеются сведения о незначительных количествах пентозы (арабинозы) и лактулозы.

Обезжиренное молоко. В результате сепарирования цельного молока происходит его разделение на сливки (жировую часть) и обезжиренное молоко (нежировую часть). Обезжиренное молоко отличается от цельного большим содержанием сухого обезжиренного молочного осадка (СОМО) и меньшим количеством жира. Так, если в цельном молоке на одну часть жира приходится 2,2-2,4 СОМО, то в обезжиренном -

Содержание сухих веществ в обезжиренном молоке зависит от содержания их в цельном и может колебаться от 8,2 до 9,5%.

Основные физические свойства обезжиренного молока характеризуются следующими данными: плотность  $1\text{кг}/\text{м}^3$ , вязкость  $(1,71 - 1,75)\cdot10^{-3}$  Па. с, теплоемкость 3,978 кДж/(кг. К), теплопроводность 0,429 Вт/(м. К). В связи с незначительным содержанием жира плотность обезжиренного молока выше плотности цельного молока, составляющей в среднем  $4\text{кг}/\text{м}^3$ , а вязкость меньше вязкости цельного молока примерно на 8-15%. Энергетическая ценность обезжиренного молока меньше по сравнению с цельным в 2 раза вследствие малого количества содержащегося в нем жира.

Пахта. Пахта образуется на стадиях сбивания или сепарирования сливок при производстве сливочного масла и представляет собой жидкую несбиваемую часть сливок. В зависимости от метода выработки масла различают следующие виды пахты: пахта, получаемая при производстве сливочного масла методом сбивания сливок - СС на маслоизготовителях периодического и непрерывного действия; пахта, получаемая при производстве сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок - ЛВС.

Способом выработки сливочного масла во многом определяются состав и свойства шахты. Кроме того, в зависимости от вида вырабатываемого масла различают пахту, получаемую при производстве сладкосливочного масла, и пахту, получаемую при производстве кислосливочного масла.

Физические свойства пахты характеризуются следующими данными: плотность 1кг/м<sup>3</sup>, вязкость (1,65 - 1,7) 10-3 Па. с, теплоемкость 3,936 кДж/(кг. К), теплопроводность 0,452 Вт/(м. К).

Биологическая ценность вторичного молочного сырья обусловлена содержанием в нем молочных белков (казеина, сывороточных белков), углеводов, жира, минеральных солей, витаминов, микро - и ультрамикроэлементов и других веществ, необходимых для нормального роста и развития организма человека и животных.

Молочный жир в обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке находится в состоянии высокой степени дисперсности. Размер жировых шариков составляет 0,06 - 1 мкм, что способствует более легкому эмульгированию, омылению и усвоемости %) жира.

Усвоемость молочного сахара живым организмом достигает,7%. Наряду с энергетическими функциями лактоза выполняет функции структурного углевода. Кроме того, медленнее всасываясь, она способствует поддержанию жизнедеятельности молочных бактерий. Молочная кислота, продуцируемая из лактозы, угнетает деятельность гнилостной микрофлоры желудка, что обусловливает диетические свойства простокваш, кефира и других кисломолочных продуктов.

Больше всего в молочном белке содержится лизина. Так как в белках злаковых растений лизина содержится недостаточно, то молочный белок может существенно восполнить этот недостаток. Если принять биологическую ценность белка куриного яйца за 100 (тест белка), то для комплекса молочных белков этот показатель составит 92 (для казеина - 73, а для сывороточных белков - 110). Биологическая ценность смеси, состоящей из 76% молочного белка и 24% белка пшеницы, равняется , что превосходит биологическую ценность белка пшеницы (56) и превышает биологическую ценность самого молочного белка. Смесь концентрата сывороточных белков с другими растительными белками дает еще больший эффект.

Белковые вещества молочной сыворотки по своей природе близки к белкам крови (альбумин, глобулин), некоторые фракции их обладают иммунными свойствами. Небелковые азотистые соединения, особенно аминокислоты, в том числе незаменимые, представляют собой ценность для питания организма.

Вторичное молочное сырье является продуктом с естественным набором жизненно важных минеральных соединений. По минеральному составу вторичное молочное сырье идентично цельному молоку. Особую ценность представляют соединения, содержащие фосфор, кальций, магний, а также микро - и ультрамикроэлементы. В целом комплекс минеральных солей вторичного молочного сырья как по своему широкому спектру, так и по составу соединений представляется с биологической точки зрения наиболее оптимальным. Ферменты, витамины, фосфолипиды и другие биологически активные вещества обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки играют важную роль.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие №1(2 часа).**

**Тема:** «Определение плотности и чистоты молока»

##### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Определение плотности.
2. Определение чистоты.

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Определение плотности молока

Плотность молока определяют в соответствии с ГОСТ 3625-84 “Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности”. Значения плотности нормального коровьего молока колеблются от 1027 до 1032 кг/м3. Для выражения этого показателя в градусах ареометра в значении плотности (в кг/м3) отбрасывают первые две цифры (1 и 0), так как они всегда постоянны для молока. Например, если плотность молока 1028,5 кг/м3, то в градусах ареометра это составляет 28,5° А.

Определение плотности заготовляемого молока проводят не ранее чем через 2 ч после дойки.

Перед определением пробу молока объемом 0,25 или 0,50 дм<sup>3</sup> тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который в этот момент следует держать в слегка наклонном положении. Перед отсчетом плотности цилиндр устанавливают на ровной горизонтальной поверхности так, чтобы отчетливо были видны шкалы плотности и температуры. Сухой и чистый ареометр медленно погружают в молоко и оставляют в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра

Первый отсчет показаний плотности проводят визуально со шкалы прибора через 3 мин. после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя в свободно плавающем состоянии. После установления ареометра в неподвижном состоянии проводят второй отсчет по шкале показаний плотности.

Температуру пробы молока измеряют перед первым определением и после второго определения плотности.

Отсчет показаний по ареометрам типов АМ и АМТ проводят до половины цены наименьшего деления шкалы. Расхождение между повторными определениями плотности не должно превышать 0,5 кг/м.

За среднее значение температуры исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух измерений. За среднее значение показаний ареометра при средней температуре принимается среднее арифметическое результатов двух показаний.

Если пробы молока во время определения плотности имела температуру выше или ниже 20° С, то результаты определения плотности при средней температуре должны быть приведены к 20° С.

#### Определение чистоты молока

Чистоту молока определяют в соответствии с ГОСТ 8218-89 “Молоко. Метод определения чистоты”. Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем фильтрования через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом.

Приборы и посуда. Приборы для определения чистоты молока с диаметром фильтрующей поверхности 27—30 мм, фильтры из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока по тУ 17-14-255, посуда мерная вместимостью 250 см<sup>3</sup>, термометр стеклянный жидкостный (нертутный) технический с диапазоном измерения от 0 до 100° С, с ценой деления шкалы 1° С, баня водяная лабораторная.

Проведение анализа. Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью вверх. Из объединенной пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры 35 ± 5° С и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования вынимают фильтр и помещают его на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги.

#### 3.1.3 Результаты и выводы:

В данном практическом занятии была определена плотность молока с помощью ареометра; и определена чистота молока с помощью метода, основанного на отделении механической примеси из пробы молока с помощью фильтрования.