

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

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**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.</b>	<b>Организация самостоятельной работы .....</b>	3
<b>2.</b>	<b>Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) .....</b>	10
<b>2.1</b>	Цели и задачи курсовой работы (проекта).....	10
<b>2.2</b>	Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).....	10
<b>2.3</b>	Структура курсовой работы (проекта).....	10
<b>2.4</b>	Темы заданий.....	10
<b>2.5</b>	Критерии оценки.....	11
<b>2.6</b>	Рекомендованная литература.....	11
<b>3.</b>	<b>Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	13
<b>4.</b>	<b>Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	74
<b>4.1</b>	Определение плотности и чистоты молока.....	74
<b>4.2</b>	Здоровье человека. Отказ от употребления молока.....	74
<b>4.3</b>	Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.....	75
<b>4.4</b>	Освоение методов определения молока, полученного от больных коров.....	76
<b>4.5</b>	Обработка молока; Транспортировка молока.....	78
<b>4.6</b>	Йогурты и пудинги, мороженое.....	81
<b>4.7</b>	Освоение методов нормализации молока и сливок.....	82
<b>4.8</b>	Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.....	83
<b>4.9</b>	Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.....	84

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п . .	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину.	+	-	-	4	-
2.	Ознакомиться с правилами работы и техники безопасности в молочной лаборатории. Подготовка лабораторной посуды и реактивов к анализам.	+	-	-	4	-
3.	Изучить ГОСТ РФ на заготовляемое коровье молоко. Овладеть правилами взятия средней пробы молока. Провести органолептическую оценку молока	+	-	-	4	-
4.	Состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных.	+	-	-	3	-
5.	Определение плотности и чистоты молока.	+	-	-	-	1
6.	Коровье молоко. Средний химический состав. Минеральные вещества молока. Химические свойства молока. Физические	+	-	-	2	-

	свойства молока.					
7.	Коровье молоко. Период лактации. Бактерицидные свойства молока. Органолептические свойства молока.	+	-	-	2	-
8.	Оленье молоко(состав); Лосиное молоко(состав и применение); Козье молоко(состав и применение);	+	-	-	2	-
9.	Здоровье человека. Отказ от употребления молока.	+	-	-	-	1
10.	Значение составных частей молока в производстве молочных продуктов.	+	-	-	4	-
11.	Основные методы исследования молока.	+	-	-	4	-
12.	Технология стерилизованного молока;	+	-	-	2	-
13.	Технологические схемы производства. Обоснование режимов тепловой обработки и гомогенизации. Виды упаковки, способы упаковывания и режимы хранения. Особенности технологии рекомбинированного молока				2	
14.	Технологии молока питьевого витаминизированного и с вкусовыми наполнителями;	+	-	-	2	-

	Ассортимент выпускаемой продукции;					
15.	Продукты, приготавляемые с использованием многокомпонентных заквасок. Кефир	+	-	-	4	-
16.	Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.	+	-	-	-	1
17.	Мягкие, твёрдые, плавленые и тертые сыры;	+	-	-	2	-
18.	Кисломолочные напитки;	+	-	-	2	-
19.	Продукты, приготавляемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков. Творог;	+	-	-	4	-
20.	Овладение методами определения кислотности молока;	+	-	-	4	-
21.	Основные микробиологические процессы, происходящие при производстве сметаны.				2	
22.	Ряженка. Варенец.				4	
23.	Сыре и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка;				4	
24.	Пороки питьевого молока;	+	-	-	2	-
25.	Пороки масла;				2	
26.	Пороки сыра;	+	-	-	2	-
27.	Пороки сметаны;				2	
28.	Освоение методов определения молока,	+	-	-	-	1

	полученного от больных коров.					
29.	Пороки кефирных грибков и грибковой закваски и меры их предупреждения;				1	
30.	Пороки кефира;	+	-	-	2	-
31.	Определение бактериальную обсеменённость молока.				2	
32.	Гигиена производства молока;				2	
33.	Обработка молока; Транспортировка молока;	+	-	-	1	1
34.	Мягкие, твёрдые, плавленые, тертые сыры и творог	+	-	-	4	-
35.	Соленое и несоленое сливочное масло	+	-	-	2	-
36.	Йогурты и пудинги, мороженое	+	-	-	-	1
37.	Сухое молоко, сухая молочная сыворотка				2	
38.	Освоение методов контроля натуральности и пастеризации молока.	+	-	-	2	-
39.	Освоение методов нормализации молока и сливок;	+	-	-	2	1
40.	Выбор упаковки для молока и молочных продуктов. Стерилизация упаковки.	+	-	-	4	-
41.	Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции;	+	-	-	-	2
42.	Декорированная упаковка для творожков, пудингов и других	+	-	-	4	-

	молочных десертов;					
43.	Фасовка и упаковка зерненного творога; Критерии выбора и основные виды упаковки для сыров;	+	-	-	6	-
44.	Современные упаковочные материалы и тара для масла из коровьего молока и спредов;	+	-	-	4	-
45.	Безопасность упаковки, как неотъемлемая составляющая безопасности молочных продуктов;	+	-	-	4	-
46.	Требования и нормы к заготовляемому молоку.				2	
47.	Методы консервирования молока.	+	-	-	2	-
48.	Изменения микрофлоры молока при его хранении.				4	
49.	Источники контаминации молока микроорганизмами.	+	-	-	4	-
50.	Введение. Отходы молочной промышленности.	+	-	-	3	-
51.	Использование сыворотки за рубежом.	+	-	-	2	-
52.	Использование сыворотки в России.	+	-	-	2	-
53.	Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и	+	-	-	3	1

	биологическая ценность вторичного молочного сырья.					
54.	Первичная обработка вторичного молочного сырья. Биологические методы обработки вторичного молочного сырья.	+	-	-	4	-
55.	Санитарные и ветеринарные требования при продаже молока и молочных продуктов на рынках	+	-	-	3	-
56.	Ветеринарно-санитарная экспертиза молока. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов;	+	-	-	2	-
57.	Методы исследования молока	+	-	-	2	-
58.	Дополнительные исследования молока и молочных продуктов.	+	-	-	2	-
59.	Безопасность жизнедеятельности на производстве;	+	-	-	2	-
60.	Охрана окружающей природной среды;	+	-	-	2	-

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

### **2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).**

2.1 Цель технологии и контроля качества молока и молочных продуктов \_заключается в предупреждении заболевания людей антропозоонозами и другими болезнями при употреблении пищевых продуктов, а так же в профилактике болезней скота и птицы, распространение которых возможно через корма животного происхождения. Правильная организация и обязательный ветеринарно-санитарный контроль не только обеспечивают выпуск экологически чистых продуктов высокого санитарно-гигиенического качества, но и гарантируют охрану населения от болезней. В этой важной, имеющей большое социальное значение сфере деятельности, принимают активное участие ветеринарные специалисты хозяйств и лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы рынков.

2.2 Курсовая работа по курсу технология и контроль качества молока и молочных продуктов имеет задачи: углубить теоретические знания в вопросах организации ветеринарно-санитарных мероприятий в условиях сельскохозяйственного производства и закрепить практические навыки ветеринарно-санитарной эксперта

### **2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).**

#### **Требования к оформлению курсовой работы (проекта).**

Работу оформляют в компьютерном исполнении на стандартных листах белой бумаги. Текст размещают на одной стороне листа при вертикальном его расположении, оставляя поля: слева 30 мм, справа 10 мм, сверху 20 мм и снизу 25 мм.

Протокол должен быть написан чернилами одного цвета фиолетового или синего, включая заголовки, аккуратно, разборчиво, без ошибок. Допускается исправления мелких неточностей после аккуратной подчистки.

Заголовки разделов и подразделов следует писать прописными (заглавными) буквами. Страницы нумеруют арабскими цифрами, проставляя их в середине листа в верхней его части.

Цифровой материал желательно оформить в виде таблиц. Таблицу размещают после упоминания о ней в тексте и по возможности таким образом, чтобы она размещалась на одном листе. Таблицу с большим количеством строк и граф можно переносить на другой лист. Если страница не полностью занята таблицей или другой иллюстрацией: фотографией, рисунком, то на ней размещают текст. Каждая таблица должна иметь заголовок, который располагают над таблицей. Таблицы нумеруют арабскими цифрами. Номер ставится после надписи «Таблица», которая помещается справа над заголовком таблицы.

Чертежи, диаграммы, схемы, графики, рисунки, фотографии обозначают словом «Рис.». Название рисунка помещается внизу иллюстрационного материала и нумеруется арабскими цифрами после слова «Рис.». Рисунки для наглядности допускается выполнять в цвете.

Первый лист курсовой работы начинается титульным листом, номер на нем не проставляется. Введение, каждый раздел кроме подразделов, заключение, список использованной литературы начинают с новой страницы.

Работа переплетается в плотную обложку

### **2.3 Структура курсовой работы (проекта):**

*Например:*

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

## **2.4 Темы заданий.**

- 1.Пороки масла;
- 2.Пороки сметаны;
- 3.Пороки кефирных грибков и грибковой закваски и меры их предупреждения;
- 4.Определение бактериальной обсеменённость молока.
- 5.Гигиена производства молока;
- 6.Соленое и несоленое сливочное масло
- 7.Сухое молоко, сухая молочная сыворотка
- 8.Сырое и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка
- 9.Освоение методов контроля натуральности и пастеризации молока.
- 10.Производство пастеризованного молока;

## **2.5 Критерии оценки:**

№	Критерии оценки	Мак с. балл	Фак т. балл	Комментарии
1	соблюдение сроков сдачи работы	5		
2	правильность оформления работы	5		
3	грамотность структурирования работы	5		
4	наличие иллюстрирующего (расчетного) материала	5		
5	использование современной литературы	5		
6	использование зарубежной литературы	5		
7	актуальность темы	5		
8	сбалансированность разделов работы	5		
9	правильная формулировка целей и задач исследования	10		
10	соответствие содержания заявленной теме	10		
11	практическая значимость результатов работы	10		
12	степень самостоятельности выполнения	10		
13	наличие элементов научного исследования	10		
14	умение докладывать результаты и защищать свою точку зрения	10		
ИТОГО:		100		

## **2.6 Рекомендованная литература.**

### 2.6.1 Основана литература:

1. Н. И. Дунченко, А. Г. Храмцов, И. А. Макеева. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность.- Новосибирск, 2007. – 474с.
2. М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства.- Краснодар 2007.- 440 с.

### 2.6.2 Дополнительная литература:

1. П. В. Житенко, Б. К. Ильясов; В.И. Бурков, В.П. Ветров; Х.С. Ибрагимов; В.А. Киршин;; Ветеринарно-санитарная экспертиза, стандартизация и сертификация продуктов. В двух томах.

Том II. Частная ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. ООО «КомСнаб», 2005.-520 с.

Серёгин И.Г. Ветеринарно-санитарный контроль при заготовке, транспортировке и переработке животных: Учебное пособие / И.Г. Серёгин, Л.П. Михалёва А. Л. Яцюта -М.:МГУПБ, 2006.-200с.

Васильев Д.А. Ветеринарно – санитарная экспертиза молока. Часть первая. –Ульяновск, 2008. - 178с.

2. Н.Л. Бацукова, И.П. Щербинская. Гигиеническая экспертиза молока и молочных продуктов.- Минск, 2007.-210 с.

В конце методических рекомендаций для самостоятельной работы обучающихся показать в приложениях образец титульного листа и содержания курсовой работы (проекта).

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

#### **3.1 Введение в дисциплину.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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. Ограничавая 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 и полноценно 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.

### **3.2 Ознакомиться с правилами работы и техники безопасности в молочной лаборатории.**

#### **Подготовка лабораторной посуды и реактивов к анализам.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

1. К лабораторно-практическим занятиям студенты допускаются только в халатах.
2. В лаборатории запрещается курить, принимать пищу, пить воду из химических стаканов и пробовать химические вещества на вкус.
3. Запрещается органолептическая оценка проб молока, содержащих консервирующие вещества.
4. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильники и приборы. Перед пуском машин или сепараторов предупредить товарищей находящихся вблизи.
5. Для каждого реагента должно быть отведено определенное место. Особенно строго соблюдать это правило в отношении серной кислоты и изоамилового спирта, используемых для определения процента жира в молоке.
6. Особую осторожность соблюдать при определении процента жира в молоке и молочных продуктах.
  - 6.1. Пользоваться чисто вымытыми, сухими жиро мерами и сухими эластичными

пробками;

6.2. Заполнять жиромеры серной кислотой и изоамиловым спиртом только в том месте, где стоят эти реактивы. Запрещается ставить склянки с кислотой и спиртом на лабораторные столы;

6.3. Перед встряхиванием проверить, плотно ли закрыта пробка. При встряхивании жиромеры держать на расстоянии от себя и от других студентов;

6.4. При закрытии жиромеров пробками, встряхивании, отсчете по- казателя жира и открытии жиромеров держать их за расширенную часть, завернутую в салфетку;

6.5. Работать только на исправной центрифуге с закрытым предохранительным кожухом;

6.6. Жиромеры ставить в центрифугу строго симметрично, перед включением центрифуги в электросеть проверить, хорошо ли закрыта крышка и кожух;

6.7. Если при работе центрифуга начинает стучать, сразу же отключить ее от сети;

6.8. В случае попадания кислоты на кожух тотчас же смыть ее проточной водой, нейтрализовать питьевой содой, которая всегда должна стоять рядом с кислотой и снова промыть водой. Халат или одежду, на ко- торую попала кислота, сразу же промыть проточной водой;

6.9. Отработанную серную кислоту из жиромеров сливать в специ- альную посуду. "Запрещается сливать кислоту в канализационную сеть.

7. При травмах (порезах) смазать рану раствором бриллиантовой зелени или йода.

8. Во время занятий студенты должны поддерживать в лаборатории чистоту и порядок. По окончании химических анализов каждый студент приводит в порядок свое рабочее место: ставит на место реактивы, а гряз- ную химическую посуду моет и ставит на сушку.

9. При тепловых ожогах наложить на обожженное место кусок марли, смоченной спиртом или раствором марганцевокислого калия.

10. В случае порчи приборов виновный возмещает стоимость причиненного ущерба.

### **3.3 Изучить ГОСТ РФ на заготовляемое коровье молоко. Овладеть правилами взятия средней пробы молока. Провести органолептическую оценку молока**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

На заготовляемое 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 предназначеннное 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.

Отбор пробы. Правила взятия средней пробы молока регламентирует ГОСТ 26809-86. Отбор

проб производят в присутствии лиц, ответственных за качество продукции. При отборе средней пробы из цистерн или ванн молоко тщательно перемешивают мутовкой 3-4 мин. При взятии проб из фляг делают 8-10 движений мутовкой вверх и вниз (до дна), добиваясь полной однородности продукта, не допуская сильного ценообразования.

Пробу молока отбирают металлической или пластмассовой трубкой (пробник) диаметром 9 мм. Вначале трубку прополаскивают молоком, затем строго вертикально погружают на дно сосуда с такой скоростью, чтобы молоко поступало одновременно с ее погружением. Закрыв верхнее отверстие трубки большим пальцем, переносят молоко в подготовленную посуду. Для полного иссле дования 250 мл молока наливают в чистую сухую бутылочку с этикеткой и закрывают пробкой. При взятии средних проб из разных партий пробник следует каждый раз прополаскивать исследуемым молоком.

Если молоко однородной партии находится в нескольких емкостях (флягах), то отмеряют пропорциональные количества из каждой, сливают в одну литровую кружку или ведро, тщательно размешивают, а затем отмеряют нужное количество (250 мл) для анализа. От одной коровы среднюю пробу составляют по суточному удою.

Стойловую (контрольную) пробу для установления характеристики молока в целом по стаду берут сразу после каждой дойки от суточного удоя, не позднее чем через двое суток после исследования контролируемой пробы при тех же условиях кормления и содержания коров. Пробу берут совместно представители молочного завода и хозяйства.

Каждую пробу молока необходимо исследовать не позднее 1 ч после ее взятия (органолептически, на чистоту, бактериальную загрязненность, плотность и кислотность).

В теплое время года определения кислотности молока на колхозных ранках повторяют через каждые 2 ч после выпуска в продажу или чаще, если поступают просьбы покупателей.

### **3.4 Состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*Козье молоко* по составу и свойствам близко к коровьему. В козьем молоке в отличии от коровьего больше сухого вещества, жира, кальция, фосфора, жировые шарики мельче. Молоко свертывается в желудке в виде мелких, неплотных хлопьев, благодаря чему легко усваивается организмом. Люди, проявляющие аллергию к коровьему молоку, обычно хорошо переносят козье. Его широко используют в питании детей. Козье молоко употребляют в пищу в цельном виде, а также перерабатывают в сыр и кисломолочные продукты.

*Молоко овцы*. Молоко овцы имеет белый цвет с сероватым оттенком, что объясняется отсутствием каротина, хотя содержание витамина А в молоке довольно высокое. Парному молоку присущи специфический вкус и запах из-за со-держания в свободном состоянии капроновой и каприловой кислот. Овечье молоко можно использовать в цельном виде и для приготовления кисломолочных продуктов. При высоком содержании сухого вещества и белка овечье молоко целесообразно перерабатывать в сыры, в первую очередь в брынзу. На производство 1 кг сыра расходуется почти в полтора раза меньше овечьего молока, чем коровьего. Масло из молока овец имеет мягкую консистенцию и слегка саллистый вкус.

*Молоко кобылы*. Молоко кобылы имеет голубоватый оттенок, сладкий, несколько терпкий вкус. В молоке кобылы по сравнению с коровьим меньше жира, белка, минеральных веществ, содержание же витамина С в 5-7 раз больше. На долю молочного сахара в молоке кобылы приходится около 60% сухого вещества, он легче расщепляется ферментами, чем молочный сахар коровьего молока. Соотношение казеина и альбумина 1: 1 (альбуминовое молоко), а в коровьем молоке 5:1 (казеиновое молоко). Молоко кобылы обладает сильными бактерицидными свойствами, не содержит фермента пероксидазы. При скисании молока кобыл казеин выпадает в виде мелких хлопьев. Кобылье молоко можно использовать в цельном виде грудным детям, так как оно по своему составу приближается к женскому. В основном кобылье молоко перерабатывают в кумыс, который применяется при лечении туберкулеза, язвенных заболеваний же-лудочно-кишечного тракта и анемии.

*Молоко буйволицы*. Буйволиное молоко густое, приятное на вкус и запах. Молоко буйволиц используют в свежем виде, а также для производства кисломолочных продуктов, сыра и масла.

Ки-слотные и сычужные сгустки из молока буйволицы более плотные, чем из коровьего молока. Масло имеет белый цвет. Для изготовления молочных продуктов молоко буйволиц лучше использовать в смеси с коровьим.

*Молоко верблюдиц*. Молоко сладковатое, со специфическим вкусом, более густой консистенции по сравнению с коровьим. В молоке двугорбых верблюдиц (бактрианы) больше сухого вещества, жира и других компонентов, чем в молоке одногорбых (дромедары). Молоко верблюдиц используют в свежем виде и для приготовления кисломолочных продуктов (творога, айрана, кислой сыворотки), сыра и масла. Сыр и кисломолочные продукты из этого молока отличаются высоким качеством. Масло получается твердое с салистым вкусом. Чтобы масло не приобретало нежелательные свойства, берут одну часть верблюжьего и три части коровьего молока.

### **3.5 Определение плотности и чистоты молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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/м<sup>3</sup>. Для выражения этого показателя в градусах ареометра в значении плотности (в кг/м<sup>3</sup>) отбрасывают первые две цифры (1 и 0), так как они всегда постоянны для молока. Например, если плотность молока 1028,5 кг/м<sup>3</sup>, 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 шкалами 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 ти 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.

### **3.6 Коровье молоко. Средний химический состав. Минеральные вещества молока.**

#### **Химические свойства молока. Физические свойства молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

С химической точки зрения молоко представляет собой очень сложное соединение. Упрощенно молоко можно рассматривать как эмульсию жиров в водном растворе, содержащую различные другие компоненты. Химический состав молока различных видов животных значительно отличается по содержанию жиров, белков и других компонентов (табл. 1).

Одни из компонентов, входящих в химический состав молока, находятся в нем в довольно значительных количествах, другие, напротив, в очень малых, что видно из данных таблицы 2.

Основными белками молока являются казеин и сывороточные белки — альбумин и глобулин.

Казеин [NH<sub>2</sub>R(COOH)<sub>4</sub>(COO)<sub>2</sub>Ca] находится в молоке в виде коллоидного раствора комплексного соединения казеината кальция в количестве 2,7%. В зависимости от содержания фосфора, кальция, серы и способности свертываться под влиянием сычужного фермента казеин подразделяют на альфа-, бета-, гамма- и каппа- формы. Бета-форма казеина содержит почти половину, а гамма-форма — в 10 раз меньше фосфора в сравнении с альфа-формой. Под влиянием сычужного фермента гамма-форма не изменяется, а альфа-форма и бета-форма коагулируют с образованием сгустка (параказеина). Каппа-форма в достаточной степени не расшифрована.

Альбумин содержится в молоке в количестве около 0,4%. Он растворен в воде и выпадает в осадок при тепловой обработке молока в слабокислом растворе, а также при длительной пастеризации (температура 63—65°C, экспозиция 30 мин). При нагревании молока выше 80°C альбумин денатурируется и теряет свою способность растворяться в воде. Эта особенность его положена в основу лактоальбуминовой пробы при пастеризации молока при температуре выше 80 °C. В таком молоке альбумин должен отсутствовать.

Глобулин содержится в молоке в растворенном состоянии в количестве около 0,1%, при нагревании в слабокислом растворе (до 75°C) выпадает в осадок. При тепловой обработке (пастеризации) глобулин осаждается вместе с альбумином.

Белки молока содержат все жизненно необходимые аминокислоты. Нужно подчеркнуть, что усвоемость этих белков исключительно высока, она составляет 95—97%.

Молочный жир нейтральный. В нем все три гидроксильные группы глицерина замещены жирными кислотами. В молочном жире находят до 20 насыщенных и ненасыщенных кислот (табл. 4).

Более 75% молекул молочного жира содержат одну или две ненасыщенные жирные кислоты, чем и объясняется низкая температура плавления в сравнении с тканевым жиром. Отличительная особенность молочного жира от тканевого и растительного

наличие в нем низкомолекулярных кислот, способных улетучиваться с водяным паром: масляной, капроновой и каприновой.

Коровье молоко, состав которого включает органические и минеральные компоненты, является источником ценных нутриентов для организма человека. Особенность его в том, что взаимное действие веществ приводит к их наилучшему усвоению. В составе молока можно выделить следующие макроэлементы:

\* Кальций - присутствует в легкоусваиваемом виде и в балансе с фосфором. Он находится в виде ионов (10%), в форме фосфатов и цитратов (68%), в соединении с казеином (22%). Общее содержание этого элемента в молоке – 100-140 мг, причем летом этот показатель ниже.

\* Фосфор, содержание которого колеблется в пределах 74-130 мг, присутствует в двух видах. Он входит в состав неорганических соединений в виде фосфатов кальция и других металлов. Также фосфор включен в органические вещества – эфиры, казеин, фосфолипиды, ферменты, нуклеиновые кислоты.

\* Магний, содержание которого находится в пределах 12-14 мг, благотворно влияет на

нервную, пищеварительную и репродуктивную функцию человека, повышает иммунитет.

\* Калий (135-170 мг) и натрий (30-77 мг) поддерживают осмос и буферность всех жидкых сред организма человека. Они повышают растворимость многих минеральных соединений и кислот, мицелл казеина;

\* Хлор (90-120 мг) является показателем здоровья животного. Повышение его концентрации на 30% указывает на наличие мастита у коровы.

К физическим свойствам молока относят цвет, запах, вкус, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, точки кипения и замерзания, электропроводность, удельную теплоемкость, коэффициент преломления (число рефракции).

Цвет доброкачественного молока — белый со слегка желтоватым оттенком. Даже небольшие изменения цвета указывают на ненормальность молока. Запах молока — приятный, специфический. Вкус молока — слегка сладковатый. Молоко должно быть без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Жир придает молоку нежность, белки и минеральные соли — полноту вкуса, молочный сахар — сладость, соли лимонной кислоты — приятный вкус. Консистенция молока — однородная.

Плотность — отношение массы молока при температуре 20 °С к массе воды в том же объеме при температуре 4 °С, выражющееся в кг/м3. Плотность молока можно выражать в градусах ареометра. Например, плотность молока 1030 кг/м3 в градусах ареометра будет равна 30 °А. Показатель плотности применяют: при перерасчете молока, выраженного в литрах, в килограммы, и наоборот; для установления натуральности молока; расчета количества сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка по соответствующим формулам.

Температура кипения молока при давлении 760 мм ртутного столба равна 100,2—100,5 °С. Нагревание молока влияет на его биологические и физико-химические свойства. Например, при сушке молока потери витамина В<sub>2</sub> достигают 90 %, витамина С — 30, витамина В<sub>1</sub> — до %. При 50—60 °С на поверхности молока появляется пленка, состоящая в основном из белков и жиров, и начинают разрушаться некоторые ферменты.

Температура замерзания натурального свежевыдоенного молока колеблется от -0,51 до -0,59 °С. Она снижается при заболеваниях коров и повышается при добавлении воды.

### **3.7 Коровье молоко. Период лактации. Бактерицидные свойства молока.**

#### **Органолептические свойства молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Молочная железа, в отличии от других желез внешней секреции, функционирует непостоянно, а в определенные периоды, определяемые физиологическим состоянием коровы. Период от отела до запуска называется лактационным периодом; время прекращения образования молока — запуск; период от момента запуска до следующего отела — сухостойный; сервис-период — это время от отела до плодотворного осеменения коровы; межотельный период — время от одного отела до другого.

Для эффективного и экономически наиболее выгодного использования коровы необходимо, чтобы у нее межотельный период равнялся одному году, то есть считается биологически целесообразным, когда от коровы каждый год получают теленка. В связи с этим продолжительность сухостойного периода должна быть не более 60 дней, а лактация — 305 дней, сервис-период не должен превышать 80 дней.

На протяжении лактации удои у коров неодинаковы. У каждой коровы свои индивидуальные изменения в удоях. Все изменения в количестве выделенного молока по отдельным дням, месяцам можно представить в виде лактационной кривой (графическое изображение удоя за лактацию). Характер лактационной кривой у коров не одинаков. У одних он в течение лактации мало изменяется, а у других — подвержен резким изменениям. Лактационная кривая обусловлена уровнем молочной продуктивности и индивидуальными особенностями физиологического состояния коров, а также уровнем кормления и условиями содержания. Выделяются четыре типа коров по характеру лактационных кривых

1. Высокая устойчивая лактация.
2. Высокая неустойчивая лактационная деятельность

3. Высокая, но неустойчивая, быстро спадающая.

4. Устойчивая низкая лактация.

К антибактериальным факторам молозива и молока млекопитающих относятся иммуноглобулины (антитела), лейкоциты, лизоцим, лактоферрин, система лактопероксидаза-тиоциана – $H_2O_2$  и некоторые другие компоненты. Их количество зависит от вида, индивидуальных особенностей, физиологического состояния животных, стадии лактации и других факторов. Так, особенно высокой антибактериальной активностью обладает молозиво, которое защищает организм новорожденного от внедрения бактерий других чужеродных клеток и токсинов, а также способствует выработке иммунитета.

*Иммуноглобулины.* Иммуноглобулины молозива (молока) большинства млекопитающих имеют большое значение для невосприимчивости их детенышей к инфекционным болезням. Так, новорожденные телята (ягнята, поросыта) фактически лишены защиты от микроорганизмов, так как в отличие от плаценты человека их плацента непроницаема для антител крови матери. В первые дни после рождения они получают антитела в виде иммуноглобулинов молозива, которые в неизменном виде могут проходить через стенки их кишечника в кровь.

Состав иммуноглобулинов молозива различных млекопитающих неодинаков. В молозиве жвачных преобладают иммуноглобулины класса G, в молозиве человека – иммуноглобулины класса A.

*Лейкоциты.* Защитная функция лейкоцитов заключается, как известно, в их способности к фагоцитозу бактерий, и других клеток. Высокой фагоцитарной активностью обладают макрофаги, или моноциты, нейтрофилы и лимфоциты.

Лейкоциты наряду с другими соматическими клетками (греч. – тело) всегда содержатся в молоке. Нормальное молоко, полученное от здоровых животных, содержит в 1 мл 100-300 тыс. соматических клеток. Из них 80-90% приходится на эпителиальные клетки, около 8% – на гранулоциты и лимфоциты, а 1% на моноциты (Б.Рейтер).

Количество соматических клеток, в том числе лейкоцитов, увеличивается в молоке в начале и конце лактации, а также при заболеваниях животных (мастит, лейкоз и др.).

Так, при мастите количество соматических клеток повышается до 1-10 млн. в 1 мл, причем большая часть клеток (около 95%) представлена лейкоцитами-нейтрофилами.

*Лизоцим (фермент мурамидаза).* Он содержится в качестве защитного агента в выделениях организма – молоке, слюне, кишечном соке, а также в лейкоцитах. Лизоцим обладает свойством не только задерживать рост, но и растворять бактерии путем расщепления полисахаридных цепей их клеточных стенок. Лизоцим молозива является важным фактором неспецифического иммунитета. Он вызывает лизис многих грамположительных и грамотрицательных бактерий. Количество лизоцима в молозиве в 30 раз больше, чем в сыворотке крови.

Коровье молоко содержит лизоцима во много раз меньше, чем женское и его бактерицидная активность в 10 раз ниже.

*Лактоферин.* Он относится к железосвязывающим белкам, находящимся в крови и обеспечивающим транспорт  $Fe^{3+}$ . Лактоферин молока обладает бактериостатическим действием по отношению к *E.coli* и другим бактериям, так как связывает ионы железа и делает их недоступными для бактериальных клеток.

Коровье молоко содержит лактоферина мало, в молозиве его больше. Система лактопероксидаза-тиоцианат- $H_2O_2$ . Данная система обладает бактерицидным и бактериостатическим действием по отношению к *E.coli*, сальмонеллам и др.

Чтобы ограничить или приостановить размножение бактерий, сырое молоко на фермах рекомендуется очищать и сразу охлаждать до температуры 8-1 °C (продолжительность хранения 6-12 ч); до температуры не выше 8-6°C (12-18 ч); до 6-4°C (18-24 ч); летом молоко следует охлаждать до температуры не выше 6-8°C, а зимой – до 8-10°C. При нагревании молока до 70°C и более бактерицидные вещества разрушаются.

Органолептическими свойствами молока и молочных продуктов являются внешний вид, запах, вкус и аромат, текстура. Органолептический (сенсорный) анализ — качественная и количественная оценка ответной реакции органов чувств человека на свойства продукта. Качественную оценку выражают словесным описанием, количественную — в числах и графиках.

Органолептические свойства молочных товаров определяют выбор потребителями конкретного продукта и формируют его спрос.

С понятием текстура специалисты связывают свойства продукта, воспринимаемые с помощью механических, осязательных, зрительных и слуховых ощущений.

Текстура — более общее понятие, она включает в себя такие свойства, как консистенция, структура, смазывающие свойства.

Консистенция — совокупность реологических свойств продукта, воспринимаемых с помощью механических, зрительных и осязательных ощущений. Консистенция бывает мягкая, твердая, нежная, мучнистая, жидккая, вязкая, резинистая, пластиичная и др.

Структура (геометрическая характеристика продукта) — восприятие размера, формы, пространственного расположения частиц или компонентов, воспринимаемых осязательными рецепторами кожи языка, рта или горла. Структуру можно описать как порошкообразную, зернистую, песчанистую, рыхлую, однородную, хлопьевидную.

Смазывающие свойства (поверхностная характеристика продукта) воспринимаются осязательными рецепторами полости рта. Они могут быть описаны как сухие, влажные, водянистые, масляные, сальные, жирные и др.

Ароматические (летучие, пахучие и вкусовые вещества) формируют вкус, запах и аромат молочных продуктов. Запах — это органолептический показатель, воспринимаемый при вдыхании носом определенных веществ, улетающих с поверхности продукта. Вкус — это комплекс ощущений, воспринимаемых при опробовании продукта. Аромат — это свойство продукта, которое обусловливают не только летучие вещества, но и те, которые высвобождаются при нагревании и пережевывании в полости рта.

### **3.8 Оленье молоко(состав); Лосиное молоко(состав и применение); Козье молоко(состав и применение);**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Эвенки ранее и до сих пор практикуют доение оленей, используя молоко как в пищевых, так и в обрядовых целях.

Состав молока самки северного оленя:

- \* Массовая доля сухих веществ — 34,4 %
- \* жира — 19,1 %
- \* белка — 10,4 % (в том числе казеина — 8,8 %)
- \* лактозы — 3,3 %
- \* минеральных веществ — 1,6 %

В России и Скандинавии предпринимались попытки одомашнить и использовать лосей как молочное животное, однако сложность содержания делает это экономически нецелесообразным. В СССР существовало 7 лосеферм, в настоящее время существует только одна — «Сумароковская лосиная ферма» в Костромской области.

Молоко лосей сходно по вкусу с коровьим, но более жирное и менее сладкое. Используется в лечебном питании. В целях консервации замораживается.

Состав

- \* жир — более 10 %
- \* белок — более 8 %
- \* аминокислоты
  - о треонин
  - о метионин
  - о гистидин
  - о серин
  - о аланин
  - о аспарагиновая кислота

Применение

- \* лечение язвы желудка и двенадцатиперстной кишки
- \* лучевые поражения

\* профилактика цитостатического дисбактериоза при лечении больных лимфогранулематозом  
Лечебный эффект обусловлен, прежде всего, высокой лизоцимной активностью: 40—65 мкг/мл  
Химический состав и свойства молока коз близки к составу и свойствам коровьего. Оно отличается лишь более высоким количеством белка, жира и кальция; содержит немало каротина, поэтому имеет бледно-жёлтую окраску. В жире козьего молока содержится больше каприновой и линолевой кислот, и шарики жира мельче, что способствует лучшему его усвоению организмом человека. Аминокислотный состав его белков близок к аминокислотному составу белков женского молока, но мицеллы казеина крупнее, чем мицеллы казеина женского и коровьего молока и составляют 133 нм и выше. Казеин козьего молока содержит мало  $\alpha$ -фракций (10—15 %), поэтому при сычужном свертывании образует неплотный сгусток. Жирность козьего молока составляет от 3,6 % до 6 % и выше (зависит от породы).

Козье молоко богато витамином А и ниацином, содержит немного больше железа и магния, чем коровье молоко.

Кислотность козьего молока около 17—19 °Т (рН = 6,4÷6,7), плотность — 1033 кг/м<sup>3</sup>. Козье молоко менее термоустойчиво (выдерживает  $t = 130$  °С в течение 19 минут), так как содержит больше ионизированного кальция.

Применение. При обострении язвы желудка или двенадцатиперстной кишки козье молоко является хорошим дополнением к лечению. Козье молоко используют для лечения желудочно-кишечных заболеваний, туберкулёза, выведения из организма тяжёлых солей металлов, очищения организма от последствий химиотерапии, для детского питания. Помогает при лечении заболеваний щитовидной железы. Сырое козье молоко менее опасно, так как козы более стойки к заболеваниям, чем коровы. Из козьего молока вырабатывают рассольные сыры, в том числе брынзу.

### **3.9 Значение составных частей молока в производстве молочных продуктов.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

К важным технологическим свойствам молока относятся термоустойчивость и сычужная свертываемость.

Термоустойчивость молока определяет его пригодность к высокотемпературной обработке. Это свойство учитывают при производстве молочных консервов, стерилизованного молока, продуктов детского питания. Обусловлено оно в основном кислотностью молока и солевым составом. Повышение кислотности молока в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий снижает его термоустойчивость. Последнее зависит от равновесия между катионами (кальций, магний и др.) и анионами (цитраты, фосфаты и др.) молока; избыток тех или других нарушает солевое равновесие системы, что может привести к коагуляции белков. . Сычужная свертываемость молока \ относится к факторам, определяющим его пригодность для производства сыра. Продолжительность сычужной коагуляции белков и плотность сгустка зависят от концентрации ионов водорода в молоке. При снижении рН молока реакция протекает быстрее и сгусток получается более плотным, что связано с повышением активности сычужного фермента. Оптимальное значение рН составляет 5,35-5,7. Изменение концентрации ионов кальция в молоке существенно влияет на продолжительность свертывания белков и плотность сычужного сгустка. Наилучшая коагуляция белков наблюдается при концентрации хлорида кальция в молоке, равной 0,142%. Скорость свертывания белков и плотность сгустка молока зависят от количества казеина в молоке: чем оно^больше, тем выше плотность молока, быстрее коагуляция белков и сгусток будет плотнее. Свертываемость молока считается хорошей, нормальной или слабой, если продолжительность свертывания соответственно менее 10 минут, 10-15 минут и более 15 минут.

В технологии молочных продуктов важную роль играет свободная вода, так как многие физико-химические и микробиологические процессы протекают только при ее наличии.

Регулируя содержание свободной воды, можно получить желаемую консистенцию молочных продуктов.

Наряду со свойством казеина свертываться под действием сычужного фермента, он также своими полярными группами и пептидными группировками связывает более 2 г воды на 1 г

белка. Это свойство обеспечивает устойчивость частиц белка в сыром, пастеризованном и стерилизованном молоке. В процессе высокотемпературной тепловой обработки молока происходит взаимодействие денатурированного (З-лактоглобулина с казеином, в результате чего гидрофильные свойства казеина усиливаются. От интенсивности этого взаимодействия зависят структурно-механические свойства (прочность, способность отделять сыворотку) кислотного и кислотно-сычужного сгустков, образующихся при выработке кисломолочных продуктов и сыра. Гидрофильные свойства казеина и продуктов его распада также определяют водосвязывающую и влагоудерживающую способность сырной массы при созревании сыра, то есть консистенцию готового продукта.

Наличие в молоке лактозы имеет большое значение в технологии молочнокислых продуктов и в практике вет-санэкспертизы.

Размеры и количество жировых шариков липидов обусловливают технологические свойства молока при сепарировании и переработке его в масло и сыр. Большие потери жира наблюдаются в том случае, если в молоке он преобладает в форме мелких жировых шариков.

Минеральные вещества характеризуют коллоидное состояние белков при переработке молока. Буферная способность составных компонентов молока имеет важное значение в молочной промышленности. В молоке и молочных продуктах в результате высокой буферной емкости возможно развитие микрофлоры, несмотря на высокую титруемую кислотность.

### **3.10 Основные методы исследования молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

#### **Определение плотности молока**

Тщательно перемешанную пробу молока (500 мл) осторожно приливают по стенке в цилиндр, куда медленно погружают лактоденсиметр, после чего его оставляют в свободно плавающем состоянии, наблюдая за тем, чтобы он не касался стенок цилиндра. После установления лактоденсиметра в неподвижном состоянии проводят отсчет плотности молока и температуры. Отсчет необходимо проводить таким образом, чтобы уровень глаз совпадал с верхним краем мениска, по которому проводится отсчет. Плотность определяется при температуре 20°C. В том случае, если температура молока выше или ниже 20°C вносятся поправки. Плотность заготовляемого молока должна составлять не менее 1,027 г/см.

#### **Определение содержания жира в молоке**

В бутирометр (жиromер) наливают 10 мл концентрированной серной кислоты (плотность 1,81...1,82 г/см<sup>3</sup>), затем осторожно по стенке бутирометра насыпают 10,77 мл молока и 1 мл изоамилового спирта, после чего закрывают пробкой.

Для растворения белковых веществ молока плотно закрытый бутирометр переворачивают 4-5 раз, затем помещают на водянную баню при температуре 65°C пробкой вниз на 5 мин, после чего центрифугируют со скоростью не менее 1000 об/мин в течение 5 мин, вновь помещают на водянную баню при температуре 65 °C, а затем быстро производят отсчёт жира. При отсчете жиромер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз, цена одного целого деления соответствует 0,1% жира.

#### **Определение кислотности молока**

Кислотность молока выражается в градусах Тернера (количество 0,1н. раствора едкого натра (мл), израсходованного на нейтрализацию 100 мл молока).

#### **Определение бактериальной обсемененности непастеризованного молока**

Косвенным показателем бактериальной обсемененности непастеризованного молока является проба с резазурином. ( В две стерильные пробирки наливают по 1 мл 0,014%-ного раствора резазурина и по 10 мл исследуемого молока, закрывают стерильными пробками, а затем смешивают, осторожно трехкратно переворачивая (не встряхивать!) пробирки, после чего помещают на водянную баню при температуре 38...40°C. Уровень воды в водяной бане должен быть немного выше уровня жидкости в пробирках. Через 20 мин после помещения пробирок на водянную баню осторожно, не допуская встряхивания, их вынимают и оценивают окраску. При обесцвечивании молока в пробирках исследование прекращают. При наличии краски пробирки осторожно переворачивают и оставляют на водянной бане еще на 40 мин, после чего по

характеристике развившейся окраски судят о степени бактериального загрязнения молока.

### **3.11 Технология стерилизованного молока;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Технологический процесс выработки стерилизованного молока и сливок включает приемку и подготовку сырья, пастеризацию или подогрев, внесение солей-стабилизаторов (при необходимости), гомогенизацию, стерилизацию, фасование.

Сырьем для стерилизованного молока и сливок является: коровье молоко не ниже первого сорта, с термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже III группы; обезжиренное молоко и сливки; цельное или обезжиренное сухое молоко высшего сорта. Допускается применять молоко с термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже IV группы, термоустойчивость которого повышают путем добавления солей-стабилизаторов. Оптимальная доза внесения солей-стабилизаторов составляет 0,01–0,03 % массы молока. Соли-стабилизаторы вносят в виде водного раствора в сырое или пастеризованное молоко непосредственно перед направлением его на стерилизацию.

При выработке витаминизированного стерилизованного молока предусматривается использование поливитаминного премикса, который вносят в молоко перед стерилизацией в виде раствора. Подготовка раствора поливитаминного премикса осуществляется аналогично подготовке его в технологии пастеризованного витаминизированного молока.

Вырабатывают стерилизованное молоко, обогащенное лактулозой.

Последовательность технологических операций, а также способы и режимы стерилизации и фасования продукта различны в зависимости от применяемых видов оборудования.

Технология стерилизованного молока и сливок предусматривает два способа стерилизации: одноступенчатый и двухступенчатый. При одноступенчатом способе стерилизация осуществляется один раз или в потоке путем прямого либо косвенного нагрева с последующим асептическим фасованием продуктов в пакеты, или в таре после фасования продукта.

При двухступенчатом способе технологический процесс после общих операций осуществляется в следующей последовательности: подогрев, гомогенизация, предварительная стерилизация и охлаждение в потоке, промежуточное хранение, подогрев перед розливом, розлив и укупоривание, стерилизация молока в бутылках и охлаждение.

### **3.12 Технологические схемы производства. Обоснование режимов тепловой обработки и гомогенизации. Виды упаковки, способы упаковывания и режимы хранения. Особенности технологии рекомбинированного молока**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Термизация - процесс термической обработки сырого молока, которая осуществляется при температуре от 60 до 68 °C 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 °C, нативная липаза — при 74-80 °C, бактериальная липаза — при 85-90 °C.

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.

#### Гомогенизация

В производстве молока пастеризованного для повышения однородности и улучшения его стойкости при хранении применяется процесс гомогенизации.

Количество и размер жировых шариков в молоке непостоянны и зависят от породы, условий кормления и содержания, стадии лактации, возраста животного и целого ряда других факторов. В среднем в 1 см<sup>3</sup> молока цельного находится около 3 млрд жировых шариков. Размеры жировых шариков колеблются в широких пределах от 0,1 до 20 мкм.

В процессе производства молока пастеризованного молочный жир в основном сохраняет свои исходные состав и свойства. Тепловое и механическое воздействия не вызывают существенных изменений жировой фазы молока.

Нормализованное по массовой доле жира и очищенное молоко гомогенизируют при давлении ( $12,5 \pm 2,5$ ) МПа и температуре 45–70 °С. Гомогенизацию нормализованного молока можно проводить раздельно. Для этого нормализованное молоко, подогретое до температуры 55–65 °С, сепарируют. Полученные сливки с массовой долей жира 16–20% гомогенизируют на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении на первой ступени 8–10 МПа и на второй – 2–2,5 МПа. Гомогенизированные сливки смешиваются в потоке с обезжиренным молоком, выходящим из сепаратора-сливкоотделителя, и направляются в секцию пастеризации пастеризационно-охладительной установки. Сливки можно гомогенизировать также перед их смешиванием с обезжиренным молоком при составлении нормализованного молока.

Наибольшее применение в молочной отрасли получили гомогенизаторы клапанного типа,

представляющие собой многоплунжерные насосы высокого давления с гомогенизирующей головкой. Жир нормализованного молока при продавливании его через кольцевую клапанную щель гомогенизирующей головки, диспергируется. Необходимое давление создается насосом. При производстве цельного молока размер жировых шариков с 3–4 мкм уменьшается до 0,7–0,8 мкм.

### **3.13 Технологии молока питьевого витаминизированного и с вкусовыми наполнителями; Ассортимент выпускаемой продукции;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

За последнее время расширилась категория населения, которая желает употреблять не просто молочные продукты, а максимально полезные, обладающие общеукрепляющим и профилактическим действием, позволяющие устраниТЬ дефицит в питании жизненно важных микронутриентов необходимых для здоровья. Для этого разработаны технологии молока пастеризованного, обогащенного различными добавками.

Молоко витаминизированное. Известно, что витамин С является термолабильным и очень быстро разрушается при нагревании.

При производстве молока пастеризованного витаминизированного витамин С (аскорбиновая кислота или аскорбинат натрия) вносят в охлажденное пастеризованное молоко в дозе 180–210 г на 1 т молока. Предварительно делают водный раствор аскорбиновой кислоты, для чего сухой порошок растворяют в 1–2 дм<sup>3</sup> воды и вливают тонкой струей в пастеризованное молоко при непрерывном перемешивании. Продолжительность перемешивания молока после внесения раствора витамина – от 15 до 20 мин. По окончании перемешивания молоко с витамином С выдерживают от 30 до 40 мин, а затем направляют на розлив.

Молоко „Школьное”. Вырабатывается из молока коровьего нормализованного с добавлением концентрата морковного сока или микробиологического каротина и аскорбиновой кислоты.

Для производства молока „Школьное” используют концентрат морковного сока или каротин микробиологический (в дезодорированном растительном масле), витамин С (аскорбиновую кислоту).

Расчетная масса концентрата морковного сока или микробиологического каротина вводится в молоко в потоке через инжектор, смонтированный на молокопроводе, перед гомогенизацией. При отсутствии инжектора расчетная масса концентрата морковного сока или микробиологического каротина смешивается в емкости с молоком в соотношении не менее 1 : 6 при температуре 45 – 55 °С, перемешивается в течение 5 – 10 мин, вносится при непрерывном помешивании в общий объем молока нормализованного и направляется на гомогенизацию. Гомогенизацию смеси проводят при давлении (15 ± 3) МПа и температуре 45 – 55 °С.

Расчетная масса аскорбиновой кислоты растворяется в 0,2 – 0,3 дм<sup>3</sup> кипяченой воды и вносится в охлажденную пастеризованную смесь при непрерывном перемешивании в течение 5 – 15 мин, после чего смесь оставляется в покое на 5 – 15 мин, а затем направляется на розлив.

Выработку молока „Школьное” осуществляют в соответствии с рецептами, приведенными в табл. 1.16.

Молоко витаминизированное “Настасья”, молоко пастеризованное витаминизированное “Особое”

В последнее время внимание исследователей привлекают биологически активные добавки (БАД) к пище, которые стимулируют иммунную систему человека, повышают сопротивляемость организма к воздействию вредных факторов окружающей среды. Одно из таких соединений – β-каротин. Наиболее доступным способом обеспечения населения этим нутриентом является витаминизация продуктов питания, в частности, молока питьевого.

β-каротин – это красящее и пищевое вещество, которое содержится во многих продуктах питания. Природными источниками β-каротина служат темно-желтые и оранжевые овощи и фрукты, а также темно-зеленые листовые овощи. Натуральный β-каротин (C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>) в последнее время активно используется в качестве пищевой добавки, обладающей полезной биологической активностью и улучшающей внешний вид продуктов питания.

В соответствии с рекомендациями Института питания РАМН среднее суточное потребление β-каротина с пищей должно составлять не менее 5–6 мг (профилактическая доза). Лечебно-профилактическая доза составляет 15–25 мг в сутки. Потребность взрослого человека в витамине А составляет 1,5 мг/сут, причем не менее 1/3 должно быть удовлетворено за счет самого витамина А, а 2/3 – за счет его провитамина β-каротина.

β-каротин, являясь провитамином А, выполняет в организме человека и другие функции, например, производит антиоксидантное воздействие свойствами и нейтрализует свободные радикалы, которые способны повреждать липиды клеточных мембран, а также генетический материал в клетках. β-каротин может улавливать также синглетный кислород (антипараллельно спаренный спин 2π-электронов).

Использование β-каротина возможно в виде масляного раствора и в водорастворимой форме. Эмульсию или раствор β-каротина в молоке готовят непосредственно перед внесением в нормализованную пастеризованную и охлажденную смесь. При подготовке водорастворимой формы β-каротина его необходимую массу растворяют в кипяченой и охлажденной до температуры ( $30 \pm 5$ ) °С воде (1 кг воды на 1000 кг молока) или обезжиренном молоке в соотношении препарата : вода (молоко обезжиренное) от 1:3 до 1:5.

Масляный раствор β-каротина вносят в молоко предварительно эмульгированным в небольшой порции молока, подогретого до температуры ( $75 \pm 10$ ) °С. Количество раствора β-каротина на массу молока рассчитывают в зависимости от массовой концентрации β-каротина в растворе. Пищевую добавку “Веторон” вводят в верхний люк емкости тонкой струей в молоко пастеризованное витаминизированное “Особое” после первой пастеризации, а в молоко “Настасья” перед розливом, при непрерывном перемешивании. Продолжительность перемешивания молока после внесения препарата – от 15 до 20 мин. Затем продукт выдерживают от 30 до 40 мин и направляют на повторную пастеризацию или на розлив.

В молоке пастеризованном витаминизированном “Особое” масса β-каротина составила 5 мг на 100 г продукта и в процессе хранения в течение 10 дней при температуре не выше 6 °С практически осталась без изменений.

Для получения продукта с заданным составом достаточно внесения препарата в количестве 250 г на 1 000 кг молока.

### **3.14 Продукты, приготовляемые с использованием многокомпонентных заквасок. Кефир**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Микрофлора этой группы продуктов состоит из молочнокислых бактерий (одного или нескольких видов), дрожжей и нередко уксуснокислых бактерий. Дрожжи и уксуснокислые бактерии придают продуктам специфический вкус и аромат. В некоторых продуктах, например кумысе, дрожжи обеспечивают накопление довольно значительного количества спирта.

Для производства кефира применяют естественную закваску — кефирные грибки, для кумыса — закваску на чистых культурах.

Кефир. Особенности микробиологических процессов, происходящих при производстве кефира, заключаются в том, что каждая группа микроорганизмов, входящих в состав закваски, имеет разные скорости и оптимальные температуры развития.

В первые часы сквашивания преимущественное развитие получает группа мезофильных молочнокислых стрептококков. В результате вызываемого ею активного кислотообразования происходит образование сгустка. В процессе сквашивания одновременно с мезофильными молочнокислыми стрептококками развиваются, но медленнее другие группы микробов: ароматобразующие стрептококки, термофильные молочнокислые палочки и дрожжи, уксуснокислые бактерии. Количество мезофильных молочнокислых палочек в первые сутки обычно очень невелико. Темпы развития и конечное содержание микрофлоры в готовом продукте зависят от температурных рож и мои и длительности процессов производства. При повышенных температурах сквашивания (выше 25 °С) интенсивнее развиваю ген активные кислотообразователи, вкус такого продукта бывает нетипичным, похожим на вкус простокваша. Это объясняется тем, что молоко сквашивается слишком быстро (6—8 ч) и за это время не успевают развиться микроорганизмы, способствующие образованию типичных для кефира вкуса

и аромата.

При температуре 20—22°C молоко сквашивается за 10—12 ч. За это время в кефире успевают развиваться ароматобразующие бактерии, в небольших количествах также уксуснокислые бактерии и дрожжи. Кефир получается с более типичным вкусом и ароматом. При таких температурах дрожжи не могут интенсивно развиваться и не возникает опасность излишнего газообразования, особенно при производстве кефира термостатным способом.

Созревание кефира обычно происходит в процессе его медленного охлаждения в камерах или резервуарах. В это время происходит дальнейшее развитие ароматобразующих бактерий и дрожжей, которое в охлажденном до температуры 8°C кефире полностью прекращается.

Наиболее распространеными пороками кефира являются наличие в нем бактерий группы кишечной палочки, замедление сквашивания, образование «глазков» и броженого сгустка, отделение сыворотки (при производстве резервуарным способом). Загрязнение кефира кишечной палочкой возможно при нарушении санитарно-гигиенических режимов производства. Наиболее частыми источниками обсеменения кефира кишечной палочкой являются молоко, закваска и разливочно-укупорочные агрегаты. Микрофлора кефира обладает способностью подавлять кишечную палочку в процессе сквашивания. В готовом продукте ее количество обычно бывает на уровне первоначального содержания в пастеризованном молоке при заквашивании.

Нарушения процесса сквашивания могут выражаться как в замедлении, так и в ускорении его. В первом случае в кефире возникают пороки вкуса и консистенции, обусловленные развитием нежелательной микрофлоры, во втором — кефир получается кислый с нетипичным вкусом. Оба эти порока бывают связаны обычно с качеством закваски, в которой в результате небрежного культивирования кефирных грибков нарушается состав микрофлоры.

Глазки и броженый сгусток образуются в кефире чаще всего в результате интенсивного развития ароматобразующих бактерий и дрожжей при нарушении режимов сквашивания и созревания кефира — повышении температуры и длительности этих процессов.

Порок расслоения кефира, выработанного резервуарным методом, обычно не микробиологического происхождения, так как наблюдается чаще всего в весеннее время при снижении в молоке содержания сухих веществ. В случае его возникновения рекомендуется временно повысить температуру культивирования кефирных грибков до 25 °C, что увеличит количество уксуснокислых бактерий и соответственно повысится вязкость сгустка.

### **3.15 Мягкие, твёрдые, плавленые и тертые сыры;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

#### **Твердые сыры**

Эти сыры отличаются самым низким содержанием влаги (до 56%) и действительно повышенной твердостью. Чаще такие сыры называют прессованными по технологии изготовления. Их преимущества состоят в том, что они обладают сильным ароматом и крепким вкусом. Эти свойства обусловлены технологией: срок вызревания — от 3 месяцев до 3 лет. Лишнюю влагу из сыра изгоняют с помощью давления, разогрева и даже соли, отчего на поверхности некоторых сортов образуется специфическая твердая корка. Наиболее известные сорта твердых сыров — пармезан, эмментальский, бергкезе, чеддер, честер. Среди российских сыров к этой категории относятся алтайский, горный, костромской и др.

Жирность сыра может колебаться от 10 до 70%. Обычно это обусловлено двумя факторами: технология и используемое молоко. Соответственно, сыр получается обезжиренным, легким, нормальным, а также двойной или тройной жирности.

#### **Мягкие сыры**

Мягкие сыры имеют влажность более 67%. Такие сыры обычно созревают снаружи быстрее, чем внутри, поэтому они имеют неравномерную консистенцию, снаружи — покрыты корочкой, а внутри — мягкие. Тягучая и нежная масса заключена в оболочку из белой или сероватой плесени. Плесень не образует корочку, а пропитывает массу изнутри. Молоко сгущают бактериями, солят и окунают со специальными плесневыми грибами.<sup>2</sup> Наиболее распространенные сорта мягких сыров — фета, бри, камамбер, горгонзола.

#### **Плавленые сыры**

Эти виды сыров часто содержат в себе различные наполнители. Это могут быть сухое молоко, различные приправы, сметана или сливочное масло. Они придают сырье мягкость или, наоборот, твердость. Исходя из этого плавленые сыры делятся на пастообразные (очень жирные), ломтевые (сычужные сыры), консервированные, сладкие (со свекловичным сахаром), колбасные (постные сычужные), обеденные

### **3.16 Кисломолочные напитки;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

К кисломолочным напиткам относятся: простокваша, кефир, ацидофилин, а также национальные кисломолочные напитки айран, кумыс, мацони, йогурт и некоторые другие.

Кисломолочные напитки вырабатывают из молока разной жирности и обезжиренного, с добавлением плодово-ягодных наполнителей или других ароматических веществ, сахара или без добавления, путем сквашивания чистыми культурами молочнокислых бактерий, с последующим разрушением белкового сгустка, что обеспечивает жидкую или полужидкую консистенцию.

Виды и сочетания молочнокислых бактерий, используемых в закваске, определяют особенности вкуса и консистенции напитка.

Простокваша - это кисломолочный диетический продукт, вырабатываемый из цельного или обезжиренного пастеризованного, стерилизованного или топленого коровьего молока сквашиванием его закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий.

Молочные заводы выпускают простоквашу обыкновенную, мечниковскую, ацидофильную, южную, варенец, украинскую (ряженку). По содержанию жира различают простоквашу жирную (обычно 3,2% молочного жира, а в мечниковской, варенце и ряженке до 6%) и нежирную (не более 0,05% молочного жира). Простокваша должна иметь прочный и ненарушенный сгусток.

Кефир - это кисломолочный диетический напиток, вырабатываемый из пастеризованного коровьего молока путем сквашивания его закваской, приготовленной на кефирных грибках или специально подобранных чистых культурах, вызывающих молочнокислое и спиртовое брожение.

В зависимости от продолжительности созревания различают кефир слабый (однодневный), средний (двухдневный и крепкий (трехдневный).

Чем длительнее созревание, тем больше накапливается в кефире спирта (от 0,2 до 0,6%), молочной кислоты и углекислого газа.

Ацидофилин - это кисломолочный диетический продукт, приготовляемый из пастеризованного цельного или обезжиренного коровьего молока путем сквашивания его закваской из чистых культур молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки, а также кефирных грибков.

Молочная сыворотка - побочный продукт производства сыра и творога. Она содержит около половины питательных веществ молока - растворимый белок, составляющий 20% молочного белка, весь молочный сахар, минеральные соли, водорастворимые витамины. Поэтому рекомендуется широко использовать сыворотку для питания человека.

Кумыс - это кисломолочный диетический напиток, приготовляемый из молока кобыл или обезжиренного молока сельскохозяйственных животных других видов.

Если кумыс готовят из коровьего молока, то смесь из цельного и обезжиренного молока, молочной сыворотки и сахара (2,5%) пастеризуют, охлаждают и затем заквашивают специальной закваской, которая обеспечивает смешанное брожение - молочнокислое и спиртовое - и способствует образованию антибиотических (в том числе противотуберкулезных) веществ.

Айран - это кисломолочный напиток, распространенный в Казахстане.

Для приготовления айрана нужно на литр молока взять от половины до трех четвертей стакана закваски. В качестве закваски можно использовать простоквашу, кефир или сметану.

Молоко нужно довести до кипения, охладить до комнатной температуры, добавить приготовленную закваску, размешать, разлить в стеклянные банки или керамические чашки и оставить для созревания на пять-шесть часов.

Мацони - это кисломолочный напиток, распространенный в Закавказье.

Для приготовления мацони молоко нужно вскипятить, остудить до температуры 45°C, разлить в стеклянные банки по 0,2 или 0,5 л, добавить полную чайную или столовую ложку закваски или

кислой сметаны, хорошоенько перемешать, накрыть и поставить в теплое место на 6-8 ч.

### **3.17 Продукты, приготавляемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков. Творог;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Мезофильные молочнокислые стрептококки при благоприятных условиях довольно быстро размножаются в первые часы после заквашивания, но они обладают сравнительно невысоким пределом кислотообразования, что позволяет получить продукт умеренной конечной кислотности. Основными особенностями этой группы бактерий являются высокая требовательность к источникам питания (составу молока) и способность лизироваться под действием бактериофага.

Творог. При производстве творога максимальное количество молочнокислых стрептококков (1—2 млрд. в 1 мл) отмечается обычно через 6—9 ч после заквашивания; в дальнейшем (по мере повышения кислотности) стрептококки начинают постепенно отмирать. Наряду с бактериями, вносимыми с заквасками, при производстве творога развиваются также микроорганизмы пастеризованного молока. Наибольшее значение для качества продукта имеет развитие термоустойчивых молочнокислых палочек. В исходном молоке их количество сравнительно небольшое (десятки — десятки тысяч в 1 мл) и они почти не проявляют себя как кислотообразователи на протяжении первых 5—6 ч сквашивания. В дальнейшем количество их может достигать значительной величины (до 1 млн. и даже 1 млрд. в 1 мл). В результате этого кислотность нарастает значительно интенсивнее, чем при развитии только молочнокислых стрептококков. Качество продукта резко снижается.

Основными условиями, приводящими к интенсификации развития термоустойчивых молочнокислых палочек, являются повышенные температуры (выше 30 °C), длительный процесс сквашивания и самопрессования, недостаточно эффективное охлаждение готового продукта, наличие в молоке бактерий группы кишечной палочки. Содержание бактерий группы кишечной палочки в готовом продукте характеризует также санитарногигиеническое состояние его производства. В процессе сквашивания количество кишечных палочек увеличивается примерно в 100—1000 раз по сравнению с первичным обсеменением. Конечное содержание этой группы бактерий в готовом продукте тем выше, чем больше было ее в исходном молоке.

В настоящее время творог вырабатывают кислотносычужным (традиционным), с применением сепараторов и так называемым молдавским (с отвариванием сгустка) способом. Особенности той или иной технологии творога определяют в значительной мере специфику происходящих микробиологических процессов. На развитие микроорганизмов при производстве творога кислотносычужным методом существенное влияние оказывает внесение хлористого кальция, сырчужного фермента, разрезка сгустка, отделение сыворотки. Большое значение имеет то обстоятельство, что процесс синерезиса сгустка, особенно при производстве творога из молока, содержащего жир, не, всегда поддается регулированию. В результате длительность операции отделения сыворотки и самопрессования часто колеблется в значительных пределах. Принудительное прессование сокращает этот процесс.

При производстве творога методом сепарирования наиболее интенсивное размножение посторонней микрофлоры начинается после образования сгустка, до момента достижения его кислотности 90—95°Т (начала сепарирования). Поэтому улучшения качества продукта можно достичь сокращением процесса сквашивания, повышая количество вносимой закваски.

Производство творога молдавским способом предусматривает нагревание сгустка до температуры 50—60°C для улучшения отделения сыворотки. При нагревании количество стрептококков и кишечной палочки снижается в 10—100 раз, но в дальнейшем содержание кишечной палочки может увеличиться при использовании для охлаждения сгустка загрязненной сыворотки.

Наиболее распространенными пороками творога являются излишняя кислотность, замедление процесса сквашивания, тягучесть, вспучивание. Появление излишней кислотности связано с интенсивным развитием термоустойчивых молочнокислых палочек. Замедление процесса сквашивания может происходить из-за наличия в молоке веществ, угнетающих (ингибирующих)

развитие молочнокислых стрептококков, или в результате развития бактериофага, приводящего к лизису клеток. Как в том, так и в другом случае замедление процесса сквашивания лает возможность развиваться посторонней микрофлоре, в частности термоустойчивой молочнокислой палочке. В результате этого возникают пороки готового продукта — излишне кислый, нечистый вкус и пр.

Порок тягучесть проявляется в процессе производства творога и приводит к замедлению, а иногда и полному прекращению отделения сыворотки. Этот порок может быть вызван мезофильными молочнокислыми стрептококками закваски, которые под влиянием некоторых малоизвестных условий способны образовывать слизистые сгустки. Нередко из тягучих образцов молока выделяют значительные количества уксуснокислых бактерий, которые также способны вызывать тягучесть.

Порок вслучивания наблюдается обычно в результате интенсификации развития дрожжей при производстве продукта. Чаще всего дрожжи попадают в творожный цех вместе с кефирной закваской или кефиром.

### **3.18 Овладение методами определения кислотности молока;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Метод применяется при проведении предварительной сортировки молока, молочного и молокосодержащего продукта.

Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, избыточным количеством гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. При этом избыток гидроокиси натрия и интенсивность окраски в полученной смеси обратно пропорциональны кислотности молока.

В ряд пробирок вносят по 10 см ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности раствора гидроокиси натрия, приготовленного для определения соответствующего градуса кислотности.

В каждую пробирку с раствором приливают по 5 см ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности продукта и содержимое пробирки перемешивают путем перевертывания.

Если содержимое пробирки обесцвечивается, то кислотность данной пробы продукта будет выше соответствующего данному раствору градуса.

### **3.19 Основные микробиологические процессы, происходящие при производстве сметаны.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Для сметаны, вырабатываемой полностью из сухих молочных продуктов и сливочного масла, а также для сметаны, вырабатываемой из сливок с добавлением сухого молока, допускается увеличение верхнего предела кислотности на 10 °Т.

Для изготовления продукта применяют следующее сырье:

молоко натуральное коровье - сырье не ниже второго сорта по ГОСТ Р 52054;

молоко цельное сухое с индексом растворимости не более 0,3 см<sup>3</sup> сырого осадка по ГОСТ 4495;

молоко обезжиренное сухое с индексом растворимости не более 0,4 см<sup>3</sup> сырого осадка по ГОСТ 10970;

сливки сухие высшего сорта по ГОСТ 1349;

закваска лактобактерий для сметаны по действующим техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

закваска лактобактерий и термофильных молочнокислых стрептококков для сметаны по действующим техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

концентраты бактериальные лактобактерий для сметаны по действующим техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

концентраты бактериальные лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков для сметаны по действующим техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

концентраты бактериальные термофильных молочнокислых стрептококков по действующим техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

Сырье, применяемое для изготовления продукта, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078, СанПиН 2.3.2.1280.

Сметану вырабатывают резервуарным и терmostатным способами. Эти способы различаются между собой только методом сквашивания сливок.

При резервуарном способе подготовленные заквашенные сливки сквашивают в крупных емкостях (резервуарах, ваннах). Образовавшийся при сквашивании сгусток перемешивается и фасуется в потребительскую или транспортную тару, после чего направляется в холодильную камеру для охлаждения и созревания.

При терmostатном способе производства сметаны сливки после заквашивания в емкости немедленно фасуют в потребительскую тару и сквашивают в терmostатной камере, а затем направляют в холодильник. Этот способ применяется в основном при выработке низкожирных видов сметаны и в те периоды года, когда на переработку поступает сырье с низким содержанием СОМО и белка, например, весной.

### **3.20 Ряженка. Варенец.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Ряженка. Данный напиток принято считать украинским традиционным угощением. В его состав не добавляют сливки, которые обязательно добавляют в варенец. Этот продукт готовят исключительно на паровой бане на протяжении 30 минут. Молоку не дают вскипать, оно томится в тепле на протяжении 5 часов. Следует знать, что ряженка содержит намного больше жиров, чем варенец.

— Варенец. Этот напиток имеет русское происхождение. В его состав обязательно добавляют сливки и сметану. Варенец томят в печи в глиняном горшке на протяжении целой ночи, температура приготовления должна быть около 150-160 градусов. Именно поэтому ему досталось такое название. Варенец обязательно выдерживают в холодном месте не менее 6 часов. Этот напиток стимулирует пищеварение, секрецию желудочного сока. Варенец содержит в своем составе легкоусвояемый белок.

Из основных характеристик можно сделать вывод, что варенец и ряженка отличаются ингредиентами. Ряженка и варенец являются ближайшими родственниками, поэтому многие путают эти известные и полезные продукты.

### **3.21 Сыре и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сыре молоко - молоко, не подвергавшееся термической обработке при температуре более чем 40 градусов Цельсия или обработке, в результате которой изменяются его составные части

При температуре выше +40°C в сыром молоке начинают размножаться различные виды микробов и бактерий. Их носителями могут быть не вполне здоровые животные и работники животноводческих ферм.

Прекрасной средой обитания болезнетворных микробов служит многоразовая посуда, которая используется при дойке, а также кожа и шерсть коров. Животных невозможно содержать в идеальной чистоте даже на личном подворье.

В сыром молоке быстро размножаются кишечная палочка и сальмонелла. Оба микроба вызывают серьезные инфекционные заболевания: дизентерию и сальмонеллез. Также молоко может стать средой обитания стафилококка и туберкулезной палочки.

Небезопасны для здоровья и кисломолочные продукты, сквашенные естественным путем из необработанного молока. В такой среде может прижиться любой из существующих болезнетворных микробов.

Пастеризация или кипячение делают молоко безопасным

Все современные способы обработки молока гарантируют максимальную безопасность молочных продуктов. При пастеризации молоко нагревается, потом кипятится не менее 15 секунд. Быстрое охлаждение завершает процесс, делая молоко вкусным и полезным продуктом.

В производстве простокваси, кефиров и йогурта также используют пастеризованное молоко и специально обработанную закваску. Если вы покупаете сырое молоко у фермеров, его рекомендуют кипятить.

Обработка молока сводит практически на нет опасность размножения в нем болезнетворных бактерий. Но многие люди все-таки предпочитают пить сырое молоко, считая, что оно теряет полезные свойства при кипячении.

Врачи-инфекционисты и педиатры рекомендуют воздержаться от употребления необработанного молока беременным женщинам, детям и младенцам. Они особенно подвержены риску инфекционных заболеваний и тяжелым осложнениям после болезни.

## **2. Сливки и молочная сыворотка.**

Сливки — молочный продукт, получаемый из цельного молока путём сепарации жировой фракции. До изобретения сепараторов сливки получали путем сливания отстоявшегося молока в специальных емкостях с краном в нижней части, отсюда и название "сливки". В целом сливки и сметана — это верхний слой отстоявшегося молока, отличающиеся только способом получения, у древних славян имели одно название "вершки". Для потребления в свежем виде сливки выпускают в продажу, как правило, пастеризованные с содержанием жира 10—20 % (обыкновенные) и 35 % (жирные). В продаже имеются также консервированные и сухие сливки, способ употребления которых указан на этикетке. Благодаря высокому содержанию жира сливки являются очень питательным продуктом. Они содержат также 3,5 % белков, 4,3 % углеводов, минеральные соли и витамины (А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР и др.). Сливки широко применяются в лечебном питании.

Молочная сыворотка — жидкость, которая остаётся после сворачивания и процеживания молока. Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыра или казеина и имеет некоторые коммерческие применения. Сладкая сыворотка (англ. Sweet whey) получается при производстве твёрдых сыров, например, чеддера или швейцарского сыра. Кислая сыворотка получается при производстве кислых сыров, например, прессованного творога.

### **3.22 Пороки питьевого молока;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В питьевом молоке при нарушении режимов производства и сроков хранения могут появляться различные пороки, обусловленные составом его микрофлоры. Их условно можно разделить на пороки консистенции, вкуса и пороки смешанного характера.

Пороки консистенции. Свертывание молока без повышения кислотности обусловлено развитием спорообразующих мезофильных гнилостных микроорганизмов группы *Bac. subtilis*, а также термофильных бацилл — *Bac. circulans* и *Bac. coagulans*. Порок может возникать также за счет термостойких ферментов психрофильных бактерий, накапливающихся в сыром молоке в процессе длительного хранения при низких температурах.

Кислотное свертывание молока возникает при негерметичном укупоривании, а также при нарушении режимов тепловой обработки молока. Порок обусловлен развитием термоустойчивых и других молочнокислых бактерий при хранении продукта в обычных условиях.

Пороки вкуса. Горький вкус вызывается пептонами, образующимися при развитии протеолитических микроорганизмов. Горький вкус, возникающий с изменением консистенции

(свертывание, пептонизация), обусловлен развитием спорообразующих мезофильных гнилостных микроорганизмов, а также термофилами *Vac. circulans* и *Vac. coagulans*.

Горький вкус без изменений консистенции молока вызывают *Vac. stearothermophilus* и другие термофильные бациллы.

Прогорклый вкус появляется в результате развития маслянокислых бацилл, разлагающих жир и белок молока с образованием масляной кислоты, альдегидов и кетонов.

Порок смешанного характера. Порок имеет название «бродяще молоко». Его вызывают газообразующие анаэробные клостридии, особенно *Cl. perfringens*, отличающийся интенсивностью размножения и обильным газообразованием.

### 3.23 Пороки масла

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*Кормовой привкус*. Кормовой привкус объединяет группу пороков, перешедших в масло от молока и сливок. Порок регрессирующий, в процессе хранения масла он ослабевает. Степень выраженности порока зависит от вида и количества поедаемых коровами отдельных кормов, а также от характера последующей обработки сливок. Кормовой вкус и запах довольно часто встречаются в масле. Около 1/5 масла, переведимого в I сорт Госторгинспекцией, бракуется по этому показателю.

*Невыраженный вкус и запах*. Каждый вид масла имеет характерный вкус и аромат.

Недостаточность их выраженности может быть следствием отсутствия или понижения количества летучих ароматических веществ. В кислосливочном масле этот порок появляется в результате недостатка ароматических веществ в закваске или слабой активности ароматобобразующих бактерий при несоблюдении режима сквашивания. Чаще всего порок встречается в кислосливочном масле, полученном способом преобразования высокожирных сливок. Мерой борьбы является введение в высокожирные сливки 0,1% лимонной кислоты вместе с закваской для активизации молочнокислого процесса.

В вологодском масле слабая выраженнаяность аромата высокопастеризованных сливок обуславливается переработкой сливок с повышенной кислотностью, т. е. выше 14°Т, нарушением режима пастеризации и излишне длительным пребыванием высокожирных сливок (свыше 2 ч) в ваннах для нормализации. Необходимо отметить, что первым признаком ухудшения качества масла является исчезновение его аромата.

*Нечистый вкус и запах*. Этот порок характеризует начальную стадию развития микробиологических процессов в масле и вызывается различными микроорганизмами, главным образом бактериями группы кишечной палочки. Появление этого порока в масле указывает на низкую санитарную культуру производства. Устранению порока будет способствовать соблюдение высокой санитарной культуры на производстве, надежный режим пастеризации, исключение вторичного обсеменения сливок, хранение масла при низких температурам.

*Затхлый, сырный и гнилостный привкус*. Эта группа пороков характерна для сладкосливочного масла, в котором начался процесс разложения белков. Пороки в процессе хранения масла могут прогрессировать.

Под влиянием протеолитических микроорганизмов в масле сначала появляется старый, лежалый или затхлый привкус. По мере развития порока масло может приобрести залах зрелого сыра, отмечаемый сначала как сырный, а в дальнейшем как гнилостный привкус. Степень выраженности порока зависит от количества п-валериановой кислоты. Другие летучие кислоты с низкой молекулярной массой также способствуют образованию сырного запаха и вкуса. Сырный вкус, который очень часто наблюдается в несоленом сладкосливочном масле, становится заметным в первые 3 недели после изготовления. При повышенном содержании казеина в плазме масла развитие порока усиливается.

Гнилостный вкус в масле, кроме протеолитических бактерий, может быть вызван микрококками, разлагающими белок и жир, а также флюоресцирующими бактериями, образующими триметиламин. Наиболее частыми причинами пороков являются неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние производства, поступление недоброкачественных сливок,

применение для промывки непастеризованной воды, обсемененной флюоресцирующими бактериями, низкая температура пастеризации сливок, длительное их хранение до сбивания. Для предупреждения пороков необходимо соблюдать следующие условия: сортировку сливок, исключение длительного хранения (дольше двух суток) сливок при низких температурах, высокую температуру пастеризации, применение для промывки масляного зерна доброкачественной, свободной от флюоресцирующих бактерий воды.

*Кислый и излишне кислый вкус.* Кислый вкус свойственен сладкосливочному, излишне кислый - кислосливочному маслу.

Кислый вкус для сладкосливочного масла, полученного способом преобразования высокожирных сливок, отмечается при кислотности плазмы масла более 22°Т, для сладкосливочного масла, выработанного способом сбивания - при кислотности плазмы более 18°Т.

*Горький вкус.* Существует несколько причин возникновения этого порока. Так, например, горький вкус возникает под действием ферментов микроорганизмов (дрожжей, плесеней, кишечной палочки). Образование горького вкуса за счет развития плесеней сопровождается появлением в масле большого количества пустот величиной с булавочную головку, которые, по-видимому, возникают вследствие выделения газа при разложении лактозы. От применения нечистой поваренной соли для посолки масла Может появиться горький привкус за счет присутствия в ней горьких хлоридов кальция, магния и калия. Поэтому в производстве соленого масла используют поваренную соль, соответствующую требованиям ГОСТ 13830-68, не ниже сорта "экстра".

Горький привкус в масле может появиться при поедании коровами некоторых кормов (полыни, люпина, зеленой ржи в избытке, ячменя, овса), а также при переработке молока коров, больных маститом.

Если порок, бактериального происхождения, необходимо усилить режим пастеризации, поднять санитарную культуру производства, исключить длительное резервирование сливок. Если причиной явилась недоброкачественная поваренная соль, следует принять меры к использованию в производстве только соли "экстра". При наличии порока кормового происхождения следует исключить из рациона коров корма, богатые алколоидами и глюкозидами. Если причиной является патологическое состояние коров, необходимо выбраковывать заболевших животных и не использовать их молоко для переработки.

*Прогорклые вкус и запах.* Этот порок вызывается многими микроорганизмами и плесенями. Кислород воздуха содействует его развитию. Под действием липазы молочный жир гидролизуется с последующим окислением продуктов распада, образуя альдегиды, кетоны, кетокислоты и т. д. Появление прогорклого вкуса и запаха сопровождается изменением констант молочного жира, ростом количества летучих жирных кислот и уменьшением величины йодного числа. В прогорклом масле на 45-50% возрастает содержание свободной масляной кислоты. Прогорклый вкус и запах чаще встречаются в сладкосливочном масле, полученном способом сбивания, значительно реже в масле, выработанном способом преобразования высокожирных сливок. При наличии этого порока масло переводят в нестандартное и оно не подлежит реализации.

Действенными мерами, препятствующими развитию порока, являются исключение обсеменения масла опорами плесеней и вторичной микрофлорой, режим пастеризации, обеспечивающий инактивацию липазы, применение дрожжей (см. гл. VI), введение в масло витаминов.

*Металлический привкус.* Причиной порока может быть растворение в плазме масла солей железа и меди. Усиливать выраженность порока могут протеолитические бактерии.

Можно воспроизвести металлический вкус прибавлением к маслу пептона и некоторых аминокислот (гликокола, валина, гистидина), образующихся при разложении казеина, или внесением чистой культуры аэробных спорообразующих протеолитических бактерий, или синтетической смеси: 1,5% линолевой, 0,6% линоленовой и 0,2% арахидоновой кислот в тридеканоне.

*Салистый вкус.* Под действием солнечных лучей олеиновая кислота молочного жира окисляется до диоксистеариновой, в результате чего масло приобретает цвет и запах,ственные свиному

салу. Процесс окисления катализируется ионами металлов (железа и меди), повышенной температурой, ферментом олеиназой.

Мерами предупреждения порока являются исключение действия на масло солнечных лучей, предотвращение попадания в него меди и железа, высокая эффективность пастеризации и, возможно, использование антиокислителей (см. гл. VI).

*Олеистый вкус.* Этот порок характеризуется привкусом, напоминающим растительное масло. Он обусловлен окислением олеиновой кислоты молочного жира и повышением содержания растворимых азотистых веществ плазмы. Олеистый вкус часто возникает при высокой степени сквашивания сливок. Развитию порока способствует каталитическое действие меди и железа в окислительных процессах.

Интенсивность выраженности олеистого привкуса связана с количеством образовавшихся перекисей. Так, при добавлении 1 мг меди на 1 л молока металлический привкус появляется при перекисном числе 0,15, а олеистый - при перекисном числе 0,3.

По мнению Королева, олеистый вкус является пороком микробиологического происхождения и связан с разложением олеиновой кислоты на низкомолекулярные соединения, среди которых содержатся альдегиды. Альдегиду олеидину, в частности, приписывается роль в возникновении олеистого вкуса. Реакция образования олеидина ускоряется в кислой среде и в присутствии ионов тяжелых металлов.

Олеистый запах в масле может появиться в результате развития флюоресцирующих бактерий и некоторых видов дрожжей *Torula* в симбиозе с молочнокислыми бактериями.

Появление олеистого вкуса в масле сопровождается присутствием 1,3-октанона, который получается в результате окисления полиненасыщенных жирных кислот (линовой и арахидоновой).

*Рыбный вкус.* Этот порок обнаруживают чаще всего в соленом кислосливочном масле после хранения. Причиной его возникновения является триметиламин, который образуется в результате гидролитического распада лецитина с образованием холина. Холин, присоединяясь к воде, расщепляется дальше на свои составные части. Образующийся при этом триметиламин обладает неприятным селедочным запахом и вкусом. Рыбный привкус обнаруживают в плазме масла при активном гнилостном процессе в результате микробиологического распада белково-лецитинового комплекса оболочек жировых шариков. Появление в масле рыбного привкуса обусловлено восстановлением линоловой кислоты молочного жира, которое может происходить под действием гнилостных бактерий при длительном хранении.

*Плохая термоустойчивость масла.* Порок чаще всего встречается в масле, полученном методом преобразования высокожирных сливок. Причиной порока является долгое механическое воздействие на обрабатываемый продукт в маслообразователе, в результате которого прочностные связи кристаллической системы настолько ослабевают, что масло приобретает излишне мягкую консистенцию и расплывается при комнатной температуре (см. гл. IV).

Препятствовать возникновению порока будет увеличение производительности маслообразователя при сохранении постоянной температуры охлаждения продукта за счет увеличения подачи хладагента. Иначе, для устойчивой выработки пластичного масла с хорошей термоустойчивостью режим охлаждения продукта в маслообразователе необходимо сочетать с продолжительностью и интенсивностью механической обработки кристаллизующейся массы продукта и химическим составом молочного жира.

### **3.24 Пороки сыра;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Пороки сыров выражаются в отклонении органолептических показателей, химического состава, упаковки, маркировки сыров от показателей, предусмотренных нормативно-технической документацией. Пороки возникают при использовании сырья низкого качества, нарушении технологий, условий хранения и транспортирования.

Пороки, встречающиеся наиболее часто на практике, можно разделить на четыре группы: пороки внешнего вида, пороки вкуса и запаха, пороки консистенции, пороки рисунков.

Пороки внешнего вида. Это пороки, выявляющиеся в отклонении от требований стандартов и

технических условий внешнего состояния сыра, его формы, поверхности и защитного покрытия. Подопревшая корка сырчужного сыра — порок, выражющийся в наличии на поверхности влажных, сильно размягченных участков. Этот порок возникает при несоблюдении ухода за сыром (редкое переворачивание, увлажненные стеллажи), при этом на увлажненных участках поверхности сыра развиваются слизеобразующие и гнилостные бактерии, разлагающие белки. Подкорковая плесень обусловливается развитием плесени в пустотах и трещинах сыра. Этот порок возникает при несоблюдении условий ухода за сыром при посолке и созревании, а также при образовании трещин или открытых полостей в сыре. Порок чаще всего встречается в сырах, формируемых насыпью.

Деформированный сыр. Порок выражается наличием вмятин, исправлений, срезов граней. Данный порок может быть вызван перекосом крышек сырных форм при прессовании, небрежной укладкой сыров в солильный бассейн, неровностями поверхности, на которую укладываются сыры для созревания, неравномерной осадкой головок сыра при редком переворачивании. Деформация сыра может происходить при механическом повреждении при транспортировании, излишнем брожении.

Пороки вкуса и запаха. Кислый вкус сыра возникает при избытке молочной кислоты и присущ незрелым сырам. Порок возникает при низкой температуре созревания сыра в сырохранилище или недостаточном сроке созревания, а также при переработке молока с повышенной степенью зрелости, внесении слишком большой дозы закваски, излишне высокой начальной влажности сыра. Для предотвращения порока необходимо соблюдать режимы обработки сырной массы и созревания сыра.

Горький вкус обусловливается присутствием в сыре горьких веществ. Эти вещества появляются при неполном созревании сыра, когда под действием ферментов пептонизирующих бактерий образуются первичные продукты распада белка (пептоны, альбумозы), которые придают несозревшему сыру горький вкус.

Причиной появления данного порока может быть также использование поваренной соли с примесью сульфатов магния и натрия, вскармливание животных травами, придающими молоку горечь (полынь).

Прогорклый вкус сыра является результатом накопления избытка масляной кислоты, которая образуется при расщеплении молочного жира под действием ферментов посторонней микрофлоры, способствующей липолизу. Порок встречается чаще у мягких сыров, созревающих при участии плесени, слизеобразующих бактерий.

Салистый привкус сыра появляется при окислении молочного жира. Порок вызывается действием маслянокислых бактерий на липиды с накоплением значительного количества масляной кислоты или окислением жирных кислот под действием света и воздуха. Этот порок встречается преимущественно в крупных сырах с открытой поверхностью. Понижение температуры сырохранилища и соблюдение санитарно-технического состояния, светонепроницаемые покрытия и вакуумная упаковка замедляют процессы окисления.

Кормовой привкус и запах сыра присутствуют в сыре при использовании молока, содержащего стойкие летучие вещества кормов. Кормовой вкус чаще всего появляется при поедании коровами пахучих растений и кормов (лук, чеснок, полынь) или при переработке молока, адсорбированного летучие вещества (испорченного силоса и картофеля).

Затхлый вкус и запах сыра появляется при развитии газообразующих бактерий в сыре, а также плесени или слизи на его поверхности. В твердых сырчужных сырах вследствие высокой протеолитической активности поверхностной аэробной микрофлоры слизи образуется большое количество аммиака, который, проникая в сыр, придает ему затхлые вкус и запах. Этот порок чаще возникает при использовании сыра пониженного качества и при хранении сыров в помещениях с повышенной относительной влажностью воздуха.

Аммиачный вкус и запах сыра вызывается щелочеобразующими бактериями в процессе созревания сыра, считается пороком твердых сырчужных сыров, появляется вследствие недостаточного ухода за коркой и хранения при повышенной температуре и относительной влажности воздуха. Для полутвердых и мягких сыров пороком считается только резко выраженный аммиачный вкус и запах.

Щелочной вкус и запах плавленого сыра возникает от избытка внесенных солей-плавителей, а также глубокого окисления молочного жира. Для предотвращения порока целесообразно вместо динатрий фосфата, обладающего выраженными щелочными свойствами, применять другие соли-плавители (триполифосфат натрия и др.). Общее количество вводимых солей-плавителей не должно превышать 3%.

Пороки структуры и консистенции. Твердая консистенция сырчужного сыра обусловливается излишней обработкой сырного зерна и замедленным развитием микробиологических и биохимических процессов, сопровождающихся слабым расщеплением белков и недостаточным накоплением в сыре водорастворимых продуктов протеолиза. Порок возникает в сырах с пониженной влажностью, при излишней посолке, низкой температуре созревания и при длительном хранении сыра без покрытия.

Резинистая консистенция сырчужного сыра возникает при чрезмерной связанности и эластичности теста и плохой его растворимости вследствие недостаточного набухания белка. Порок встречается в сырах с пониженной кислотностью. При недостаточном накоплении молочной кислоты образуется избыток кальция, связанного с белком, тесто сыра обладает чрезмерной связанностью, твердостью.

Для предупреждения порока необходимо проводить свертывание и обработку сырного зерна при условиях, обеспечивающих интенсивное молочнокислое брожение.

Колючаяся структура сырчужного сыра характеризуется наличием в тесте сыра трещин различной величины и идущих в разных направлениях из-за недостаточной связанности теста сыра вследствие излишней его кислотности или низкой температуры второго созревания, а также поздним газообразованием, вызванным маслянокислыми бактериями. Основная причина порока — слабая связанность теста сыра, возникающая при повышенной кислотности сырной массы, при неправильном формировании сырного пластика, низкой температуре на первой стадии созревания.

Этот порок наблюдается чаще в Швейцарском, Советском сыре на второй стадии созревания.

Кругловатая структура сырчужного сыра выражается недостаточной связанностью и эластичностью теста сыра. Порок появляется при переработке на сыр молока повышенной кислотности и вследствие избыточного развития молочнокислого брожения, при котором кальций почти полностью отщепляется молочной кислотой от параказеина.

Несвязанная структура сырчужного сыра обусловливается снижением пластичности теста сыра из-за излишней потери кальция.

Мучнистая консистенция плавленого сыра появляется вследствие недостаточного количества солей-плавителей, а также использования сырной смеси с высокой активной кислотностью.

Рыхлая структура и консистенция плавленого сыра обусловливается переработкой перезревших сырчужных сыров.

Липкая консистенция плавленого сыра появляется при использовании незрелого сырья и из-за отсутствия гомогенизации смеси после плавления.

Пороки рисунка. Пустотный рисунок сырчужного сыра выражается образованием в сырах глазков неправильной, угловатой формы. Пустотный рисунок не является пороком у сыров, формование которых осуществляется насыпью или наливом (Российский сыр), а также у самопрессующихся сыров. Появление этого порока происходит при неплотном расположении зерен или при добавлении к сырной массе обсушенных сырных зерен.

Рваный рисунок сырчужного сыра характеризуется наличием на разрезе сыра часто расположенных глазков крупной, овальной или неправильной формы с нарушенными между ними перегородками. Эти перегородки обладают низкой прочностью, и при нарезании такой сыр крошится.

Неравномерный рисунок сырчужного сыра обусловливается наличием неравномерных по величине и расположению глазков. Неравномерный рисунок характерен для крупных сыров. Он возникает в связи с неравномерным распределением температурного поля внутри головки сыра и неодинаковыми условиями для развития газообразующих бактерий.

Сетчатый рисунок сырчужного сыра выражается наличием на разрезе теста часто расположенных глазков сплюснутой формы. Сетчатый рисунок образуется при сильном газообразовании в

результате интенсивного развития газообразующей микрофлоры (кишечной палочки, дрожжей, маслянокислых бактерий).

Отсутствие рисунка. Порок вызывается замедленным газообразованием в сыре при недостаточном развитии молочнокислых бактерий или пропионовокислых бактерий. Замедлению процесса газообразования способствует низкая температура посолки и созревания сыра, излишнее содержание соли.

Перечисленные пороки, как и пороки цвета и упаковывания, снижают качество сыров. Для предотвращения этих пороков необходимо строго соблюдать требования стандартов и технологических инструкций по производству, хранению, транспортированию сыров.

### **3.25 Пороки сметаны**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основным пороком сметаны является крупинчатая консистенция.

Причины возникновения:

- использование несвежего сырья;
- использование сырья с повышенной кислотностью, после продолжительного хранения;
- использование сырья с низкой термоустойчивостью белков;
- проведение процесса гомогенизации перед пастеризацией;
- пастеризация сливок при излишне высоких температурах;
- использование закваски, не обладающей вязкими свойствами;
- применение высоких температур сквашивания сливок;
- избыточная кислотность в конце сквашивания, интенсивное и длительное перемешивание сгустка перед и во время фасования;
- чрезмерно продолжительное фасование.

Меры предупреждения данного порока:

- более тщательный контроль свежести сырья и его термоустойчивости;
- ускорить переработку молока и сливок, не допуская хранения более 6ч даже при температуре 0...6°C;
- гомогенизацию сливок проводить после пастеризации при температуре не ниже 70°C;
- пастеризовать сливки при нижнем пределе температур, указанных в инструкции;
- применять закваски, обладающие вязкими свойствами;
- сливки сквашивать при более низких температурах и заканчивать процесс сквашивания при достижении нижнего, допустимого предела кислотности сгустка;
- оказывать минимальное механическое воздействие на сгусток при перемешивании, фасовании;
- продолжительность фасования не должна превышать 3ч.

Определение содержания жира в сметане

Для определения содержания жира в сметане используют специальные сливочные жиромеры (ГОСТ 1963-74) с пределами измерения от 0 до 40%, с минимальной ценой деления 0,5%. На чашках весов устанавливают (подвешивают) по 3-4 сливочных жиромера и уравновешивают их. После этого на одну чашку кладут равновес 5 г, а в жиромер, закрепленной на другой чашке пипеткой вносят 5 г сметаны, предварительно нагретой до 40-45°C (чтобы ее консистенция стала жидкой). Затем равновес снимают, наливают в жиромер сметану до уравновешивания (что соответствует 5 г) и так повторяют до заполнения всех жиромеров. Затем добавляют в жиромеры АО 5 мл воды, 10 мл серной кислоты, 1 мл изоамилового спирта. Жиромеры помещают в водянную баню на 5 мин., после чего центрифигируют 5 минут и затем снова помещают в водянную баню на 5 мин. По нижнему мениску устанавливают количество жира на шкале в процентах. Расхождения результатов в параллельных жиромерах не должны превышать 0,5%. Если сметана содержит более 40% жира, то навеску сметаны берут 2,5 г, добавляют 7,5 мл воды, 10 мл серной кислоты и далее все делают так, как указано выше. В этом случае процент жира в сметане вычисляют, умножая показания жиромера на 2.

### **3. Порок вызванный термоустойчивой молочнокислой палочкой.**

Излишне кислые вкус и запах

Чрезмерное развитие молочнокислого брожения, вызываемое микрофлорой незаквасочного происхождения с высокой энергией кислотообразования, например, термоустойчивой молочнокислой палочкой. Развитию порока способствуют: повышение температуры сквашивания сливок, большие дозы вносимой закваски; излишне длительный процесс сквашивания; замедленное и недостаточное охлаждение сметаны; повышенные температуры транспортирования и хранения.

Меры предупреждения.

Регулярно проверять чистоту заквасок, осуществлять своевременную их замену, выявлять и ликвидировать очаги обсеменения сырья молочнокислой палочкой незаквасочного происхождения или другой микрофлорой. Регулировать процесс сквашивания сливок путем изменения температуры, продолжительности, ступенчатого (неодновременного) заквашивания сливок в емкостях с учетом времени фасования, чтобы не допускать переквашивания; интенсифицировать охлаждение сметаны до температуры не выше 6 °C; поддерживать низкие температуры при транспортировании и хранении.

### **3.26 Пороки кефирных грибков и грибковой закваски и меры их предупреждения**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

#### **Наличие бактерий группы кишечной палочки.**

Развитие этого порока при ежедневном контроле устанавливают путем посева на среду Кесслера. По наблюдениям, наличие бактерий этой группы в грибковой закваске чаще всего бывает следствием недостаточно тщательной пастеризации молока для грибков и закваски (плохое перемешивание во время пастеризации и выдержки, сокращение срока выдержки при заданной температуре). Этот порок может возникнуть также при использовании загрязненной воды и при несоблюдении обслуживающим персоналом личной гигиены.

Для устранения указанного недостатка достаточно оставить закваску, в которой обнаружены бактерии группы кишечной палочки, на 1-2 суток и не менее 2 раз в сутки перемешивать закваску вместе с грибками. Конечная кислотность закваски после выдержки должна быть не ниже 120-140°Т. Кроме того, особое внимание уделяют пастеризации молока в ушатах, личной гигиене работающих и проверяют водопроводную воду на наличие бактерий группы кишечной палочки. Благодаря ежедневному микробиологическому контролю развитие бактерий этой группы не принимает значительных размеров.

#### **Плесневение.**

Возбудителем плесневения кефирных грибков и закваски чаще всего является белая молочная плесень — *Oidium lactis*. Развитие этого порока характеризуется следующими признаками: поверхность закваски вместе с грибками покрывается белым бархатистым налетом, при открывании крышки ушата отмечается резкий специфический запах, не свойственный нормальной кефирной закваске. При просмотре микроскопического препарата закваски обнаруживают клетки молочной плесени в виде крупных темноокрашенных члеников.

Молочная плесень хорошо растет на поверхности среды, в глубине продукта для нее создаются неблагоприятные анаэробные условия. Поэтому наиболее эффективная мера профилактики плесневения — перемешивание грибков вместе с кефирной закваской не реже 2 раз в сутки при соблюдении санитарно-гигиенических требований, необходимых при культивировании кефирных грибков. Известно также, что основным энергетическим материалом для развития молочной плесени является молочный жир. Поэтому применение при культивировании кефирных грибков обезжиренного молока — вполне целесообразный прием, позволяющий предотвратить этот порок. Если плесневение уже развилось, проведение указанных мероприятий приводит к постепенному, но полному прекращению порока.

#### **Заражение посторонними дрожжами.**

В результате недостаточно тщательного культивирования кефирных грибков возможно обсеменение их посторонними, «дикими», дрожжами, придающими закваске не свойственные ей вкус и запах. В этом случае чаще всего появляется резко выраженный фруктовый аромат. При заражении грибков посторонними дрожжами рекомендуется грибки заменить новыми.

### **Ослизнение.**

Кефирные грибки ослизываются чаще всего летом в результате повышения температуры окружающего воздуха. Грибки становятся мягкими, теряют упругость, при надавливании из них выделяется прозрачная слизь. При этом закваска может приобрести тягучесть. Кефирные грибки ослизываются вследствие интенсивного развития уксуснокислых бактерий, в небольшом количестве всегда содержащихся в кефирном грибке.

Условия, способствующие чрезмерному развитию уксуснокислых бактерий и, как следствие этого, ослизнению кефирных грибков, следующие:

культтивирование грибков при температуре выше 22°C; длительное выдерживание грибков в закваске (редкая смена молока при культивировании грибков — через 2-4 дня); несвоевременное отделение грибков от закваски, в результате чего соотношение между грибками и молоком становится менее чем 1:20.

Основные трудности связаны с поддержанием необходимой температуры (18-20°C) в летнее время. Если нет возможности поддерживать постоянную температуру в помещении, рекомендуется снижать температуру пастеризованного молока, в которое помещают грибки, до 16-17°C. Для устранения уже развившегося порока А. О. Березовская (1960) предлагает промытье водой грибки заливать молоком при температуре 10-12° С и выдерживать в холодильной камере при 2-10° С в течение суток.

### **3.27 Пороки кефира;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Развитие этого поро-ка при ежедневном контроле устанавливают путем посева на среду Кесслер. По нашим наблюдениям, бактерии этой группы сохраняются в грибковой закваске чаще всего в случае недостаточно тща-тельной пастеризации молока для грибков и закваски (плохое пе-ремешивание 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 охлажде-ния 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 бакте-рий группы кишечной палочки. Особенно важно, чтобы все опера-ции (пастеризация молока, его охлаждение, сквашивание) проводи-лись 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 простерили-юваны или высушены и профламбированы перед началом работы. Закваску, в которой обнаружены бактерии группы кишечной палочки, остав-ляют вместе с грибками на 1—2 суток и не менее 2 раз в сутки пе-ремешивают. Конечная кислотность закваски после выдержки долж-на быть не ниже 120—140° Т. Однако следует учитывать, что при перекрашивании закваски в результате отмирания мезофильных мо-лочнокислых стрептококков неизбежно снижение ее активности. Поэтому переквашивание можно применять лишь в исключительных случаях.

Если ведется систематический ежедневный контроль закваски посе-вом в среду Кесслер, обсеменение закваски кишечной палочкой мож-но сразу обнаружить и быстро ликвидировать.

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

При резервуарном способе про-изводства кефира иногда, особенно весной, наблюдается отделение\* сыворотки в готовом продукте. Е. К. Жураховская и С. Е. Могилев-скний (1974) установили, что при производстве кефира из весеннего молока в результате пониженного содержания сомо вязкость образу-ющихя 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 терmostатных 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 нарастает 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%.

## 3.28 Определение бактериальную обсеменённость молока.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Определение бактериальной обсемененности молока производится с требованиями ГОСТ 9225-84 по редуктазной пробе.

Эта пробы является косвенным показателем бактериальной обсемененности сырого молока. Редуктаза фермент, выделяемый микроорганизмами.

Метод основан на способности редуктазы обесцвечивать или восстанавливать индикатор (метиленовый синий или резазурин).

Приборы: редуктазник с автоматическим регулятором температуры или водяная баня с терморегулятором.

Посуда: пробирки диаметром 20 мм и высотой 180 мм, пипетки на 1 и 20 мл.

Реактивы: метиленовый синий, резазурин, спирт этиловый ректифицированный 96 %об, спирт этиловый синтетический, вода дистиллированная.

Ход анализа

Пробы для микробиологического исследования отбирают стерильно. Пробоотборник перед каждым анализом стерилизуют в автоклаве или протирают спиртом-ректификатом. Допускается обработка пропариванием или хлорированием. Исследование молока производят немедленно или не позднее 4 ч с момента отбора пробы. Если молоко исследуют не сразу, то его хранят при температуре не выше 60С.

Всю новую посуду, предназначенную для бактериологических работ, кипятят в

подкисленной воде (1-2 %-ный раствор соляной кислоты) в течение 15 минут.

Чисто вымытые пробирки, пипетки, колбы, пробки завертывают в бумагу или вкладывают в специальные футляры и выдерживают в автоклаве при избыточном давлении в течении 20 мин. с последующим подсушиванием. При отсутствии аппаратуры для стерилизации посуду и пробки непосредственно перед анализом кипятят в дистиллированной воде в течение 30 мин. и хлорируют с последующим споласкиванием питьевой водой, пипетки споласкивают кипятком.

Проба на редуктазу с метиленовым синим.

В стерильные пробирки наливают по 1 мл рабочего раствора метиленового синего и по 20 мл исследуемого молока, закрывают пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Затем пробирки помещают в редуктазник или водяную баню с терморегулятором (температура воды 380 С). Уровень воды в редуктазнике (водяной бане) после погружения пробирок с молоком должен доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше его. Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. За изменением окраски наблюдают через 20 мин, через 2 часа и через 5 ч 30 мин после начала анализа. Время обесцвечивания молока считают окончанием анализа. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой вверху (примерно около 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки в расчет не принимается. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывается. Чем больше в молоке содержится микроорганизмов, тем быстрее обесцвечивается проба.

В зависимости от времени обесцвечивания молока относят к одному из четырех классов.

### **3.29 Гигиена производства молока**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Для получения чистого молока коровник и коров содержат в полной чистоте. Перед каждым доением вымя коров моют и вытирают чистым полотенцем. Руки доильщиц, их ногти и спецодежда должны быть чистыми; сами доильщицы не должны быть бацилло-и гельминтовыделителями. Для первичной обработки молока (слив, фильтрация, охлаждение) отводят особую комнату, примыкающую непосредственно к коровнику. Дальнейшую переработку молока производят в других помещениях. Всю посуду и аппаратуру для молока после каждого употребления тщательно промывают горячей щелочной водой. В помещениях с хорошим освещением, снабжённых холодной и горячей водой, поддерживают чистоту и порядок. Работников обеспечивают чистой спецодеждой, полотенцами, гардеробными, умывальниками и благоустроеннымными уборными.

В первые часы после выдавивания молоко обладает некоторой бактерицидностью микрофлора в нём или не увеличивается, или даже уменьшается (что называется «бактерицидной фазой» молока), но через 12—24 часа бактерицидность молока падает и в нём начинают быстро размножаться бактерии. Для замедления роста микробов необходимо молоко охладить возможно скорее после выдавивания. Молоко охлаждают в водяных охладителях (противоточных), например круглом или плоском (рис. 114 и 115). В обеих системах по одну сторону (внутреннюю) по гофрированной металлической поверхности протекает охлаждённая вода или раствор соли (температуры ниже 0), а по другую сторону (наружную) —тонким ровным слоем молоко. Охладители другого типа устраивают в виде ванны с двойными стенками и мешалками. Через двойные стенки циркулирует охлаждённая вода или рассол, а молоко наливают в ванну и приводят в движение мешалками. Худшим типом охладителя является бак, наполненный водой со льдом, в который ставят бидоны с молоком.

Для охлаждения молока каждый молочный завод и даже каждая молочная ферма заготовляют зимой из чистых водоёмов лёд на весь год или (в больших производствах) сооружают холодильники.

Молоко охлаждают до температуры не выше 8°, чтобы при сдаче оно имело не выше 10°. Смешивание остывшего молока с парным не допускается. Температура охлаждающей воды должна быть не выше 7°.

**Пастеризация и стерилизация молока.** Молоко пастеризуют в тех случаях, когда оно поступает для употребления в пищу в непереработанном виде или для производства сливочного масла. Пастеризация большей частью осуществляется при температуре 60—63° в течение 30 минут, реже при 70° в течение 15 минут или при нагревании до 90°. Для нагревания молока с помощью горячей воды применяют специальные пастеризаторы самых разнообразных систем, обеспечивающие быстрое и равномерное повышение температуры в молоке без доступа воздуха. После пастеризации молоко быстро охлаждают. Реже прибегают к стерилизации молока при повышенном давлении (1,25 атмосферы) при температуре 105°. Молоко стерилизуют уже после того, как оно разлито по бутылкам, которые по окончании операции механически закупориваются стерилизованными пробками. Стерилизация молока применяется только при необходимости очень продолжительного его хранения.

### **3.30 Обработка молока; Транспортировка молока;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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 смещивания 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 скисает, 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 предприниматели пользуются 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 противоположных 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 оборудованный 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.

### **3.31 Мягкие, твёрдые, плавленые, тертые сыры и творог**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

#### **Твердые сыры**

Эти сыры отличаются самым низким содержанием влаги (до 56%) и действительно повышенной твердостью. Чаще такие сыры называют прессованными по технологии изготовления. Их преимущества состоят в том, что они обладают сильным ароматом и крепким вкусом. Эти свойства обусловлены технологией: срок вызревания – от 3 месяцев до 3 лет. Лишнюю влагу из сыра изгоняют с помощью давления, разогрева и даже соли, отчего на поверхности некоторых сортов образуется специфическая твердая корка. Наиболее известные сорта твердых сыров – пармезан, эмментальский, бергкезе, чеддер, честер. Среди российских сыров к этой категории относятся алтайский, горный, костромской и др.

Жирность сыра может колебаться от 10 до 70%. Обычно это обусловлено двумя факторами: технология и используемое молоко. Соответственно, сыр получается обезжиренным, легким, нормальным, а также двойной или тройной жирности.

#### **Мягкие сыры**

Мягкие сыры имеют влажность более 67%. Такие сыры обычно созревают снаружи быстрее, чем

внутри, поэтому они имеют неравномерную консистенцию, снаружи – покрыты корочкой, а внутри – мягкие. Тягучая и нежная масса заключена в оболочку из белой или сероватой плесени. Плесень не образует корочку, а пропитывает массу изнутри. Молоко сгущают бактериями, солят и окунают со специальными плесневыми грибами.<sup>2</sup> Наиболее распространенные сорта мягких сыров – фета, бри, камамбер, горгонзола.

#### Плавленые сыры

Эти виды сыров часто содержат в себе различные наполнители. Это могут быть сухое молоко, различные приправы, сметана или сливочное масло. Они придают сырье мягкость или, наоборот, твердость. Исходя из этого плавленые сыры делятся на пастообразные (очень жирные), ломтевые (сычужные сыры), консервированные, сладкие (со свекловичным сахаром), колбасные (постные сырьи), обеденные

### 3.32 Соленое и несоленое сливочное масло

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Несоленое сливочное масло готовят из свежих пастеризованных сливок (сладкосливочное) или из предварительно сквашенных сливок (кислосливочное), которое содержит не менее 82,5% жира и не более 16% влаги.

Соленое сливочное масло (сладкосливочное и кислосливочное) получают аналогично несоленому, но с добавлением 1% поваренной соли. Содержание жира в нем не менее 81,5%, влаги – не более 16%.

Сливочное масло – энергетически ценный пищевой продукт, который вырабатывают из молока. Сливочное масло представляет собой молочный жир, в котором равномерно распределены капельки плазмы и пузырьки воздуха.

В состав сливочного масла входит до 83% молочного жира, около 16% воды, 1-2% белков, лактозы, минеральных веществ, образующих плазму масла. В масле содержатся жирорастворимые витамины А, Д, Е, водорастворимые витамины группы В и С, причем их количество в масле, полученном летом, существенно выше. Сливочное масло обладает высокой энергетической ценностью (2728-3130 кДж/100г) и усвоемостью (95-98%).

### 3.33 Сухое молоко, сухая молочная сыворотка

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сухое молоко представляет собой белый порошок, получаемый путем высушивания пастеризованного нормализованного коровьего молока. При изготовлении качественного сухого молока не добавляется никаких посторонних добавок, по составу белков и жиров оно лишь незначительно уступает свежему натуральному молоку, углеводы и минеральные вещества сохраняются в нем полностью.

Качественное сухое молоко получают следующим образом: натуральное цельное молоко «из под коровы» нормализуется и пастеризуется, затем, при помощи современного оборудования, полученный продукт сгущается и гомогенизируется, после чего начинается процесс сушки, при котором жидкость, содержащаяся в сыром молоке, постепенно удаляется, а все полезные составные части концентрируются.

Существует несколько способов сушки молока – с использованием вакуумных установок, распылительных или вальцевых аппаратов. В зависимости от способа сушки, внешний вид и цвет молока может немного различаться. Полученный после сушки порошок просеивается, постепенно охлаждается и расфасовывается в упаковку.

#### Контроль качества.

Качественное сухое молоко обладает следующими органолептическими характеристиками в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52791-2007 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия»:

Внешний вид – мелкий порошок или порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухого молока. Допускается незначительное количество комочеков, рассыпающихся при легком механическом воздействии.

Цвет – белый, белый со светло-кремовым оттенком.

Вкус и запах – свойственные пастеризованному обезжиренному или цельному молоку без посторонних привкусов и запахов. Допускается привкус и запах кипяченого молока.

Качественное сухое молоко легко превращается в полезный и вкусный напиток, для этого достаточно растворить его в теплой воде (38-45 °С). Для получения 1 стакана восстановленного молока жирностью 2,5% требуется смешать 5 чайных ложек (25 г) сухого молока и 200 мл теплой воды. Качественное сухое молоко не сразу растворяется в воде из-за высокого содержания в нем натурального белка, если же растворение произошло быстро и без комочеков, скорее всего, в порошке содержатся растительные жиры. При разведении качественного сухого молока, необходимо сначала в сухой порошок добавить небольшое количество теплой воды и тщательно перемешать, а затем, постоянно помешивая, влить оставшуюся воду и дать настояться напитку несколько минут для полного восстановления белка.

По внешнему виду восстановленное молоко не отличается от пастеризованного и имеет выраженный, свойственный пастеризованному, молочный вкус. Качественный напиток имеет молочный непрозрачный цвет и при перемешивании на стенках посуды оставляет ровный белый молочный след, без крупинчатого осадка от красителей и посторонних примесей и без жирных маслянистых включений.

Еще одним важным качественным показателем сухого молока является кислотность. Она определяется лабораторным методом и, по требованиям ГОСТ Р 52791-2007, составляет от 16 до 21 единиц.

Важнейшим преимуществом сухого молока является то, что его можно хранить намного дольше, чем свежее, при низком содержании влаги развитие патогенных микроорганизмов не происходит: в герметичной непрозрачной упаковке срок хранения составляет 12 месяцев.

Также сухое молоко имеет более стабильные характеристики и сбалансированный состав, что снижает риск аллергических реакций у маленьких детей, и позволяет разрабатывать рецептуры блюд с большей точностью.

Сухое молоко широко применяют для изготовления: восстановленного молока, детского питания, изготовления кондитерских изделий, в молочной и масложировой промышленности, при производстве хлебобулочных изделий, в качестве добавки мясных или колбасных изделий, а также в косметологии для производства кремов, масок для лица и т. д.

### **3.34 Освоение методов контроля натуральности и пастеризации молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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 смешиается 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  $\text{ЖМ} > \text{ЖНМ}$ ) или обезжиренного молока (при  $\text{ЖМ} < \text{ЖНМ}$ ) 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:

$$M_m = M_{sl} \cdot 100 \cdot (\bar{J}_{sl} - \bar{J}_o) / (\bar{J}_m - \bar{J}_o) \cdot (100 - \Pi),$$

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

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

$\bar{J}_{sl}$  – требуемая массовая доля жира в сливках, %;

$\bar{J}_m$  – массовая доля жира в сепарируемом молоке, %;

$\bar{J}_o$  – 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:

$$M_m = M_{sl} \cdot (\bar{J}_{sl} - \bar{J}_{sl,tr}) / (\bar{J}_{sl,tr} - \bar{J}_m),$$

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

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

$\bar{J}_{sl}$  – массовая доля жира в сливках, подлежащих нормализации %;

$\bar{J}_{sl,tr}$  – требуемая массовая доля жира в нормализованных сливках, %:

$$\bar{J}_{sl,tr} = (\bar{J}_m \cdot 100 - \bar{J}_z \cdot M_z) / (100 - M_z),$$

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

### 3.35 Освоение методов нормализации молока и сливок;

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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  $\text{ЖМ} > \text{ЖНМ}$ ) или обезжиренного молока (при  $\text{ЖМ} < \text{ЖНМ}$ ) 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:

$$\text{Мм} = \text{Мсл} \cdot 100 \cdot (\text{Жсл} - \text{Жо}) / (\text{Жм} - \text{Жо}) \cdot (100 - \Pi),$$

где: Мм – масса молока, направляемого на сепарирование, кг;

Мсл – требуемая масса сливок, кг;

Жсл – требуемая массовая доля жира в сливках, %;

Жм – массовая доля жира в сепарируемом молоке, %;

Жо – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

П – норма потерь, %.

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

$$\text{Мм} = \text{Мсл} \cdot (\text{Жсл} - \text{Жслтр}) / (\text{Жслтр} - \text{Жм}),$$

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

Мсл – масса сливок, подлежащая нормализации, кг;

Жсл – массовая доля жира в сливках, подлежащих нормализации %;

Жслтр – требуемая массовая доля жира в нормализованных сливках, %:

$$\text{Жслтр} = (\text{Жсм} \cdot 100 - \text{Жз} \cdot \text{Мз}) / (100 - \text{Мз}),$$

где: Мз – объемная доля закваски, %;

### **3.36 Выбор упаковки для молока и молочных продуктов. Стерилизация упаковки.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Заделочная функция характеризует способность упаковки обеспечивать защиту упаковываемой продукции от влияния климатических факторов, от повреждений и порчи при транспортировке и хранении, а также защиту окружающей среды и человека от негативного воздействия упакованной продукции.

Упаковка является эффективным средством защиты продукта от механических повреждений. Много опасностей ожидает упакованную продукцию во время перевозки с завода на склад, хранения, распределения по торговой сети, продажи и по пути в дом потребителя. Чаще всего повреждения встречаются во время распределения и хранения. Продукт может быть надежно защищен в случае оптимального сочетания первичной, вторичной и транспортной тары.

Упаковка может оказывать весьма значительное влияние на сохранность качества упакованного

продукта, так как помогает продлить срок годности, оберегая продукт вплоть до момента потребления. Подобное удлинение срока сохранности особенно важно для продуктов питания, фармацевтических препаратов, некоторых продуктов косметики и личной гигиены.

Информационная функция упаковки получила большое значение в процессе развития формы самообслуживания в розничной торговле. Носящая достаточно информации о продукте, приятная на внешний вид упаковка часто служит единственным «продавцом» в магазинах само-обслуживания. Информацию на упаковке можно разделить на произвольную и обязательную. К произвольной информации относят разно-образные элементы художественного оформления, рекламу и т. п. Обязательная информация регламентирована нормативными документами на упаковываемый продукт. Она включает основные технические характеристики продукта, например список важнейших его компонентов, руководство по применению, хранению и уходу, предупреждения о возможных противопоказаниях, опасностях и т. п.

Информационная функция играет важную роль на многих этапах жизненного цикла упаковки.

Упаковка — это идеальное средство выдачи ценной информации по-купателю о продукте. И не только покупателю, но и любому, кто занимается погрузочно-разгрузочными работами при распределении и хранении продуктов. Всегда существует необходимость идентифицировать продукт и его производителя, а также все чаще выдвигается юридическое требование — сообщать информацию о весе продукта, его ингредиентах, условиях хранения и пользования, а также наносить данные специального предупреждения и обязательно указывать срок сохранности. Очень важно, чтобы эта информация была четкой, разборчивой и понятной для покупателя и оператора погрузочно-разгрузочных машин.

### **3.37 Декорированная упаковка для творожков, пудингов и других молочных десертов;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Декоративные, в том числе орнаментальные, мотивы на упаковке помогают усилить эмоциональное воздействие, раскрыть для покупателя образ товара, привлечь внимание, обеспечив возможность лёгкого узнавания среди десятков и сотен других. Характерный орнамент часто способствует привлечению внимания к товару. Но иногда избыточно декорированные упаковки отечественных товаров, хорошие как произведение искусства, оставляют покупателя в неведении относительно его основных свойств и отличительных особенностей. Известно, что покупатель сталкивается в магазине с изобилием информации, но при этом испытывает острую нехватку нужной. Поэтому покупатель одобряет (и кладет в корзину) тот товар, упаковка которого приходит ему на помощь, сообщая самую существенную информацию.

Дизайн упаковки не всегда проверяется в «боевых» условиях - условиях торгового зала, или близких к «боевым» - на расстоянии одного метра и более. Неудивительно, что часто наибольшая цветовая, тональная и орнаментальная нагрузка на упаковке приходится не на самую важную для покупателя информацию, даже отвлекает от нее. И торговец должен решить, стоит ли предоставлять такому товару хорошие места на своих полках – и предоставлять ли вообще.

Российский покупатель сохранил традиции восприятия товара в зависимости от страны производства. Мы говорим: французская косметика, финская сантехника, армянский коньяк, грузинские вина, московское мороженое, тульские пряники, кубинские сигары и швейцарские часы. Место происхождения товара в этих случаях является свидетельством его высокого качества. Очевидно, что использование на упаковке орнаментальных мотивов, недвусмысленно указывающих на место производства товара, можно только приветствовать.

Использоваться должны знакомые и хорошо понятные рядовому покупателю символы. Удачно применены индийские, тайландинские, китайские и испанские мотивы в упаковках риса «Мистраль». Слон, ведомый погонщиком и изображение мавзолея Тадж-Махал на упаковке «Того самого чая» (Московская чаеразвесочная фабрика) - традиционные символы Индии во всем мире. Правда, рассматривая упаковку этого индийского чая, в которой бережно сохранены также традиции советской эпохи, остаётся пожалеть, что после вскрытия упаковки нельзя будет полноценно любоваться картинкой со слоником. Дизайн рассчитан на горизонтальное

положение упаковки, а в шкафу у хозяйки коробка стоит вертикально! Если орнаменты начинает работать в ущерб информации на упаковке, встаёт вопрос о его изменении или даже отказе от его использования. Одно из решений - придать орнаментальность шрифтовой композиции, сделать надпись основным элементом декоративного решения. Выполнить такую задачу по силам только высококлассному художнику.

### **3.38 Фасовка и упаковка зерненного творога; Критерии выбора и основные виды упаковки для сыров;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Зерненный творог по ГОСТ Р 53504-2009 и мягкий диетический творог по ГОСТ 17164-71 упаковывают на автоматах для фасовки, как линейного типа мод.РХГ, так и карусельного типа мод. NB-070 и мод. NBM.

Эти автоматы имеют традиционные объемные дозаторы, типа PistonFiller и принципиально новые GreenFiller , в конструкции которых нет привычных для объемных дозаторов подвижных поршней производительность автоматов от 1500 до 3000 шт в час. Габариты от 800\*800\*1750 и более, занимаемая площадь всего 1-1,5 м<sup>2</sup>.

Автомат заполняет тару продуктом и герметично укупоривает готовой крышкой из фольги или используя рулонный материал для высечки крышек на автомате.

Помимо творога «мягкого», автоматы могут фасовать и другую молочную продукцию.

Новый тип дозатора идеален для сохранения структуры продукта при дозировании, важным преимуществом GreenFiller является легкая, быстрая, неразборная мойка, значительно сокращающая расход моющих растворов , воды и энергоресурсов.

В ассортименте упаковочных материалов для различных видов сыра:

1. Парафинированные покрытия.

2. Полимерные пленки.

3. Латексные покрытия.

4. Комбинированные материалы.

5. Для плавленых сыров применяется также фольга и стаканчики (кюветы, боксы, коробочки) из полипропилена и полиэтилентерефталата (ПП и ПЭТ).

Наиболее действенный способ предохранения корки от порчи, а также уменьшения усушки сыра — парафинирование сыров.

Парафинированные покрытия изготавливаются из парафина с добавками церезинов, полимерных, антисептических материалов, пигментаций и стабилизаторов. Сыры парафинируют в месячном возрасте, когда на головках образуется тонкая сухая корочка (при правильном уходе). Слишком раннее парафинирование с нанесением парафиновой смеси на влажную корку впоследствии приводит к отслаиванию парафина и необходимости повторного парафинирования.

В специальных парафинерах парафино-восковой сплав нагревают до 150°C, в эту смесь на специальном держателе на 2—3 секунды опускают головку сыра. При высокой температуре вязкость смеси минимальна, и на головках образуется сравнительно тонкий, наиболее эластичный слой парафина.

В качестве защитного слоя парафинированные покрытия применяются как в развитых европейских странах, так и в Америке, для твердых, дорогостоящих сыров. В Украине, России и странах СНГ традиционно используют составы, включающие в себя помимо пищевого парафина также моноглицерин и сорбиновую кислоту, либо церезин, бутилкаучук и наполнитель.

Парафинирование может быть заменено упаковкой сыра в полимерные пленки. При применении полимерных покрытий исключаются трудоемкий уход за сыром, потери массы в процессе мойки головок, значительно сокращаются потери из-за усушки сыров. Большие головки сыра (65 и 100 кг) для созревания требуют особой проницаемости по водянистому пару и CO<sub>2</sub>, устойчивости к жирам, аммиаку, молочной кислоте, способности к усадке. Для упаковки применяют комбинированную пленку полиэтилен-целлофан (вискотен) и термоусадочную пленку саран. При использовании пленки любого вида сыры упаковывают под вакуумом для предупреждения роста плесени. Концы пленки полиэтилен-целлофан запечатывают термосваркой. При упаковке в

пленку саран ее конец после вакуумирования закручивают узлом и герметически зажимают скобой. Затем сыр в упаковке погружают в воду, нагретую до температуры 95°C или прогревают в специальном шкафу инфракрасными лучами, при этом пленка “усаживается” на 30—40% и плотно обтягивает головку сыра. Полимерные пленки применяются также для порционной упаковки, например прозрачная пленка на основе ПВХ, ПВДХ (поливинилиденхлорида), поликарбоната марки “Макролон”, пленочные материалы с усадочными свойствами типа полиолефинов (ПО) “Сурлин” фирмы “Дюпон” или пленки на основе ПЭ (иономер полиэтилена), к которым можно отнести Marlex и mPact компании “Филлипс Петролеум”. Особое распространение в последнее время получила порционная упаковка сыра в термоусадочные пленки под вакуумом. При этом пакет заполняется газовой смесью и запечатывается термосваркой. Газовая смесь обычно состоит из 100% N<sub>2</sub> или 100% CO<sub>2</sub>, либо 30% N<sub>2</sub> и 70% CO<sub>2</sub>. Среда CO<sub>2</sub> сохраняет сыр в течение 60 суток, N<sub>2</sub> — наполовину меньше.

Модифицированная газовая среда берегает вкусовые качества продукта и свойственный ему аромат, подавляет рост микроорганизмов под упаковкой, сохраняя при этом собственную микрофлору продукта, позволяет уменьшить количество консервантов или вовсе от них отказаться, поддерживает постоянное давление кислорода внутри упаковки, продлевает срок хранения. МГС предполагает фасовку продукта в газонепроницаемые пакеты (в отличие от РГС, где окружающая газовая среда меняется за время хранения продукта). Упаковка в модифицированной атмосфере (МА) — сравнительно новая технология, но она, безусловно, имеет явные преимущества перед вакуумной и термоформовочной. И не удивительно, что данный вид упаковки быстро распространяется в Европе и за ее пределами.

### **3.39 Современные упаковочные материалы и тара для масла из коровьего молока и спредов;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Ассортимент упаковки, используемой для фасования сливочного масла и спредов, постоянно расширяется. Он по-полняется новыми видами упаковки, позволяющими расширить ее функции, и, следовательно, сделать еще более значимой. Основная функция упаковки — сохранение качества и безопасности сливочного масла и спредов от внешних воздействий, а также совместимости ее с продукцией, т. е. способность не изменять потребительские свойства упакованной продукции. Вспомогательная функция — носитель маркировки и красочного оформления продукции, в этом качестве упаковка способствует созданию потребительских предпочтений.

Качество и безопасность упаковочных материалов и тары предопределены технологией их производства и базовым сырьем, которое может быть как натуральным, так и искусственным. Используемый в последнее время ассортимент тары и упаковочных материалов для масла и спредов условно дифференцирован на группы: бумага — пергамент и его заменители, подпергамент, металлизированная и мелованная; картон — гофрированный и тарный плоский склеенный; фольга — алюминиевая кашированная, материалы комби-нированные на ее основе; полимерные материалы — поли-этилен высокого давления, полиэтилен низкого давления, полистирол и др.; дерево, жесть, алюминий, стекло, керамика. Сохранность качества продукции маслоделия напрямую зависит от упаковочного материала и его свойств. Неверно подобранный материал обычно приводит к быстрой порче и потере товарного вида масла или спреда.

Решением Комиссии Таможенного союза (от 16.08.2011 г. №769 «О принятии Технического регламента Таможенного со-юза «О безопасности упаковки») с 1 июля 2012 г. вступит в силу Технический регламент «О безопасности упаковки». Данный документ позволит вытеснить с рынка недоброкачественную, а то и опасную для жизни людей упаковочную продукцию. В законе подробно прописаны критерии, которым должна соответствовать та или иная упаковка, состав материала, из которого она должна изготавливаться, требования к ее производству, хранению и транспортированию.

Современный подход к проблеме качества упаковки для продукции маслоделия включает в себя, главным образом, взаимосвязь таких ключевых факторов, как эксплуатационные характеристики, экономическая целесообразность и совместимость упаковки с продуктом.

Требования к упаковке для продукции маслоделия обще-известны. Эффективные эксплуатационные характеристики определяются разнообразными функциями. При этом хорошая упаковка должна иметь не только привлекательный внешний вид, являясь, вместе с тем, средством для рекламы, но и предохранять продукт от повреждений и способствовать увеличению срока его хранения без ухудшения потребительских свойств.

В течение многих лет при упаковке пищевых продуктов обязательным условием считалась ее инертность по отношению к продукту. В последнее время все большее значение приобретает активная упаковка, т.е. оказывающая воздействие на пищевой продукт. Такая упаковка может содержать антиоксидантные препараты (различные консерванты, антиоксиданты), активно способствующие сохранению качества продукта в процессе хранения.

На современном отечественном и зарубежном рынке масложировой продукции основной тенденцией является выбор инновационной упаковки.

В соответствии с требованиями, предусмотренными ГОСТ Р 52253-2004 «Масло и паста масляная из коровьего молока. ОТУ» и ГОСТ Р 52100-2003 «Сpreadы и смеси топленые. ОТУ» для масла и спредов в потребительской таре используют жесткую и мягкую упаковку:

- стаканчики или коробочки, изготовленные из полистирола или полипропилена;
- рукавный полимерный материал для формования батончиков;
- алюминиевую фольгу кашированную упаковочную, или ее заменители, или пергамент для формования брикетов.

В зависимости от вида (мягкая или жесткая), упаковка для сливочного масла и спредов должна обладать высокой механической прочностью, стойкостью к старению, жесткостью или эластичностью, способностью к сварке, обеспечивающей герметичность сварных швов.

Мягкая предназначена для товаров с относительно высокой механической устойчивостью или требует дополнительного применения жесткой или полужесткой потребительской тары, так как недостаточно защищает товар от внешних механических повреждений.

Жесткая упаковка достаточно надежно защищает упакованную в нее продукцию от механических воздействий (удары, нажимы, проколы), возникающих при перевозках и хранении в таре, в результате чего значительно улучшается сохраняемость товара.

### **3.40 Безопасность упаковки, как неотъемлемая составляющая безопасности молочных продуктов;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Молочная продукция, предназначенная для реализации, должна быть расфасована в упаковку, соответствующую требованиям технического регламента Таможенного союза "О безопасности упаковки" (ТР ТС 005/2011) и обеспечивающую безопасность и сохранение потребительских свойств молока и молочной продукции требованиям настоящего технического регламента в течение срока их годности.

Продукция детского питания на молочной основе для детей раннего возраста, адаптированные или частично адаптированные начальные или последующие молочные смеси (в том числе сухие), сухие кисломолочные смеси, молочные напитки (в том числе сухие) для детей раннего возраста, молочные каши, готовые к употреблению, и молочные каши сухие (восстановляемые до готовности в домашних условиях питьевой водой) для питания детей раннего возраста должны выпускаться в обращение на таможенной территории Таможенного союза только фасованными и упакованными в герметичную мелкоштучную упаковку, не превышающую следующий объем (или массу).

Продукция детского питания на молочной основе для детей дошкольного и школьного возраста должна выпускаться в обращение на таможенной территории Таможенного союза только фасованной и упакованной в герметичную упаковку. Жидкая продукция детского питания на молочной основе для детей дошкольного и школьного возраста должна выпускаться в упаковке объемом не более 2 л, пастообразные продукты детского питания - объемом не более 0,2 кг (для непосредственного порционного употребления в пищу).

При реализации нефасованных и неупакованных скропортиящихся продуктов переработки молока не допускается использование упаковки потребителя (покупателя) кроме случаев,

указанных в пункте 10 настоящего технического регламента.

Порционная (нарезанная) молочная продукция упаковывается изготовителем или продавцом в условиях, обеспечивающих соответствие безопасности такой продукции требованиям настоящего технического регламента.

Каждая упаковка молочной продукции должна иметь маркировку, содержащую информацию для потребителей в соответствии с разделом XII настоящего технического регламента.

### **3.41 Требования и нормы к заготовляемому молоку.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

На заготовляемое 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:

$$Mm.b = (Km \cdot Jm) : Jm.b,$$

где  $Mm.b$  — масса молока базисной жирности, кг;  $Km$  — масса молока фактической жирности, кг;  $Jm$  — массовая доля жира в молоке, %;  $Jm.b$  — базисная жирность молока, %.

Расчеты при сдаче молока верблюдиц, буйволиц, овец, коз и ячих 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.

### **3.42 Методы консервирования молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Молочные консервы — это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, которые в результате обработки (стерилизации, сгущения, сушки, добавления

веществ, повышающих осмотическое давление среды и упаковки) сохраняют длительное время свои свойства без существенных изменений.

Главной причиной порчи молока является наличие в нем микроорганизмов. Поэтому основная задача при консервировании молока и молочных продуктов — прекратить жизнедеятельность микроорганизмов.

По классификации Никитинского методы консервирования основаны на трех важнейших принципах: биоза, анабиоза и абиоза.

Биоз (принцип жизни). При консервировании по принципу биоза используется естественный иммунитет живых организмов против микроорганизмов. На этом принципе основано хранение молока в период бактерицидной фазы.

Анабиоз (принцип скрытой жизни). Сущность анабиоза состоит в подавлении бактериальных процессов в продукте химическими и физическими способами. К анабиозу относится:

- термоанабиоз, сущность которого заключается в охлаждении продукта (психроанабиоз) и замораживании (криоанабиоз);
- ксероанабиоз — удаление из продукта воды до минимального количества, при котором замедляются микробиологические и ферментативные процессы (сушка молока);
- осмоанабиоз — повышение осмотического давления, приводящее к плазмолизу бактериальных клеток (консервирующее действие сахарозы);
- наркоанабиоз — воздействие на микроорганизмы азота, углекислого газа, вакуума.

Абиоз (принцип отсутствия жизни). На этом принципе основано полное прекращение жизни микроорганизмов, которое достигается за счет тепловой, лучевой стерилизации, механической стерилизации (бактофугирование), химической стерилизации (применение антисептиков, антибиотиков).

В практике молочно-консервной промышленности при производстве консервов в основном применяются три принципа консервирования: ксероанабиоз (сушка молока); осмоанабиоз (сгущение молока); абиоз (стерилизация).

Молочные консервы классифицируются по различным признакам, но в основном учитываются принципы консервирования, технология, химический состав и др.

Товароведная классификация молочных консервов приведена на рис. 7.1 и 7.2. Она дает представление о назначении и ассортименте продуктов, учитывая основные потребительские свойства молочных консервов (физическое состояние продукта, его натуральность, наличие пищевых наполнителей, целевое назначение, химический состав, сохраняемость и др.).

По товароведной классификации молочные консервы подразделяются на два основных класса: жидкие и сухие. Каждый из этих классов делится на группы: молочные консервы без пищевых наполнителей (приготовленные на натуральном сырье); с пищевыми наполнителями; молочные консервы детского и диетического питания. В каждой из трех групп возможна систематизация молочных консервов с учетом их химического состава, технологии, биологических свойств, целевого назначения

### **3.43 Изменения микрофлоры молока при его хранении.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В зависимости от формы клеток молочнокислые бактерии делят на две группы: молочнокислые стрептококки и молочнокислые палоч-ки. Эти микроорганизмы имеют также и неодинаковые физиологические признаки. По отношению к температуре различают мезофильные и термофильные молочнокислые бактерии; по характеру сбраживания молочного сахара — гомоферментативные (образуют почти одну молочную кислоту) и гетероферментативные (наряду с молочной кислотой образуют значительное количество побочных продуктов). После внесения небольшого количества молочнокислых стрептококков (петлей) в молоко при оптимальной температуре их развития ( $30^{\circ}\text{C}$ ) начинают размножаться бактерии. Если культура находится в состоянии полной активности (молодая), уже в самом начале процесса наблюдается максимальная скорость ее размножения. Если культура менее активная (старая), потребуется некоторое время, прежде чем бактерии начнут размножаться с максимальной скоростью.

Во время хранения молока изменяется количество содержащихся в нем микроорганизмов, а

также соотношение между отдельными группами и видами бактерий. Характер этих изменений зависит от температуры и продолжительности хранения молока, а также от степени обсеменения и состава микрофлоры. Размножающаяся и накапливающаяся в процессе хранения молока микрофлора называется вторичной. Изменение вторичной микрофлоры происходит по определенным закономерностям, т. е. проходит через определенные естественные фазы развития, изученные С. А. Королевым: бактерицидная фаза, фаза смешанной микрофлоры, фаза молочнокислых бактерий, фаза дрожжей и плесеней.

#### **2.44 Источники контаминации молока микроорганизмами.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Санитарное качество молока и возможность его использования для изготовления молочных продуктов в значительной степени зависят от количества и состава микрофлоры (рис.1). Путей поступления микрофлоры в молоко очень много и избежать их проникновения практически невозможно. При ручном доении она попадает в молоко с поверхности вымени, кожного покрова коровы, соприкосновения с запыленным воздухом помещений, попадания частичек корма, подстилки, навоза, воды, плохо вымытой посуды, инвентаря, оборудования, рук и одежды обслуживающего персонала. При машинном доении основу поступающей микрофлоры составляет доильная аппаратура и волосяной покров коровы.

Вымя коровы – основной источник микробного загрязнения молока. При некачественном уходе за выменем во время преддоильной подготовки в молоко попадает 60-70 % механических загрязнений и 30-35 % бактерий с кончиков сосков. Поэтому за состоянием вымени необходимо систематически следить. Средства преддоильной мойки вымени должны обладать хорошими очищающими свойствами и не влиять отрицательно на кожу вымени и сосков при постоянном их применении. Вымя нужно обмывать чистой теплой водой при температуре 40-45 °C и в течение 10 с обработать его индивидуальной бактерицидной салфеткой, смоченной 0,2 %-ным раствором хлорамина, 0,5 %-ным раствором дезмола или раствором хлорной извести (0,025 – 0,03 % активного хлора). Регулярная дезинфекция сосков вымени путем погружения их в дезсредства значительно снижает содержание микробов в первых струйках молока.

После мойки вымя целесообразно протирать бумажными салфетками как при доении коров в стойле, так и при доении их в доильном зале. Следует подчеркнуть, что во многих странах мира не проводят влажной преддоильной обработки вымени, а обтирают кожу сосков сухой бумажной салфеткой разового использования. После окончания доения тыльной стороной ладони с кончиков сосков снимают оставшуюся каплю молока, чтобы предупредить размножение и проникновение бактерий в полость вымени. При необходимости потрескавшиеся соски смазывают вазелином. Он обладает достаточно высокой бактерицидной активностью по отношению к грамотрицательным палочкам и золотистому стафилококку. Поскольку в первых струйках молока содержится самое большое количество бактерий, то его сдаивают в отдельную посуду.

Кожа – один из источников бактериального обсеменения молока, так как на ней часто остаются частицы подстилки, корма, земли, содержащие гнилостные, маслянокислые микробы и группу кишечной палочки. Поэтому коров необходимо регулярно чистить

Воздух коровников. После уборки помещения или раздачи кормов в воздухе находится много пыли, на частицах которой концентрируются микроорганизмы. Затем при оседании она попадает в молоко. Коров надо доить до раздачи обильно запыленного корма или через 1-1,5 ч после этого. В помещении должна хорошо работать вентиляция и надо его регулярно проветривать.

#### **3.45 Введение. Отходы молочной промышленности.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В процессе промышленной переработки молока на масло, сыр, творог получают побочные

продукты - обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку, так называемое "вторичное молочное сырье". По своим биологическим свойствам вторичное молочное сырье не уступает цельному молоку. В цельном и обезжиренном молоке, а также в пахте содержится одинаковое количество белков (азотистых веществ) - 3,2%, лактозы - 4,7% и минеральных веществ - 0,7%, в молочной сыворотке - соответственно 0,8; 4,8 и 0,5%. Наиболее ценными компонентами вторичного молочного сырья являются белки, молочный жир, углеводы, минеральные соли. В нем содержатся также витамины, ферменты, органические кислоты и другие вещества, которые переходят из молока.

В настоящее время большое внимание уделяется более полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки. Это обусловлено рядом причин.

В большинстве случаев мероприятия, направленные на экономную, рациональную и глубокую переработку сельскохозяйственного сырья, в частности молока, экономически более выгодны, чем дополнительное получение эквивалентного количества этого сырья в сельском хозяйстве. Кроме того, в большинстве стран мира наблюдается дефицит пищевых белков. Наряду с количественным дефицитом все большую роль играет неполнота их качества (в основном, аминокислотного состава).

Имеющиеся в природе разнообразные белки отличаются друг от друга различным содержанием аминокислот. Растительные белки, например, содержат недостаточное количество таких важных аминокислот, как лизин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан. Аминокислотный состав белков молока отвечает потребностям человеческого организма наиболее полно. Наряду с высокой биологической ценностью молочные продукты обладают полезными функциональными свойствами, улучшающими качество других пищевых продуктов. С их помощью удается более рационально балансировать и использовать всю совокупность пищевых белков, в том числе белков растительного происхождения.

Наиболее полно требованию оптимального содержания ценных компонентов соответствуют маложирные продукты, полученные из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Так, например, сухие вещества молочной сыворотки содержат 71,7% лактозы, 14% азотистых веществ, 7,7% минеральных веществ, 5,7% жира, 0,9% прочих веществ.

Отличительной особенностью молочных белков является также то, что при их расщеплении образуются пептиды и другие компоненты, которые всасываются непосредственно в кровь. Усвоемость молочных белков человеческим организмом практически полная. Растительные белки таким свойством не обладают. По аминокислотному составу белки молока равнозначны белкам мяса, однако в отличие от них не содержат пуриновых оснований, избыток которых вредно влияет на обмен веществ в организме.

Значительные объемы, питательная и биологическая ценность обусловливают необходимость сбора и использования обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Полное и рациональное использование вторичного молочного сырья может быть достигнуто только на основе его промышленной переработки в пищевые продукты, медицинские препараты, кормовые концентраты и технические полуфабрикаты.

В нашей стране накоплен значительный опыт промышленной переработки и использования вторичного молочного сырья: уточнены и углублены данные по пищевой и биологической ценности вторичного молочного сырья и продуктов из него; разработаны основные технологические процессы выделения и использования молочного жира, производства сухих и сгущенных концентратов; отработаны некоторые направления биологической обработки вторичного молочного сырья на пищевые и кормовые цели; разработана технология выделения, обработки и сушки белков молока и их использования в колбасном и кондитерском производстве; создана технология концентрата из молочной сыворотки для производства безалкогольных прохладительных напитков; улучшена техника и технология производства молочного сахара. Расширяется производство разнообразных напитков из пахты и обезжиренного молока, выпуск низкожирной продукции, молочно-белковых концентратов.

Использование этих продуктов в народном хозяйстве позволяет сэкономить муку, свекловичный сахар, фруктовые соки, мясо, натуральное молоко, улучшить биологическую ценность и

увеличить объемы выпуска пищевых продуктов. На ряде предприятий молочной промышленности страны внедрена безотходная технология переработки молока с комплексным использованием всех его составных частей.

Освоены и постоянно увеличиваются объемы выработки заменителей цельного молока (ЗЦМ) для молодняка сельскохозяйственных животных с использованием обезжиренного молока и молочной сыворотки.

Новые технологические процессы предусматривают полное использование всех составных частей молока, комплексную его переработку в различные пищевые и кормовые продукты и полуфабрикаты. На предприятиях создаются специализированные цехи и участки по переработке вторичного молочного сырья. Разрабатываются комплексы оборудования и технологические линии по переработке обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки с использованием традиционных и новых методов обработки, таких как электродиализ, обратный осмос, ультрафильтрация, ферментативный катализ. Новое в науке и технике учитывается при разработке типовых проектов или проектов реконструкции предприятий молочной промышленности.

За рубежом в последнее десятилетие наметилась четкая тенденция к увеличению производства и потребления низкожирных молочных продуктов, при выработке которых широко используется вторичное молочное сырье. Из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки вырабатывается разнообразный ассортимент напитков для непосредственного потребления и полуфабрикатов для изготовления десертов, пудингов, мороженого, желированных продуктов. Расширяются биологические методы обработки сыворотки, такие как гидролиз лактозы до более сладких моносахаров, что расширяет сферу ее применения в кондитерских изделиях, мороженом и напитках. На кормовые цели обезжиренное молоко и молочная сыворотка направляются в обработанном виде (сгущение, сушка, биологическая конверсия) преимущественно на производство заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных и комбикормов-стартеров.

Однако в целом проблема полного и рационального использования вторичного молочного сырья не решена как в нашей стране, так и за рубежом. Значительные объемы обезжиренного молока возвращаются для скармливания животным, а часть молочной сыворотки не используется.

Использование вторичных ресурсов сырья молочной промышленности является общегосударственной задачей, поскольку при их переработке может быть получено значительное количество полноценных пищевых продуктов, технических полуфабрикатов, кормовых изделий.

Основным отходом молочной промышленности является сыворотка, которая получается в результате переработки цельного и обезжиренного молока на сыр, творог и технический казеин. Химический состав сыворотки показан в табл.1. Его значительные колебания зависят от состава исходного сырья и способа отделения белка.

### **3.46 Использование сыворотки за рубежом.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Использование отходов молочной промышленности за рубежом в разных странах различно. Наибольший интерес представляет опыт использования отходов в США, ФРГ и некоторых других странах.

В штате Висконсин (США), в котором получают наибольшее количество сыворотки, в 1953 г. 29% от годового ее количества, составляющего 2633 т, переработано на молочным сахар и сгущенную или сухую сыворотку. Запрещение спуска сыворотки в канализацию способствовало увеличению количества перерабатываемой сыворотки.

Такому направлению в использовании отходов молочной промышленности способствовали концентрация производства на более крупных заводах и значительный технический прогресс в области совершенствования оборудования, применяемого для производства побочных продуктов из отходов молочной промышленности. Барботажные аппараты, работающие с принудительной циркуляцией, обеспечивают высокую скорость испарения, гарантируют продукт от пригорания к поверхности нагрева и работают с минимальными потерями на унос.

На крупных предприятиях обычно устанавливаются выпарные аппараты непрерывного действия. В США также широко распространена сушка на пленочных двухвальцовых сушилках.

Тоннельный способ сушки сыворотки используется для производства корма для животных и заключается в сгущении сыворотки под вакуумом до содержания 70%, сухих веществ, внесения затравки и выдерживания ее для кристаллизации молочного сахара с последующей сушкой его и размолом.

На заводе фирмы Foremost (США) молочную сыворотку сушат в закрытой системе с минимальными потерями сухого продукта. Сгущенную сыворотку насосом подают в сушильную башню (диаметр 6,1 м) распылительной сушилки при скорости вращения турбины 13 тыс. об/мин. Количество подаваемого воздуха составляет около 420 м<sup>3</sup>/мин при температуре 114 - 147°C. Сухой продукт с содержанием 15% влаги из башни поступает на вибрирующие лотки, расположенные в двух камерах для досушивания, куда подается воздух с температурой 114 - 120°C (расход воздуха составляет около 100 м<sup>3</sup>/мин). Из камер продукт поступает через циклон на мельницу, откуда направляется в два сборных коллектора, на виброконвейер, сито и на расфасовку.

Пыль из отработанного воздуха из башни и камер досушивания улавливается через систему циклонов, направляется в резервуар с водой и используется для кормовых целей.

Из сгущенной сыворотки вырабатывают сухую, содержащую 92 - 94% сухих веществ, 6 - 8 влаги, 65 - 68 молочного сахара и 4 - 5% жира. Сухие молочные продукты можно непосредственно скармливать скоту, однако целесообразнее при их высушивании добавлять отруби, свекловичный жом, барду, овощную стружку и др. Можно изготавливать полутвердый корм (в бочках), а также сухой в порошке или брикетах.

При выработке жидкого корма сыворотку пастеризуют при 65 - 72°C, затем сгущают до содержания в ней 30-35% сухих веществ и смешивают с отрубями, при этом содержание сухих веществ доводится до 60 - 65%.

При выработке сухого корма сыворотку сгущают до концентрации 60-65% сухих веществ, а затем помещают в сушилку, перемешивают с отрубями, обезвоживают. Отруб вносятся из расчета получения в корме 90% сухих веществ. Сухие сывороточные отруби содержат белка 14; жира 2 - 3,5; углеводов 56 - 60; клетчатки 6 - 8; золы 6 - 8 и влаги до 10%.

В Англии сыворотка используется на выработку лактозы, применяемой в фармацевтической промышленности, и на производство сухой сыворотки.

В Норвегии сгущенная сыворотка вырабатывается в виде концентрата (блоков) с содержанием 91,7% сухих веществ в том числе. Брикетированный корм может долго храниться. Из сыворотки изготавливают ацидофильную бактериальную массу - концентрат клеток ацидофильной палочки или других молочнокислых культур, которые применяются как стимуляторы жизнедеятельности в сельском хозяйстве с целью получения дополнительных привесов молодняка, и используются также для лучшего сохранения силосованных кормов.

Разработана технология изготовления ацидофильной бактериальной массы, а также специальных биологических препаратов. Сыворотка может использоваться как среда для выращивания кефирных грибков. По данным польских исследователей, оптимальные условия для их выращивания следующие: температура культивирования 25°C, pH среды 6,5. Для нейтрализации молочной кислоты в сыворотку добавляют мел (CaCO<sub>3</sub>). В этих условиях использование сухого вещества сыворотки составляет 16, лактозы - 23%. Выход биомассы кефирных грибков (на сухое вещество) - 11 г/л сыворотки. Белки сыворотки могут быть использованы как главный питательный компонент в концентрированных кормах.

В Дании белок из сыворотки выделяется центрифугированием по следующей схеме. Свежая сыворотка из приемника засасывается в вакуум-камеру, в которой поддерживается вакуум 408 - 535 мм рт. ст. Для удаления углекислого газа и воздуха. Затем сыворотку специальным насосом подают в трехсекционный пластинчатый аппарат, где она нагревается последовательно до 65, а далее до 93°C. Горячая сыворотка выдерживается в приемнике в течение 20 мин. при непрерывном перемешивании. Выделившиеся за это время затвердевшие белки отделяются в автоматически разгружающейся центрифуге.

В Румынии сгущенную сыворотку направляют в специальные ванны, где обрабатывают острым

паром для осаждения альбумина и фильтруют. Затем сыворотка повторно поступает в вакуум-аппарат и сгущается до требуемой для последующей кристаллизации концентрации.

### **3.47 Использование сыворотки в России.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Из большого разнообразия пищевых, кормовых и технических продуктов, получаемых из молочной сыворотки, наибольший интерес для наших условий представляют следующие: сухая и сгущенная сыворотка, молочный сахар-сырец, сывороточный сироп, рафинированный молочный сахар, сывороточная паста и сыры из сыворотки по типу шведских (мюзест), а также кормовые дрожжи.

Сухая молочная сыворотка может быть использована в хлебопекарном производстве либо в качестве компонента теста, либо при производстве жидких дрожжей. Наиболее эффективно использование молочной сыворотки при производстве молочного сахара, в том числе рафинированного, который находит широкое применение для изготовления продуктов детского питания. До настоящего времени производство молочного сахара в России развивалось по пути организации специализированных цехов при паро-механизированных сырородельных заводах. В этих цехах перерабатывается в основном подсырная сыворотка данного завода, поэтому такие цехи относительно мелки и малопроизводительны. Необходимо организовать производство так, чтобы использовать сыворотку глубинных сырородельных заводов, для чего нужно создать сироповарочные цехи, продукция которых должна поступить на специальный завод молочного сахара или на центральный сырородельный завод с крупным цехом молочного сахара. Сывороточный сироп хранится длительное время и его можно доставлять на центральный завод о зависимости от потребности.

Целесообразно использовать сыворотку на получение молочного сахара в количестве, потребном для медицинской промышленности, с целью полного прекращения импорта его, а также на выработку пищевых продуктов - киселя, кваса, шипучих напитков, сывороточной пасты и сыра, т.е. наиболее полно использовать ценные сухие вещества сыворотки для пищевых целей.

**Витаминные препараты.** В Ленинградском технологическом институте пищевой промышленности была разработана технология производства сухой обогащенной рибофлавином молочной сыворотки. Она заключается в следующем. К сыворотке при pH 5,5 - 6,5 прибавляют 1% глюкозы и 0,5 - 1% дрожжевого автолизата. Смесь пастеризуют при температуре 95°C в течение 15 - 20 мин. Затем среду охлаждают до 28 - 30°C и инокулируют дрожжеподобным микроорганизмом *Eremothecium Ashlyii*, синтезирующим витамин B2 (рибофлавин) в виде 1% -ной суспензии мицелия 2 - 3-суточной культуры, выращенной на сусло-агаре. Культуру выращивают в ферментаторах глубинным методом при аэрации в течение 4 - 5 дней. По окончании ферmentationи массу высушивают и получают сухой обогащенный рибофлавином препарат, который можно использовать как корм или для обогащения ряда пищевых продуктов. По разработанному во ВНИМИ методу на основе молочной сыворотки получают поливитаминный концентрат путем выращивания пропионовокислых бактерий, ацидофильной палочки и дрожжей. Биосинтез указанными микроорганизмами комплекса различных витаминов (в особенности B12, пантотеновой и никотиновой кислоты), а также биологически активных соединений типа стимуляторов и антибиотиков позволяет получить препарат, обладающий ценными биологическими свойствами и используемый для витаминизации молока и молочных продуктов.

Микроорганизмы культивируют раздельно, а затем смешивают их в равных количествах и высушивают. Пропионовокислые бактерии культивируют при 30°C в течение трех суток на молочной сыворотке, куда добавляют 5% гидролизованного молока и 0,5% дрожжевого автолизата.

Культуру ацидофильной палочки выращивают в течение 16 час на стерильном обезжиренном молоке при 37°C. Выращивание дрожжей на молочной сыворотке проводят в течение трех суток при 30°C.

В полученном препарате содержание витамина B12 составило от 13,5 до 44 мкг/кг, фолиевой кислоты - 1027 мкг/кг, B1 - 15,41 мг/кг, B2 - 1080 мг/кг. Препарат находит широкое применение

как при витаминизации молочных продуктов, так и в медицине и животноводстве в качестве профилактического и лечебного средства при желудочно-кишечных и других заболеваниях.

Белково-витаминные концентраты. На молочной сыворотке выращивают кормовые дрожжи, а также получают белково-витаминный концентрат, имеющий следующий химический состав, % к сухому веществу: белков - 32, жиров - 5, молочного сахара - 25, безазотистых экстрактивных веществ - 32, минеральных веществ (кальция, фосфора: И Др.) - 16, молочной кислоты - 4. В порошкообразном концентрате содержится большое количество витаминов: В1 - 7,2, В2 - 42-49; РР - 123-193, В12 - 0,22, пантотеновой кислоты - 84 - 99; биотина - 0,11; пиридоксина - 8,2 мг/кг. Выработка концентрата проводится по технологической схеме, разработанной Лефрансуа (Франция). Молочная сыворотка хранится в трех баках, откуда насосом подается на пастеризацию, после чего поступает в баки для смешивания с питательными солями. Из баков производится питание двух ферментаторов, где осуществляется непрерывное выращивание специальной культуры дрожжей, утилизирующих содержащиеся в сыворотке в первом баке лактозу, а во втором - молочную кислоту при непрерывной аэрации среды.

В ферментаторах постоянный уровень жидкости (эмulsion) поддерживается с помощью специального устройства, включаемого в действие импульсом от давления воздуха в трубопроводах, которое соответствует давлению столба жидкости в каждом аппарате.

Смесь, обогащенная дрожжами, поступает из обоих ферментаторов в двухкорпусный выпарной аппарат, где она сгущается до содержания 20 - 25% сухих веществ. Сгущенный продукт насосом подается в распылительную сушилку и в виде светло-желтого порошка - концентрата с содержанием 5% влаги и поступает на упаковку.

По такой схеме смонтированы комплектные установки на Острогожском, Вильнюсском и Знаменском маслодельных заводах с переработкой на каждой до 40 м<sup>3</sup> сыворотки и получением до 2 т концентрата в виде порошка.

По этой схеме из 1 т сыворотки можно получить 45 - 48 кг концентрата, в том числе 13 - 15 дрожжей, 10 - 12 молочного сахара, 13 недрожжевых белков и других веществ и 8 кг солей.

На выработку 1 кг концентрата расходуются: 8 г фосфорной кислоты (в пересчете на фосфорный ангидрид. Р2Ог5); 35 г аммиачного азота в виде мочевины и сульфата аммония; не более 0,52 квт электроэнергии; 12 кг пара; менее 100 л воды; 200 г мазута. Обслуживают установку два человека. Применение концентрата снижает расход кормов при увеличении привеса.

Во ВНИМИ разработан способ получения из сыворотки жидких кормовых дрожжей - белково-витаминного продукта, содержащего до 25% белка. Такой продукт вполне заменяет обезжиренное молоко при выпойке телят. Примерная стоимость установки производительностью 300 тыс. т перерабатываемой сыворотки в год - 12 тыс. руб. Необходимо усовершенствовать технологию и оборудование и широко внедрить в промышленность метод получения из сыворотки кормовых дрожжей.

При использовании только половины сыворотки на выращивание кормовых дрожжей можно получить дополнительно 60 тыс. т мяса в год.

Сывороточный сироп. В производственных условиях из сыворотки вымораживанием получен концентрированный сироп, содержащий 11,8% сухих веществ (сгущение в 2,3 раза).

Сыворотку, полученную при выработке творога, кислотностью 65°Т с содержанием 5,2% сухих веществ вымораживали при температуре - 4°C на фризере ОФН до сметанообразной консистенции. Полученную массу отфильтровывали через фильтросетку и помещали на пресс-тележку для отделения сывороточного сиропа от кристаллов льда. Потери сухих веществ в отпрессованной и промытой массе составляли 1,4%.

При двух - или трехкратном вымораживании сыворотки можно получить более концентрированный сироп с содержанием 25 - 30% сухих веществ. Концентрированный сироп может быть использован для получения молочного сахара, молочной кислоты, сгущенной и сухой сыворотки, а также в хлебопекарной промышленности.

На предприятиях молочной промышленности Воронежской области изготавливают сухой препарат ЗЦМ, применяемый для выпойки телят с целью сокращения расхода цельного молока. Его вырабатывают из обезжиренного молока, дезодорированного саломаса, фосфатидного концентрата, витаминов и солянокислого биомицина по технологии, разработанной ВНИИ

жиров и ВНИИ животноводства.

Биологический препарат СКР получают, высушивая подсгущенное обезжиренное молоко, заквашенное специальными культурами молочнокислых бактерий. Он используется при силосовании кукурузы, кормовых бобов, сахарной свеклы и других кормовых культур.

Биологический препарат БАК получают также путем сушки обезжиренного молока или молочной сыворотки, заквашенных ацидофильными культурами молочнокислых бактерий с добавлением микроэлементов (солей кобальта, меди, цинка, железа) и витаминов (A, B1, B12, C, D2). Этот препарат применяют для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний, а также для улучшения роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

Низин. Из молочной сыворотки методом вымораживания получают концентрат, содержащий антибиотические вещества типа низина. Последний обладает бактериостатическими свойствами. Из концентрата после обработки спиртом (или ацетоном) и сушки при 30°C получают нативный низин. Установлено, что как концентрат, так и раствор нативного низина (2000 мг/л) пригодны для обработки мясных полуфабрикатов.

Подвергнутые обработке полуфабрикаты полностью сохраняли органолептические качества после 24-часовой выдержки при температуре около 20°C, тогда как необработанные полуфабрикаты пришли в полную негодность.

В последнее время работают над увеличением содержания белка во многих пищевых и кормовых продуктах.

Творожную сыворотку получают на низовых заводах, находящихся на значительном отдалении от сельхозхозяйствах, что создает затруднения в ее транспортировке.

### **3.48 Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основными и наиболее ценными компонентами вторичного молочного сырья 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 сырья является высокая степень дисперсности. Кроме молочного жира обезжиренное молоко, молочная сыворотка и особенно пахта содержат фосфатиды (лецитин, кефалин, сфингомиelin) 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, глутаминовую 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 (арabinозы) 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 (СМО) и меньшим количеством жира. Так, если в цельном молоке на одну часть жира приходится 2,2-2,4 СМО, 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  $3,978 \text{ кДж}/(\text{кг. К})$ , теплопроводность  $0,429 \text{ Вт}/(\text{м. К})$ . 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 маслозаводах 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  $1\text{кг}/\text{м}^3$ , вязкость  $(1,65 - 1,7)\cdot10^{-3}$  Па. с, теплоемкость  $3,936 \text{ кДж}/(\text{кг. К})$ , теплопроводность  $0,452 \text{ Вт}/(\text{м. К})$ .

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  $0,06 - 1 \text{ мкм}$ , 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 простокваша, 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.

### **3.49 Первичная обработка вторичного молочного сырья. Биологические методы обработки вторичного молочного сырья.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Процесс пастеризации вторичного молочного сырья обусловлен необходимостью подавить развитие нежелательной микрофлоры. Кроме того, три пастеризации подсырной сыворотки инактивируются остатки сычужного фермента, присутствие которого в ряде случаев при дальнейшей переработке молочной сыворотки нежелательно.

Пастеризация обезжиренного молока и пахты проводится на оборудовании и при режимах, принятых для цельного молока, но в ряде случаев режимы пастеризации (температура и продолжительность) обусловлены специальными требованиями технологического процесса производства продукта или полуфабриката. Пастеризацию сыворотки рекомендуется проводить «низкотемпературную», т. е. при температуре  $^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 30 мин.

Пастеризация осуществляется на современных установках трубчатого и пластинчатого типов с автоматическим поддерживанием температуры нагрева.

Наибольшее распространение получили автоматизированные пастерационно-охладительные установки пластинчатого типа производительностью от 3000 до 25000 л/ч. В состав установки типа входят уравнительный бак с клапанно-поплавковым устройством для регулирования уровня молока в баке, центробежный насос для молока, пластинчатый аппарат, сепаратор-молокоочиститель, выдерживатель, возвратный клапан, центробежный насос для горячей воды, пароконтактный нагреватель для нагревания воды и пульт управления.

#### **Сепарирование**

Из вторичного молочного сырья сепарированию подвергается только сыворотка. Сыворотку сепарируют с целью извлечения молочного жира и казеиновой пыли. Сепарирование сыворотки применяется также для выделения из нее сывороточных белков после их тепловой коагуляции при получении белкового продукта, а также при очистке от несахаров процессе производства молочного сахара. Содержание молочного жира в сыворотке, полученной при производстве сычужных сыров, составляет обычно от 0,2 до 0,6%. Содержание жира в творожной сыворотке зависит от вида вырабатываемого творога.

В сыворотке содержатся и частицы казеина в количестве 0,4 - 1%. После извлечения жира и казеиновых частиц сыворотка представляет собой кинетически устойчивую систему, практически не подвергающуюся расслоению.

Молочный жир и казеиновые частицы выделяются из сыворотки при сепарировании ее в сепараторах-сливкоотделителях. Молочный жир отделяется от сыворотки в виде подсырных сливок. Для извлечения жира и казеиновой пыли из сыворотки рекомендуется саморазгружающийся сепаратор А1-ОХС полузакрытого типа с двухсекционным барабаном. Конструкция барабана сепаратора обеспечивает центробежную пульсирующую частичную выгрузку осадка через определенные промежутки времени без прекращения подачи продукта.

Молочную сыворотку сепарируют при  $^{\circ}\text{C}$  непосредственно после удаления ее из сыроизготовителя, т. е. без предварительного подогревания. Допускается хранение подсырной сыворотки перед сепарированием не более 24 ч при температуре  $^{\circ}\text{C}$ . Творожную сыворотку хранить не рекомендуется.

Полученные при сепарировании сыворотки сливки по составу и свойствам несколько отличаются от обычных. В них содержится на 3 - 4% меньше сухих обезжиренных веществ и практически отсутствует казеин. Подсырные сливки используют для нормализации смеси при выработке сыров, для выработки подсырного масла, для производства плавленых сыров и мороженого.

Для выделения из сыворотки сконденсированных белковых веществ может быть использован способ центрифугирования. Система сыворотка - хлопья белка представляет собой грубодисперсную суспензию, разделаемость ее довольно низкая, что можно объяснить значительной гидрофильтрностью частиц. Для выделения сконденсированных белков используют сепаратор А1-ОТС (рис.2) с периодической центробежной выгрузкой осадка.

Разделение рекомендуется проводить при температуре сыворотки  $^{\circ}\text{C}$ . Полученную белковую массу необходимо немедленно охладить или направлять на промышленную переработку.

#### **Консервирование**

Под консервированием понимается такая обработка молочных продуктов, в результате которой они сохраняются длительное время без разложения входящих в них белков, жиров, углеводов и других компонентов. Важно также полное сохранение природных свойств продукта при наименьших затратах.

Для сохранения качества молочной сыворотки при производстве молочного сахара можно применять формалин и перекись водорода. Формалин (формальдегид) вводится в количестве 0,025% 40%-ного раствора, перекись водорода - в количестве 0,03 % 30%-ного раствора.

Известно, что (перекись водорода разлагается через хранения сыворотки (с этого момента начинает увеличиваться ее кислотность). Формалин сохраняется в сыворотке более трех суток. При производстве молочного сахара перекись водорода инактивируется на стадии очистки сыворотки, а формалин отходит с межкристальной жидкостью (мелассой). Готовый продукт не содержит консервантов.

Возможно консервирование натуральной и сгущенной молочной сыворотки сорбиновой кислотой. В качестве консерванта можно использовать хлористый натрий (поваренную соль), который задерживает развитие основной микрофлоры сыворотки при концентрации 5-10%, а также этиловый спирт при концентрации 10%, сернистый ангидрид, аммиак и другие вещества. Известны способы консервирования сыворотки путем сгущения и сушки. Аналогичные способы консервирования могут быть использованы для обезжиренного молока и пахты.

### **3.50 Санитарные и ветеринарные требования при продаже молока и молочных продуктов на рынках**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Каждая партия молока и молочных продуктов, поступающие для продажи на рынки подлежат ветеринарно-санитарной экспертизе методами согласно действующих ТНПА и настоящих Правил, со следующей периодичностью:

молоко (при разовой продаже домашнего изготовления): цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, группа чистоты, плотность, содержание жира, общее количество микроорганизмов, количество соматических клеток;

молоко (при регулярной продаже): ежедневно – цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, группа чистоты, плотность, содержание жира, один раз в декаду – содержание белка, общее количество микроорганизмов, количество соматических клеток;

молочная продукция: ежедневно – цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, содержание жира;

молоко и молочная продукция: ежедневно – содержание радиоактивных веществ согласно схеме радиационного контроля, утвержденной в установленном порядке.

Молоко и молочная продукция, прошедшая производственный лабораторный контроль в организации и сопровождающаяся документами, гарантирующими качество и безопасность, допускается к реализации после ветеринарного осмотра.

К продаже допускают цельное молоко и молочные продукты домашнего изготовления (творог, сметана, сыры мягкие, масло), полученные от благополучных по заразным болезням животных, что должно быть подтверждено ветеринарным сопроводительным документом, выданным в установленном порядке.

Запрещается продажа молока и молочных продуктов:

не прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынка (за исключением молока и молочных продуктов, сопровождаемых документами, подтверждающими их качество и безопасность согласно действующему законодательству и изготовленных в организациях, находящихся под контролем соответствующих органов государственного управления);

от коров в течение первых 7 дней до отела и последних 7 дней до конца лактации;

с добавлением нейтрализующих и консервирующих веществ;

с органолептическими пороками молока, согласно приложению 1;

с остаточным количеством химических средств защиты растений и животных, антибиотиков и других вредных веществ, предусмотренных действующим законодательством;

не отвечающие установленным требованиям по физико-химическим показателям (плотность, кислотность, жирность) и бактериальной обсемененности; доставленные на рынок в оцинкованной и грязной посуде, использование для упаковки тканевого материала; для молочных продуктов примесь желатина, зелени, масла, яиц и других продуктов; с фальсификацией: для молока – добавление воды, крахмала, соды и других примесей; для сметаны и сливок – примесь творога, крахмала, муки, кефира; для масла – примесь молока, творога, сала, сыра, вареного картофеля, растительных жиров; для творога – примесь соды и т.д. Молоко и молочные продукты от привитых коров (буйволиц), овец и коз против заразных болезней используется согласно срокам, указанных в наставлениях по применению соответствующих вакцин.

Молоко и молочные продукты от больных заразными болезнями коров (буйволиц), овец, коз и кобыл, используется согласно соответствующим ветеринарно-санитарным правилам по этим болезням.

Продажу молока и молочных продуктов разрешается проводить лицам, имеющим личные медицинские книжки, при соблюдении личной гигиены и санитарных правил торговли этими продуктами.

Перед взятием проб молока и молочных продуктов для экспертизы определяют санитарное состояние тары (посуды), в которой они доставлены на рынок.

Осмотру и анализу подлежат все молочные продукты, доставленные в отдельной таре (емкости). Тара (емкость), в которой доставляют молоко и молочные продукты, должна быть изготовлена из материалов, допущенных органами здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.

Отбор проб производят согласно действующих ТНПА. В случае проведения арбитражных испытаний пробу удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного. Пробы хранятся при соответствующей температуре.

При проведении арбитражных испытаний пробы списываются и утилизируются по истечении 7 суток после измерений.

Остатки проб молока и молочных продуктов после исследования списываются по акту согласно приложению 2 с последующей утилизацией (уничтожением) в установленном порядке.

Пробы молока и молочных продуктов, требующие более сложного исследования (на ядохимикаты и т. д.), направляют в аккредитованную ветеринарную лабораторию. Отбор проб и оформление сопроводительного документа осуществляют согласно действующих ТНПА.

До получения результатов исследования молоко и молочные продукты продавать запрещается.

Каждая проба молока исследуется не позднее 1 часа после ее взятия на чистоту, плотность и кислотность. В теплое время года в процессе реализации по решению ветсанэксперта или по просьбе покупателя молоко проверяют на кислотность повторно.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов регистрируют в журнале согласно приложению 3.

На продукцию, прошедшую ветеринарно-санитарную экспертизу и допущенную к реализации выдается этикетка установленного образца.

В случае установления по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодности молока и молочных продуктов для пищевых целей они направляются на уничтожение (утилизацию). Составляется акт в двух экземплярах согласно приложению 4, один из которых выдается на руки владельцу, а второй хранится в делах ветеринарной службы.

В случае нарушения ветеринарно-санитарных требований при торговле молоком и молочными продуктами на рынках заведующий лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы имеет право привлекать к административной ответственности должностных лиц и граждан.

### **3.51 Ветеринарно-санитарная экспертиза молока. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Ветеринарно-санитарная экспертиза молока.

Молоко коровье по внешнему виду и консистенции должно быть однородной жидкостью белого или белого со светло-желтым оттенком цвета, без осадка и хлопьев.

Вкус и запах специфические для молока, без посторонних резко выраженных, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Содержание жира не менее 3,2%. Массовая доля белка не менее 3,0%. Плотность 1027-1033 кг/м3. Кислотность в градусах Тернера ( $^{\circ}\text{T}$ ) 16-20. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко с кислотностью ниже 16  $^{\circ}\text{T}$  в продажу не допускается до выяснения причин понижения кислотности. Если исследование проб молока покажет, что пониженная кислотность обусловлена кормовыми факторами, то допускается в порядке исключения продажа молока с кислотностью до 14  $^{\circ}\text{T}$ .

Молоко овечье по вкусу и запаху близко к коровьему, но может иметь специфический запах для овечьего молока.

Цвет белый со светло-желтоватым оттенком. Консистенция однородная, без хлопьев и осадка, густая. Содержание жира не ниже 6,5 %. Массовая доля белка не менее 5,6 %. Плотность 1034-1038 кг/м3. Кислотность не более 24  $^{\circ}\text{T}$ . Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко козье по вкусу и запаху близко к коровьему, но может иметь специфический козлиный запах. Цвет белый. Содержание жира не менее 5,2 %. Массовая доля белка не менее 4,2 %. Плотность 1,027-1,038 г/см3. Кислотность не более 15  $^{\circ}\text{T}$ . Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко кобылиц сладковатого, немного терпкого вкуса, со специфическим запахом, свежее молоко без посторонних привкусов и запахов. Цвет белый с голубоватым оттенком. Содержание жира не менее 1 %. Массовая доля белка не менее 2,0 %. Плотность 1029-1033 г/см3. Кислотность не более 7  $^{\circ}\text{T}$ . Чистота по эталону не ниже второй группы.

Исследование молока и молочных продуктов, осуществляется методами, зарегистрированными в Республике Беларусь, в том числе и нижеперечисленными.

При исследовании молока определяют органолептические показатели: цвет, вкус, запах, консистенцию и пороки молока. Пробу на вкус проводят только после кипячения молока. Цвет молока определяют в цилиндре из бесцветного стекла в лучах отраженного естественного (дневного) света, запах и вкус – сенсорным путем, консистенцию определяют при медленном переливании по стенке из одного сосуда в другой.

Для определения плотности молочный лактоденсиметр опускают в стеклянный цилиндр, наполненный исследуемым молоком, предварительно тщательно перемешанным (без пены), в количестве до 250 мл при температуре молока  $20\pm 5$   $^{\circ}\text{C}$ . Во время проведения исследования лактоденсиметр не должен прикасаться к стенкам цилиндра.

Через 1-2 минуты после установления лактоденсиметра в неподвижном состоянии отсчитывают показания шкалы лактоденсиметра. Отсчет плотности молока по лактоденсиметру проводят до целого деления, а температуры – с точностью до 0,5  $^{\circ}\text{C}$ . По показанию молочного лактоденсиметра определяют плотность молока по таблице согласно приложению 6.

Для определения кислотности в коническую колбу вместимостью 150-200 мл наливают 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды (свежепрокипяченной и охлажденной до комнатной температуры) и 3 капли 1%-ного спиртового раствора фе-нолфталеина. Содержимое колбы тщательно перемешивают, а затем добавляют из бюретки в колбу каплями децинормальный раствор щелочи до появления слаборозового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты (сравнить с эталоном). Количество миллилитров децинормального раствора щелочи, израсходованной на титрование, умноженное на 10, будет показывать градус титруемой кислотности молока.

В отдельных случаях разрешается проверять кислотность молока без добавления дистиллированной воды, но полученную при этом кислотность необходимо понизить на 2 $^{\circ}\text{T}$ .

Для приготовления контрольного эталона окраски в колбу вместимостью 150- 200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, 20 мл воды и 1 мл 2,5%-ного раствора сернокислого кобальта (2,5 г сернокислого кобальта вносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доливают дистиллированную воду до метки). Срок хранения раствора сернокислого кобальта 6 месяцев.

Контрольный эталон пригоден для работы в течение одного дня. Для увеличения срока хранения

эталона необходимо к нему добавить одну каплю формалина.

Лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы должны получать децинормальный раствор едкого натра (калия) и серную кислоту из ветеринарных лабораторий. При наличии соответствующих условий разрешается готовить децинормальный раствор едкого натра (калия) в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынка.

Данный показатель исследуют титрометрическим методом и исчисляют в градусах Тернера. Градусом кислотности называют количество миллилитров децинормального раствора едкого натра (калия), израсходованного на нейтрализацию 100 мл молока или 100 г продукта.

Для определения содержания жира в чистый молочный жиромер, не смачивая горлышко, наливают 10 мл серной кислоты (плотность 1,81-1,82) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой 10,77 мл молока, приложив кончик ее к стенке горлышка жиромера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему уровню мениска). Выдувание молока из пипетки не допускается.

Затем в жиромер добавляют 1 мл изоамилового спирта (плотность 0,810-0,813).

Жиромер закрывают сухой резиновой пробкой, вводя ее немного больше, чем на половину, в горлышко, переворачивают 4-5 раз до полного растворения белковых веществ и равномерного перемешивания, после чего ставят пробкой вниз на 5 минут в водяную баню с температурой  $65\pm 2$  °C.

Вынув из бани, жиромеры вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично один против другого. При нечетном числе жиромеров в центрифугу помещают жиромер, наполненный водой. Закрыв крышку центрифуги, жиромеры центрифугируют 5 минут со скоростью не менее 1000 об/мин. Затем каждый жиромер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в жиромере так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Затем жиромеры повторно погружают пробками вниз в водяную баню при температуре  $65\pm 2$  °C. Через 5 минут жиромеры вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. Для этого жиромер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жиромера и от него отсчитывают число делений до нижнего уровня мениска столбика жира. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным.

При наличии кольца (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, а также раз-личных примесей в жировом столбике анализ проводят повторно.

Показания жиромера соответствуют содержанию жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного малого деления жиромера. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 % жира. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Для определения жира в молоке овец и буйволиц применяют жиромер с пределом измерения от 0 до 10.

При проведении анализов необходимо соблюдать технику безопасности. При разведении серной кислоты, ее сливают небольшими порциями осторожно по стенке сосуда в воду (нельзя влиять воду в кислоту), периодически перемешивая содержимое колбы круговыми движениями. Жиромеры при переворачивании следует оберывать салфеткой или полотенцем.

Для определения чистоты молока мерной кружкой отбирают 250 мл хорошо перемешанного молока и пропускают через фильтровальный сосуд, имеющий ватный или фланелевый фильтр. Для ускорения фильтрования рекомендуется молоко подогреть до температуры 35-40 °C.

По окончании фильтрования молока фильтр помещают на лист бумаги, лучше пергаментной, и просушивают на воздухе, предохраняя от попадания пыли.

В зависимости от количества механической примеси, находящейся на фильтре, молоко подразделяют на три группы по эталону согласно действующих ТНПА.

Для определения бактериологических показателей ускоренным методом на редуктазу берут 10 мл молока, нагревают его в водяной бане до 38-40 °C и добавляют 1 мл рабочего раствора метиленовой сини.

Пробирки закрывают стерильными резиновыми пробками, тщательно перемешивают и вторично ставят в водяную баню при температуре 38-40 °С (уровень воды в бане должен быть выше уровня содержимого пробирки).

По времени наступления обесцвечивания молока определяют бактериальную обсемененность и класс молока согласно приложению 3.

Для контроля ставят такую же пробу молока в пробирке, но без добавления метиленовой сини<sup>2</sup>, которую просматривают через 10 минут и 1 час после постановки пробы.

### 3.52 Методы исследования молока

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Органолептическое исследование. Определяют цвет, консистенцию, запах и вкус молока.

Цвет молока, налитого в цилиндр из бесцветного стекла, устанавливают при отраженном дневном свете.

Консистенцию определяют при медленном переливании молодка тонкой струйкой по стенке цилиндра. В струйке и оставшемся после нее следу легко устанавливают не только консистенцию, но и наличие хлопьев, загрязнений, молозива и т. д. \ Запах проверяют в проветренном помещении при комнатной температуре в момент открывания сосуда или при переливании молока. Запах улавливается лучше, если молоко предварительно подогреть до 40-50°C. Вкус сырого молока определяют, если оно получено от заведомо здорового животного. При ветеринарно-санитарной экспертизе молока на рынках вкус устанавливают после его кипячения. Молоко не проглатывают, а только смачивают им поверхность языка.

Определение плотности молока (ГОСТ 3625-71). Плотность молока определяют с помощью ареометра (лактоденсиметра) при температуре 20°C, который имеет две шкалы: верхняя показывает температуру молока, нижняя — истинную плотность.

Оборудование: ареометр, стеклянный цилиндр на 250 мл.

Ход определения. В цилиндр по стенке наливают 150-200 мл тщательно перемешанного молока (температура 10-25°C), затем медленно погружают сухой и чистый ареометр, не допуская его соприкосновения со стенками. Через 1-2 мин делают отсчеты по шкалам термометра и ареометра с точностью до половины минимального деления. Если температура молока 20°C, то показания ареометра соответствуют истинной плотности. Если температура молока во время определения была выше или ниже 20°C, то вносят поправку по специальной табл. 25 или с помощью поправки 0,0002 на каждый градус разницы в температуре. Если температура выше 20°C, то поправку прибавляют к показаниям ареометра, если ниже, то вычитают.

Например, при температуре 18°C ареометр показывает плотность 1,030. В этом случае разница температур составляет 20—18=2, а величина поправки  $2 \times 0,0002 = 0,0004$ . Следовательно, плотность молока равна  $1,030 - 0,0004 = 1,0296$ . В целях упрощения расчетов рекомендуется показания ареометра переводить в градусы (A). Для этого принимают во внимание только последние цифры: например,  $1,030 = 30^\circ A$  или в наших расчетах  $30 - 0,4 = 29,6^\circ A$ .

Точность определения плотности молока зависит от ряда факторов: слишком низкая или высокая температура молока, его плохое перемешивание перед исследованием, грязный ареометр или он соприкасается со стенками цилиндра. Объективно оценить плотность молока можно только в случае, если она известна для натурального молока, полученного на ферме в данный период лактации при существующих условиях кормления и содержания.

Определение количества бактерий в молоке. Бактериальную обсемененность молока определяют с помощью редуктазной или резазуриновой проб.

Редуктазная проба. Обычный (арбитражный) способ.

Микрофлора молока в процессе жизнедеятельности выделяет ферменты, в том числе редуктазу, которая обесцвечивает (восстанавливает) метиленовый синий. Установлена связь между количеством микрофлоры и скоростью обесцвечивания молока с метиленовым синим (табл. 26). Оборудование и реактивы: водяная баня, или редуктазник, резиновые пробки, пробирки, часы, рабочий раствор метиленового синего (5 мл насыщенного спиртового раствора метиленового синего и 195 мл дистиллированной воды).

Ход определения. В пробирку наливают 20 мл молока и делят 1 мл раствора метиленового

синего, после чего ее плотно рывают пробкой, перемешивают содержимое и помещают в во, ную баню, термостат (редуктазник) при температуре 38-40°C, Наблюдая за временем обесцвечивания метиленового синего через 20 мин., 2 и 5,5 ч.

### **3.53 Дополнительные исследования молока и молочных продуктов.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В сомнительных случаях молоко исследуют на бактериальную обсемененность следующими методами.

1. Проба на редуктазу. В пробирку наливают 1 мл свежеприготовленного 2,5-процентного водного раствора метиленовой синьки (5 мл насыщенного спиртового раствора метиленовой синьки + 195 мл дистиллированной воды) и 20 мл исследуемого молока. Пробу лучше ставить в специальном приборе - редуктазнике. Пробирку плотно закрывают резиновой пробкой или колпачком и после тщательного перемешивания ставят в водяную баню при температуре 38 - 40° и в течение 2 часов наблюдают за процессом обесцвечивания содержимого. По времени наступления обесцвечивания содержимого пробирки определяют приблизительную бактериальную обсемененность молока по количеству микроорганизмов, вырабатывающих фермент редуктазу, и класс молока по степени его доброточастивенности.

2. Ускоренная проба на редуктазу. Для исследования берут пробу молока в 10 мл, нагревают ее в водяной бане до 38 - 40°, а затем в нее наливают 1 мл раствора метиленовой синьки, приготовленного так же, как и в первом случае, но разведенного в 10 раз (1 мл 2,5-процентного раствора + 9 мл дистиллированной воды). Раствор также должен быть приготовлен перед постановкой пробы. Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают и снова ставят в водяную баню или термостат при температуре 38 - 40° (уровень воды в бане должен быть выше уровня содержимого пробирки). Для контроля ставят такую же пробу молока в пробирке, но без добавления метиленовой синьки. Пробирку просматривают через 10 минут и 1 час после постановки пробы. По времени наступления обесцвечивания содержимого пробирки определяют бактериальную обсемененность и класс молока.

3. Проба с резазурином. В пробирку с 10 мл исследуемого молока вносят пипеткой 1 мл 0,01-процентного раствора резазурина. Основной 0,1- или 0,05-процентный раствор резазурина готовят на дистиллированной прокипяченной и охлажденной воде, который может храниться в холодильнике при температуре +3 - 6° в течение недели; из этого раствора ежедневно приготавливают рабочий 0,01-процентный раствор.

После внесения раствора резазурина пробирку плотно закрывают резиновой (или корковой) пробкой и медленно переворачивают ее 3 раза, не допуская встряхивания, затем ставят в водяную баню при температуре 50°. Одновременно в баню ставят пробирку с таким же количеством исследуемого молока, в которую помещают термометр, и вторую в качестве контрольной, в которую наливают 10 мл прокипяченного и охлажденного молока и 1 мл 0,01-процентного раствора резазурина. Резазурин с кипяченным молоком, не содержащим редуктазы, дает голубое окрашивание. Как только проба молока в пробирках с термометром нагреется до 45°, начинают вести отсчет времени и через 5 минут (точно) учитывают реакцию путем сравнения цвета испытуемой пробы молока с контрольной.

Если молоко окрашивается в голубой цвет, оно считается по качеству удовлетворительным, т.е. соответствует I и II классам; если молоко окрашивается в фиолетово-розовый или розовый цвет или обесцвечивается, то молоко по качеству считается плохим (III - IV класса). Учет реакции можно проводить также путем сравнения изменения цвета исследуемого молока по цветной шкале, прилагаемой к набору химических реагентов для определения санитарного качества молока.

Примечание. Нельзя хранить раствор резазурина и проводить исследование молока при действии прямого солнечного света.

### **3.54 Безопасность жизнедеятельности на производстве;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Научные задачи БЖД сводятся к идентификации опасных и вредных факторов (распознавание и

их количественная оценка), генерируемых элементами среды обитания (технические средства, технологические процессы, природные явления), разработке и реализации новых методов защиты, моделированию и прогнозированию чрезвычайных ситуаций.

Практические задачи БЖД включают выбор принципов защиты, рациональное использование средств защиты человека и природной среды от негативного воздействия техногенных источников и стихийных явлений.

Реализация этих задач обуславливает цель и содержание БЖД — обеспечение комфортных условий деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла и нормативно допустимых уровней воздействия негативных факторов на человека и природную среду, что создаёт предпосылки для наивысшей работоспособности и продуктивности труда.

Выбор оптимальных параметров и организации среды деятельности и отдыха основан на учёте физиологических показателей человека, его психологического состояния, требует глубокого знания анатомо-физиологических особенностей человека и его функциональных возможностей.

Решение задач БЖД при проектировании и эксплуатации технических систем невозможно без знания инженером уровней допустимого воздействия опасных и вредных факторов на человека и среду обитания, а также без знания негативных последствий, возникающих при нарушении нормативных требований.

Разрабатывая новую технику, инженер обязан обеспечить не только её функциональное совершенство, технологичность и приемлемые экономические показатели, но и достичь требуемых уровней её экологичности и безопасности. На этапе проектирования и подготовки производства инженер должен уметь выявить все негативные факторы, установить их значимость, разработать и применить в конструкции машин средства снижения негативных факторов до допустимых значений, а также средства предупреждения аварий и катастроф.

Труд - целесообразная деятельность человека, в процессе которой он при помощи орудий труда воздействует на природу и использует ее в целях создания предметов, необходимых для удовлетворения своих потребностей.

Трудолюбие - черта характера, заключающаяся в положительном отношении личности к процессу трудовой деятельности. Проявляется в активности, инициативности, добросовестности, увлеченности и удовлетворенности самим процессом труда. В психологическом плане трудолюбие предполагает отношение к труду как к основному смыслу жизни, потребность и привычку трудится. Для его воспитания необходимо, чтобы человек видел и понимал смысл и результаты своего труда.

Различают умственный и физический труд. Это две взаимосвязанные стороны человеческой деятельности, социальная форма разделения труда в зависимости от способа воздействия на предмет труда.

Умственный труд - аналитико-синтетическая мыслительная деятельность, продуктом которой является определенным образом оформленная информация (текст, расчет, чертеж, сообщение, распоряжение и др.).

Физический труд - вид трудовой деятельности, связанный с приложением мускульных усилий человека и направленный на изменение материально-вещественной среды.

Любой вид деятельности в определенных пропорциях сочетает элементы умственного и физического труда.

В умственном труде физические функции выступают средством получения, оформления информации, в физическом труде умственные функции направлены на выбор, планирование, контролирование соответствующего физического усилия.

Производственная деятельность – это совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию. Безопасные условия труда – это условия труда, при которых воздействие опасных и вредных факторов исключено или уровень их воздействия не превышают допустимого значения. Опасные производственные факторы – факторы, воздействие которых на работника в определенных условиях может привести к травмам (раскалленные тела, врачающиеся части). Вредные производственные факторы – факторы, воздействие которых на работника в определенных условиях может привести к заболеванию.

В ГОСТ 12.0.003-74\* «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на 4 группы:

1. Физические факторы: движущиеся части механизмов, повышение или понижение температуры воздуха, повышение или понижение температуры поверхности, повышенная запыленность или загазованность, повышенная влажность, повышенная скорость движения воздуха, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, недостаточная освещенность, повышенный уровень излучения (УФИ, лазерное, электромагнитное), опасность поражения электрическим током и т.д.
2. Химические факторы: общетоксичные, раздражающие, вызывающие аллергию, канцерогенные (вызывают рак), мутагенные, влияющие на репродуктивную деятельность.
3. Биологические факторы: микроорганизмы, макроорганизмы.
4. Психофизиологические факторы: физическая перегрузка, нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, эмоциональные перегрузки, монотонность труда).

### **3.55 Охрана окружающей природной среды;**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Российским государством выделены три группы объектов, подлежащих охране. К первой относятся естественные экологические системы и озоновый слой атмосферы. Ко второй группе относятся земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты. К третьей категории объектов окружающей природной среды относятся особо охраняемые территории и объекты, имеющие заповедное значение.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения:

Выбросы в атмосферу из источников загрязнения характеризуются по четырем признакам:

а) по агрегатному состоянию: газообразные (А)

жидкие (К) твердые (Т)

б) по составу

в) по размеру частиц

г) по массе веществ.

Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу устанавливают для каждого источника загрязнения атмосферы.

Если в воздухе городов и других населенных пунктов концентрации вредных веществ превышают ПДК, а значения ПДВ по причинам объективного характера в настоящее время не могут быть достигнуты, вводится поэтапное снижение выбросов вредных веществ от действующих предприятий до значений, обеспечивающих соблюдение предельно допустимых концентраций вредных веществ или до полного предотвращения выбросов.

При установлении ПДВ следует учитывать перспективу развития предприятий, физико-географические и климатические условия местности, расположение промышленных площадок.

Охрана вод от загрязнения должна осуществляться с учетом следующих требований:

-сточные воды сбрасываются в водоемы только после соответствующей очистки (механической, химической и биологической) и подготовки с учетом почвенных и климатических характеристик территорий;

-основными критериями, используемыми для оценки степени загрязненности воды или почвы должны быть ПДК и ориентировочные допустимые количества (ОДК) химических веществ в воде или почве;

Охрана растительности и животных:

В целях охраны растений, животных и других организмов учреждаются Красная книга Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации. Растения, животные и другие организмы, относящиеся к видам, занесенным в красные книги, повсеместно подлежат изъятию из хозяйственного использования. Запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания.

Охрана заповедных территорий предусматривает систему мероприятий, обеспечивающих

сохранение и развитие зеленого фонда и необходимых для нормализации экологической обстановки и создания благоприятной окружающей среды. На территориях, находящихся в составе заповедных территорий, запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на указанные территории и препятствующая осуществлению ими функций экологического, санитарно-гигиенического и рекреационного назначения.

Охрана растительности и животного мира в настоящее время приобретает все большее значение. Растения и животные являются, источниками разнообразных ПрР.

Основными факторами воздействия проектируемых объектов на растительный и животный мир являются

- отчуждение территории под строительство- прокладка дорог и линий коммуникаций;
- загрязнение компонентов среды взвешенными, химическими, радиоактивными веществами, аэрозолями и т.п.;
- вырубка леса и изменение характера землепользования на территории строительства и прилегающих землях;
- осушение болот или подтопление территории;- изменение гидрологического режима водных объектов, расположенных в зоне влияния проектируемого объекта;
- изменение рельефа и параметров поверхностного стока;
- шумовые, вибрационные, световые и электромагнитные виды воздействий при строительстве и эксплуатации объекта.

С целью охраны растительности и животного мира созданы заповедники. Территория заповедников полностью изъята из хозяйственного использования, на ней запрещено строительство промышленных и сельскохозяйственных предприятий, разведка и добыча полезных ископаемых, рубка леса, сбор растений, применение ядохимикатов и т.п. Для защиты растительности и животного мира также разработан целый ряд нормативных документов.

Основными требованиями по рациональному использованию и охране недр являются:

- соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;
- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с пользованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;
- предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **4.1 Определение плотности и чистоты молока.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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/м<sup>3</sup>. Для выражения этого показателя в градусах ареометра в значении плотности (в кг/м<sup>3</sup>) отбрасывают первые две цифры (1 и 0), так как они всегда постоянны для молока. Например, если плотность молока 1028,5 кг/м<sup>3</sup>, 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 шкалами 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.

### **4.2 Здоровье человека. Отказ от употребления молока.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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.

#### **4.3 Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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/м³.

При приемке молока контролируют органолептическую оценку, плотность, кислотность, °Т, % жира, %белка, температуру, °С, термоустойчивость, класс по редуктазе, бактериальная обсемененность, группу чистоты, креаскопический метод и ингибирующие вещества.

#### Охлаждение.

После приемки молоко охлаждают до температуры  $4^{\circ}\pm2^{\circ}\text{C}$ , что бы предотвратить развитие посторонней микрофлоры.

#### Резервирование.

Промежуточное хранение предназначено для обеспечения бесперебойной работы цеха или оборудования. Контроль производят через каждый час - на температуру, °С и кислотность, °Т. 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, °С и кислотность, °Т.

#### 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.

## 4.4 Освоение методов определения молока, полученного от больных коров.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Стадо дойных кур 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, Кулихорадкой, 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.

## **5.5 Обработка молока; Транспортировка молока;**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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 °C 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 °C, нативная липаза — при 74-80 °C, бактериальная липаза — при 85-90 °C.

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 °C 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 эксплуатационные 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-саёт, 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 противоположных 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 оборудованный 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.

## 5.6 Йогурты и пудинги, мороженое

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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 бифидобактерий. 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 сырodelные 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 +800С до +850С 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°С или хладоноситель с температурой не выше –500С.

Далее смесь отправляют в резервуары или сливкосозревательные ванны. В них хранят смесь при температуре 4–60С не более 24 часов или при температуре 0–40С не более 48 часов. Хранение обязательно в процессе изготовления мороженого, в состав которого входит желатин. Такие смеси хранят при температуре не выше +60С 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 –3,50С, 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 докаливания мороженого. Мороженое закаливают потоком воздуха, температура которого от –250С до –370С. Закаливание проводят в специальных морозильных аппаратах и в металлических формах эскимогенераторов. Добиваются такого эффекта, чтобы температура мороженого на выходе не превышала –120С. Докаливание проходит в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24–36 часов. После чего закаленное мороженое помещают в камеры хранения.

### 5.7 Освоение методов нормализации молока и сливок;

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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  $\text{ЖМ} > \text{ЖНМ}$ ) или обезжиренного молока (при  $\text{ЖМ} < \text{ЖНМ}$ ) 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:

$$\text{Мм} = \text{Мсл} \cdot 100 \cdot (\text{Жсл} - \text{Жо}) / (\text{Жм} - \text{Жо}) \cdot (100 - \Pi),$$

где: Мм – масса молока, направляемого на сепарирование, кг;

Мсл – требуемая масса сливок, кг;

Жсл – требуемая массовая доля жира в сливках, %;

Жм – массовая доля жира в сепарируемом молоке, %;

Жо – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

П – норма потерь, %.

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

$$\text{Мм} = \text{Мсл} \cdot (\text{Жсл} - \text{Жслтр}) / (\text{Жслтр} - \text{Жм}),$$

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

Мсл – масса сливок, подлежащая нормализации, кг;

Жсл – массовая доля жира в сливках, подлежащих нормализации %;

Жслтр – требуемая массовая доля жира в нормализованных сливках, %:

$$\text{Жслтр} = (\text{Жсм} \cdot 100 - \text{Жз} \cdot \text{Мз}) / (100 - \text{Мз}),$$

где: Мз – объемная доля закваски, %;

## 5.8 Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции;

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Выработка цельномолочной продукции в пленке и в пакетах из комбинированных материалов в настоящее время по объемам их использования практически сравнялась. Основное отличие, что

ролив 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 (полужижи 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.

#### **4.9 Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Основными и наиболее ценными компонентами вторичного молочного сырья 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 сырья 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 (арabinозы) 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  $3,978 \text{ кДж}/(\text{кг. К})$ , теплопроводность  $0,429 \text{ Вт}/(\text{м. К})$ . 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  $1\text{кг}/\text{м}^3$ , вязкость  $(1,65 - 1,7) \cdot 10^{-3}$  Па. с, теплоемкость  $3,936 \text{ кДж}/(\text{кг. К})$ , теплопроводность  $0,452 \text{ Вт}/(\text{м. К})$ .

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  $0,06 - 1 \text{ мкм}$ , 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 простоквши, 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 идентичноциальному 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.