

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

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

**«Технология и контроль качества молока и молочных продуктов - БЗ.В.ОД.9»**

**Направление подготовки 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

**Профиль подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

**Форма обучения очная**

Оренбург 2015г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....</b>	<b>10</b>
2.1 Состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных.....	10
2.2 Коровье молоко. Период лактации. Бактерицидные свойства молока. Органолептические свойства молока.....	11
2.3 Здоровье человека. Отказ от употребления молока.....	13
2.4 Технологии молока питьевого витаминизированного и с вкусовыми наполнителями; Ассортимент выпускаемой продукции.....	13
2.5 Продукты, приготовляемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков. Творог.....	15
2.6 Сметана; Солёное и несолёное сливочное масло.....	17
2.7 Мороженое, йогурт и пудинг.....	18
2.8 Болгарское кислое молоко.....	19
2.9 Пороки масла.....	20
2.10 Пороки кефирных грибков и грибковой закваски и меры их предупреждения.....	22
2.11 Пороки творога.....	25
2.12 Требования к помещениям молочных ферм и оборудованию.....	26
2.13 Соленое и несоленое сливочное масло.....	29
2.14 Йогурты и пудинги, мороженое.....	29
2.15 Сырое и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка.....	30
2.16 Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.....	31
2.17 Современные упаковочные материалы и тара для масла из коровьего молока и спредов.....	32
2.18 Изменения микрофлоры молока при его хранении.....	33
2.19 Использование сыворотки в России.....	34
2.20 Дополнительные исследования молока и молочных продуктов.....	37
<b>3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>38</b>
3.1 Общая характеристика и состав.....	38
3.2 Изучить ГОСТ РФ на заготавливаемое коровье молоко. Овладеть правилами взятия средней пробы молока. Провести органолептическую оценку молока.....	39
3.3 Определение плотности и чистоты молока.....	40
3.4 Значение составных частей молока в производстве молочных продуктов.....	41
3.5 Технологические схемы производства. Обоснование режимов тепловой обработки и гомогенизации. Виды упаковки, способы упаковывания и режимы хранения. Особенности технологии рекомбинированного молока.....	43
3.6 Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.....	44
3.7 Кисломолочные напитки.....	46
3.8 Овладение методами определения кислотности молока.....	47

3.9	Ряженка. Варенец.....	48
3.10	Пороки питьевого молока.....	48
3.11	Освоение методов определения молока, полученного от больных коров...	49
3.12	Определение бактериальную обсеменённость молока.....	51
3.13	Обработка молока; Транспортировка молока.....	51
3.14	Освоение методов контроля натуральности и пастеризации молока.....	54
3.15	Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.....	57
3.16	Декорированная упаковка для творожков, пудингов и других молочных десертов.....	58
3.17	Современные упаковочные материалы и тара для масла из коровьего молока и спредов.....	59
3.18	Безопасность упаковки, как неотъемлемая составляющая безопасности молочных продуктов.....	60
3.19	Методы консервирования молока.....	61
3.20	Изменения микрофлоры молока при его хранении.....	62
3.21	Введение. Отходы молочной промышленности.....	62
3.22	Использование сыворотки за рубежом.....	65
3.23	Использование сыворотки в России.....	66
3.24	Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.....	69
3.25	Первичная обработка вторичного молочного сырья. Биологические методы обработки вторичного молочного сырья.....	71
3.26	Санитарные и ветеринарные требования при продаже молока и молочных продуктов на рынках.....	73
3.27	Ветеринарно-санитарная экспертиза молока. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов.....	75
3.28	Дополнительные исследования молока и молочных продуктов.....	77
3.29	Безопасность жизнедеятельности на производстве.....	79
3.30	Охрана окружающей природной среды.....	80

# 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)				
		под готовка курсового проекта (работы)	под готовка реферата/ эссе	индив идуальные домашние задания (ИДЗ)	самос тоятельное изучение вопросов (СИВ)	под готовка к занятиям (ПкЗ)
	2	3	4	5	6	7
1	Общая характеристика и состав молока.					1
2	Изучить ГОСТ РФ на заготавливаемое коровье молоко. Овладеть правилами взятия средней пробы молока. Провести органолептическую оценку молока					1
3	Состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных				2	
4	Определение плотности и чистоты молока.					1
5	Коровье молоко. Период лактации.				4	

	Бактерицидные свойства молока. Органолептические свойства молока					
6	Здоровье человека. Отказ от употребления молока.				4	
7	Значение составных частей молока в производстве молочных продуктов.					1
8	Технологические схемы производства. Обоснование режимов тепловой обработки и гомогенизации. Виды упаковки, способы упаковывания и режимы хранения. Особенности технологии рекомбинированного молока					1
9	Технологии молока питьевого витаминизированного и с вкусовыми наполнителями; Ассортимент				2	

	выпускаемой продукции;					
10	Приготовление производственной кефирной закваски. Производство кефира.					1
11	Кисло-молочные напитки;					1
12	Продукты, приготавливаемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков. Творог;				2	
13	Овладение методами определения кислотности молока;					1
14	Сметана; Солёное и несолёное сливочное масло;				2	
15	Мороженое, йогурт и пудинг				2	
16	Болгарское кислое молоко				2	
17	Ряженка. Варенец.					1
18	Пороки питьевого молока					1
19	Пороки				4	

	масла					
20	Освоение методов определения молока, полученного от больных коров					1
21	Пороки кефирных грибков и грибковой закваски и меры их предупреждения				2	
22	Определение бактериальную обсеменённость молока.					1
23	Пороки творога				2	
24	Обработка молока; Транспортировка молока;					1
25	Требования к помещениям молочных ферм и оборудованию				2	
26	Соленое и несоленое сливочное масло				4	
27	Йогурты и пудинги, мороженое				2	
28	Сырое и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка				2	

29	Освоение методов контроля натуральности и пастеризации молока.					1
30	Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции				2	1
31	Декорированная упаковка для творожков, пудингов и других молочных десертов					1
32	Современные упаковочные материалы и тара для масла из коровьего молока и спредов				3	1
33	Безопасность упаковки, как неотъемлемая составляющая безопасности молочных продуктов;					1
34	Методы консервирования молока.					1
35	Изменение микрофлоры молока при его хранении.				1	1



36	Введен ие. Отходы молочной промышленно сти.					1
37	Использовани е сыворотки за рубежом.					1
38	Исполь зование сыворотки в России				1	1
39	Общие вопросы переработки вторичного молочного сырья. Химический состав, физические свойства и биологическая ценность вторичного молочного сырья.					1
40	Первич ная обработка вторичного молочного сырья. Биологически е методы обработки вторичного молочного сырья.					1
41	Санита рные и ветеринарные требования при продаже молока и молочных продуктов на рынках					1

42	Ветери нарно- санитарная экспертиза молока. Ветеринарно- санитарная экспертиза молочных продуктов;					2
43	Дополн ительные исследования молока и молочных продуктов.				2	1
44	Безопас ность жизнедеятель ности на производстве;					1
45	Охрана окружающей природной среды;					1

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

### **2.1 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 отличие 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 содержания 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 са-листый 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 желудочно-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. Кислотные 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 салыстым вкусом. Чтобы масло не приобретало нежелательные свойства, берут одну часть верблюжьего и три части коровьего молока.

## **2.2 Коровье молоко. Период лактации. Бактерицидные свойства молока. Органолептические свойства молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Молочная железа, в отличие 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 им иммунитета.

*Иммуноглобулины.* Иммуноглобулины молозива (молока) большинства млекопитающих имеют большое значение для невосприимчивости их детенышей к инфекционным болезням. Так, новорожденные телята (ягнята, поросята) 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 °С (продолжительность хранения 6-12 ч); до температуры не выше 8-6°С (12-18 ч); до 6-4°С (18-24 ч); летом молоко следует охлаждать до температуры не выше 6-8°С, а зимой – до 8-10°С. При нагревании молока до 70°С 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 текстуры 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, жидкая, вязкая, резиновая, пластичная 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, улетучивающихся с поверхности продукта. Вкус — это комплекс ощущений, воспринимаемых при опробовании продукта. Аромат — это свойство продукта, которое обуславливают не только летучие вещества, но и те, которые высвобождаются при нагревании и пережевывании в полости рта.

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

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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 проведенному 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 новорожденного теленка от матери сразу после рождения; молочные коровы забиваются на говядину после трёх лет доения (при нормальной средней продолжительности жизни 25 лет); большая часть телят, полученная от молочных коров, забивается на телятину через 2—3 недели после рождения, причём в этот период они не кормятся полноценной пищей, для изменения качества мяса[9].

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

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

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

## **2.4 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 рецептурами, 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 (C40H56) 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 ± 5) °С воде (1 кг воды на 1000 кг молока) или обезжиренном молоке в соотношении препарат : 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 ± 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.

## **2.5 Продукты, приготовляемые 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 кислотнсычужным (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 кислотнсычужным методом существенное влияние оказывает внесение хлористого кальция, сычужного 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°T (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 дает 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 вспучивания наблюдается обычно в результате интенсификации развития дрожжей при производстве продукта. Чаще всего дрожжи попадают в творожный цех вместе с кефирной закваской или кефиром.

## **2.6 Сметана; Солёное и несолёное сливочное масло.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сметана — кисломолочный продукт, вырабатываемый путем сквашивания нормализованных пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков.

Сметана имеет большую пищевую ценность за счет значительного количества молочного жира (от 10 до 40%), содержания белков (около 3%), лактозы (3%), органических кислот (0,7—0,8%) и других компонентов.

В последнее время в целях рационального питания населения в большом количестве выпускают сметану 15, 20 и 25%-й жирности.

В настоящее время для производства сметаны используют не только свежие сливки, но и сухие сливки, сухое цельное и обезжиренное молоко, замороженные и пластические сливки. Поэтому консистенция, вкус и запах сметаны отличаются от аналогичных показателей сметаны 30%-й жирности.

Консистенция сметаны в значительной степени зависит от содержания жира и СОМО, при увеличении которых она становится более густой, замедляется отделение сыворотки от сгустка.

Сметану вырабатывают двумя способами: термостатным и резервуарным с применением гомогенизации сливок или с применением низкотемпературной, обработки (физического созревания) перед сквашиванием.

Технологический цикл производства сметаны состоит из следующих основных операций: приемки и сепарирования молока, нормализации сливок, пастеризации, гомогенизации, охлаждения, заквашивания и сквашивания сливок, фасования, охлаждения и созревания сметаны, хранения и транспортирования.

При термостатном способе производства сметаны сливки после заквашивания фасуют в стеклянную тару и сквашивают в термостатной камере, после чего охлаждают. Этим способом вырабатывают низкожирные виды сметаны, применяют его и при использовании сырья с пониженным содержанием СОМО.

Одно из условий получения сметаны высокого качества — пастеризация при высоких температурах. Температура пастеризации в зависимости от жирности сливок составляет 92-96 °С с выдержкой 15—20 с. Такой режим обеспечивает получение более

стойкой при хранении сметаны густой консистенции и с выраженным привкусом пастеризованных сливок, который придают образующиеся свободные сульфгидрильные группы, летучие карбонильные соединения, лактоны и др.

На качество сметаны существенное влияние оказывает гомогенизация сливок, которая способствует значительному улучшению ее консистенции.

Сметану фасуют при температурах сквашивания или после частичного охлаждения и оставляют для созревания в холодильных камерах при 1—7 °С.

Основные способы улучшения качества сметаны пониженной жирности с традиционной консистенцией: высокая температура пастеризации; гомогенизация и физическое созревание сливок; фасование самотеком сжатым воздухом; внесение в сливки пищевых наполнителей, стабилизаторов белковых веществ.

Наряду с органолептическими показателями при оценке качества сметаны учитывают ее кислотность, которая не должна превышать значений,

Фасуют сметану в крупную (транспортную) и мелкую тару. Сметану, предназначенную для транспортировки и длительного хранения, фасуют в широкогорлые фляги массой нетто 35 кг, деревянные бочки массой нетто 50 кг и в мелкую тару: стеклянные баночки, картонные или полистироловые стаканчики массой нетто 50, 100, 200, 250 и 500 г.

Мелкофасованную сметану 20, 25, 30 и 40%-й жирности хранят при температуре не выше 6 °С в магазине не более 3 сут, без охлаждения — не более 24 ч. Диетическая сметана должна быть реализована сразу после получения.

Для обеспечения равномерного снабжения населения сметаной ее резервируют и хранят в крупной таре при температуре от 0 до —2 °С и относительной влажности воздуха не более 85% до 3—4 мес в зависимости от качества.

При хранении бочки со сметаной рекомендуется не реже одного раз в месяц переворачивать во избежание расслоения продукта.

При транспортировке сметаны нельзя допускать замерзания, сильного встряхивания, так как это может привести к выделению сыворотки, появлению крупитчатой консистенции.

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, D, E, водорастворимые витамины группа В и С, причем их количество в масле, полученном летом, существенно выше. Сливочное масло обладает высокой энергетической ценностью (2728-3130 кДж/100г) и усвояемостью (95-98%).

## **2.7 Мороженое, йогурт и пудинг.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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 сыродельные ванны, ванны для пастеризации, резервуары для тепловой обработки молока, различное емкостное оборудование. Водную фазу смеси мороженого (молоко и/или воду) предварительно подогревают до температуры 40–45°C.

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

## **2.8 Болгарское кислое молоко**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Точные данные относительно происхождения болгарского кислого молока отсутствуют, но принято считать, что оно ведет свое начало от народа фракийцев, примерно за 4000 лет до новой эры. Жители древней Фракии заметили, что ферментировавшее молоко сохраняется на протяжении большего времени, чем свежее. Посредством прибавки ферментировавшего молока в сваренное свежее молоко, они получили продукт, известный как квашеное молоко.

Уникальный и оригинальный национальный продукт - болгарское кислое молоко, популярно за границей под названием йогурт. Производят его из свежего коровьего, овечьего или буйволового молока прошедшего процесс брожения молочно-кислых бактерий при температуре 40-45 градусов. Самый высокий процент жира есть у буйволового молока – 7,5 %, затем у овечьего – 6,5 %, и наконец у коровьего – 3,6 %.

Решающую роль в создании йогурта играет бактерия *Lactobacillus bulgaricus* (или *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus*). В начале XX века ее открыл болгарский ученый доктор Стамен Григоров, исследуя процесс создания молочного продукта.

Бактерия получила свое название, благодаря усилиям русского ученого Ильи Мечникова, который долгие годы исследовал долгожителей в Болгарии и был убежден, что йогурт гарантирует здоровую и долгую жизнь. Сам Мечников до конца своей жизни каждый день не садился за стол без банки йогурта.

## **2.9 Пороки масла.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Под пороками масла понимают отклонения его органолептических показателей от предусмотренных стандартом. Пороки могут быть обнаружены уже в свежем масле, но могут возникнуть и в результате хранения продукта.

Пороки масла классифицируют на пороки вкуса и запаха, консистенции, обработки и внешнего вида, цвета, посолки, упаковки и маркировки.

Пороки вкуса и запаха

Эти пороки более всего обесценивают масло, делая его в отдельных случаях непригодным для непосредственного употребления в пищу. Причинами могут быть скормливаемые корма, условия производства, микробиологические и химические процессы при хранении масла.

*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, переводимого 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 кисломолочном масле этот порок появляется в результате недостатка ароматических веществ в закваске или слабой активности ароматизующих бактерий при несоблюдении режима сквашивания. Чаще всего порок встречается в кисломолочном масле, полученном способом преобразования высокожирных сливок. Мерой борьбы является введение в высокожирные сливки 0,1% лимонной кислоты вместе с закваской для активизации молочнокислого процесса.

*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 температурах.

*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.

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

*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".

*Штафф.* Этот порок развивается при хранении масла и характеризуется тем, что на поверхности брикета и монолита масла образуется полупрозрачный темноватый слой, имеющий своеобразный запах и неприятный, горьковатый, иногда приторно-едкий вкус.

*Прогорклые вкус и запах.* Этот порок вызывается многими микроорганизмами и плесенями. Кислород воздуха содействует его развитию. Под действием липазы молочный жир гидролизуетсся 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.

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

*Салистый вкус.* Под действием солнечных лучей олеиновая кислота молочного жира окисляется до диоксистеариновой, в результате чего масло приобретает цвет и запах, свойственные свиному салу. Процесс окисления катализируется ионами металлов (железа и меди), повышенной температурой, ферментом олеиназой.

*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.

*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, присоединяя воду, 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 линолевой кислоты молочного жира, которое может происходить под действием гнилостных бактерий при длительном хранении.

*Крошливое масло.* Порок может появиться в масле, выработанном способом сбивания и преобразования высокожирных сливок. Масло, полученное способом сбивания, может быть крошливым при перезревании сливок, низкой температуре

сбивания, низкой температуре промывной воды, при недостаточной обработке масляного зерна. Мерами предупреждения порока являются использование ступенчатых режимов созревания сливок в зависимости от величины йодного числа молочного жира (см. гл. V), более высокая температура сбивания (при низком йодном числе молочного жира температуру сбивания можно повысить до 14-15 градусов С), при получении грубого твердого зерна повышение температуры промывной воды на 2-3°C, применение механической обработки масла в гомогенизаторе.

*Мягкое, слабое масло.* Порок появляется при недостаточном созревании сливок, имеющих йодное число выше 39, при нарушении температурного режима сбивания и обработки масла, при излишней обработке высокожирных сливок в маслообразователе.

*Засаленность.* Причиной порока является изменение структуры масла, связанное с чрезмерным выделением жидкой фракции жира, длительное механическое воздействие на сливки в процессе сбивания и при обработке масляного зерна.

*Крупные капли влаги.* Порок вызывается недостаточной обработкой масла, в результате чего получается плохое диспергирование влаги. Предупредить появление порока можно проведением тщательной обработки масляного зерна, особенно на третьей стадии обработки (см. гл. V), контролированием влагораспределения методом индикаторных бумажек, обработкой масла на гомогенизаторе типа "Микрофикс".

*Слоистая консистенция.* Причиной порока является недостаточная обработка высокожирных сливок в маслообразователе, в результате чего не успевает закончиться первичное отвердевание жира и при хранении масла происходит дополнительное сжатие, сопровождающееся отвердеванием легкоплавких глицеридов; при производстве кисломолочного масла переработка в маслообразователе высокожирных сливок, охладившихся до 40-45°C (см. гл. IV); излишняя или недостаточная термомеханическая обработка продукта в маслообразователе.

*Мучнистая консистенция.* Этот порок встречается преимущественно в вологодском масле, полученном способом преобразования высокожирных сливок. Причиной появления его является многократная тепловая обработка (см. гл. III) слиток, за счет чего утоньшается белковая оболочка жировых шариков. В процессе сепарирования сливок жир частично дестабилизируется и в ваннах для нормализации оказывается слой вытопленного жира, являющийся источником образования крупных кристаллов (до 30 мкм) молочного жира в готовом продукте.

*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).

Пороки посолки, цвета и упаковки

*Пороки посолки.* Эти пороки связаны с неравномерным распределением соли в масле, а также с использованием нестандартной соли. При неравномерной посолке, встречающейся при применении сухой соли, в процессе хранения появляется полосатая окраска масла, так называемый мраморный цвет. Причиной порока является использование крупно-кристаллической соли, недостаточная обработка масла после внесения соли.

*Пороки цвета.* Эти пороки чаще встречаются в масле, полученном способом прерывного сбивания, и обусловлены недостаточной обработкой масла и его неправильной посолкой.

## **2.10 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 ослизняются чаще всего летом в результате повышения температуры окружающего воздуха. Грибки становятся мягкими, теряют упругость, при



надавливанием из них выделяется прозрачная слизь. При этом закваска может приобрести тягучесть. Кефирные грибки ослизняются вследствие интенсивного развития уксуснокислых бактерий, в небольшом количестве всегда содержащихся в кефирном грибе.

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

культивирование грибов при температуре выше 22°C; длительное выдерживание грибов в закваске (редкая смена молока при культивировании грибов — через 2-4 дня); несвоевременное отделение грибов от закваски, в результате чего соотношение между грибами 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 промытые водой грибки заливать молоком при температуре 10-12° С и выдерживать в холодильной камере при 2-10° С в течение суток.

#### **Снижение активности закваски.**

При частой смене молока кефирные грибки быстро растут, в результате чего количество их удваивается за 7-10 дней. Если излишнее количество грибов своевременно не удаляют, закваска переквашивается, в результате чего изменяется состав микрофлоры и, следовательно, снижается активность закваски. Во избежание этого при культивировании кефирных грибов поддерживают соотношение между грибами и молоком 1:20, при котором грибки нормально развиваются и получается активная закваска.

Как мы видим, пороки кефирных грибов и грибковой закваски возникают вследствие нарушений условий их культивирования. При этом очевидно, что бороться с уже развившимися пороками значительно труднее, чем предупредить их. В связи с этим следует кратко остановиться на оценке некоторых методов борьбы с пороками кефирных грибов, приводимых в литературе.

При культивировании кефирных грибов многие авторы рекомендуют различные приемы: обработку содовым или спиртовым растворами, добавление культур ацидофильной палочки и т. д.

При правильном культивировании кефирных грибов (систематической смене молока, поддержании постоянной температуры и соблюдении элементарного санитарно-гигиенического режима) необходимость в любой дополнительной их обработке (содовым, спиртовым растворами и даже водой) или в добавлении не свойственных им микроорганизмов отпадает. Следует отметить, что каждая такая обработка неизбежно влечет за собой нарушение на какой-то период нормального состава микрофлоры грибов.

Замену кефирных грибов новыми (если грибки не поражены каким-либо трудно поддающимся устранению пороком) также нельзя считать целесообразной. Кефирные грибки являются стойкими симбиотическими образованиями, и при правильном их культивировании соотношение между отдельными компонентами этого симбиоза может поддерживаться неограниченное время.

В некоторых руководствах рекомендуется отбирать здоровые грибки и удалять больные, прежде всего по признаку их ослизнения. Отдельные специалисты считают, что следует отбраковывать пленчатые грибки — грибки, имеющие вид пленки, свернутой в трубочку. Внутренняя поверхность таких грибов гладкая, наружная — бугорчатая. Наблюдения за такими грибами показали, что в дальнейшем они распадаются и превращаются в грибки обычного вида. Поэтому нет никакого основания отбраковывать их.

Объективных методов, позволяющих отличить здоровые грибки от больных, пока нет. В каждом отдельном случае микробиолог руководствуется чисто субъективными представлениями о правильности отбора грибков. Пока нет оснований рекомендовать сортировку грибков по каким-либо показателям. Достаточно отделять их излишки от общей массы, чтобы сохранить установленное соотношение между ними и молоком и устранить причины, вызывающие ослизнение грибков.

При работе с производственной закваской, так же как и с грибковой, требуется соблюдать особую чистоту. В за красочном отделении систематически (1-2 раза в месяц) производят побелку потолка; стены, если они облицованы кафелем, протирают раствором хлорной извести; пол ежедневно моют и дезинфицируют раствором хлорной извести. Хороший эффект при стерилизации воздуха получают в результате применения бактерицидных ламп БФ-3, которые устанавливают на потолке заквасочного отделения на расстоянии 5-6 м один от другого.

Производственную закваску готовят в одной емкости, которая должна быть оборудована механическими мешалками. Молоко пастеризуют при постоянном перемешивании при 95°C с выдержкой в течение 30 мин, после чего его охлаждают: летом — до 18°C, зимой — до 22°C. В охлажденное молоко вносят грибковую закваску из нескольких ушатов в количестве и комбинациях, указываемых микробиологами лаборатории с таким расчетом, чтобы общее количество внесенной закваски составляло 3-5% к заквашенному молоку. Имеются наблюдения, что развитие и соотношение в составе микрофлоры закваски из разных ушатов не всегда бывают одинаковые, а отсюда и органолептические показатели могут также несколько варьировать. Поэтому комбинации закваски из разных ушатов составляют с таким расчетом, чтобы получить производственную закваску с более однородным составом микрофлоры.

### **2.11 Пороки творога.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Невыраженный (пресный) вкус появляется при использовании недостаточно активной закваски.

Излишне кислый вкус — результат запоздалого охлаждения творога после сквашивания, продолжительного времени сквашивания, хранения при высоких температурах.

Нечистый, затхлый вкус и запах вызывается неактивной закваской, плохо вымытым оборудованием и тарой, наличием гнилостных бактерий.

Прогорклый вкус возникает в жирном твороге при наличии в твороге плесеней и бактерий, образующих фермент липазу.

Горький вкус может появиться при поедании коровой растений с горьким вкусом, при развитии пептонизирующих бактерий, а также при добавлении повышенных доз пепсина.

Комковатая, грубая, крошливая консистенция вызывается повышенной температурой подогрева сгустка, прессования или хранения.

Дрожжевой привкус обусловлен развитием дрожжей при длительном хранении несвоевременно охлажденного творога. Этот порок сопровождается вспучиванием и газообразованием.

Резинистая консистенция обусловлена применением повышенных доз сычужного фермента, ранней разрезкой сгустка, повышенной температурой сквашивания.

Творог — продукт нестойкий при хранении. Даже при пониженной температуре 0-2 °С качество его быстро ухудшается.

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

Обычно творог замораживают в деревянных бочках. Однако дефростация и извлечение творога из такой тары затруднено, что снижает качество продукта. При замораживании в бочках скорость замораживания творога медленная, а образовавшиеся крупные кристаллы льда при дефростации приводят к потере влаги продукта.

Предпочтительно применение быстрого замораживания творога на скороморозильных аппаратах при температуре -30 °С в виде брикетов и блоков (массой по 0,5 и 10 кг), упакованных в полимерные пленки. Хранение таких брикетов осуществляется в картонных коробках при температуре -18 °С.

Быстрое замораживание обеспечивает образование мелких кристаллов льда, которые не нарушают структуры продукта, а при дефростации потери сыворотки практически не происходит.

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

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

Облагородить творог можно заливая его равным количеством молока, выдерживая 2 ч и отпрессовывая. Продукт получается нежной консистенции, не кислый и в основном высшего сорта.

## **2.12 Требования к помещениям молочных ферм и оборудованию.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Устройство, оборудование, содержание

помещений и территории молочных ферм и другие санитарные требования регламентируются действующими нормами технологического проектирования (НТП-СХ): «Санитарными и ветеринарными правилами для молочных ферм колхозов и совхозов» (1970), «Санитарными правилами по уходу за доильными установками, аппаратами и молочной посудой, контролю санитарного состояния и санитарного качества молока» (1970).

Обязательным объектом на каждой ферме является ветеринарно-санитарный пропускник с гардеробными, душевыми установками и другим оборудованием (по типовым проектам). Для приема и хранения молока предусматривается молочная — изолированное помещение в коровнике или отдельном здании с помещением для первичной обработки и хранения молока, моечной, вакуум-насосной и котельной (при наличии нескольких коровников предусматривается центральная молочная в отдельном здании). Кроме того, предусматривается отдельное помещение для исследования молока (лаборатория).

Помещение молочной должно быть сухим; панели стен окрашивают масляной краской светлых тонов или облицовывают метлахской плиткой, а верхнюю часть стен

оштукатуривают и белят свежесжата-шей известью. В доильном зале стены белят, перегородки покрывают масляной краской светлых тонов.

Помещения для первичной обработки молока должны иметь охладители, позволяющие довести температуру молока до 4—6 °С. На фермах, не благополучных по туберкулезу, бруцеллезу и другим инфекционным заболеваниям, в помещении для первичной обработки молока должен быть пастеризатор для длительной пастеризации молока при температуре 70—90 °С. Моечную оборудуют парообразователем для получения горячей воды и пара, стеллажами для сушки и хранения посуды, доильных аппаратов.

В составе фермы предусматривают комнату отдыха для персонала, умывальную, душевую, гардеробную и помещение для стирки рабочей одежды. В гардеробных выделяют отдельные шкафы для хранения чистой и грязной одежды. Умывальники устраивают в отдельных помещениях, смежных с гардеробными. Душевые кабины и умывальники оборудуют, как правило, индивидуальными смесителями холодной и горячей воды. Число душевых сеток определяется из расчета одна душевая сетка на 5 человек. Полы в санитарно-бытовых помещениях должны быть влагостойкими, нескользящими, с уклоном к трапам; стены и перегородки облицованы на высоту 1,8 м, а в душевых — на высоту 2,5 м влагостойкими материалами светлых тонов. Потолки окрашивают влагостойкой краской. Санитарно-бытовые помещения подвергают ежедневной уборке и периодически — дезинфекции.

Водопровод и канализация. Животно-водческие фермы обеспечиваются достаточным количеством воды, необходимой для удовлетворения питьевого и хозяйственно-бытовых целей. При стойловой системе содержания коров устраивают канализацию. При проектировании внутренних систем водопровода и канализации руководствуются требованиями соответствующей главы СНиП 11-99 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания. Нормы проектирования» и строительными нормами по проектированию внутреннего водопровода промышленных предприятий. Для поения животных и технологических нужд (мытья полов и животных, уборки помещений, приготовления кормов, мойки и охлаждения оборудования) должна подаваться вода, удовлетворяющая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая». Допускается использовать воду, по качеству допустимую нормами технологического проектирования.

Внутренняя канализация устраивается для удаления навозной жижи и стоков от мытья полов, кормушек, стоков доильных с помещениями для первичной обработки молока, от мойки молокопроводов, молочной посуды, а также хозяйственно-фекальных сточных вод от санитарных приборов, установленных в бытовых и других помещениях. Жижесборники устанавливают вне здания не ближе 3 м от наружной стены. Они должны быть водо-непроницаемыми. Производственные и фекально-хозяйственные сточные воды отводят объединенной системой канализации. Технологическое оборудование для приема, транспортировки и обработки молока, а также мойки молочной посуды и молокопроводов присоединяют к канализации с разрывом струи не менее 20 мм. Условия спуска сточных вод должны удовлетворять требованиям «Санитарных норм и правил охраны поверхностных вод от загрязнения» (№ 4630-88).

Отопление, вентиляция животноводческих помещений оборудуют в соответствии со строительными нормами. Помещения для содержания коров оборудуют приточной вентиляцией: в холодный период года — механической с подогревом приточного воздуха, в теплый период — механической и естественной через проемы в стенах.

Вытяжная вентиляция может быть естественной через шахты и механической. Необходимость отопления (охлаждения) зданий определяется в зависимости от параметров наружного и внутреннего воздуха.

Требования к обработке молочной посуды, инвентаря и доильных аппаратов. Молочная посуда (фляги, доильные ведра, бидоны, молокомеры), металлическое оборудование и мелкий инвентарь, соприкасающийся с молоком, подлежат мойке и дезинфекции в строгом соответствии с «Санитарными правилами по уходу за доильными установками, аппаратами и молочной посудой, контролю санитарного состояния и санитарного качества молока» (1970).

Доильные установки с приспособлением для циркуляционной мойки сразу же после каждой дойки промывают теплой (25—30 °C) водой из промывного бака до полного удаления остатков молока, затем в течение 15 мин — горячим (55—60 °C) 0,5 % раствором моющего средства и опять теплой водой в течение 5—10 мин до полного удаления остатков моющего раствора. Доильные установки без циркуляционного приспособления моют в следующем порядке. В ведра с теплой водой опускают доильные стаканы и включают вакуум; вода через доильные стаканы, коллектор и молочный шланг поступает в молокопровод и охладитель; промывают до полного удаления остатков молока; затем моют горячим 0,5 % моющим раствором, пропуская его не менее двух раз, и промывают чистой теплой водой до полного удаления остатков моющего раствора.

Молочную посуду сначала ополаскивают теплой водой, затем посредством щеток и ершей моют 0,5 % моющим раствором, нагретым до 40—45 °C, и ополаскивают чистой теплой водой до полного удаления остатков моющего раствора.

Танк для охлаждения молока, охладители и ванны длительной пастеризации отмывают теплой водой от остатков молока; моют 0,5 % горячим раствором моющего средства; ополаскивают.

Доильные установки, аппараты, танки, молочную посуду периодически (зимой 1 раз в 3—5 дней, летом через день) дезинфицируют 0,1 % раствором хлорной извести, гидрохлорита кальция или гипохлорита натрия. В эти дни после очередной дойки (утренней или вечерней) доильное оборудование обрабатывают не моющими средствами, а дезинфицирующими растворами. Один раз в неделю доильные аппараты разбирают; части промывают в теплом моющем растворе с помощью волосяных щеток и ершей (в ванне, тазу); заливают чистой горячей водой (не ниже 80—84 °C) на 18—20 мин. После сборки аппарата через него пропускают чистую горячую воду.

Молочную посуду из-под молока от больных животных подвергают тщательной мойке и дезинфекции 2 % раствором хлорной извести в течение 10—15 мин. После дезинфекции молочную посуду ополаскивают крутым кипятком (отдельно от остальной посуды).

Санитарные требования при доении. Доярка перед доением обязана вымыть теплой водой с мылом руки до локтя и вытереть их чистым индивидуальным полотенцем, затем надеть чистый белый халат и косынку. Непосредственно перед доением корове подвязывают хвост; осматривают вымя, обмывают соски теплой водой или 0,5 % раствором хлорамина; вымя насухо вытирают индивидуальной бумажной салфеткой или чистым полотенцем. При машинном доении доильные стаканы надевают на соски сразу после обсушивания вымени. При этом, как и при ручном доении, первые струйки молока сдаивают в отдельную посуду.

При ручном доении доят в чистый по-дойник, обмытый кипятком. Использование подойника для других целей (поение телят, хранение обрат, обмывание вымени и т. п.) запрещается.

Санитарные требования к первичной обработке молока. Первичную обработку молока, включающую его очистку, охлаждение, а также его хранение, проводят в молочной. Молоко процеживают (через металлическую цедилку с ватным фильтром или несколько слоев марли). Ватный фильтр и марлю меняют после процеживания одной — двух фляг молока. Молоко немедленно охлаждают и до отправки на молокозавод хранят при температуре не выше + 10 °С и не более 20 ч.

Санитарный контроль молока. Лабораторный контроль молока на механическую и общую бактериальную загрязненность должен проводиться не реже 2—4 раз в месяц. Механическую загрязненность молока определяют с помощью прибора «Рекорд». Для определения общей бактериальной обсемененности берут в стерильную посуду пробу молока — 50 мл. При машинном доении пробы получают из молокосборника. При доении коров в стойлах и сливе молока во фляги берут не менее чем из 5 фляг по 50 мл из каждой фляги; взятые пробы смешивают и из смеси берут для исследования 50 мл. В лаборатории пробы молока следует направлять в термосе со льдом и исследовать не позднее 4 ч с момента взятия.

### **2.13 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, D, 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 усвояемостью (95-98%).

### **2.14 Йогурты и пудинги, мороженое**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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 сыродельные ванны, ванны для пастеризации, резервуары для тепловой обработки молока, различное емкостное оборудование. Водную фазу смеси мороженого (молоко и/или воду) предварительно подогревают до температуры 40–45°C.

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

### **2.15 Сырое и обработанное молоко, сливки, молочная сыворотка**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Сырое 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 простокваши, кефира 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.

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, В1, В2, 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.

## **2.16 Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Выработка цельномолочной продукции в пленке и в пакетах из комбинированных материалов в настоящее время по объемам их использования практически сравнялась. Основное отличие, что розлив в мягкие пакеты осуществляют практически на всех молочных заводах России, за исключением столицы и некоторых других больших городов. Это на сегодняшний день самый дешевый вид упаковки. Молоко и кисломолочные напитки в ней доступны малоимущим слоям населения. Высокопроизводительные линии розлива, использующие технологии компании «Тетра-Пак», характерны для крупных фирм и предприятий с большими объемами переработки



молока. Выдувные бутылки и кувшинчики из материала эколин пока не учитываются в общей статистической картине, однако объемы производства и использования на молочных предприятиях выдувной тары уже внушительны и возрастают с каждым годом.

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

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

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

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

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

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

## **2.17 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 комбинированные на ее основе; полимерные материалы – полиэтилен высокого давления, полиэтилен низкого давления, полистирол и др.; дерево, жест, 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 про-изводству, хранению и транспортированию.

Современный подход к проблеме качества упаковки для продукции маслоделия включает в себя, главным образом, взаимосвязь таких ключевых факторов, как эксплуатаци-онные характеристики, экономическая целесообразность и совмес-тимось 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 антимик-робные 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 «Спреды 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 батон-чиков;
- 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 ме-ханической 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 механичес-ких повреждений.

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

## **2.18 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 палочки. 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° С) 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.

## **2.19 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 (мюзеост), 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 сыродельных 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 сыродельных заводов, для чего нужно создать сироповарочные цехи, продукция которых должна поступить на специальный завод молочного сахара или на центральный сыродельный завод с крупным цехом молочного сахара. Сывороточный сироп хранится длительное время и его можно доставлять на центральный завод в 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 ферментации 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 отдельно, 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: B1 - 7,2, B2 - 42-49; PP - 123-193, B12 - 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 (эмульсии) 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, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); 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°С 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 биомидина 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 (А, В1, В12, С, 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 удалении от сельскохозяйственных хозяйств, что создает затруднения в ее транспортировке.

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

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

б) 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 доброкачественности.

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 кипяченым 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 реактивов для определения санитарного качества молока.

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

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

#### **3.1 Общая характеристика и состав молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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

Углеводы в молоке представлены молочным сахаром - лактозой, которая хорошо усваивается организмом, придает молоку сладковатый вкус. Молоко содержит различные минеральные вещества (макрои микроэлементы) и витамины, они находятся в связи с белками и поэтому хорошо усваиваются. Следует отметить, что все составные части молока поступают в организм коровы с кормами. Отсутствие или недостаток в кормах жиров, белков, углеводов, минеральных веществ и витаминов снижает их содержание в молоке и тем самым изменяет его

химический состав. Поэтому если покупаете деревенское молоко - лучше всего знать корову и её хозяев "в лицо" и знать, чем онм кормят свою корову. Кроме того, химический состав молока меняется в течение лактации, а также зависит от породы, возраста, условий кормления, содержания, климатических условий, индивидуальных особенностей коровы, техники доения и т. д. Изменения запаха и вкуса - капустный, редечный, репный, силосный, полынный, рыбный и другие вкус и запах появляются в молоке при введении в рацион соответствующих кормов; навозный (хлевный) - при длительном хранении молока в грязной посуде на скотном дворе или в парном состоянии в плотно закрытых флягах. Горький вкус - при поедании горьких растений, наличии в нем некоторых видов бактерий, а также перед запуском коров; прогорклый вкус или привкус окисления - при попадании в него прямых солнечных лучей, хранении при высоких температурах или в нелуженой посуде, гидролизе жира. Соблюдение санитарно-гигиенических условий получения молока, кормление коров доброкачественными кормами, правильная обработка и хранение продукта являются надежной гарантией качества молока.

Для определения качества молока учитывают следующие свойства:

- физические - внешний вид и цвет. Хорошее цельное молоко, полученное от здоровых коров, однородная непрозрачная жидкость белого или слегка желтоватого цвета. Обезжиренное молоко приобретает голубоватый оттенок;
- вкус - свежее молоко слегка сладковатого вкуса. Жир придает молоку особую нежность, напротив, добавление воды - водянистый привкус;
- запах - специфический молочный;
- плотность (удельная масса при температуре +20° С) определяется ареометром. У нормального молока она может колебаться в пределах 1,0271,033. Показатель плотности используют для установления натуральности молока. При добавлении воды плотность уменьшается, при подсытии жира - увеличивается. Молоко, плотность которого ниже 1,027, считается разбавленным водой или полученным от больных животных;
- химические - кислотность - важнейший показатель степени свежести молока. Кислотность свежего молока равняется 16-18° Т (градусов Тернера). При хранении молока в нем за счет жизнедеятельности микрофлоры накапливается молочная кислота и кислотность повышается.

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

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

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

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

На заготавливаемое молоко принят ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье (сырье). Он распространяется на молоко, производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для дальнейшей переработки в установленном



ассортименте, в том числе для получения продуктов детского и диетического питания (табл. 21).

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

Молоко должно быть получено от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням. По качеству оно должно соответствовать данному стандарту и нормативным документам, регламентирующим 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 исследования 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.

### 3.3 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 заготавливаемого молока проводят не ранее чем через 2 ч после дойки.

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

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

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

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

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

Если проба 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  $35 \pm 5^{\circ} \text{C}$  и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования вынимают фильтр и помещают его на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги.

### **3.4 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 pH молока реакция протекает быстрее и сгусток получается более плотным, что связано с повышением активности сычужного фермента. Оптимальное значение pH 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 (3-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 обуславливают 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.

### **3.5 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.

Технологический процесс производства всех видов пастеризованного молока состоит из ряда последовательно выполняемых операций:

1. Прием молока цельного
2. Охлаждение, резервирование (температура 8-100С)
3. Нормализация по массовой доле жира или сухих веществ
4. Очистка молока (температура 40...450С)
5. Гомогенизация ( $t=60...650\text{C}$ ;  $P=15\pm 2,5$  МПа)
6. Пастеризация ( $t=76\pm 20\text{C}$ ;  $\tau=20\text{c}$ )
7. Охлаждение ( $t=4...60\text{C}$ )
8. Розлив, упаковывание, маркирование
9. Хранение и транспортирование

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 обезвреживания молока в микробиологическом отношении, инактивации ферментов, придания молоку определенного вкуса и запаха. Пастеризация молока ослабляет или уничтожает некоторые пороки вкуса и запаха молока, а в сочетании с охлаждением и асептическим розливом исключает вторичное обсеменение микроорганизмами, предотвращает порчу продукта при хранении. Возможное бактериальное обсеменение при технологической обработке молока наглядно видно.

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

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

В настоящее время используются два вида пастеризации:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 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 отдельно. 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.

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

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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  $92 \pm 2^\circ\text{C}$  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 сквашивают при температуре на  $2-3^\circ\text{C}$  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 восстанавливают. 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  $18-20^\circ\text{C}$  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 процеживания через металлическое сито. Грибки, которые остались на сите после процеживания грибковой закваски, добавляют в свежее пастеризованное и охлажденное молоко. Они представляют собой сырые упругие комочки округлой формы различных размеров. При выдержке в молоке быстро размножаются. Маленькие грибки постепенно вырастают в крупные, которые затем разделяются на несколько мелких грибов, которые также разрастаются. Их рост обусловлен активным размножением молочнокислых бактерий и дрожжей, находящихся в кефирных грибах. Относительно качественного состава кефирного грибка: при исследовании микрофлоры кефирных грибов, 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 требованиям ГОСТ Р-52054-2003. Особое внимание уделяют плотности, которая должна быть не ниже 1028 кг/м<sup>3</sup>.

При приемке молока контролируют органолептическую оценку, плотность, кислотность, °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°±2°С, что бы предотвратить развитие посторонней микрофлоры.

Резервирование.

Промежуточное хранение преднозначено 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°-45°С.

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 грибах. 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.

### **3.7 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 грибах 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 грибов.

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, хорошенько перемешать, накрыть и поставить в теплое место на 6-8 ч.

### **3.8 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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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.

### **3.9 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.

### **3.10 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 укупуиваний, 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 *Bac. circulans* и *Bac. coagulans*.

Горький вкус без изменений консистенции молока вызывают *Bac. 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 «бродящее молоко». Его вызывают газообразующие анаэробные клостридии, особенно *Cl. perfringens*, отличающийся интенсивностью размножения и обильным газообразованием.

### **3.11 Освоение методов определения молока, полученного от больных коров**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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

Детским учреждениям поставляют молоко, полученное только от здоровых животных.

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

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

Туберкулез. Молоко, полученное от коров, реагирующих на туберкулин, но не имеющих клинических признаков туберкулеза, обезвреживают кипячением и используют внутри хозяйства. Допускается использовать молоко от таких животных для переработки на топленое масло, при этом обрат обезвреживают кипячением и используют только внутри хозяйства. Молоко, полученное от животных с клиническими признаками туберкулеза, кипятят 10 мин и используют для кормления откормочных животных. Молоко, полученное от животных оздоравливаемых 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 ящуре 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 ящуре 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.

**Листерия.** 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.

### **3.12 Определение бактериальной обсеменённости молока.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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

Эта проба 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 ректификованный 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.

### **3.13 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 обезвреживания молока в микробиологическом отношении, инаktivации 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 инаktivируется 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, инаktivации 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 инаktivацией щелочной фосфатазы;

- \* высокотемпературная — осуществляется при различных режимах (температура, время) при температуре от 77 до 100 °С и сопровождается инаktivацией 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, инаktivируются 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, железно-дорожным и водным транспортом. Задача транспорта — доставить молоко в не-измененном 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 ра-ботали 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 ме-стах отправки необходимо тщательно следить за тем, чтобы к отправке предназна-чалось только совершенно свежее доброкачественное молоко, имеющее кислот-ность не выше 18° Т. Молоко, не отвечающее этим требованиям, по дороге ски-сает, а потому его следует на месте переработать в какие-либо молочные продукты (сметана, творог, сырки и пр.).

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

Наши исследования (НИМИ) показали, что при летнем гужевом транспорте за 2—3 часа в ничем не прикрытых бидонах температура молока с 2° С подни-мается 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 совершен-ных способов перевозки молока. В тех случаях, когда молоко перевозится на большое расстояние и поэтому особенно необходимо предохранить его от повы-шения температуры, бидоны обкладываются льдом и прикрываются, или же пе-ревозятся в специальных фургонах с обкладкой бидонов льдом.

При наличии удобной дороги автотранспорт молока имеет большие преиму-щества 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 автоцистер-нах. В США автоцистерны получили широкое распространение, так как несмотря на то, что железнодорожный транспорт на расстоянии свыше 60 км 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 оборудованным оцинкованным полом. Бидоны плотно устанавливаются на полу вагона, а сверху засыпаются дробленым льдом. Часть льда задерживается на крышках, а часть на плечах бидонов. При таянии льда холодная вода обтекает бидоны и поддерживает в них низкую температуру.

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

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

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

Водный транспорт молока пока еще не нашел широкого применения, кроме того в зимнее время он обычно прерывается. В летнее время при водном транспорте молока в бидонах необходимо принимать те же меры предосторожности, какие рекомендуются при гужевом и автотранспорте. Бидоны с молоком следует устанавливать на пароходе подальше от котельной, и выбирать места более прохладные, вентилируемые и не имеющие посторонних запахов. Если бидоны помещаются на палубе, то их также следует прикрывать войлоком, а поверх брезентом, смоченным водой.

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

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Молоко после доения должно быть профильтровано (очищено) и охлаждено в хозяйстве не позднее чем через 2 часа после дойки, чтобы при сдаче-приемке на молокозаводе имело температуру не выше 10°C. Молоко должно быть натуральным, замораживание его не допускается.

В молоке не должно быть ингибирующих и нейтрализующих веществ (моющих, дезинфицирующих и консервирующих веществ, формалина и перекиси водорода, соды и аммиака). Уровень содержания токсических элементов должен соответствовать Гигиеническим требованиям (Сан ПиН 1 1 63 РБ 98).

Базисная норма массовой доли жира в молоке составляет 3,4%.

Молоко сортовое, температура которого выше плюс 10°C принимают как "неохлажденное", с соответствующей скидкой с закупочной цены. Если плотность 1026,0 кг/м<sup>3</sup>, кислотность 15 и 21°Т и бактериальная обсемененность свыше 4х10<sup>6</sup> КОЕ в 1см<sup>3</sup>, но соответствует по остальным показателям требованиям нормативного документа молоко принимают как не сортовое.

Молоко, не соответствующее требованиям по показателям плотности и кислотности, но не выше 20°Т, свежее и цельное, допускается принимать на основании контрольной (стойловой) пробы как сортовое, если оно по органолептическим показателям, чистоте, бактериальной обсемененности и содержанию соматических клеток соответствует требованиям ТУ. Срок действия анализа контрольной пробы не должен превышать 1 месяц.

Молоко, полученное от коров в неблагополучных хозяйствах по инфекционным болезням и разрешенное для использования в пищу, должно приниматься и использоваться согласно действующим инструкциям по конкретным видам заболеваний. Не допускается смешивание такого молока с сырым молоком, полученным от здоровых животных. Если такое молоко подвергается термической обработке в хозяйстве, и оно соответствует требованиям сортового, то проверяют эффективность термической обработки и принимают как молоко второго сорта и направляют на сепарирование с последующей переработкой сливок на масло и обезжиренное молоко на кормовые цели.

Контроль качества молока проводят вначале на фермах после его получения, перед отправкой на молокозавод и при приемке на перерабатывающих предприятиях.

Исследования начинают с определения органолептических показателей, температуры, затем производят отбор проб и определяют плотность, кислотность, чистоту, массовую долю жира и эффективность термической обработки (если она проводилась в хозяйстве). Все эти показатели определяют в каждой партии молока.

На молокозаводах при приемке молока, кроме указанных показателей, определяют также содержание соматических клеток, бактериальную обсемененность и ингибирующие вещества (не реже одного раза в декаду). Нейтрализующие вещества определяют в молоке при подозрении на их наличие.

В органолептический анализ молока входит определение цвета, вкуса, запаха, консистенции, а также наличие пороков и фальсификаций продукта.

Пороки органолептических свойств молока могут быть связаны с многими причинами: несоблюдением зоотехнических и ветеринарных правил содержания и кормления коров, условий получения, первичной обработки, хранения, транспортирования.



### Основные виды и причины пороков молока:

Пороки консистенции. 1. Тягучая: развитие микроорганизмов; мастит; аэрация молока и хранение его при 20-25°C; наличии фибрина и лейкоцитов, образующих слизистое вещество; пропускание молока через охладитель (образование пленок белка). 2. Слизистая: наличие микроорганизмов; примесь молозива; мастит, ящур, лептоспироз; длительное хранение при температуре ниже 10°C; поедание гнилых и плесневых кормов. 3. Пенящаяся: скармливание недоброкачественного силоса и избыток картофеля; длительное хранение на холоде сырого, пастеризованного или кипяченого молока; совпадение стельности у большинства коров стада. 4. Водянистая: туберкулез, мастит, сибирская язва; чрезмерное количество в рационе барды, жома, свеклы, капусты, ботвы брюквы, турнепса и др.; период течки и охоты; разбавление водой и замораживание; некачественные грубые корма. 5. Творожистая: развитие микроорганизмов, в том числе и при хранении неохлажденного молока; мастит; примесь молозива или стародойного молока; высокая кислотность. 6. Песочная: обывзвествление хлопьев казеина; недодаивание коров; мастит; нарушение обмена веществ; использование кормов и воды, бедных кальцием.

Пороки цвета. 1. Синий и голубой: развитие микроорганизмов, некоторых дрожжевых и плесневых грибов; поедание лесных трав с синим пигментом, а также гречихи, люцерны, вики, незабудки; мастит, туберкулез вымени; разбавление молока водой; подсытие жира; хранение молока в цинковой посуде. 2. Желтый: наличие микроорганизмов, дрожжей и грибов, вырабатывающих желтый пигмент; мастит, туберкулез вымени; примесь молозива; поедание моркови, кукурузы, зубровки, маиса, шафрана и др.; дача лекарственных препаратов (ревень, акридиновые краски, тетрациклин и др.); лептоспироз, ящур, желтуха, пироплазмоз, сибирская язва, мастит. 3. Кровянистый: нарушение правил машинного доения; скармливание свеклы, моркови, лютиковых, молочая, хвоща, молодых побегов деревьев, осоки и др.; пироплазмоз, пастереллез, сибирская язва, мастит; отравления; дрожжи, пигментные микроорганизмы и грибы.

Пороки запаха и вкуса. 1. Аммиачный, содовый, мыльный: хранение в незакрытой посуде; адсорбирование запаха навоза, аммиака и др.; плохо смыты моющие средства; развитие микроорганизмов; мастит, туберкулез; фальсификация содой, гидроокисью аммония; поедание хвоща. 2. Специфические: хранение рядом с креолином, скипидаром, карболовой кислотой; неправильное использование медикаментозных и дезинфицирующих средств; поение водой, загрязненной нефтепродуктами, и наличие их в силосе; ацетонурия. 3. Дымный: хранение в открытой емкости в дымном помещении или рядом с красками, лаками. 4. Кислый: хранение в недостаточно чистой посуде; обсеменение микроорганизмами; поедание кислых кормов; недостаток кальция. 5. Затхлый, гнилостный: плесневение; развитие гнилостной микрофлоры; скармливание загнивших, плесневых кормов, использование такой же подстилки; поение некачественной водой; хранение парного молока в плотно закрытых емкостях; кетоз, ацетонемия. 6. Нечистые, коровьи, хлевные: фильтрация молока непосредственно в коровнике; попадание в молоко частиц кожных покровов животных, навоза, подстилки; длительное хранение парного молока в закрытой таре на скотном дворе; кормление силосом, люцерной и др.: кетоз, ацетонемия. 7. Специфический отдельных растений: скармливание дикого чеснока и лука, горчицы, рапса, ромашки, тмина, аниса, капусты, свеклы; заплесневелых и затхлых кормов. 8. Силосный: недоброкачественный силос; антисанитарные условия. 9. Горький вкус: поедание пижмы, вики, донника, цикория, ботвы свеклы, листьев капусты, полыни, сурепки, ромашки и др., желудей, льняного жмыха, плесневелой овсяной и ячменной соломы, гнилой свеклы, брюквы, картофеля,

больших количеств бобов, гороха, старого солодового отвара, прогорклых жмыхов; развитие бактерий, дрожжей, грибов; примесь стародойного молока или молозива; лекарственные препараты (сабур, ревень, алоэ и др.); ржавая посуда; длительное хранение при низких температурах; ящур, белковое отравление, эндометрит, мастит; стадия возбуждения полового цикла; нимфомания, пироплазмоз, болезни органов пищеварения; использование заплесневелой подстилки и др. 10. Рыбные: хранение вместе с рыбой; скармливание рыбной муки, листьев сахарной свеклы; поение водой с водорослями; выпас на ржаном, пшеничном, ячменном пастбищах, заливных лугах; развитие микроорганизмов. 11. Прогорклый, терпко-соленый вкус: запуск и начало лактации; стадия возбуждения полового цикла; аборт, нимфомания, мастит; микроорганизмы; попадание прямых солнечных лучей; высокая температура; выпас на болотистых пастбищах; хранение молока в железной, медной посуде; заболевания желудочно-кишечного тракта. 12. Острый вкус: поедание свежей крапивы, хмеля, водяного перца, хвоща. 13. Слабо-сладкий, горько-соленый вкус: примесь стародойного, маститного молока или молозива; попадание рассола в емкости для хранения; микроорганизмы; туберкулез легких. 14. Окисленный вкус: кормление свекольной ботвой, жомом, бардой, мелассой, люцерной; излишек концентратов; недостаток витамина С; начало лактации; конец стойлового содержания; вода с большим количеством железа; медные детали в системе с горячей водой; хранение в железной или медной таре; микроорганизмы; мастит.

Для лабораторного анализа отбор проб и определение качества молока должны производиться на фермах и молокоперерабатывающих предприятиях в присутствии ответственных представителей хозяйств-сдатчиков или владельца продукта. После вскрытия фляг и отсеков цистерн скопившийся на крышках и стенках жир (но не сбившийся) снимают лопаткой в эти же фляги и цистерны и перемешивают молоко: в автомобильных цистернах мешалкой 3-4 мин., не допуская сильного вспенивания и переливания через край, во флягах - мутовкой, перемещая ее вверх и вниз 8-10 раз.

Стойловую пробу берут при возникновении разногласий в правильности определения качества молока по показателям плотности и кислотности во время его сдачи-приемки. Такую пробу берут комиссионно, совместно с представителем молокозавода и хозяйства, в необходимых случаях с участием специалистов районного управления. Результаты оформляются актом.

На точность определяемых показателей могут влиять: недостаточное перемешивание молока; быстрое опускание пробника в емкость; отбор проб непропорционально количеству; использование грязной посуды; хранение проб открытыми; нарушение правил консервирования.

### **3.15 Основные типы упаковки для молока и молочных продуктов жидкой консистенции.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Выработка цельномолочной продукции в пленке и в пакетах из комбинированных материалов в настоящее время по объемам их использования практически сравнялась. Основное отличие, что розлив в мягкие пакеты осуществляют практически на всех молочных заводах России, за исключением столицы и некоторых других больших городов. Это на сегодняшний день самый дешевый вид упаковки. Молоко и кисломолочные напитки в ней доступны малоимущим слоям населения. Высокопроизводительные линии розлива, использующие технологии компании «Тетра-Пак», характерны для крупных фирм и предприятий с большими объемами переработки

молока. Выдувные бутылки и кувшинчики из материала эколин пока не учитываются в общей статистической картине, однако объемы производства и использования на молочных предприятиях выдувной тары уже внушительны и возрастают с каждым годом.

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

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

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

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

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

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

### **3.16 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 избытком 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, тайландские, китайские и испанские мотивы в упаковках риса «Мистраль». Слоны, 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 начинают 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.

### **3.17 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 комбинированные на ее основе; полимерные материалы – полиэтилен высокого давления, полиэтилен низкого давления, полистирол и др.; дерево, жест, алюминий, стекло, керамика. Сохранность качества продукции маслоседеления 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 союза «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 про-изводству, хранению и транспортированию.

Современный подход к проблеме качества упаковки для продукции маслоделия включает в себя, главным образом, взаимосвязь таких ключевых факторов, как эксплуатаци-онные характеристики, экономическая целесообразность и совмес-тимось 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 антимик-робные 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 «Спреды и смеси топленые. ОТУ» для масла и спредов в потребительской таре используют жест-кую и мягкую упаковку:

- стаканчики или коробочки, изготовленные из полистирола или полипропилена;
- рукавный полимерный материал для формования батон-чиков;
- 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 ме-ханической 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 механичес-ких повреждений.

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

### **3.18 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 (восстанавливаемые 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 скоропортящихся 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.

### **3.19 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.

### **3.20 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 палочки. 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° С) 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 смешан-ной микрофлоры, фаза молочнокислых бактерий, фаза дрожжей и плесеней.

### **3.21 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 неполноценность 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. Усвояемость молочных белков человеческим организмом практически полная. Растительные белки таким свойством не обладают. По аминокислотному составу белки молока равноценны 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 обуславливают необходимость сбора и использования обезжиренного молока, пахты и молочной



сыворожки. 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 скормливания 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.

### **3.22 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. Выпарные 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 готовить 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 грибов. 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 ( $\text{CaCO}_3$ ). В этих условиях использование сухого вещества сыворотки составляет 16, лактозы - 23%. Выход биомассы кефирных грибов (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.

### **3.23 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 (мюзеост), 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 сыродельных 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 сыродельных заводов, для чего нужно создать сироповарочные цехи, продукция которых должна поступить на специальный завод молочного сахара или на центральный сыродельный 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 *Eremathecium 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 ферментации 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 отдельно, 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 (эмульсии) 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 комплектыные установки на Острогском, 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. Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>); 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°С 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 биомидина 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 (А, В1, В12, С, 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°С 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°С, 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 удалении от сельхозхозяйств, что создает затруднения в ее транспортировке.

### **3.24 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, сфингомиелин) и стерины (холестерин и эргостерин).

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

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

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

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

Основные физические свойства обезжиренного молока характеризуются следующими данными: плотность  $1 \text{ кг/м}^3$ , вязкость  $(1,71 - 1,75) \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ , теплоемкость  $3,978 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$ , теплопроводность  $0,429 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ . В связи с незначительным содержанием жира плотность обезжиренного молока выше плотности цельного молока, составляющей в среднем  $4 \text{ кг/м}^3$ , 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 пахты. 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  $1 \text{ кг/м}^3$ , вязкость  $(1,65 - 1,7) \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ , теплоемкость  $3,936 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$ , теплопроводность  $0,452 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ .

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

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

Усвояемость 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 обуславливает диетические свойства простокваши, 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.

### **3.25 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, при 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



сыворожки рекомендуется проводить «низкотемпературную», т. е. при температуре °С с выдержкой 30 мин.

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

Наибольшее распространение получили автоматизированные пастеризационно-охладительные установки пластинчатого типа производительностью от 3000 до 25000 л/ч. В состав установки типа входят уравнильный 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 полужакрытого 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 °С непосредственно после удаления ее из сыроизготовителя, т. е. без предварительного подогревания. Допускается хранение подсырной сыворотки перед сепарированием не более 24 ч при температуре °С. 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 скоагулированных белковых веществ может быть использован способ центрифугирования. Система сыворотка - хлопья белка представляет собой грубодисперсную суспензию, разделяемость ее довольно низкая, что можно объяснить значительной гидрофильностью частиц. Для выделения скоагулированных белков используют сепаратор А1-ОТС (рис.2) с периодической центробежной выгрузкой осадка.

Разделение рекомендуется проводить при температуре сыворотки °С. Полученную белковую массу необходимо немедленно охлаждать 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 межкристалльной 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.

### **3.26 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.

## **2.27 Ветеринарно-санитарная экспертиза молока. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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, несвойственных свежему молоку привкусов и запахов. Содержание жира не менее 3,2%. Массовая доля белка не менее 3,0%. Плотность 1027-1033 кг/м<sup>3</sup>. Кислотность в градусах Тернера (°Т) 16-20. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко с кислотностью ниже 16 °Т 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 °Т.

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/м<sup>3</sup>. Кислотность не более 24 °Т. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко козье по вкусу и запаху близко к коровьему, но может иметь специфический козлий запах. Цвет белый. Содержание жира не менее 5,2 %. Массовая доля белка не менее 4,2 %. Плотность 1,027-1,038 г/см<sup>3</sup>. Кислотность не более 15 °Т. 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/см<sup>3</sup>. Кислотность не более 7 °Т. 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±5 °С. 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 °С. 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°Т.

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 центрифугуют 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 различных 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 вливают небольшими порциями осторожно по стенке сосуда в воду (нельзя вливать воду в кислоту), периодически перемешивая содержимое колбы круговыми движениями. Жиромеры при переворачивании следует обертывать 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 °С 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. 28 Дополнительные исследования молока и молочных продуктов.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

б) 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 доброкачественности.

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 кипяченым 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 реактивов для определения санитарного качества молока.

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

### **3.29 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 трудиться. 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 превышает допустимого значения. Опасные производственные факторы – факторы, воздействие которых на работника в определенных условиях может привести к травмам (раскаленные тела, вращающиеся 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).

### **3.30 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 использованием 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.