

О. В. БОГАТОВА, Н. Г. ДОГАРЕВА, С. В. СТАДНИКОВА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Допущено Учебно-методическим объединением по образованию
в области технологии сырья и продуктов
животного происхождения
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению подготовки бакалавров
260200.62 «Продукты питания животного происхождения»*



Санкт-Петербург
2013

Ольга Богатова

**Промышленные
технологии производства
молочных продуктов**

«БИБКОМ»

2013

УДК 637.1

Богатова О. В.

Промышленные технологии производства молочных
продуктов / О. В. Богатова — «БИБКОМ», 2013

Представлены промышленные технологии производства молока, сливок, кисломолочных продуктов, мороженого, молочных консервов, а также молочных продуктов для детского и лечебного питания. Особое внимание уделено соответствию описанных технологий действующей нормативно-технической документации. Предназначено для студентов вузов и технологов молочных производств.

УДК 637.1

© Богатова О. В., 2013
© БИБКОМ, 2013

Содержание

Введение	5
Глава 1	8
1.1. Питьеовое молоко	9
1.1.1. Пастеризованное молоко	9
1.1.2. Топленое молоко	20
1.1.3. Стерилизованное молоко	21
1.1.4. Ультрапастеризованное (ультравысокотемпературнообработанное – УВТ) молоко	26
1.2. Питьевые сливки	29
1.2.1. Сливки пастеризованные	30
1.2.2. Сливки стерилизованные	32
1.3. Пороки молока и сливок	35
Глава 2	38
2.1. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов	39
2.2. Закваски для кисломолочных продуктов	41
2.3. Жидкие кисломолочные продукты	44
2.3.1. Кефир	55
2.3.2. Простокваша	57
2.3.3. Ацидофильные кисломолочные напитки	61
2.3.4. Напитки с бифидофлорой	61
2.3.5. Кумыс	62
2.4. Пороки жидких кисломолочных продуктов	65
2.5. Творог и изделия из него	68
2.5.1. Производство творога традиционным способом	72
2.5.2. Раздельный способ производства творога	77
Конец ознакомительного фрагмента.	80

Богатова О. В., Догарева Н. Г., Стадникова С. В. Промышленные технологии производства молочных продуктов

Введение

Технология молока как научная дисциплина представляет собой организационную систему знаний о совокупности прогрессивных промышленных способов производства молочных продуктов на базе современной техники и о сущности изменений молочного сырья в процессе его превращения в готовый продукт.

Технология основывается на достижениях фундаментальных наук.

Ее особенность – постоянное развитие и совершенствование.

Конкретной задачей технологии является получение из сырья продукта с определенными заранее заданными свойствами.

В производстве молока и молочной продукции само сырье-молоко представляет собой ценный пищевой продукт биологического происхождения. Подобно другим физиологическим жидкостям (кровь, лимфа, клеточный сок) молоко подвержено постоянным изменениям как под влиянием внутренних факторов (ферменты и др.), так и внешних. При этом особо важную роль играют микробиологические процессы, поскольку молоко одновременно является весьма благоприятной средой для развития как сапрофитных, так и болезнетворных бактерий.

В задачу технологии молока прежде всего входит сохранение всех ценнейших природных качеств сырья с момента получения его на ферме до передачи в торговую сеть. Успешное решение этой задачи может быть достигнуто путем создания единой, неразрывной цепи технологических процессов производства молока в сельском хозяйстве, обработки и переработки его в молочные продукты в промышленности.

Промышленное производство молочных продуктов складывается из отдельных технологических процессов, основанных на химических, физических, микробиологических и других способах воздействия на сырье или комбинацией их.

В настоящее время вся молочная отрасль работает по Техническому регламенту на молоко и молочную продукцию (Федеральный закон № 88-ФЗ от 12.06.2008), который вступил в силу 19 декабря 2008 г.

Объектами технического регулирования, перечень и описание которых содержит данный Федеральный закон, являются:

- молоко и молочная продукция, в том числе продукты детского питания на молочной основе, выпущенные в обращение на территории Российской Федерации;
- процессы производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации молока и молочной продукции.

Целью настоящего Федерального закона является:

- защита жизни и здоровья граждан;
- предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей, и обеспечения достоверности информации о наименовании, составе и потребительских свойствах молока и молочной продукции.

Основным сырьем для производства молочных продуктов является сырое цельное молоко.

Сырое молоко – молоко, не подвергавшееся термической обработке при температуре более 40 °С или обработке, в результате которой изменяются его составные части.

Качество молока, сдаваемого на молокоперерабатывающие предприятия, регулируется ГОСТ Р52054–2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» (в ред. Изменения № 1, утв. Приказом Росстандарт от 07.10.2009 № 434-ст) (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Органолептические показатели молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается		
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку		
	Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах		
Цвет	От белого до светло-кремового		

Таблица 2

Физико-химические показатели молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Массовая доля белка, %	Не менее 2,8		
Кислотность, °Т	Не ниже 16,0 и не выше 18, 0	Не ниже 16,0 и не выше 18, 0	Не ниже 16,0 и не выше 21,0
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
Плотность, кг/куб. м, не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Температура замерзания, °С	Не выше минус 0,520		

Таблица 3

Микробиологические показатели молока

Наименование показателя	Норма для сорта молока		
	высший	первый	второй
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^5$	Не более $5 \cdot 10^5$	Не более $1 \cdot 10^6$
Соматические клетки, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^5$	Не более $1 \cdot 10^6$	Не более $1 \cdot 10^6$
Патогенные, в том числе сальмонеллы, г продукта, не допускается	25	25	25

К сырому молоку, используемому для производства пищевых продуктов с определенными потребительскими свойствами (продукты детского питания на молочной основе, стерилизованные и концентрированные продукты, продукты диетического питания, сыры), могут предъявляться дополнительные требования.

Глава 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА И СЛИВОК

Нормативно-техническая документация:

- Р 52090-2003 Молоко питьевое. Технические условия
- Р 52091-2003 Сливки питьевые. Технические условия

1.1. Питьеовое молоко

Питьеовое молоко – молоко с массовой долей жира не более 9 %, произведенное из сырого молока и (или) молочных продуктов и подвергнутое термической обработке или другой обработке в целях регулирования его составных частей (без применения сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока).

Ассортимент питьевого молока, вырабатываемого в нашей стране, разнообразен. В настоящее время насчитывается более 25 наименований питьевого молока, различаемого по содержанию жира и СОМО, по виду наполнителей, а также по способу тепловой обработки сырья.

При разработке того или иного вида питьевого молока прежде всего учитывают вкусовые привычки многонационального населения страны, а также диетическую ценность продукта и экономическую эффективность его производства.

В последние годы значительно увеличилась выработка питьевого молока с пониженным содержанием жира. Чтобы питательная ценность молока этого вида не снизилась, в нем повышают содержание белка за счет добавления сухого цельного или обезжиренного молока. По способу тепловой обработки молоко разделяют на пастеризованное, стерилизованное, ультрапастеризованное, топленое.

Пастеризованное молоко, стерилизованное молоко, ультрапастеризованное (ультравысокотемпературнообработанное) молоко – молоко питьеовое, подвергнутое термической обработке в целях соблюдения установленных требований к микробиологическим показателям.

Топленое молоко – молоко питьеовое, подвергнутое термической обработке при температуре от 85 до 99 °С с выдержкой не менее трех часов до достижения специфических органолептических свойств.

По видам упаковки молоко подразделяют на мелкофасованное – разлитое в бутылки или пакеты, и молоко в крупной таре – разлитое во фляги и цистерны с термоизоляцией и предназначенное для продажи в тару потребителя.

1.1.1. Пастеризованное молоко

Пастеризованное молоко выпускают следующих видов: цельное, нормализованное, обезжиренное и восстановленное (реализуется как молочный напиток) (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Основные виды пастеризованного молока

Продукт	Массовая доля сухих веществ, %
Молоко пастеризованное	
6% жирности	14,5
3,5% жирности	11,8
3,2% жирности	11,5
2,5% жирности	10,9
1,5% жирности	10,0
нежирное	8,6
Молоко топленое	
6% жирности	14,5
4% жирности	12,6
1% жирности	9,1
нежирное	8,1
Молоко белковое	
2,5% жирности	14,1
1% жирности	12,6
Молоко пастеризованное с витамином С	
3,2% жирности	11,5
2,5% жирности	10,9
нежирное	8,6
Молоко «Волжское» 2% жирности	10,6
Молоко «Школьное» 2,5% жирности	11,0
Молоко пастеризованное с кофе	
3,2% жирности	18,7
1% жирности	16,5

Продукт	Массовая доля сухих веществ, %
Молоко пастеризованное с какао	
3,2% жирности	21,4
1% жирности	22,2

Цельное молоко – молоко, составные части которого не подвергались воздействию посредством их регулирования.

Обезжиренное молоко – молоко с массовой долей жира менее 0,5 %, полученное в результате отделения жира от молока.

Продукт переработки молока нормализованный – продукт переработки молока, в котором показатели массовых долей жира, белка и (или) сухих обезжиренных веществ молока либо их соотношения приведены в соответствие с показателями, установленными стандартами, нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, сводами правил и (или) техническими документами.

Продукт переработки молока восстановленный – продукт переработки молока, произведенный из концентрированного или сухого продукта переработки молока и воды.

По физико-химическим, органолептическим и бактериологическим показателям пастеризованное молоко должно соответствовать требованиям действующей НТД (табл. 1.2 и 1.3).

Таблица 1.2

Физико-химические параметры пастеризованного молока

Вид молока	Показатели нормы						
	Мас- совая доля жира, %, не менее	Плот- ность, кг/ м ³ , не менее	Кис- лот- ность, °Т, не более	Степень чис- тоты по эталону, не ниже группы	Мас- совая доля вита- мина С, млн ⁻¹	Темпе- ратура, °С, не более	Фос- фата- за*
1	2	3	4	5	6	7	8
Пастеризованное, 1,5% жира	1,5	1027	21	1	—	6	—
Пастеризованное, 2,5% жира	2,5	1027	21	1	—	6	—
Пастеризованное, 3,2% жира	3,2	1027	21	1	—	6	—
Пастеризованное, 3,5% жира	3,5	1027	20	1	—	6	—

1	2	3	4	5	6	7	8
Пастеризованное, 6% жира	6,0	1024	20	1	—	6	—
Топленое нежирное	—	1030	21	1	—	6	—
Топленое, 1% жира	1,0	1029	21	1	—	6	—
Топленое, 4,0% жира	4,0	1025	21	1	—	6	—
Топленое, 6,0% жира	6,0	1024	21	1	—	6	—
Белковое, 1,0% жира	1,0	1037	25	1	—	6	—
Белковое, 2,5% жира	2,5	1036	25	1	—	6	—
Пастеризованное нежирное	—	1030	21	1	—	6	—
Пастеризованное нежирное с витамином С	—	1030	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 1,5% жира	1,5	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 2,5% жира	2,5	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 3,2% жира	3,2	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Волжское», 2% жира	2,0	1030	25	1	—	6	—
«Школьное»	—	1028	20	1	100	6	—
Пастеризованное с какао, 3,2% жира	3,2	—	**	—	—	6	—
Пастеризованное с какао, 1% жира	1,0	—	**	—	—	6	—
Пастеризованное, 1,5% жира	1,5	1027	21	1	—	6	—
Пастеризованное, 2,5% жира	2,5	1027	21	1	—	6	—

1	2	3	4	5	6	7	8
Пастеризованное, 3,2% жира	3,2	1027	21	1	—	6	—
Пастеризованное, 3,5% жира	3,5	1027	20	1	—	6	—
Пастеризованное, 6% жира	6,0	1024	20	1	—	6	—
Топленое нежирное	-	1030	21	1	—	6	—
Топленое, 1% жира	1,0	1029	21	1	—	6	—
Топленое, 4,0% жира	4,0	1025	21	1	—	6	—
Топленое, 6,0% жира	6,0	1024	21	1	—	6	—
Белковое, 1,0% жира	1,0	1037	25	1	—	6	—
Белковое, 2,5% жира	2,5	1036	25	1	—	6	—
Пастеризованное нежирное	-	1030	21	1	—	6	—
Пастеризованное нежирное с витамином С	-	1030	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 1,5% жира	1,5	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 2,5% жира	2,5	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Пастеризованное с витамином С, 3,2% жира	3,2	1027	21	1	От 140 до 160	6	—
Волжское, 2% жира	2,0	1030	25	1	—	6	—
«Школьное»	—	1028	20	1	100	6	—
Пастеризованное с какао, 3,2% жира	3,2	—	**	—	—	6	—
Пастеризованное с какао, 1% жира	1,0	—	**	—	—	6	—

* Фосфатаза отсутствует.

** При кипячении не дает хлопьев.

Таблица 1.3

Органолептические и микробиологические параметры пастеризованного молока

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка. Для молока пастеризованного и топленого 4 и 6% жирности без отстоя сливок. Для молока с кофе или какао допускается незначительный осадок кофе или какао
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку. Для молока топленого хорошо выраженный привкус пастеризации; для молока, выработанного с применением сухих молочных продуктов, — сладковатый; для молока с наполнителями (кофе, какао, каротин) — привкус наполнителя
Цвет	Белый со слегка желтоватым оттенком; для молока топленого с кремовым оттенком; для молока с наполнителями цвет, характерный для наполнителя
Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), КОЕ в 1 см ³ (г) продукта, не более	1·10 ⁵
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) не допускаются в см ³ (г) продукта	0,01
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются

На городских молочных заводах все пастеризованное молоко, кроме восстановленного, вырабатывают по следующей технологической схеме (рис. 1.1)

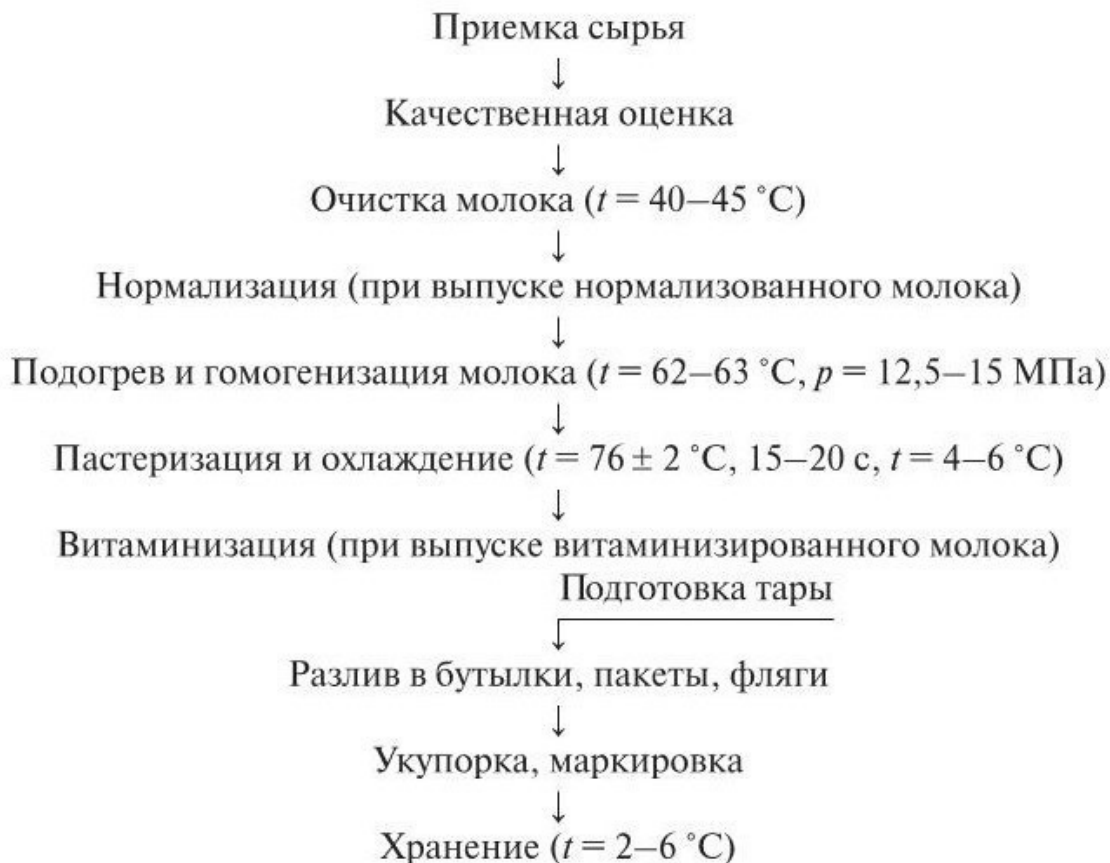


Рис. 1.1. Технологическая схема выработки пастеризованного молока

В зависимости от жирности исходного сырья и вида вырабатываемого молока для нормализации по содержанию жира используют обезжиренное молоко или сливки, по содержанию сухих веществ – сухое обезжиренное молоко. На практике, как правило, приходится уменьшать жирность исходного молока. Проводить нормализацию можно в потоке или путем смешивания. Для нормализации в потоке удобно использовать сепараторы – нормализаторы, в которых непрерывная нормализация молока совмещается с очисткой его от механических примесей. Перед поступлением в сепаратор-нормализатор молоко предварительно нагревают до $t = 40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ в секции регенерации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки. На предприятиях небольшой мощности молоко обычно нормализуют смешиванием в резервуарах. Для этого к определенному количеству цельного молока при тщательном перемешивании добавляют нужное количество обезжиренного молока или сливок, рассчитанное по материальному балансу или путем использования специальных таблиц, составленных с учетом различной жирности исходного молока.

Для предотвращения отстоя жира и образования в упаковках «сливочной пробки» при производстве молока с повышенной массовой долей жира (3,5–9 %) нормализованное молоко обязательно гомогенизируют при $t = 62-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 12,5–15 МПа. Затем молоко пастеризуют при $t = 76 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15–20 с и охлаждают до $t = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ с использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Температура пастеризации постоянно фиксируется самопишущими термографами и регулируется автоматически. Система блокировки исключает выход из аппарата недопастеризованного молока. Эффективность пастеризации в таких установках достигает 99,98 %. Затем молоко при $t = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ поступает в промежуточную емкость, из которой направляется на фасование. Хранить пастеризованное молоко до розлива не рекомендуется. Поэтому производительности уста-

новок для тепловой обработки молока и для его розлива должны быть согласованы. Розлив пастеризованного молока в стеклянные бутылки производится на разливочно-укупорочных автоматах. Применяют два типа машин, дозирующих молоко по объему или уровню. Стеклянные бутылки имеют допуски на внутренний объем, поэтому при заполнении строго определенным объемом молока уровни молока в них оказываются не одинаковыми. Это ухудшает товарный вид партии молока, поэтому чаще применяют дозирование розлива молока в бутылки по уровню. Широко используется для фасования молока тара разового потребления – полиэтиленовые мешки, бумажные пакеты (тетра-пак, брик-пак, пюр-пак). Такая тара значительно легче, компактнее, исключает сложный процесс мойки, гигиеничнее, удобнее для потребителя и транспортирования, требует меньших производственных площадей, трудовых и энергетических затрат. Для розлива пастеризованного молока во фляги применяют аппараты, работающие по принципу объемного дозирования; молоко, заливаемое в цистерны, замеряют по метке или молокосчетчиком. Тару, в которой выпускают с предприятий пастеризованное молоко, обязательно пломбируют и маркируют. На алюминиевых капсулах тиснением, на пакетах, этикетках и бирках для фляг и цистерн несмываемой краской наносят маркировку: наименование предприятия, полное наименование продукта, объем в литрах (на пакетах), число или день конечного срока реализации, номер ГОСТа и другую необходимую информацию.

Пастеризованное молоко хранится при $t = 2-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Готовый продукт на предприятии подвергается технологическому и микробиологическому контролю. В торговую сеть и предприятия общественного питания пастеризованное молоко должно транспортироваться в закрытых охлаждаемых или изотермических средствах.

Витаминизированное молоко

В пищевом рационе человека наиболее дефицитным является витамин С. В течение всего года, за исключением июля, августа и сентября, содержание витамина С в пище меньше нормы, а в весенние месяцы дефицит его достигает до 50 %. Содержание витамина С в молоке не очень велико. Вследствие легкой окисляемости значительное его количество разрушается во время обработки и транспортирования молока. С учетом этих факторов пастеризованное молоко вырабатывают обогащенным витамином С. Витаминизированное молоко имеет тот же состав, органолептические и физико-химические показатели, что и пастеризованное цельное молоко. Содержание витамина С в нем должно составлять не менее 10 мг на 100 г молока (в обычном молоке 1,3 мг на 100 г молока). Исходное молоко должно иметь кислотность не более 18 °Т, так как добавление аскорбиновой кислоты повышает кислотность продукта.

Технологический процесс производства витаминизированного молока состоит из тех же операций, что и выработка пастеризованного молока. Витамин С (аскорбиновая кислота или аскорбинат Na – сухие порошки) вносят в охлажденное пастеризованное молоко в дозе 180–210 г на 1 кг молока (с учетом потерь в производстве). Предварительно делают водный раствор аскорбиновой кислоты, для чего сухой порошок растворяют в 1–2 дм³ воды и вносят тонкой струйкой 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.

Белковое молоко

Этот продукт особенно показан тем, кому по состоянию здоровья нельзя употреблять много жиров. По органолептическим показателям белковое молоко полностью соответствует цельному пастеризованному. Несмотря на пониженную массовую долю жира, белковое молоко по пищевой ценности не уступает цельному, а по белковому составу превосходит его.

Вырабатывают его из пастеризованного, нормализованного по жиру молока с добавлением сухого или сгущенного цельного или обезжиренного молока. Приготовление смеси для выработки белкового молока осуществляют в соответствии с рецептурами. При выработке белкового молока сухое цельное или обезжиренное молоко растворяется в небольшом количестве нормализованного по жиру молока, температура которого 38–45 °С, фильтруется и добавляется при перемешивании в нормализованное молоко перед пастеризацией.

Восстановленное молоко (молочный напиток)

Молочный напиток – молочный продукт, произведенный из концентрированного или сгущенного молока либо сухого цельного молока или сухого обезжиренного молока и воды.

На огромной территории нашей страны есть районы, где климатические условия не благоприятствуют разведению молочного скота. В этих районах для снабжения населения используется восстановленное молоко. На зимний период крупные промышленные центры также снабжаются восстановленным молоком. Его вырабатывают из сухого цельного или обезжиренного молока распылительной сушки.

Для получения восстановленного молока используют водопроводную воду, отвечающую требованиям, предъявляемым к питьевой воде (рис. 1.2).

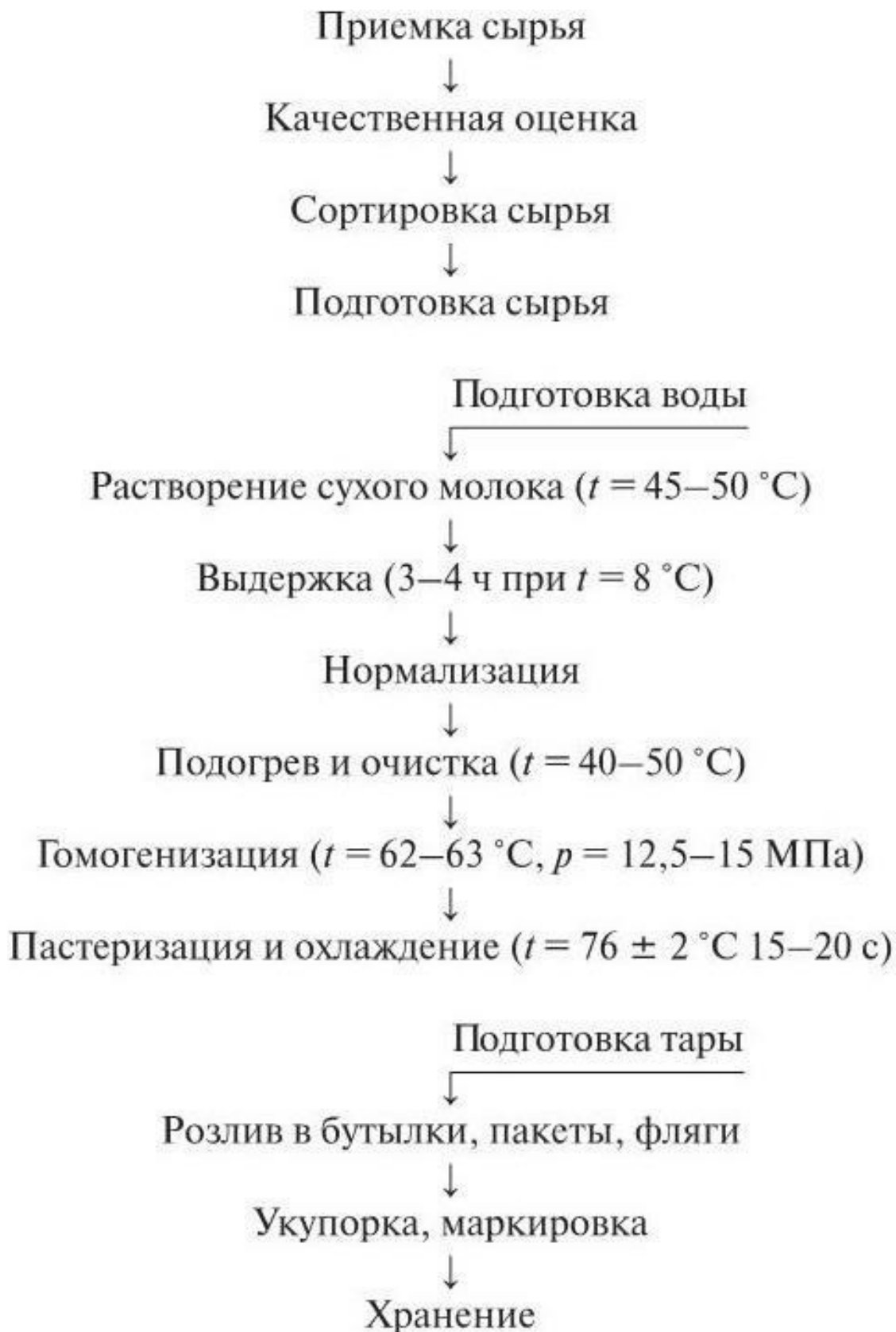


Рис. 1.2. Технологическая схема выработки пастеризованного восстановленного молока

По физико-химическим, органолептическим показателям восстановленное молоко полностью соответствует нормализованному пастеризованному молоку и почти не уступает

по биологической ценности. Перед восстановлением в сухом молоке определяют содержание воды и его растворимость. На основании этих данных рассчитывают массу сухого молока по формуле: из расчета на 1000 кг восстановленного молока где H – норма расхода сырья на 1000 кг восстановленного молока при 100 % растворимости, кг;

$$C_H = \frac{H \cdot Ж_M \cdot 100}{P \cdot Ж_{с.м}},$$

где H – норма расхода сырья на 1000 кг восстановленного молока при 100 % растворимости, кг;

$Ж_M$ – массовая доля жира в восстановленном молоке, %;

P – фактическая растворимость сухого молока, %;

$Ж_{с.м}$ – массовая доля жира в сухом молоке, %.

Сухое молоко растворяют в водопроводной воде при $t = 45-50$ °С.

Холодная или более горячая вода резко замедляет скорость растворения сухого молока. Количество воды определяется по формуле

$$B = H - C_H \cdot \frac{P}{100}.$$

Для смешивания сухого молока с водой можно использовать различное оборудование. Наиболее удобны специальные установки для восстановления молока, которые обеспечивают непрерывность процесса. Применяют установки мешалочного или протирочного типа. Восстановленное молоко направляется для немедленного охлаждения до $t = 6-8$ °С. Охлажденное молоко выдерживается в емкости в течение 3–4 ч. В процессе выдержки происходит набухание белков и более полное растворение частиц сухого молока. По окончании выдержки проверяют состав восстановленного молока и в случае необходимости его нормализуют.

После нормализации молоко поступает на дальнейшую обработку – очистку, гомогенизацию, пастеризацию и охлаждение. Восстановленное молоко обязательно гомогенизируют для того, чтобы предупредить появление на его поверхности капель вытопившегося жира.

Молоко с наполнителями

Наиболее распространены молоко с кофе и какао. По органолептическим показателям они должны иметь чистый вкус без посторонних привкусов или запахов, с выраженным ароматом, свойственным наполнителю. Цвет, обусловленный цветом наполнителя, должен быть равномерным по всей массе, консистенция – в меру вязкой, однородной. Допускается изначальный осадок какао или кофе. Технология аналогична технологии пастеризованного молока, но включает дополнительную операцию по приготовлению и внесению наполнителей.

Кофе натуральный вносят в нормализованное молоко перед пастеризацией в виде водной вытяжки. Для приготовления вытяжки берут одну весовую часть кофе и три весовые части горячей воды в соответствии с рецептурой. Полученную смесь кипятят в течение 5 мин, затем охлаждают и фильтруют. Кофейная вытяжка до употребления хранится в закрытом сосуде. Готовая вытяжка должна иметь выраженный вкус и запах натурального кофе и не содержать остатков молотого кофе. Сахар, предварительно просеянный, вносится в молоко, температура которого 40–45 °С. Смесь цельного молока, кофе с сахаром тщательно перемешивают, пастеризуют при температуре 85 °С, гомогенизируют при давлении 10–15 МПа и охлаждают до $t = 5\text{--}8$ °С.

Какао-порошок вносится в молоко в виде сиропа, который готовят следующим образом. К просеянному какао-порошку добавляют равную по массе часть сахарного песка и тщательно их перемешивают. К смеси какао и сахара добавляется молоко, температура которого 60–65 °С. Масса молока должна примерно в 3 раза превышать массу смеси какао и сахара. Полученная смесь нагревается до $t = 85\text{--}90$ °С и выдерживается 30 мин, фильтруется и вносится в основную массу молока. Несмотря на тонкий помол какао-порошок образует в молоке значительный осадок. Чтобы избежать этого, в напиток в виде 5–10 %-ного раствора вводят агар из расчета 1 кг на 1 т смеси. Для этого агар промывают в проточной водопроводной воде, затем нагревают до $t = 92 \pm 2$ °С при постоянном перемешивании до полного растворения агара. Горячий раствор агара вводят в молоко, нагретое до $t = 60\text{--}65$ °С. При внесении в молоко раствор агара фильтруется и одновременно тщательно перемешивается смесь. Агароид в сухом виде добавляют непосредственно в молоко с какао, нагретое до $t = 40\text{--}45$ °С.

Смесь молока, сиропа какао, сахара и агара пастеризуют при $t = 85$ °С, гомогенизируют при давлении 10–15 МПа и охлаждают до $t = 5\text{--}8$ °С.

1.1.2. Топленое молоко

Используя способность молока изменять цвет и органолептические показатели при длительном действии на него высоких температур, специалисты молочной промышленности разработали технологию получения топленого молока. Оно отличается от цельного пастеризованного молока выраженным привкусом и запахом пастеризации, а также кремовым оттенком, которые достигаются длительной высокотемпературной обработкой молока. Вследствие продолжительного воздействия высоких температур значительно изменяются компоненты молока. Молочный сахар взаимодействует с аминокислотами белков, в результате чего образуются меланоидины, которые придают молоку кремовый оттенок, происходит также изменение аминокислот с образованием реактивно-способных сульфгидрильных групп, вступающих во взаимодействие с некоторыми компонентами молока с образованием соединений, имеющих специфический вкус и запах пастеризации.

При выработке топленого молока нормализация молока проводится с учетом выпаривания влаги при топлении:

$$Ж_{н. м} = Ж_{г. пр} - 0,15$$

Нормализованную смесь подогревают на пластинчатой пастеризационной установке до $t = 85$ °С, гомогенизируют при этой температуре и $p = 10\text{--}15$ МПа. После гомогенизации молоко вторично подогревается до $t 95\text{--}99$ °С на трубчатом пастеризаторе, затем выдерживается в емкостях в течение 3–4 ч при выработке топленого молока 4 и 6 % жирности и в течение 4–5 ч при выработке топленого молока 1 %-ной жирности и нежирного до появления в молоке светлокремового цвета. При выдержке молока каждый час на 2–3 мин вклю-

чают мешалку для предотвращения образования на поверхности молока слоя, состоящего из белка и жира. После процесса топления молоко сначала охлаждается в резервуаре до 40 °С, а затем подается на охладитель где охлаждается до 6–8 °С. Затем молоко направляют на фасование в мелкую упаковку.

1.1.3. Стерилизованное молоко

В последние годы в нашей стране все большей популярностью пользуется стерилизованное молоко. За рубежом до 40 % питьевого молока употребляется в стерилизованном виде. По сравнению с пастеризованным оно обладает более высокой стойкостью и выдерживает длительное хранение и транспортирование даже без охлаждения. Поэтому стерилизованное молоко удобно и экономически выгодно использовать для снабжения населения отдельных районов, не имеющих достаточной сырьевой базы, а также крупных промышленных центров. Высокая стойкость стерилизованного молока обязана тому, что в процессе стерилизации уничтожается не только вегетативная, но и споровая микрофлора. Стерилизованное молоко по физико-химическим и органолептическим показателям должно отвечать нормативным требованиям (табл. 1.4)

Таблица 1.4

Физико-химические и органолептические показатели стерилизованного молока

Продукт	Плотность, кг/м ³ , не менее	Температура при выпуске с предприятия, °С, не выше
Молоко стерилизованное, % жирности		
3,5	1027	20
3,2	1027	20
2,5	1027	20
1,5	1027	20
Молоко стерилизованное витаминизированное	1027	10
1) кислотность не более 20 °Т; 2) степень чистоты по эталону не ниже 1 группы; 3) общее количество бактерий в 1 мл продукта должно быть не более 10 КОЕ		
Показатель	Характеристика	
Консистенция и внешний вид	Однородная жидкость без наличия хлопьев белка	
Вкус и запах	Чистые с легким привкусом кипяченого или топленого молока	
Цвет	От белого до кремового. Для молока, стерилизованного в таре одноступенчатым способом, допускается слегка буроватый цвет	

При выработке стерилизованного молока качество исходного сырья и особенно его обсемененность споровыми микроорганизмами приобретает особое значение. На стерилизацию направляется отборное по качеству свежее молоко с кислотностью не более 16–18 °Т, степенью чистоты не ниже I группы, бактериальной обсемененностью по редуктазной пробе не ниже I класса, содержанием спорных бактерий не более 100 в 1 мл, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже III группы, выдерживающее алкогольную пробу с 72 %-ным и более этиловым спиртом. Проба заключается в смешивании 2 мл 72–75 %-ного этилового спирта с 2 мл молока. Если коагуляции белков не произошло, то молоко пригодно для стерилизации.

Допускается применять молоко термоустойчивостью по алкогольной пробе, не ниже IV группы (выдерживающее алкогольную пробу с 70 %-ным этиловым спиртом), термоустойчивость которого повышают путем добавления одной из солей-стабилизаторов (калия лимонноокислого трехзамещенного одноводного $K_3C_6H_5 \cdot H_2O$ и др.).

Отобранное по качеству молоко очищается, а затем немедленно охлаждается. Для сохранения термоустойчивости молока целесообразно проводить его очистку без подогрева при температуре поступления. При необходимости хранения нормализованного молока более 4 ч до момента стерилизации в целях сохранения термоустойчивости оно пастеризуется с последующим охлаждением. Перед направлением на стерилизацию проверяют термоустойчивость молока. Молоко III группы и выше направляется непосредственно на стерилизацию без добавления солей-стабилизаторов. Молоко IV группы повышают до III или II группы путем добавления соли-стабилизатора в оптимальной дозе 0,01–0,03 % от массы молока. Необходимое количество соли-стабилизатора растворяется в прокипяченной горячей воде в соотношении масс 1:1, раствор фильтруется, вливается в молоко и тщательно перемешивается в течение 15 мин. После перемешивания проверяют термоустойчивость молока, которая должна быть III или II группы по алкогольной пробе. Вносят раствор соли в сырое или пастеризованное молоко непосредственно перед направлением его на стерилизацию. Подготовленное для стерилизации молоко нагревается до 75 ± 5 °С и гомогенизируются при этой температуре.

Большая доля стерилизованного молока (в отличие от пастеризованного) разливается в стеклянные бутылки. Повышенные требования к безопасности продукции заставили производителей вспомнить о стеклянной таре, которая была незаслуженно забыта после внедрения комбинированной упаковки. Известно, что стекло – прекрасный материал для защиты и сохранения качества вкусовых и полезных свойств продукта. Оно состоит только из неорганических компонентов и не наносит вреда человеку, его химическая инертность обеспечивает максимальную гигиеническую и экологическую защиту. К тому же стеклянная тара – самая удобная для стерилизации, так как выдерживает высокие температуры. За последние годы стекольные заводы стали вырабатывать более легковесную тару любого дизайна, которая хорошо утилизируется путем переплавки. Установлено, что стерилизованное молоко, упакованное в пятислойную пленку, при $t = 20–25$ °С сохраняет хорошие качественные показатели в течение 3–4 месяцев, в пакеты из комбинированного материала с фольгой – 4 месяца, в полипропиленовые бутылки – 7 месяцев, в стеклянные бутылки – 12 месяцев. Преимущество стеклянной тары очевидно.

Существует два способа производства стерилизованного молока, расфасованного в стеклянные бутылки – одноступенчатый и двухступенчатый (рис. 1.3, 1.4)

Одноступенчатый способ

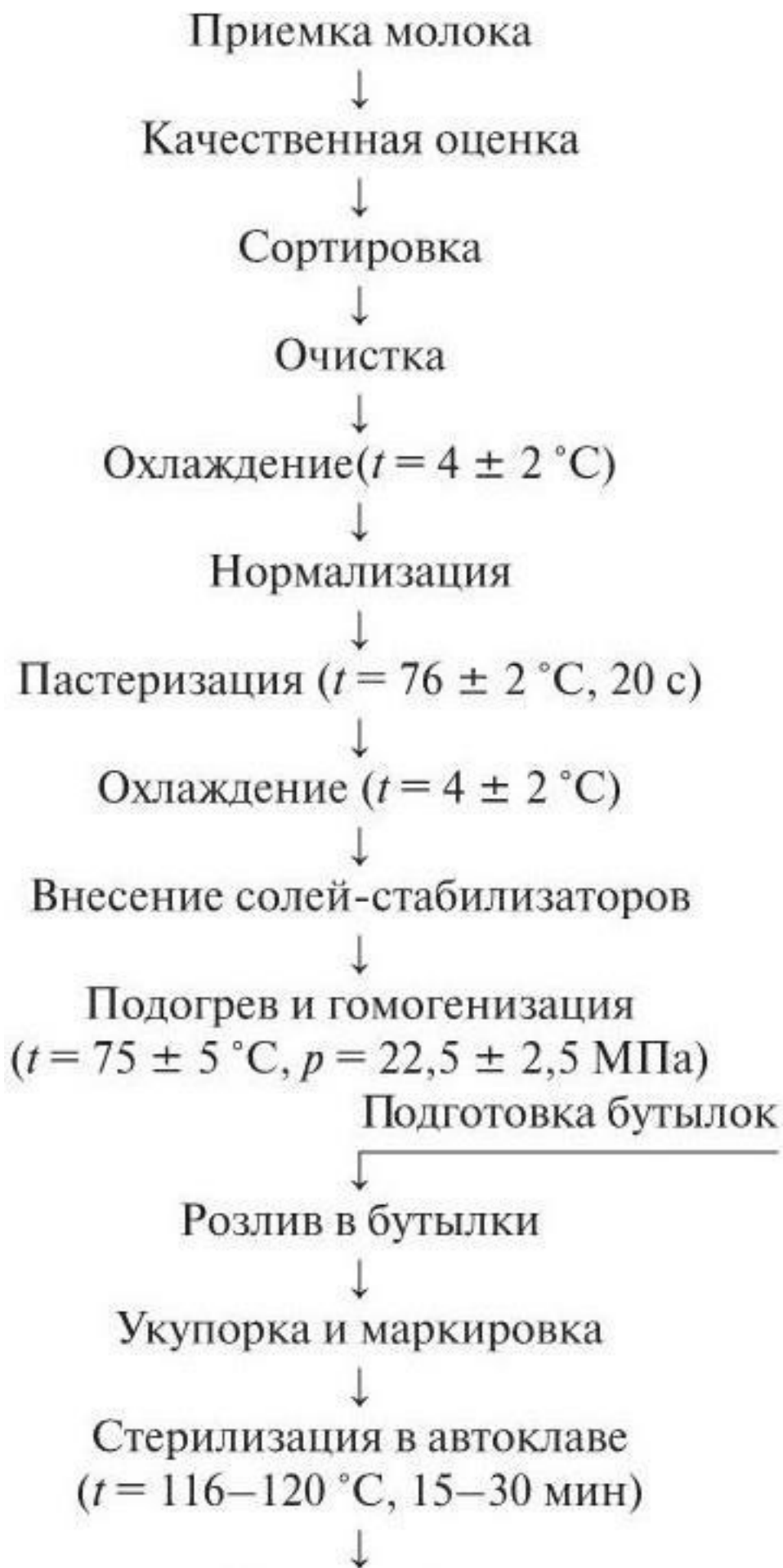


Рис. 1.3. Технологический процесс производства стерилизованного молока одноступенчатым способом

Двухступенчатый способ

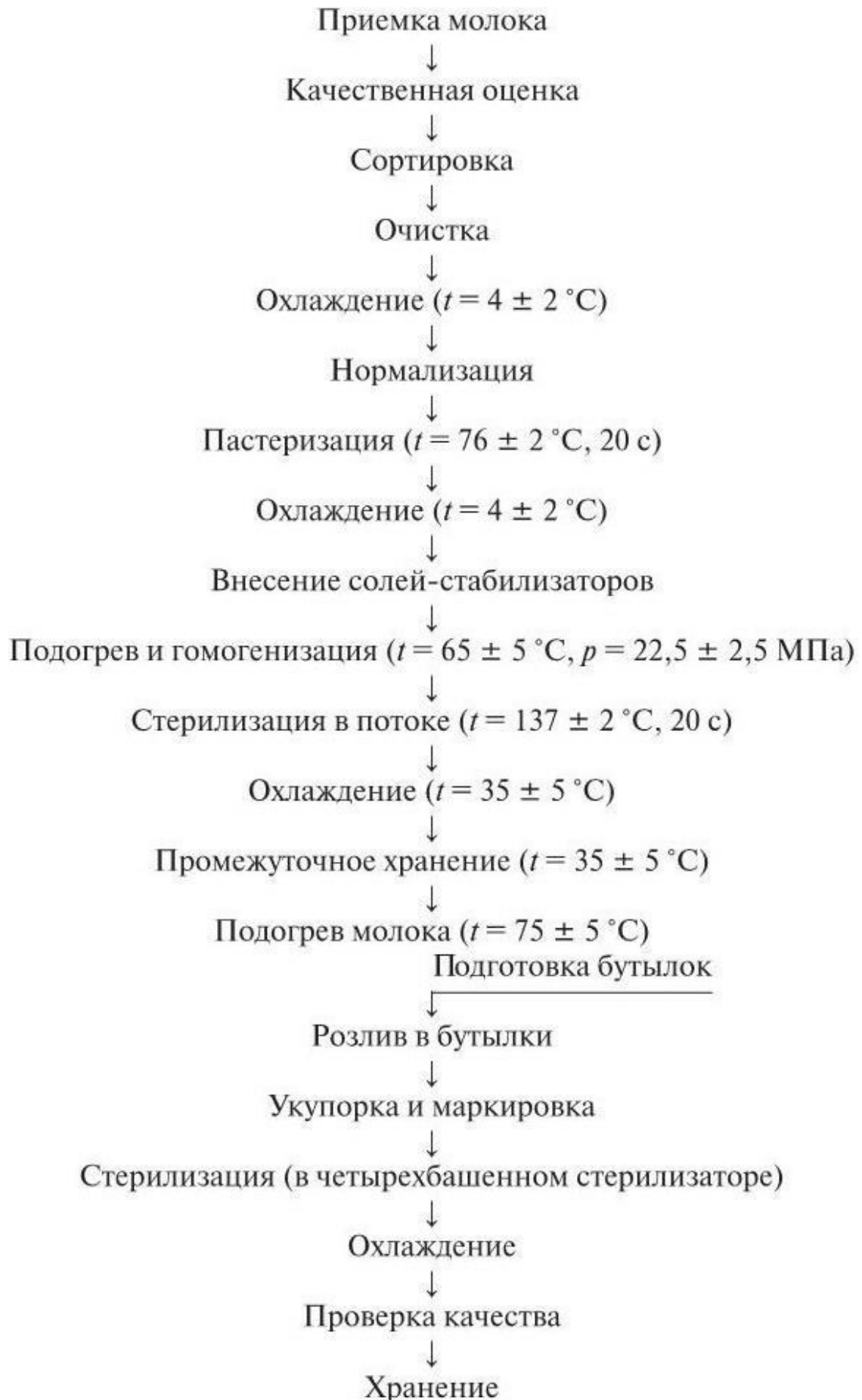


Рис. 1.4. Двухступенчатая стерилизация молока

При двухступенчатой схеме молоко стерилизуют два раза – сначала в потоке, а затем в бутылках. Этот способ в большей степени гарантирует стерильность продукта, но сопровождается более глубокими изменениями нативных свойств молока.

Подготовленное для стерилизации молоко после очистки, нормализации, термоустойчивостью не ниже III группы поступает в трубчатый стерилизатор, где в первой секции подогревается ($65\text{ }^{\circ}\text{C}$) и далее в гомогенизатор. Гомогенизированное молоко подается во вторую секцию трубчатого стерилизатора, где нагревается до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, а затем в секцию стерилизации, где нагревается до $137\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Далее проходя вторую и первую секции регенерации стерилизованное молоко отдает тепло сырому молоку и охлаждается до $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Молоко из стерилизатора поступает в буферный резервуар для временного хранения. Перед розливом молока в бутылки оно подогревается в трубчатом подогревателе до $75 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура бутылок должна быть $60\text{--}70\text{ }^{\circ}\text{C}$ для предотвращения термического боя при розливе молока. Укупоренные бутылки с молоком при температуре $75 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ направляются в четырехбашенный стерилизатор непрерывного действия. В первой башне бутылки с молоком сначала перемещаются вверх в среде, состоящей из воздуха и пара, а затем опускаются через слой горячей воды нагретой до $90 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом молоко нагревается до $86 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Во второй башне бутылки перемещаются сначала вверх, а затем вниз в среде насыщенного острого пара, температура которого $117 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этой температуре бутылки находятся 13–17 мин. В третьей башне бутылки, поднимаясь, охлаждаются водой до $90 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а опускаясь – $65 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. В четвертой башне бутылки продолжают охлаждаться водой при $65 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а затем орошаются водой при $40 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Выходящие из стерилизатора бутылки с молоком, охлажденные до $45 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, устанавливают в полимерные ящики или металлические корзины и направляют в камеру хранения, где происходит дальнейшее охлаждение молока до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ путем циркуляции воздуха. Хранят стерилизованное молоко в бутылках при отсутствии прямого солнечного света при $2\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 6 мес. со дня выработки.

1.1.4. Ультрапастеризованное (ультравысокотемпературнообработанное – УВТ) молоко

В процессе УВТ-обработки при $135\text{--}145\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 2–4 с молоко претерпевает значительно меньшие физико-химические изменения компонентов молока. При использовании УВТ-режима стерилизованное молоко имеет белый цвет и не приобретает ярко выраженных вкуса и запаха кипяченого молока. Сегодня ультрапастеризация является наиболее оптимальной обработкой, при которой молоко полностью очищается от посторонних микроорганизмов, при этом потери полезных веществ минимальны.

После обработки молоко необходимо защитить от повторного проникновения посторонних бактерий. Большое значение имеет асептическая упаковка – неотъемлемая часть технологии ультрапастеризации.

Ультрапастеризованное молоко с асептическим розливом вырабатывается на линиях:

«Сорди-Лоди» – стерилизация в потоке с применением косвенного способа нагрева в пластинчатых стерилизаторах и асептического розлива в пакеты тетраэдральной формы из комбинированного материала;

«Элекстер» – в потоке в трубчатых стерилизаторах с применением для нагрева электроэнергии и фасованием продукта в асептических условиях в пакеты из полимерного материала;

«Стеритерм» – путем однократной стерилизации в потоке с применением косвенного способа нагрева в пластинчатых стерилизаторах с последующим охлаждением и упаковыванием продукта в асептических условиях в пакеты прямоугольной формы из комбинированного материала.

«Фата» – в потоке путем прямого нагрева молока инъекцией пара с последующим охлаждением и упаковыванием продукта в асептических условиях в пакеты прямоугольной формы из комбинированного материала;

ВТИС – в потоке пароконтактным способом путем инъекции пара в молоко с асептическим розливом продукта в пакеты из комбинированного материала тетраэдральной формы (рис. 1.5).

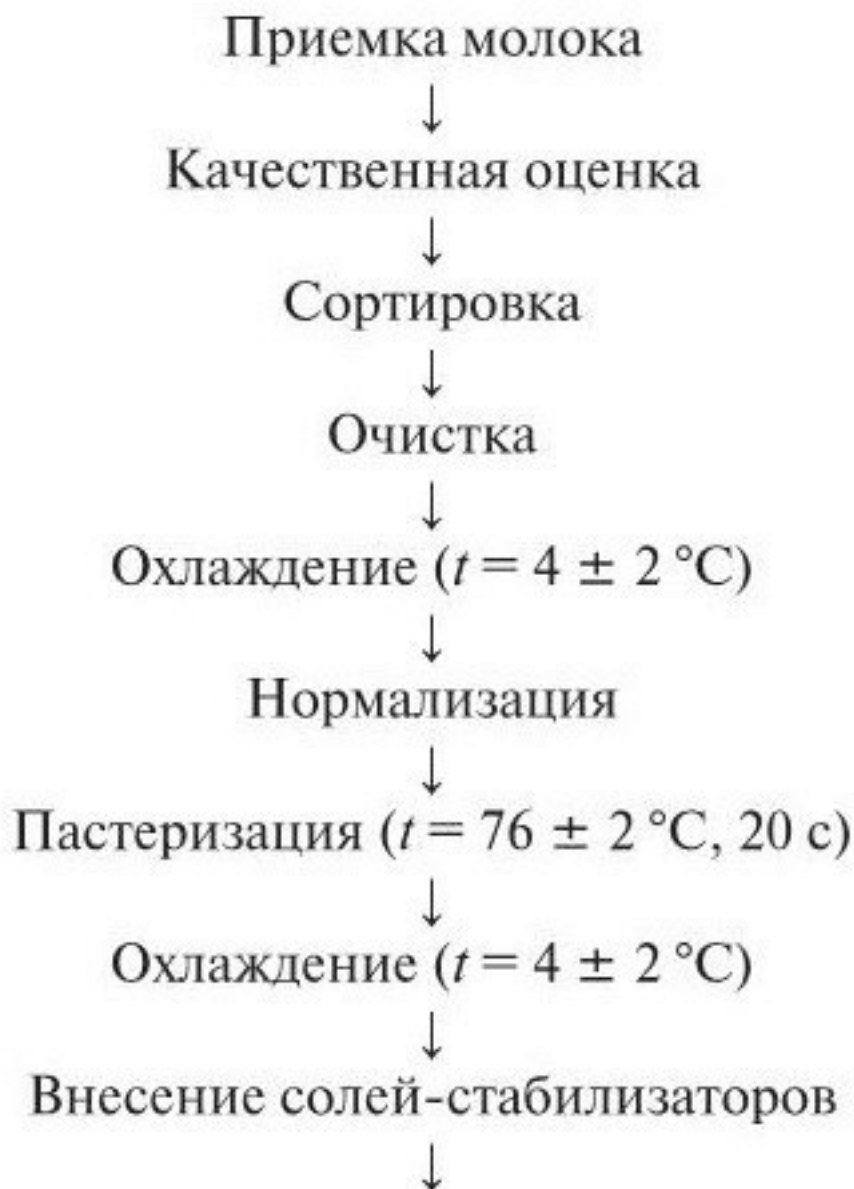




Рис. 1.5. Технологический процесс производства ультрапастеризованного молока на линии ВТИС

Подготовленное для обработки молоко предварительно нагревается до $76 \pm 1^\circ\text{C}$, после чего подается в пароинжекционную головку, где путем инъекции сухого насыщенного пара, полученного из питьевой воды и очищенного на специальных фильтрах, нагревается до $141 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 0,1 с, выдерживается при этой температуре 2–4 с.

При снижении температуры ниже 140°C молоко возвращается на повторную обработку после охлаждения до 75°C . Затем молоко вакуумируется в целях удаления кислорода и других газов, а также запахов, образующихся при высокотемпературной обработке. Вакуумирование улучшает вкус продукта и повышает его стойкость при хранении. Температура молока путем вакуумирования снижается со 141 до 77°C вследствие самоиспарения части воды, равной количеству воды, введенной в молоко с паром. Температура молока при вакуумировании должна быть на $1\text{--}2^\circ\text{C}$ выше температуры молока, поступающего в инжектор. Затем молоко гомогенизируется при давлении 20–25 МПа и охлаждается до температуры не выше 20°C . Охлажденное ультрапастеризованное молоко под давлением очищенного стерильного воздуха $0,09 \pm 0,04$ МПа подается на асептический розлив в пакеты из комбинированного материала. Пакеты укладываются в полиэтиленовые ящики, формируются в стопки, и направляются в сухие чистые камеры, температура воздуха в которых не превышает 20°C . Хранение ультрапастеризованного молока в пакетах из комбинированного и полимерного материала должно производиться при $2\text{--}25^\circ\text{C}$ не более 4 месяцев со дня выработки при отсутствии прямого солнечного света.

1.2. Питыевые сливки

Сливки – молочный продукт, который произведен из молока и (или) молочных продуктов, представляет собой эмульсию жира в молочной плазме, и массовая доля жира в котором составляет не менее 9 %.

Сливки вырабатываются из коровьего пастеризованного молока путем его сепарирования. Жир сливок не идентичен жиру сливочного масла, он биологически более ценный. Жир сливок содержит больше, чем сливочное масло, фосфатидов, жирных полиненасыщенных кислот и других биологически ценных веществ. По физикохимическим, органолептическим и микробиологическим показателям сливки должны отвечать определенным требованиям (табл. 1.5, 1.6 и 1.7).

Таблица 1.5

Физико-химические показатели пастеризованных и стерилизованных сливок

Продукт	Кислотность, °Т, не более	Температура при выпуске с предприятия °С, не более
Сливки пастеризованные		
10% жирности	18–19	6
15% жирности	19	6
20% жирности	19	6
35% жирности	19	6
Сливки стерилизованные		
10% жирности	19	20
25% жирности	17	20

Примечание. Фосфатаза отсутствует.

Таблица 1.6

Микробиологические показатели пастеризованных сливок

Наименование	Норма для продукта
	В потребительской таре
Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), КОЕ в 1 см ³ продукта, не более	1·10 ⁵

Наименование	Норма для продукта
	В потребительской таре
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) не допускаются в см ³ (г) продукта	0,1
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы не допускаются в см ³ (г) продукта	25
Коагулазо-положительные <i>saureus</i> не допускаются в см ³ (г) продукта	1,0

Таблица 1.7

Органолептические показатели пастеризованных и стерилизованных сливок

Показатель	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, без сбившихся комочков жира и хлопьев белка. Для сливок стерилизованных допускается небольшой отстой жира и небольшой осадок на дне бутылки. После тщательного перемешивания консистенция однородная, жидкая
Вкус и запах	Чистый, без посторонних вкусов и запахов, не свойственных свежим сливкам, с выраженным привкусом пастеризации. Для сливок 8 и 10%-ной жирности, вырабатываемых из сухих сливок, допускаются сладковато-солончатый привкус
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

1.2.1. Сливки пастеризованные

Выработка сливок пастеризованных ведется по единой схеме с использованием одинакового оборудования. Технологический процесс производства пастеризованных сливок аналогичен таковому пастеризованного молока (рис. 1.6).





Рис. 1.6. Технологическая схема производства пастеризованных сливок

Сырьем для выработки сливок может служить: молоко коровье заготавливаемое не ниже II сорта; сливки свежие кислотностью не более 16 °Т, обезжиренное молоко кислотностью не более 19 °Т, сливки сухие распылительной сушки высшего сорта, сливки пластические, молоко сухое обезжиренное распылительной сушки. Из компонентов составляется нормализованная смесь необходимой жирности. Пластические сливки предварительно разрезают и расплавляют в горячем молоке при $t > 60\text{ °C}$, чтобы не вытапливался жир. Сухие сливки и молоко вначале растворяют в подогретой до 45–50 °C воде, затем фильтруют и смешивают с остальными компонентами. Нормализованные сливки гомогенизируют. Сливки 10–20 %-ной жирности гомогенизируют при давлении 10–15 МПа и 45–85 °C, 35 %-ной жирности – при давлении 5–7,5 МПа. Пастеризацию сливок 10 %-ной жирности проводят при $80 \pm 2\text{ °C}$ с выдержкой 15–20 с, сливки 15, 20 и 35 %-ной жирности – при $87 \pm 2\text{ °C}$ с выдержкой 15–30 с. Сливки охлаждают до 6 °C, упаковывают в потребительскую или в транспортную тару. Сливки должны храниться при температуре не более 6 °C, с негерметичной укупоркой – не более 36 ч, с герметичной – не более 72 ч.

Сливочные напитки

Для расширения ассортимента и повышения питательной ценности к сливкам добавляют различные вкусовые и ароматические вещества: сахар, какао, кофе, плодово-ягодные наполнители. В нашей стране получили распространение сливочные напитки с какао и кофе.

При производстве сливочных напитков сливки получают сепарированием молока. Они должны содержать не более 20 % жира. При приготовлении сливочного напитка с какао для стабилизации какао-порошка добавляют водный раствор агара.

Подготовленные сливки подогревают до 50–60 °C. Сахарный песок, предварительно растворенный в равном количестве горячих сливок, вводят в подогретые сливки. Затем добавляют сироп какао или кофейную вытяжку, раствор агара или агароида. Смесь тщательно перемешивают и нагревают до 85–87 °C. При этой температуре ее гомогенизируют при давлении 9,8–11 МПа и охлаждают до 4–6 °C. Сливочные напитки разливают в бутылки или пакеты.

Вкус продукта должен быть чистым, сладким, с характерным привкусом сливок, аромат продукта обусловлен добавлением какао или кофе, цвет должен быть обусловлен цветом

наполнителей, равномерный по всей массе, консистенция однородная, в меру вязкая. Готовые напитки хранят при t не более 6 °С и не более 12 ч с момента выпуска.

Взбитые сливки

Из сливок, содержащих не менее 35 % жира, вырабатывают взбитые сливки с добавлением сахара, какао, плодово-ягодных сиропов. Технологический процесс производства взбитых сливок протекает следующим образом. Сахар-песок растворяют в равном количестве сливок, подогретых до 30–40 °С, сироп фильтруют и вносят в сливки температурой 35–40 °С. Какао-порошок вводят в смесь в виде сиропа, который готовят на сливках 60–70 °С. Полученный сироп фильтруют и пастеризуют при 85–90 °С в течение 30 мин. Готовый сироп вносят в сливки с температурой 50–65 °С. Шоколадный сироп можно вносить и в созревшую смесь из сливок, сахара и стабилизаторов перед взбиванием. Для этого после пастеризации его охлаждают до 3–5 °С.

Агара промывают в проточной воде и набухший вносят в небольшое количество сливок (1 кг агара на 10 кг сливок), нагревают до 90–95 °С при непрерывном перемешивании. Горячий раствор агара фильтруют и доливают в смесь, нагретую до 60–65 °С. Агароид добавляют в сухом виде непосредственно в смесь 40–45 °С. Сливки с наполнителями пастеризуют при 62–70 °С 30 мин или при 85–87 °С 5 мин. Затем смесь гомогенизируют при давлении 7,5–9,0 МПа и охлаждают до 3–5 °С. Смесь созревает при 3–5 °С в течение 14–16 ч. Ее взбивают при 3–5 °С на взбивальной машине, применяемой для взбивания теста для вафель. Взбитость готового продукта должна быть 80–100 %. Сливки фасуют в стеклянные банки или другую тару из полимерных материалов массой нетто 100 г.

Плодово-ягодные сиропы вводят в сливки в конце взбивания небольшими порциями. Взбитые сливки хранят при t не более 6 °С не более 20 ч с момента выработки.

1.2.2. Сливки стерилизованные

Сливки стерилизованные вырабатываются одно- или двухступенчатым способом (рис. 1.7).

Приемка и подготовка сырья (очистка, сепарирование молока)

Приемка и подготовка сырья (очистка, сепарирование молока)

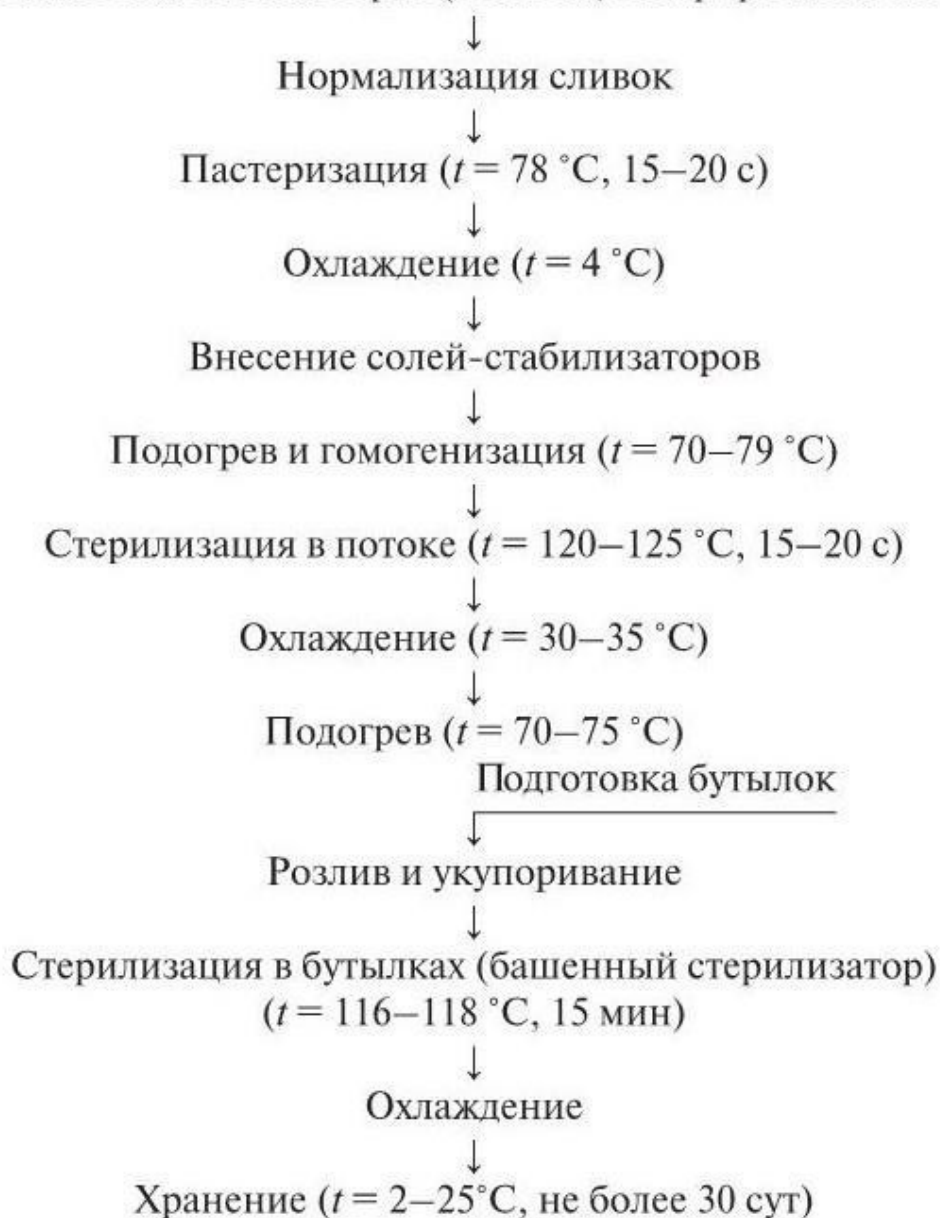


Рис. 1.7. Двухступенчатый способ стерилизации сливок

Для приготовления стерилизованных сливок используют заготавливаемое молоко первого сорта, сливки кислотностью не более $16\text{ }^{\circ}\text{T}$, обезжиренное молоко кислотностью не более $19\text{ }^{\circ}\text{T}$, выдерживающие алкогольную пробу с 72 %-ным этиловым спиртом. После очистки молоко охлаждается до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, затем сепарируется при $35\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Нормализованные сливки пастеризуются при $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ 15–20 с с последующим охлаждением до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. В зависимости от результатов пробы сырья на термоустойчивость в пастеризованные сливки непосредственно перед направлением на стерилизацию вносят соли-стабилизаторы в количестве 0,03–0,1 %. Затем подогретые до $70\text{--}79\text{ }^{\circ}\text{C}$ сливки подвергаются двухступенчатой гомогенизации с давлением первой ступени 17,5 МПа и второй 3,5 МПа, потом стерилизуются в потоке при $120\text{--}125\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 15–20 с и охлаждаются до $30\text{--}35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перед розливом сливки подогревают до $70\text{--}75\text{ }^{\circ}\text{C}$ и разливают в бутылки с узким горлышком. Температура бутылок, поступающих на розлив, должна быть $65\text{--}75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Укупоренные бутылки со сливками при $70\text{--}75\text{ }^{\circ}\text{C}$ направляют в башенный стерилизатор, где они в начале нагреваются до $85\text{--}87\text{ }^{\circ}\text{C}$, а

затем в среде насыщенного острого пара до 116–118 °С с выдержкой 15 мин. Охлаждение бутылок со сливками осуществляется в начале водою 90 °С, затем водой 60–65 °С, после чего они орошаются водой 35–45 °С. Охлажденные до 50 °С бутылки со сливками устанавливают в ящики или корзины и направляют в камеру хранения, где происходит дальнейшее охлаждение сливок путем циркуляции воздуха. Хранение стерилизованных сливок должно производиться при 2–25 °С не более одного месяца.

1.3. Пороки молока и сливок

Нормальные запах и вкус молока легко меняются. Такие изменения рассматриваются обычно как пороки. Образованию их могут способствовать следующие причины:

- изменение количественного состава ингредиентов молока;
- попадание и абсорбция посторонних вкусов с сильными вкусовыми и ароматическими свойствами;
- химические изменения отдельных компонентов молока под влиянием физических и химических воздействий;
- биохимический распад отдельных ингредиентов молока при одновременном образовании промежуточных и готовых продуктов с ярко выраженными ароматическими и вкусовыми свойствами: (табл. 1.8)

Контрольные вопросы

1. Как разделяют молоко по способу тепловой обработки?
2. Почему топленое молоко имеет специфический вкус и запах пастеризации?
3. Чем определяется высокая стойкость стерилизованного молока при хранении?
4. В чем разница одноступенчатого и двухступенчатого способов производства стерилизованного молока?
5. Что такое УВТ-обработка молока?
6. Каковы преимущества ультрапастеризации молока перед стерилизацией?

Таблица 1.8

Пороки и меры их предупреждения

Порок	Причина возникновения	Меры предупреждения
1	2	3
Молоко		
Кормовой привкус сырого молока	Абсорбция посторонних веществ с сильными вкусовыми и ароматическими свойствами	Кормовые средства, прежде всего силос, нельзя хранить в помещении, где находится скот, так как ароматические вещества проникают через органы дыхания
Рыбный привкус	Бетаин, входящий в состав некоторых сортов свеклы, во время пищеварения превращается в триметиламин, который придает молоку рыбный привкус	Свеклу необходимо скармливать вместе с травой или грубым кормом; подвергать ее силосованию в целях расщепления бетаина
Прогорклость	Гидролиз свободных жирных кислот (масляной, капроновой и каприновой). Гидролитическая прогорклость вызывается как нативными, так и бактериальными липазами. Нативные липазы натурального молока (плазменная и мембранная) в свежесвыдоенном молоке неактивны. Однако такие способы обработки молока, как гомогенизация, сильное взбалтывание с образованием пены, подогрев холодного молока до 30 °С с последующим охлаждением до более низкой температуры,	Исключить сильные механические воздействия на молоко, способствующие появлению индуцированной прогорклости

	замораживание, размораживание способствует активации нативных липаз и при разрыве оболочки жировых шариков приводит к образованию индуцированной прогорклости. Прогорклость появляется также в результате микробиологической обсемененности. Бактериальные липазы действуют так же, как и нативные	
Окисленный вкус	Окисление таких ингредиентов молока, как фосфолипиды и триглицериды, кислородом под каталитическим влиянием следов металла и света. Среди окисленных привкусов различают «металлический», «масляный», «рыбный», «сальный». В образовании окисленного вкуса большую роль играет кислород воздуха. В нормальных условиях молоко и молочные продукты насыщены воздухом, и при соответствующих каталитических условиях достаточно незначительного количества кислорода, чтобы появился окисленный вкус. В молоке, не содержащем кислород, этот вкус появляется при наличии следов меди и под действием солнечного света	Не допускать загрязнения продуктов следами тяжелых металлов, особенно меди и железа, действующих как катализаторы и легко меняющих валентность. Устранять прямое влияние коротковолнового света путем использования особых осветительных приборов, правильного выбора упаковочных материалов, а также осторожного транспортирования молока в бутылках. Соблюдать рекомендуемые технологические параметры при обработке и переработке молока, например соотношения температуры и времени при тепловой обработке или величины pH при сквашивании. Использовать естественные окислители

1	2	3
Привкусы «горький», «тухлый», «фруктовый», «солодовый»	Молоко — хорошая питательная среда для бактерий, дрожжей и плесневых грибов. Эти микроорганизмы, развиваясь, образуют продукты обмена, ферменты; они изменяют ингредиенты молока, и при этом возникает большое количество посторонних ароматических и вкусовых веществ. Пороки «горький» и «тухлый» образуются в результате распада белковых частиц молока. Порок «фруктовый» обусловлен эфирами. «Солодовый» привкус вызывается следами изовалеральдегида. Он образуется при микробиологическом расщеплении аминокислоты лейцина под действием <i>Str. Lactis var. maltigenes</i>	Тщательно мыть и дезинфицировать все оборудование и емкости, соприкасающиеся с молоком; следить за соблюдением установленных санитарно-гигиенических норм и правил
Молоко стерилизованное и стерилизованные сливки технологического происхождения		
Отстой жира при хранении	Недостаточная эффективность гомогенизации	Поддерживать требуемое давление гомогенизации в соответствии с технологической инструкцией
Мелкие хлопья белка или осадок на дне пакета, бутылки	Использование сырья с низкой термостойкостью	Применять термостойчивое сырье в соответствии с требованиями технологической инструкции

Водянистый привкус	Смешивание стерилизованного молока с остатками воды Неисправность системы автоматического регулирования разности температур предварительного нагрева молока перед стерилизацией инъекцией пара и его охлаждением в вакуум-камере	Следить за полным вытеснением воды из трубопроводов при начале работы линии или при ее временной остановке Отбраковывать первые упаковки с продуктом, разбавленные водой в начале розлива. Поддерживать температуру предварительного нагревания перед стерилизацией на 1–2°С ниже, чем в вакуум-камере
Дымный привкус	Попадание молока на горячие поверхности (200–250°С) в автоматах «Тетра-Пак» вследствие перепада давления молока при неравноправной подаче его из асептического резервуара	Следить за правильной работой регуляторов давления в асептическом резервуаре и обеспечить равномерную подачу молока в автоматы
Пригорелый привкус	Образование значительного пригара	Применять термостойчивое сырье. Не допускать более длительного времени работы стерилизаторов между мойками, чем это предусмотрено инструкцией
Металлический привкус	Использование сырья из плохо луженной металлической тары	Применять стандартное сырье и тару для хранения и упаковывания продукта
Салистый привкус	Окисление молочного жира при хранении продукта на солнечном свете	Хранить продукты, фасованные в бутылки, и пакеты, при отсутствии прямого солнечного света
Кормовые привкусы	Использование сырья с кормовым привкусом	Обеспечивать качественный контроль за отбором исходного сырья

1	2	3
Микробиального происхождения		
Нестерильность продукта в упаковках: кислый вкус, коагуляция белка (кислотность более 30 °Т)	Повторное обсеменение стерилизованного молока в асептической части стерилизаторов за счет разгерметизации отдельных участков оборудования, нарушения асептики розлива или герметичности упаковки, некачественные мойка и стерилизация оборудования	Строго соблюдать технологические и санитарные режимы производства, инструкции по обслуживанию оборудования, графики ремонта
горький привкус (кислотность менее 30 °Т)	Понижение температуры стерилизации молока, недостаточная эффективность стерилизации молока (при повышенной бактериальной обсемененности) и упаковочного материала	Соблюдать режимы стерилизации продукта и упаковочного материала. Подбор сырья высокого качества
«бомбаж» (газообразование)	Попадание посторонней микрофлоры в продукт при фасовании или вследствие повреждения упаковки, или ее негерметичности	Обеспечить герметичность упаковки и асептические условия при фасовании
Желирование	Ферментативный процесс, проявляющийся в образовании гелеобразного студенистого сгустка в молоке, стерилизованном после длительного хранения (более 3 мес.) вследствие действия термостойкого фермента протеазы, присутствующего в сыром молоке и выделяемого психрофильными бактериями	Не использовать в качестве сырья сырое молоко длительного хранения, так как оно содержит большое количество психрофильных бактерий, выделяющих термостойкие протеазы
Прогорклость сливок	Разложение молочного жира при длительном хранении сливок	Соблюдать режим стерилизации, сроки и режимы хранения продуктов

Глава 2

ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Кисломолочный продукт – это молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен путем приводящего к снижению показателя активной кислотности (рН) и коагуляции белка сквашивания молока и (или) молочных продуктов, и (или) их смесей с использованием заквасочных микроорганизмов и последующим добавлением не в целях замены составных частей молока немолочных компонентов или без добавления таких компонентов, и содержат живые заквасочные микроорганизмы в количестве, установленном Техническим регламентом на молоко и молочную продукцию.

К кисломолочным продуктам относятся: жидкие кисломолочные продукты, сметана, творог и творожные изделия.

Нормативно-техническая документация:

- ГОСТ Р 51331–99 Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия
- ГОСТ Р 52092–2003 Сметана. Технические условия
- ГОСТ Р 52093–2003 Кефир. Технические условия
- ГОСТ Р 52094–2003 Ряженка. Технические условия
- ГОСТ Р 52095–2003 Простокваша. Технические условия
- ГОСТ Р 52096–2003 Творог. Технические условия
- ГОСТ Р 52687–2006 Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия
- ГОСТ Р 52790–2007 Сырки творожные глазированные. Общие технические условия
- ГОСТ Р 52974–2008 Кумыс. Технические условия
- ГОСТ Р 53504–2009 Творог зерненный. Технические условия
- ГОСТ Р 53505–2009 Простокваша мечниковская. Технические условия
- ГОСТ Р 53506–2009 Ацидофилин. Технические условия
- ГОСТ Р 53508–2009 Варенец. Технические условия
- ГОСТ Р 53668–2009 Айран. Технические условия

2.1. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов

Эти свойства известны с давних времен. Русский физиолог И. И. Мечников долготеление болгар объяснял потреблением йогурта. Из него он выделил молочнокислую палочку, которую назвал болгарской. Она сбраживает молочный сахар в молочную кислоту и при систематическом потреблении йогурта затормаживает гнилостные процессы в кишечнике, являясь антагонистом гнилостной микрофлоры. Позднее Подгаецкий выделил из кишечника грудного ребенка более устойчивую к воздействию щелочей и соляной кислоты, близкую по свойствам к болгарской и названную ацидофильной, палочку. Она легче переваривается в кишечнике человека, сбраживает не только молочный, но и другие сахара, обладает более сильными антибиотическими свойствами, вырабатывает антибиотик низин. Этим свойством в некоторой мере обладают и молочные дрожжи. В производстве кисломолочных продуктов применяют также молочнокислый, сливочный, и ароматобразующие стрептококки, кефирные грибки, кумысные дрожжи, молочнокислую палочку, бифидобактерии. Под действием ферментов, выделяемых молочнокислой микрофлорой, происходит сбраживание молочного сахара с образованием молочной кислоты, иногда и других кислот, спирта, углекислого газа, дицетила. При сквашивании также происходит частичный гидролиз белков с образованием свободных аминокислот и гликолиз глюкозы, появляются метаболиты, значительно изменяющие биофизическую структуру мицелл казеинаткальций – фосфатного комплекса (ККФК) и биоактивность минеральных солей. Молочнокислый стрептококк выделяет также антибиотик низин, сливочный – диплококцин, ароматобразующий – антибиотик, близкий к диспелококцину, молочнокислая палочка-лактонин. Продуцируемые антибиотики с большой разрушающей силой действуют на микроорганизмы гниения.

Кисломолочные продукты являются пробиотиками.

Пробиотики – это препараты и продукты питания, в состав которых входят вещества микробного происхождения, оказывающие при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические функции и биохимические реакции организма хозяина через оптимизацию его микроэкологического статуса.

Великим русским ученым И. И. Мечниковым впервые высказана и научно обоснована мысль о возможности использования молочнокислых бактерий для борьбы с нежелательной микрофлорой желудочно-кишечного тракта человека. И. И. Мечников предложил использовать молочнокислые бактерии, способные приживаться в кишечнике.

Между состоянием здоровья человека, функционированием его иммунной системы и составом микрофлоры его желудочно-кишечного тракта существует тесная взаимосвязь. Пищевой канал является естественной средой обитания микрофлоры, которая участвует в формировании иммунобиологической реактивности организма. Наибольший положительный эффект на организм человека оказывают бифидобактерии и лактобактерии. В тонком кишечнике в основном это лактобактерии, среди которых преобладает ацидофильная палочка, а в толстом – бифидобактерии.

При воздействии неблагоприятных факторов прежде всего снижается количество полезных микроорганизмов и увеличивается количество флоры, оказывающей негативное действие на организм человека. Установлено, что нормальный состав микрофлоры изменяется с возникновением различных заболеваний, а некоторые заболевания обусловлены изменением микрофлоры, т. е. это взаимозависимые факторы, непосредственно влияющие на здоровье человека. Все это подтверждает необходимость широкого применения средств, способствующих восстановлению нормального состава полезной микрофлоры в кишечнике. Одним из таких средств являются кисломолочные продукты.

Пробиотическое действие продуктов прежде всего обусловлено свойствами применяемых микроорганизмов, в частности бифидобактерий, лактобацилл и других молочнокислых бактерий. Поэтому принципы подбора штаммов бактерий играют важную роль в получении продукции с заданными показателями качества и безопасности.

Традиционные кисломолочные продукты, такие как творог, сметана, ряженка, простокваша и др. вырабатываются с применением мезофильных молочнокислых бактерий и термофильных молочнокислых стрептококков. Эти продукты обладают диетическими свойствами и в основном выступают в роли поставщиков питательных веществ, хорошо усвояемых организмом человека. Среди кисломолочных продуктов, выпускаемых с давних пор, наиболее выраженным пробиотическим действием обладают продукты, содержащие термофильные молочнокислые палочки (ацидофильная, болгарская). В нашей стране вырабатывается большой ассортимент кисломолочных продуктов с использованием ацидофильных бактерий. Это такие продукты, как ацидофилин, ацидофильное молоко, ацидофильная паста и др. Но в них в процессе хранения очень быстро нарастает титруемая кислотность, изменяются органолептические показатели. Болгарская палочка также обладает высоким пределом кислотообразования. Способность к интенсивному кислотообразованию у ацидофильной и болгарской палочек является сдерживающим фактором промышленного производства кисломолочных продуктов на основе этих культур. Полезные свойства культур ацидофильных бактерий и болгарской палочки стали стимулом для получения продуктов, в которых используются сочетания лактобацилл с термофильным молочнокислым стрептококком, так называемые симбиотические закваски. Термофильный молочнокислый стрептококк обладает низким пределом кислотообразования и использование его при производстве кисломолочных продуктов не приводит к большому нарастанию кислотности в продукте. Наибольшей популярностью у населения среди этой группы продуктов пользуется простокваша «Мечниковская» и классический йогурт, для производства которых применяют закваски, состоящие из культур болгарской палочки и термофильного стрептококка.

Бифидобактерии являются доминирующими представителями полезной микрофлоры кишечника человека, поэтому все большее внимание уделяется разработке и производству кисломолочных продуктов с бифидобактериями. Применение бифидобактерий в качестве заквасочных культур в биотехнологии кисломолочных продуктов открыло большие перспективы в повышении биологической ценности молочных продуктов. В молоке, сквашенном бифидобактериями, на долю незаменимых аминокислот приходится 40 %.

Достаточно подробно изучено действие кисломолочных продуктов на организм человека. Кисломолочные продукты способствуют более высокой усвояемости кальция, усиливают секрецию пищеварительных соков и желчеотделение, усиливают желудочную секрецию и выделение панкреатического сока, повышают выведение мочевины и других продуктов азотистого обмена, подавляют рост нежелательной микрофлоры за счет бактерицидного действия молочной кислоты и антибиотических веществ, благоприятно воздействуют на моторику кишечника, способствуют снижению сывороточного холестерина, тонизируют нервную систему. Кисломолочные продукты с пробиотическими свойствами оказывают стимулирующее влияние на иммунитет, снижают риск возникновения злокачественных новообразований, в частности рака толстой кишки и грудной железы, выводят токсичные вещества из организма.

Таким образом, систематическое употребление кисломолочных продуктов и препаратов с пробиотическими свойствами, которые оказывают регулирующее действие на организм или те или иные органы и системы, обеспечивает оздоровительный эффект без применения лекарственных средств.

2.2. Закваски для кисломолочных продуктов

Закваски – специально подобранные и используемые для производства продуктов переработки молока микроорганизмы и/или ассоциации микроорганизмов, преимущественно молочнокислых.

Внесенная в молоко закваска является первичной микрофлорой кисломолочных продуктов, из которой развивается вторичная.

В настоящее время чистые культуры бактерий для производства различных молочных продуктов выпускаются, в основном, в виде сухих заквасок. Высушивают закваски распылением или сублимацией. Наиболее прогрессивен метод сублимации, заключающийся в высушивании чистых культур в замороженном состоянии при глубоком вакууме. В этих условиях сохраняемость живых клеток достигает 90 % в течение многих месяцев и даже лет. Высушивание жидких культур способом распыления, как в производстве сухого молока, сохраняет их активность в течение 3-х месяцев. В целях повышения количества бактериальных клеток в заквасках применяют предварительное центрифугирование жидкой закваски. Полученную биомассу разводят в стерильном обезжиренном молоке, а затем высушивают на распылительной сушилке. В сухой закваске, приготовленной этим методом, после хранения на холоде в течение 6 мес. насчитываются миллиарды клеток в 1 г. Сухие культуры рассылают в пробирках, содержащих по 1 г порошка. Существует ряд способов, увеличивающих потенциальную жизнеспособность клеток, наиболее эффективным из которых является микрокапсулирование. Под микрокапсулированием понимают создание различных полимерных систем в форме гидрогелевых нано- и микрочастиц, нано-и микрокапсул или полимерных пленок с биоматериалом. Ионная сшивка мультивалентных катион- и анионсодержащих полимеров, в частности полисахаридов морского происхождения, таких как хитозан, альгинаты, каррагинаны в процессе капсулирования приводит к образованию гелевых структур, внутри которых помещены бактерии.

Помимо увеличения выживаемости заквасочных культур в кисломолочных продуктах и в условиях ЖКТ, микрокапсулирование обеспечивает защиту клеток от бактериофагов, способствует увеличению выживаемости в процессе сушки и замораживания, стабильности в процессе хранения.

Приготовление производственных заквасок

Для приготовления производственной закваски отбирают молоко от заведомо здоровых коров, свежее, с кислотностью в пределах 17–19 °Т, чистое, с минимальной обсемененностью, с чистым приятным вкусом, без посторонних привкусов. Закваску готовят на цельном или обезжиренном молоке. Молоко пастеризуют при 95 °С 30 мин или же стерилизуют в автоклаве при 120 °С 20 мин.

Специальный заквасочник ВНИИМС для приготовления производственной закваски состоит из двух изолированных секций: в одной размещены три ушата емкостью по 25 л каждый и два по 5 л, в другой секции – один на 25 л и два по 5 л.

В заквасочнике можно одновременно готовить два вида заквасок по заданному режиму, в том числе по каждому виду производственную, пересадочную и материнскую закваски.

Производственную закваску готовят также в ваннах длительной пастеризации (ВДП).

Для оживления сухой культуры и получения активной производственной закваски делают несколько последовательных пересадок, предварительно приготавливая в начале материнскую (лабораторную), затем пересадочную и наконец производственную (рабочую) закваску. Материнскую закваску готовят в лабораторных условиях. Для лабораторной

закваски лучше использовать обезжиренное молоко кислотностью не более 19 °Т. Молоко, разлитое в бутылки емкостью 1 л, укупоривают ватными или специальными колпачками (при изготовлении больших количеств лабораторной закваски пользуются алюминиевыми флягами емкостью 5–10 л) и стерилизуют при 120 °С 15–20 мин, затем охлаждают в этих же емкостях и заквашивают в строго асептических условиях. Заквашенное молоко выдерживают при температуре, оптимальной для развития входящих в закваску микроорганизмов. Затем из лабораторной закваски готовят пересадочную и далее производственную. Закваска для пересадки берется в количестве 3–5 %. В производстве желательно использовать закваску только после третьей пересадки. Готовую закваску хранят при 4–8 °С (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Характеристика видов заквасок

В производстве заквасок иногда возникают существенные затруднения вследствие бактериофагии. Бактериофаги поражают клетки микроорганизмов, используемых в качестве закваски, в результате чего последние погибают. Наиболее характерным признаком развития бактериофага в заквасках служит прекращение нарастания кислотности через 2–4 ч после заквашивания, в течение которых наблюдалось нормальное развитие микрофлоры и кислотность повысилась до 28–30 °Т; при этом происходит частичное или полное исчезновение бактериальных клеток. В случае слабого заражения бактериофагом сквашивание молока замедляется. Среди молочнокислых культур имеются штаммы с большей или меньшей сопротивляемостью к фагу. Как правило, бактериофаг более устойчив к высоким температурам, чем молочнокислые бактерии, которые он поражает. Бактериофаг погибает при кратковременном нагревании молока до 100 °С; при 90 °С необходима выдержка 30 мин. Эффективным способом уничтожения бактериофага является облучение помещения ультра-

фиолетовыми лампами. Качество заквасок проверяют систематически путем определения кислотообразующей активности по продолжительности сквашивания молока и по нарастанию кислотности. От качества применяемой закваски в значительной степени зависит качество готового продукта. Закваска должна иметь плотный однородный сгусток, приятный вкус и запах, оптимальную кислотность (стрептококковых – не более 80 °Т, палочковидных не более 100 °Т). При повышенной кислотности активность закваски снижается, что увеличивает продолжительность свертывания молока и ухудшает качество готового продукта. При просмотре микроскопического препарата закваски в ней должны обнаружиться только микробы, составляющие данную закваску. Не допускается присутствие в поле зрения посторонних микробов. Наиболее вероятно загрязнение закваски БГКП.

Закваски прямого внесения

Все чаще производители кисломолочных продуктов отдают предпочтение концепции культур прямого внесения (*DVS*), признанной во всем мире и получившей широкое распространение благодаря значительным преимуществам по сравнению с традиционным пересадочным способом приготовления производственной закваски. Целесообразность использования культур прямого внесения подтверждается многими факторами, главные из которых – простота и удобство применения, стабильность соотношения между видами и штаммами применяемых микроорганизмов, исключение возможности внесения посторонней микрофлоры с закваской, гарантия количества активных клеток, соответствие мировым стандартам, возможность гибкого расширения ассортимента продуктов. Важным преимуществом использования *DVS*-культур является меньшая возможность фагового загрязнения. Прямое внесение позволяет исключить стадию приготовления производственной закваски и размножения в ней бактериофагов, а также значительно сократить продолжительность производственного цикла и «отодвинуть» адаптацию бактериофагов к заквасочным культурам, что обеспечивает большую безопасность.

В России в условиях невысокого качества сырья прямое внесение культур приобретает особую актуальность.

2.3. Жидкие кисломолочные продукты

Общим в производстве всех жидких кисломолочных продуктов является сквашивание подготовленного молока заквасками и при необходимости созревание. Специфика производства отдельных продуктов различается лишь температурными режимами некоторых операций, применением заквасок разного состава и внесением наполнителей. В настоящее время ассортимент жидких кисломолочных продуктов очень широкий и насчитывает более 200 наименований.

Перечень основных видов кисломолочных напитков представлен в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Ассортиментная номенклатура кисломолочных напитков

Продукт	Массовая доля сухих веществ, %
1	2
Кефир	
3,2% жирности	11,7
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,5
нежирный	8,1
Кефир таллиннский	
1% жирности	12,7
нежирный	11,7
Простокваша	
3,2% жирности	11,6
2,5% жирности	11,0

1	2
1% жирности	9,5
нежирный	8,1
Мечниковская простокваша	
4% жирности	12,7
Варенец	
2,5% жирности	11,0
Ряженка	
4% жирности	12,7
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,5
Ацидофилин	
3,2% жирности	11,6
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,5
нежирный	8,6
Ацидофилин сладкий	
3,2% жирности	16,6
2,5% жирности	16,0
1% жирности	14,5
нежирный	13,6
Ацидолакт	
3,2% жирности	11,3
2,5% жирности	10,6
1% жирности	9,1
нежирный	8,1
Ацидофильное молоко	
3,2% жирности	11,7
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,5
нежирное	8,6
Ацидофильное молоко сладкое	
3,2% жирности	16,6
2,5% жирности	16,0
1% жирности	14,5
нежирное	8,6

1	2
Ацидофильное-дрожжевое молоко	
3,2% жирности	16,6
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,5
нежирное	8,6
Напиток «Юбилейный»	
2,5% жирности	11,0
1% жирности	9,0
Напиток «Снежок»	
сладкий 2,5% жирности	18,0
плодово-ягодный 1% жирности	16,0
Йогурт нежирный	
ароматизированный витаминизированный	11–18
Йогурт 1,5% жирности	
ароматизированный витаминизированный	13–20
Йогурт 2,5% жирности	
Ароматизированный витаминизированный	10–17
Йогурт 3,5% жирности	
Ароматизированный витаминизированный	11–18
Продукт кисломолочный «Биойогурт»	—
Напиток «Московский»	
1% жирности	12,0
плодово-ягодный 1% жирности	18,0
Напиток «Русский»	
1,5% жирности	10,0
плодово-ягодный 1,5% жирности	15,5
Напиток «Южный»	
3,2% жирности	11,5
1% жирности	9,3

1	2
Кумыс из коровьего молока 1,5% жирности	
слабый	9,5
средний	9,2
крепкий	9,0
Кумыс натуральный 1% жирности	-
Кисломолочный продукт «Мацун»	
6% жирности	16,0
3,2% жирности	11,3
3% жирности	13,3
Кисломолочный продукт «Мацун» белковый	
2,5% жирности	14,5
Кисломолочный продукт «Мацун» мргаутов	
2,5% жирности	19,0
1,5% жирности	17,0
нежирный	15,0
Кисломолочный напиток «Турах»	
4% жирности	12,1
3,2% жирности	11,5
2,5% жирности	11,0
Кисломолочный напиток «Катык»	
6% жирности	16,0
4% жирности	12,1
3,2% жирности	11,5
нежирный	3,2
Кисломолочный напиток «Айран»	
1,4% жирности	9,5

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям кисломолочные напитки должны отвечать определенным требованиям (табл. 2.2–2.6).

Таблица 2.2 Физико-химические показатели кисломолочных напитков

Продукт	Показатели и нормы ¹						
	Массовая доля жира, %, не менее	Массовая доля витамина С, мг% ²	Массовая доля витамина А, мг% ³	Массовая доля витамина С, мг% ⁴	Массовая доля б-каротина, мг% ⁵	Кислотность "Т" в пределах	Температура при выпуске с предприятия, °С, не более
1	2	3	4	5	6	7	8
Простокваша, 1,0% жира	1,0	От 14 до 16	0,15	20	1,5	От 80 до 130	6
Простокваша, 2,5% жира	2,5	От 14 до 16	—	20	1,5	От 80 до 130	6
Простокваша, 3,2% жира	3,2	От 14 до 16	—	20	1,5	От 80 до 110	6
Простокваша Мечниковская, 4,0% жира	4,0	—	—	—	—	От 80 до 110	6
Простокваша сливочная, 10,0% жира	10,0	—	—	—	—	От 80 до 110	6
Варенец, 2,5% жира	2,5	От 14 до 16	—	—	—	От 70 до 110	6
Ряженка 1,0% жира	1,0	От 14 до 16	—	—	—	От 70 до 110	6
Ряженка 2,5% жира	2,5	От 14 до 16	0,15	—	—	От 70 до 110	6
Ряженка 4,0% жира	4,0	От 14 до 16	—	—	—	От 70 до 110	6

¹Фосфатаза отсутствует.

²Для продуктов, вырабатываемых с витамином С.

³Для продуктов, вырабатываемых с витамином А.

⁴Для продуктов, вырабатываемых с поливитаминовым премиксом.

⁵Для продуктов, вырабатываемых с циклокаром.

Таблица 2.3 Физико-химические показатели кефира

Вид кефира	Показатели и нормы ¹							
	Мас- совая доля жира, % не менее	Массовая доля сухих веществ, % не менее	Массовая доля вита- мина С, мг% ²	Массовая доля вита- мина С, мг% ³	Массовая доля вита- мина А, мг% ⁴	Массовая доля б-каро- тина, мг% ⁵	Кислот- ность °Т в пределах	Температура при вы- пуске с пред- приятия, °С не более
Кефир 1,0% жира	1,0	—	От 14 до 16	20	0,15	1,5	От 85 до 120	6
Кефир 2,5% жирности	2,5	—	От 14 до 16	20	-	1,5	От 85 до 120	6
Кефир 3,2% жирности	3,2	—	От 14 до 16	20	-	1,5	От 85 до 120	6
Кефир нежирный	—	—	От 14 до 16	20	-	1,5	От 85 до 120	6
Кефир таллинский 1,0% жира	1,0	12,0	От 14 до 16	20	0,15	1,5	От 85 до 130	6
Нежирный	—	11,0	От 14 до 16	20	0,15	1,5	От 85 до 130	6

¹Фосфатаза отсутствует.

²Для кефира, вырабатываемого с витамином С.

³Для кефира, вырабатываемого с поливитаминовым премиксом.

⁴Для кефира, вырабатываемого с витамином А.

⁵Для кефира, вырабатываемого с циклокаром.

Таблица 2.4 Физико-химические показатели йогурта

Вид йогурта	Показатели и нормы ¹							
	Массовая доля жира, %, не менее	Массовая доля сахара, % ²	Массовая доля сухих веществ, % не менее ³	Массовая доля витамина А, млн ⁻¹	Массовая доля β-каротина, мг%	Массовая доля витамина С, млн ⁻¹	Кислотность °Т в пределах	Температура при выпуске с предприятия, °С, не более
Йогурт ароматизированный витаминизированный нежирный	—	7,0	11,0	1,5	—	—	От 80 до 140	6
1,5% жира	1,5	7,0	13,0	-	—	200	От 80 до 140	6
2,5% жира	2,5	7,0	11,0	-	1,5	200	От 80 до 140	6
3,5% жира	3,5	7,0	11,0	-	1,5	200	От 80 до 140	6

¹Фосфатаза отсутствует.

²Для напитков, вырабатываемых с сахаром.

³Для напитков, вырабатываемых с подсластителем аспартамом

Таблица 2.5

Физико-химические показатели кисломолочных напитков

Продукт	Показатели и нормы			
	Кислотность °Т, не более	Массовая доля общего сахара в пересчете на инвертный, %, не менее	Массовая доля сахарозы, %, не менее	Массовая доля спирта, %, не более
1	2	3	4	5
Ацидолакт				
3,2% жирности	80–130	—	—	—
2,5% жирности	80–130	—	—	—
1% жирности	80–130	—	—	—
нежирный	80–130	—	—	—
Ацидофильное молоко				
3,2% жирности	80–130	—	—	—
2,5% жирности	80–130	—	—	—
1% жирности	80–130	—	—	—
нежирное	80–130	—	—	—
Ацидофильное молоко сладкое				
3,2% жирности	80–130	—	5,0	—
2,5% жирности	80–130	—	5,0	—
1% жирности	80–130	—	5,0	—
нежирное	80–130	—	5,0	—
Ацидофильное-дрожжевое молоко				
3,2% жирности	80–130	—	—	—
2,5% жирности	80–130	—	—	—
1% жирности	80–130	—	—	—
нежирное	80–130	—	—	—
Ацидофилин				
3,2% жирности	75–120	—	—	—
2,5% жирности	75–120	—	—	—
1% жирности	75–120	—	—	—
нежирный	75–120	—	—	—
Ацидофилин сладкий				
3,2% жирности	75–120	—	5,0	—
2,5% жирности	75–120	—	5,0	—
1% жирности	75–120	—	5,0	—
нежирный	75–120	—	5,0	—

1	2	3	4	5
Напиток «Южный»				
3,2% жирности	90–120	—	—	—
1% жирности	90–120	—	—	—
Кумыс из коровьего молока 1,5% жирности				
слабый	95	—	—	0,6
Средний	110	—	—	1,1
крепкий	130	—	—	1,6
Кумыс натуральный 1% жирности				
слабый	70–80	—	—	1,0
средний	80–100	—	—	1,5
крепкий	101–120	—	—	3,0
Напиток «Русский»				
1,5% жирности	85–120	—	—	—
плодово-ягодный 1,5% жирности	85–120	—	—	—
Йогурт				
1,5% жирности	80–140	8,5	—	—
Йогурт плодово-ягодный				
1,5% жирности	80–140	8,5	—	—
2,5% жирности	80–140	11,0	18,0	—
Напиток «Снежок»				
сладкий 2,5% жирности	80–120	—	7,0	—
плодово-ягодный 1% жирности	80–120	8,5	—	—
Напиток «Московский»				
1% жирности	80–130	—	—	—
плодово-ягодный 1% жирности	80–130	—	6,0	—
Кисломолочный продукт «Мацун»				
6% жирности	110–140	—	—	—
3,2% жирности	90–120	—	—	—
3% жирности	110–140	—	—	—
Кисломолочный продукт «Мацун» белковый				
2,5% жирности	90–120	—	—	—

1	2	3	4	5
Кисломолочный продукт «Мацун» мргаутов				
2,5% жирности	85–120	—	7,0	—
1,5% жирности	85–120	—	7,0	—
нежирный	85–120	—	7,0	—
Кисломолочный напиток «Турах»				
4% жирности	95–120	—	—	—
3,2% жирности	95–120	—	—	—
2,5% жирности	95–120	—	—	—
Кисломолочный напиток «Катык»				
6% жирности	160	—	—	—
4% жирности	160	—	—	—
3% жирности	160	—	—	—
Кисломолочный напиток «Айран»				
1,4% жирности	135–150	—	—	—

Таблица 2.6

Микробиологические показатели кисломолочных напитков

Вид продукта	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Примечание
	БГКП (колиформы)	патогенные, в том числе сальмонеллы	
Кисломолочные напитки	0,01	25	<i>Saureus</i> в 1 см ³ не допускается
Ряженка	1,0	25	То же

Органолептические показатели жидких кисломолочных продуктов

Внешний вид и консистенция. Однородная консистенция с ненарушенным сгустком при термостатном способе производства, с нарушенным сгустком – при резервуарном. Для кефира допускается газообразование в виде отдельных глазков, вызванных нормальной микрофлорой. Для напитков, приготовленных на ацидофильных культурах, характерна тягучая консистенция. Для кумыса характерна газированная пенящаяся консистенция с мелкими частицами белка, для простокваши «Цитрусовая» – незначительная мучнистость. Для йогурта плодово-ягодного – наличие мелких частиц плодов и ягод. Йогурт плодово-ягодный, выработанный термостатным способом, должен состоять из двух слоев: наполнителя, расположенного на дне упаковки, и молочной основы. Для простокваши, вырабатываемой резервуарным способом с использованием стабилизатора, – легкая желированность. Для простокваши сливочной, вырабатываемой резервуарным способом, – нарушенный сгусток однородной консистенции.

Допускается незначительное отделение сыворотки на поверхности сгустка: для кефира – не более 2 % от объема продукта, простокваши и йогурта 3 % от объема продукта, кумыса – 5 %; для ряженки – наличие пенки.

Вкус и запах. Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для кефира – освежающий, слегка острый вкус; для ряженки, варенца, напитка «Турах» – выраженный привкус пастеризации; для кумыса – дрожжевой привкус. Для напитков с плодово-ягодными наполнителями характерен привкус внесенного наполнителя и сладкий вкус; для напитков, вырабатываемых с сахаром, – сладкий вкус, для айрана – слабосоленый вкус.

Цвет. Молочно-белый цвет. Для варенца, ряженки, напитка «Турах» характерен выраженный светло-кремовый цвет, для напитков с наполнителями – цвет внесенного наполнителя, равномерный по всей массе. Производство питьевых кисломолочных продуктов осуществляется резервуарным или термостатным способами и состоит из ряда одинаковых для всех видов напитков технологических операций (рис. 2.2).

Резервуарный способ – способ, во время которого сквашивание молока и вызревание кисломолочных напитков происходит в резервуарах с дальнейшей фасовкой в потребительскую тару.

Термостатный способ – способ, во время которого сквашивание молока и созревание напитков производится в таре в термостатных и хладостатных камерах.

В целях сокращения производственных площадей и снижения затрат труда в настоящее время в основном применяется **резервуарный способ**.

Для выработки кисломолочных напитков пригодно молоко не ниже 2-го сорта кислотностью не более 19 °Т, плотность не меньше 1027 кг/м³;

молоко обезжиренное кислотностью не более 20 °Т, плотность не меньше 1030 кг/м, сливки с массовой долей жира не более 30 % и кислотностью не более 16 °Т, пахта от несоленого сладкосливочного масла, молоко и пахта сухие. Отобранное по качеству молоко **нормализуют** по массовой доле жира и сухих веществ. Если используется закваска на обезжиренном молоке и кисломолочные напитки вырабатываются с сахаром и наполнителями, не содержащими жира, молоко нормализуют до более высокой жирности. Расчет ведут по формуле

$$Ж_{н.м.} = \frac{Ж_{пр} \cdot 100}{100 - a},$$

где a – суммарное количество вносимых компонентов, не содержащих жира.



Рис. 2.2. Технологическая схема производства кисломолочных напитков

При выработке витаминизированных напитков витамины добавляют в закваску или нормализованную смесь. **Очистка** нормализованной смеси осуществляется при температуре $43 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем ее **гомогенизируют** при давлении $15 \pm 2,5\text{ МПа}$ и $45-48\text{ }^{\circ}\text{C}$ и **пастеризуют**.

Режимы пастеризации зависят от вида напитка: температура 85–87 °С выдержкой 10–15 мин или при 92 ± 2 °С с выдержкой 2–8 мин; для ряженки и варенца температура пастеризации 95–99 °С с выдержкой 3–5 ч для ряженки и 60 ± 20 мин для варенца. Пастеризованная смесь **охлаждается** до температуры заквашивания, характерной для различных видов микроорганизмов, на которых готовят кисломолочные напитки и **заквашивается** специально подобранными заквасками. Закваску, приготовленную на пастеризованном молоке, вносят в смесь в количестве 3–5 % от объема смеси; закваску на стерилизованном молоке 1–3 %. После заквашивания смесь перемешивается в течение 15 мин. Количество закваски можно уменьшить в зависимости от ее активности. Продолжительность **сквашивания**, которая зависит от вида продукта и применяемой закваски, составляет 4–10 ч. Окончание сквашивания определяют по образованию достаточно прочного сгустка, а также по кислотности, которая в зависимости от вида продукта составляет 65–90 °Т. По окончании сквашивания сначала подают ледяную воду в течение 30–60 мин, а затем сгусток **перемешивают**. Продолжительность перемешивания зависит от консистенции сгустка. По достижении сгустком однородной консистенции прекращают перемешивание. Дальнейшее перемешивание осуществляют периодически в целях охлаждения сгустка до заданной температуры. При необходимости в частично (до 25–30 °С) или полностью (6 °С) охлажденный сгусток вносят плодово-ягодные наполнители, перемешивают сгусток и подают на **розлив**. Перед началом розлива кисломолочные напитки перемешивают в течение 3–5 мин. Напитки разливают в стеклянную тару, бумажные пакеты или пакеты из полиэтиленовой пленки. Упакованные кисломолочные напитки должны выпускаться с предприятия в транспортной таре – проволочных ящиках, полимерных ящиках, а также контейнерах или другой транспортной таре. Кисломолочные напитки транспортируют в авторефрижераторах или машинах с изотермическим кузовом. Хранят напитки при температуре не выше 6 °С.

2.3.1. Кефир

Кефир – кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей.

Кефир – единственный кисломолочный напиток, вырабатываемый в промышленности на естественной симбиотической закваске.

Кефир является одним из старейших кисломолочных напитков. Его родина – Кавказ. Согласно народному преданию, кефир был подарком пророка Магомета для правоверных последователей ислама как напиток роскоши, счастья и символ долговечности.

В конце XIX в. в России и соседних странах стали вырабатывать кефир в промышленных масштабах. Основой производства кефира являются кефирные грибки. Вещество, которое поддерживает структуру кефирных грибков, это разветвленный полисахарид, содержащий равные количества глюкозы и галактозы, называемый обычно кефираном.

Питательные и лечебные свойства кефирных грибков и кефира известны давно.

Эти свойства обусловлены:

- богатой и разнообразной микрофлорой кефирных грибков;
- олиго- и полисахаридами, синтезируемыми кефирной микрофлорой (пребиотики);
- большим количеством метаболитов, образуемых в процессе сквашивания молока кефирной микрофлорой.

В состав кефирных грибков входит несколько сот штаммов молочных бактерий и дрожжей (около 30 видов), принадлежащих к шести различным функциональным группам. Среди них имеется ряд видов молочнокислых бактерий (*L.rhamnosus*, *L.acidophilus*, *L.plantarum*, *L.casei* и др.) и дрожжей, обладающих общепризнанными лечебными свойствами.

Олиго- и полисахариды, образуемые кефирными грибами, стимулируют в пищеварительном тракте многие благоприятные для здоровья функции бактерий и дрожжей.

Питательные и лечебные свойства кефира обусловлены также огромным количеством метаболитов, образуемых в процессе сквашивания в количественных и качественных масштабах, редко встречающихся в молочных продуктах. Вследствие наличия дрожжей основным метаболитом, получаемым при сквашивании молока с участием микрофлоры кефирных грибов, является, наряду с молочной кислотой, этиловый спирт. При этом наиболее значимые полезные свойства имеют лактображивающие дрожжи рода *Kluyveromyces*. Именно при участии этих дрожжей, выделенных из кефирных грибов, стимулируется выработка низина у бактерий рода *Lactococcus*, активно продуцируются алкоголь и сложные эфиры. По сравнению с другими молочными продуктами кефир богаче витаминами группы В и фолиевой кислотой. Следует также обратить внимание на высокое содержание низкомолекулярных азотистых соединений (пептидов и аминокислот).

Уже в течение многих лет кефир применяется при профилактике и лечении различных заболеваний. Научные медицинские исследования показывают, что его лечебные свойства основываются на пробиотических и симбиотических свойствах разнообразной микрофлоры кишечника.

В профилактических целях этот продукт рекомендуется:

- для ежедневного потребления при нарушениях пищеварения;
- улучшения работы перистальтики кишечника;
- смягчения последствий чрезмерного употребления алкогольных напитков;
- повышения усвояемости компонентов молока (белка, кальция, железа);
- усвоения лактозы в частично расщепленной форме на простые типы сахаров;
- ассимиляции холестерина;
- торможения развития болезнетворной микрофлоры кишечника.

В нашей стране кефир традиционно и заслуженно занимает почетное место в рационе питания людей, поэтому этот продукт включен в ассортимент большинства производителей кисломолочных напитков. Специфический для кефира процесс молочно-спиртового брожения сильно влияет на сроки хранения продукта и создает значительные проблемы при его реализации. Кроме того, процесс культивирования кефирных грибов является трудоемким и требует дополнительных затрат для обеспечения работы заквасочного отделения. Решить эти проблемы возможно, применяя лиофилизированные кефирные культуры. Процесс выработки лиофилизированных кефирных культур строго регламентирован, отвечает требованиям стандартов по качеству. Они представляют собой лиофилизированную гранулированную микрофлору кефирных грибов.

Согласно ГОСТ Р 52738–2007 «Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения» кефиром может называться продукт, изготовляемый сквашиванием молока закваской, приготовленной на кефирных грибах. Кефирный грибок представляет собой естественную, сложную по микробиологическому составу симбиотическую закваску. До настоящего времени еще не удалось проанализировать и выделить в виде чистых культур все входящие в него элементы.

Кефирные грибки имеют всегда определенную структуру и ведут себя биологически как живой организм: растут, делятся и передают свои свойства и структуру последующим поколениям. Поэтому, несмотря на многократные попытки, не удалось из смеси отдельных микроорганизмов, составляющих микрофлору кефирного грибка, получить новый кефирный грибок с присущими этому организму структурой и свойствами. Кроме того, при всей тщательности подбора заквасок не удалось составить симбиоз, применение которого давало бы возможность получать закваску со стабильным составом микрофлоры. Закваска на чистых культурах не обладает способностью к саморегулированию микрофлоры присущей кефир-

ным грибкам. При культивировании в производственных условиях неизбежно изменяется ее состав. Поэтому кисломолочный продукт, изготовленный пути заквашивания не кефирными грибками, а заквасками прямого внесения, имеет нехарактерные для кефира вкус и запах и его можно отнести только к кефирным продуктам.

Продукт, сквашиваемый лиофилизированными кефирными культурами, имеет право называться «Продукт кефирный». Несмотря на неудобство в терминологии, производитель, применяя такую закваску, хоть и теряет в продукте настоящий кефирный вкус, сохраняет его полезные свойства и получает целый ряд преимуществ.

Микрофлора кефирной закваски сравнительно нетребовательна к качеству молока. При производстве кефира очень важно получить хорошую закваску из сухих кефирных грибков. Процесс оживления грибков и получения закваски заключается в следующем. Сухие кефирные грибки выдерживают для набухания в свежекипяченной и охлажденной воде в течение 1–2 сут, при этом меняют воду 2–4 раза. Затем набухшие кефирные грибки переносят в теплое обезжиренное молоко, которое ежедневно заменяют новым. Оживление кефирных грибков в молоке продолжается до тех пор, пока они, вследствие начавшегося газообразования и набухания, не начнут всплывать на поверхность молока. Затем грибки промывают в сите с водой и заливают молоком из расчета на 1 часть грибков 10 частей молока. Молоко с грибками выдерживают при 18–20 °С в течение 12–16 ч, взбалтывают его за это время 3–4 раза. Полученную закваску процеживают через сито и собранные на сите зерна снова заливают молоком для приготовления новой порции закваски. Закваска должна иметь густую консистенцию, приятный вкус и запах, слегка пениться.

При производстве кефира нормализованную смесь пастеризуют при 85–87 °С с выдержкой 10–15 мин, охлаждают до 20–25 °С и заквашивают грибковой закваской в количестве 1–3 %, производственной 3–5 %. Длительность сквашивания 8–12 ч до образования сгустка кислотностью 85–100 °Т, вязкость сгустка 20–25 с. Подача ледяной воды для охлаждения в течении 60–90 мин, продолжительность перемешивания сгустка 10–30 мин. Охлаждение до температуры созревания ($14 \pm 2,0$ °С). Длительность созревания 9–13 ч. В процессе созревания накапливается спирт (0,2–0,6 %). Охлаждение кефира до 6 °С.

2.3.2. Простокваша

Простокваша – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков и (или) термофильных молочнокислых стрептококков.

Простокваша известна с давних времен и является наиболее распространенным кисломолочным продуктом. Существует много ее разновидностей, различающихся в основном составом микрофлоры заквасок и режимами сквашивания. В каждой местности выпускают свои национальные виды простокваши: на Украине – ряженка, в Армении – мацун, Грузии-мацони, Туркмении – куранга, в Северо-Восточной Азии – айран, В Татарии – катык и т. д. Также вырабатывается ряд напитков по типу простокваши (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Основные показатели производства простокваши

Продукт	Соотношение молочнокислых бактерий в закваске			Темпе- ратура скваши- вания, °С	Продол- житель- ность скваши- вания, ч	Кислот- ность готового про- дукта, °Т
	Стрептококк		Болгар- ская палочка			
	мезо- фильный	термо- фильный				
Простокваша						
Обыкновенная	5,0	—	—	30—35	6—8	80—110
Мечниковская	—	4,0	1,0	40—45	3—5	80—110
Южная	—	4,0	1,0	45—50	2,5—3	90—140
	—	3,0	1,0	37	4—5	110—140
Ацидофильная	—	4,0	1,0	40—45	2,5—3	110—140
Ряженка	—	5,0	—	40—45	2,5—3	80—110
Варенец	—	4,0	1,0	40—45	3—5	80—110
	5,0	—	—	37	5—6	80—120
Йогурт	5,0	4,0	1,0	40—42	3—4	80—140
Напитки						
«Южный»	—	4,0	1,0	40—45	4—5	90—120
«Снежок»	—	4,0	1,0	40—45	4—5	80—120
«Русский»	5,0	—	—	37	4—6	85—120

Во всех видах простокваши преобладают разновидности термофильных молочных палочек, преимущественно болгарской, в ацидофильной простокваше дополнительно ацидофильная палочка, но напиток можно изготавливать и на одном молочнокислом стрептококке (обыкновенная простокваша, варенец), а в южной простокваше преобладают дрожжи.

Обыкновенная простокваша – кисломолочный продукт, приготовленный из пастеризованного молока путем сквашивания его закваской, содержащей только чистые культуры молочнокислого стрептококка. Температура сквашивания 30–35 °С. Обыкновенная простокваша имеет очень плотный, колющийся сгусток и несколько пресный вкус.

Мечниковская простокваша вырабатывается из пастеризованного молока, которое сквашивают культурами молочнокислого стрептококка с добавлением культуры болгарской палочки. Температура сквашивания около 40–45 °С. Кислотность готовой простокваши 80–110 °Т. Продукт имеет несколько выраженный острый вкус и нежную консистенцию. Сгусток в меру плотный, без пузырьков газа и без выделившейся сыворотки.

Южная простокваша готовится путем сквашивания пастеризованного молока чистыми культурами болгарской палочки и термофильных молочнокислых стрептококков с добавлением или без него чистых культур молочных дрожжей. Вырабатывают южную простоквашу при повышенных температурах сквашивания 45–50 °С. Готовый продукт имеет кислый вкус и очень нежную сметанообразную консистенцию. Кислотность южной простокваши 90–140 °Т. Температура при реализации не должна превышать 8 °С.

Ацидофильная простокваша вырабатывается из молока с использованием закваски, в состав которой входят чистые культуры молочнокислого стрептококка и ацидофильной палочки. Температура сквашивания 40–45 °С. Ацидофильная простокваша может иметь слегка тягучий сгусток, если для заквашивания используются слизистые расы ацидофильной палочки. Кислотность готового продукта 110–140 °Т.

Ряженку (украинскую простоквашу) готовят из молока, нормализованного добавлением сливок. Молоко выдерживают при температуре 92–98 °С в течение 3–4 ч с целью придания ему вкуса и цвета топленого молока. Температура сквашивания 40–45 °С. В состав закваски входят термофильные расы молочнокислого стрептококка. Ряженка имеет чистый кисломолочный вкус с выраженным привкусом пастеризации и нежный, в меру плотный сгусток, без пузырьков газа. Цвет продукта кремовый с буроватым оттенком. Кислотность 80–110 °Т.

Варенец готовят из молока, подвергнутого той же тепловой обработке, что и при выработке ряженки. В состав закваски входят молочнокислый стрептококк и болгарская палочка.

Турах – кисломолочный продукт,готавливаемый в Чувашии. Цельное молоко жирностью около 4,0 % нагревают до 95–98 °С и выдерживают при этой температуре в течение 3–4 ч до побурения. Затем его охлаждают до 27–30 °С и вносят 5 % закваски, состоящей из смеси молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки в соотношении 10:1. Сквашивание продолжается в течение 12–14 ч. Полученный продукт напоминает ряженку или варенец, но отличается более тягучей консистенцией. Кислотность его до 120 °Т.

Айран – кисломолочный напиток народов Северного Кавказа, напоминает кефир, но имеет свои особенности. Вырабатывается из цельного и обезжиренного молока – коровьего, овечьего или козьего. В закваску входят в основном молочнокислые палочки, в том числе болгарская, в меньшем количестве – молочнокислые стрептококки и дрожжи. Спиртовое брожение в айране незначительно, и в готовом продукте обнаруживаются лишь следы спирта. Температура сквашивания айрана: летом – 20–25 °С, зимой – 25–35 °С. Температура созревания – 6–8 °С, время созревания – одни сутки. Айран обладает тонким, нежным кисломолочным вкусом и ароматом. Консистенция с мелкими хлопьями казеина. Содержание спирта 0,1 %. Выдержанный айран может иметь до 0,6 % спирта. Кислотность 100–150 °Т. При некоторой модификации выработки по окончании сквашивания добавляют соль, и сгусток перемешивают до однородной консистенции. Бутылки емкостью 0,5 л наполовину заполняются подсолненным сгустком и доливаются прокипяченной и охлажденной до 10 °С питьевой водой, предварительно газированной. Бутылки закупоривают пробками. Продукт ставят на дозревание при температуре 6–10 °С в течение суток. При этой температуре айран хранится до потребления. В этом случае продукт представляет собой слабосоленый газированный напиток с легким запахом дрожжей. Содержание соли в продукте 1,5–2,0 %.

Йогурт традиционно вырабатывается из козьего, овечьего или буйволиного молока, содержание сухих веществ и жира в которых значительно выше, чем в коровьем. При выработке йогурта из коровьего молока его предварительно подсгущают или добавляют сливки, сухое цельное или обезжиренное молоко, распылительной сушки, сухих веществ в молоке должно быть не менее 14–16 %. В состав закваски входят чистые культуры термофильного стрептококка, болгарская палочка. Температура сквашивания 40–42 °С. В настоящее время вырабатывают также йогурт с пониженным содержанием жира: 1,5; 2,5; 3,2; 3,5 %, с добавлением или без добавления сухого обезжиренного молока, с добавлением сахара, пищевых ароматизаторов, фруктовых наполнителей и т. д.

Отобранное для выработки йогурта молоко нормализуют по жиру и при температуре его 35–40 °С вводят сухое обезжиренное молоко, смесь стабилизатора с сахаром и после некоторой выдержки для набухания гомогенизируют при 50–85 °С и давлении 15 ± 2 МПа, а затем пастеризуют при 92 ± 2 °С с выдержкой 10–15 мин. Затем смесь охлаждают до температуры сквашивания и вносят закваску в количестве 3–5 %. Резервуарное сквашивание проводят до достижения сгустком кислотности 85–90 °Т. Продолжительность сквашивания 3–4 часа. Затем сгусток охлаждают при периодическом помешивании до 20–25 °С и вносят фруктовые наполнители. Сгусток с фруктовыми наполнителями подвергают тепловой обра-

ботке при 65–72 °С, по окончании которой продукт направляют на розлив, а затем в холодильную камеру, где он охлаждается до 6 ± 2 °С.

Мацони (мацун) – кисломолочный продукт, широко распространенный в Закавказье. Его изготавливают из коровьего, буйволиного или овечьего молока. В состав закваски входят молочнокислые палочки, близкие к болгарской, стрептококки (в основном термофильные, т. е. теплолюбивые культуры) и молочные дрожжи. В качестве закваски обычно используется хороший мацун предыдущего дня выработки в количестве 3–5 % от заквашиваемого молока. Температура сквашивания 42–45 °С. Продолжительность 3–5 ч. После сквашивания мацун переносится в холодное помещение, в котором температуру поддерживают 6–10 °С. Созревание продолжается 18–24 ч. Хороший мацун должен быть плотной консистенции (чем он плотнее, тем больше ценится), характеризуется приятным острым вкусом и характерным ароматом. В нем до 0,3 % спирта, кислотность мацуна из овечьего и буйволиного молока – 120–150 °Т, а из коровьего – 80–105 °Т. Местное население заготавливает впрок мацун, отделенный путем фильтрования от сыворотки (мацунная паста), и в таком виде сохраняет его на зиму.

Курунга – продукт, очень распространенный среди бурят, монголов, хакасов, тувинцев и др. Готовят его из цельного или обезжиренного молока путем внесения комбинированной бактериальной закваски. В закваску входят молочнокислый стрептококк – 10 %, молочнокислые палочки (ацидофильные) – 80 %, дрожжи – 10 %. Сквашивание проводится при температуре 25–30 °С, спиртовое брожение при 6–10 °С. В процессе сквашивания и созревания молоко периодически перемешивают. Продукт по своей природе очень близко подходит к кефиру, но отличается более жидкой консистенцией, более высоким содержанием молочной кислоты и спирта. Курунга содержит 1–2 % спирта, имеет приятный кисломолочный дрожжевой вкус и запах, однородную консистенцию с мелкодисперсной раздробленностью белка и жира. Курунгу иногда считают кумысом из коровьего молока. В курунге содержится много витаминов А и группы В – в 1,5 раза больше, чем в кумысе, но в 2 раза меньше витамина С. Продукт обладает хорошо выраженными антибиотическими свойствами по отношению к сапрофитным микроорганизмам, задерживает рост микрококков, спорообразующих и бактерий группы кишечной палочки.

Напиток «Южный» изготавливают резервуарным способом. Он относится к типу простокваши, имеет сметанообразную консистенцию, изготавливается на такой же закваске и таким же технологическим режимом сквашивания, как йогурт. По достижении кислотности 75–80 °Т сгусток охлаждают с перемешиванием. Для получения более густого продукта охлаждение и перемешивание сгустка начинают при кислотности 85–90 °Т. Кислотность готового напитка должна быть 90–120 °Т. Фасование ведут при 20 °С, последующее охлаждение проводят в холодильной камере до 8 °С. Если охлаждение напитка проводят в потоке, то сгусток из резервуара подают насосом для вязких жидкостей на трубчатый охладитель или пластинчатую установку, где он охлаждается до 6 °С и затем направляется через промежуточную емкость на фасование.

Напиток «Снежок» – сладкий фруктовый кисломолочный напиток, вырабатывается резервуарным методом по типу простокваши, на закваске термофильного стрептококка и болгарской палочки. Консистенция напитка должна быть слегка вязкой и плотной. Напиток приобретает привлекательный вид, если в одну емкость наливают послойно две-три разновидности плодово-ягодного напитка вперемешку со сладким. Фасование следует производить в широкогорлую посуду после охлаждения и так, чтобы слои не перемешивались.

Напиток «Русский» вырабатывают из смеси нормализованного молока и казеината натрия с добавлением или без добавления плодово-ягодных сиропов путем сквашивания закваской из молочнокислых стрептококков. Смесь гомогенизируют и пастеризуют при

режимах, принятых для кисломолочных напитков. Сбраживание проводят при температуре 37 °С в течение 4–6 ч. Кислотность готового продукта составляет 80–120 °Т.

2.3.3. Ацидофильные кисломолочные напитки

Ацидофильные напитки обладают наиболее высокими профилактическими и лечебными свойствами. Для их производства применяют закваски, приготовленные целиком или частично на чистых культурах ацидофильной палочки. Их вырабатывают как резервуарным, так и термостатным способами.

Ацидофильное молоко получают путем сбраживания пастеризованного молока при температуре 38–42 °С в течение 3–4 ч. Для сбраживания применяют закваску на ацидофильной палочке слизистой и неслизистой рас в соотношении 1:4, которое можно менять в зависимости от желаемых консистенции и вкуса. Продукт можно вырабатывать также с наполнителями (сахаром, ванилином и др.). Консистенция продукта однородная, напоминающая сметану, слегка тягучая. Кислотность в пределах 80–130 °Т, но наиболее приятный вкус имеет напиток при кислотности 110–115 °Т, дальнейшее повышение кислотности может привести к появлению металлического привкуса. Сахара в сладком напитке не должно быть менее 5 %.

Ацидофилин производится на закваске, состоящей из чистых культур ацидофильной палочки, молочнокислого стрептококка и кефирной закваски в равных количествах. Сбраживание проводят при 30–35 °С в течение 6–8 ч. В зависимости от температуры сбраживания продукт приобретает вкус кефира, ацидофильного молока или простокваши.

Продукт вырабатывают термостатным и резервуарным способами, сбраживают до кислотности сгустка 80 °Т. Кислотность 75–130 °Т, наиболее выраженный вкус при кислотности 100–110 °Т.

Ацидофильно-дрожжевое молоко изготавливается на комбинированной закваске, состоящей из ацидофильной палочки и молочных дрожжей. Благодаря этому продукт обладает наиболее ценными диетическими и лечебными свойствами, бактерицидным действием к туберкулезной палочке, стафилококкам, возбудителям дизентерии и тифа. Потребление продукта улучшает аппетит, способствует усвояемости других веществ, поступающих с пищей. Антибиотические свойства ацидофильной палочки и дрожжей усиливаются при совместном культивировании. Напиток имеет приятный, освежающий, слегка острый кисломолочный вкус с дрожжевым привкусом. Консистенция его однородная, достаточно плотная, небольшой вязкости, слегка тягучая. Допускается незначительное газообразование и вспенивание, вызываемые развитием дрожжей. Массовая доля жира в готовом продукте 3,2 %, Кислотность 80–120 °Т. Для детского питания в продукт добавляют 7 % сахара.

Пастеризованное молоко сбраживают при 30–34 °С в течение 4–6 ч. Готовый сгусток охлаждают до 10–17 °С и выдерживают не менее 6 ч для развития дрожжей, образования спирта и диоксида углерода. Затем продукт отправляют в холодильную камеру с температурой 6–8 °С, где он хранится до реализации.

Напиток «Московский» по технологии аналогичен ацидофильному молоку, изготавливается с повышенной массовой долей СОМО (12 %) и пониженной жирностью (1 %). Может вырабатываться с 6 % сахара и с плодово-ягодным сиропом.

2.3.4. Напитки с бифидофлорой

В настоящее время широкое распространение получили кисломолочные напитки, обогащенные бифидобактериями. При использовании бифидофлоры в производстве кефира вырабатывают продукты типа «Бифидокефир», «Бифидок»; йогурта – «Биойогурт», ряженки

– «Биоряженка», «Бифидоряженка»; ацидофильных напитков – «Бифилайф» и т. д. Технологический процесс производства и рецептуры вышеперечисленных продуктов аналогичны технологии и рецептурам соответствующих напитков и отличается только составом микрофлоры. Кисломолочные напитки с бифидобактериями, которые являются нормальной микрофлорой кишечника, обладают биологической ценностью и терапевтическими свойствами. Бифидобактерии, содержащиеся в кисломолочных напитках, оказывают защитное действие и подавляют развитие многих патогенных микробов. Поэтому кисломолочные напитки с бифидобактериями являются эффективным средством в борьбе с дисбактериозами кишечника. В частности, в нашей стране разработан способ приготовления активной закваски на штамме одного из видов бифидобактерии, полученном из микрофлоры кишечника грудного ребенка. Этот штамм проявляет большую антибиотическую активность и его используют для приготовления лечебных кисломолочных продуктов, в частности, для выработки кисломолочной смеси «Бифилин» для питания грудных детей и сухого кисломолочного продукта «Бифидин», рекомендуемого для нормализации микрофлоры кишечного тракта человека.

Высокими антибиотическими свойствами обладают кисломолочные напитки, приготовленные с использованием комбинированной закваски чистых культур бифидобактерий, болгарской палочки и кефирной грибковой. Компоненты закваски культивируют отдельно при оптимальных температурах развития. С использованием комбинированной закваски создаются новые продукты для детского и диетического питания. На основе использования бифидобактерий разработаны технологии таких продуктов, как «Бифивит» (на стерилизованном молоке или на пастеризованном при 95 °С с выдержкой 30 мин); «Бифидок», представляющий собой кефир, обогащенный бифидобактериями (выпускается с содержанием жира 2,5 %, белка – 2,9 % и углеводов – 3,3 %); «Кисломолочный бифидумбактерин» (вырабатывают с содержанием 10^9 – 10^{10} в 1 см³ живых клеток бифидобактерии с использованием специальной закваски и рекомендуется как продукт лечебного питания); «Бифилайф» и др. «Бифилайф» вырабатывается путем сквашивания молока симбиотической закваской бифидобактерий полного видового состава с включением термофильного стрептококка. В отличие от других биопродуктов, обогащенных только одним или двумя штаммами бифидобактерии, кисломолочный продукт «Бифилайф» ферментирован пятью штаммами. Причем данная комбинация бифидобактерии развивается в молоке более активно, чем монокультура каждого вида, что имеет важное практическое значение как для производителей, так как позволяет ускорить технологический процесс, так и для потребителей, поскольку активность этих бифидобактерии в кишечнике выше, чем активность каждого отдельного вида.

В процессе производства нормализованную смесь для продукта пастеризуют при температуре 95 ± 2 °С с выдержкой от 2 до 40 мин или стерилизуют методом ультравысокотемпературной обработки. Температура сквашивания нормализованной смеси 39 ± 2 °С. Время сквашивания продукта составляет 5–6 ч.

В зависимости от содержания жира и добавления фруктово-ягодных наполнителей «Бифилайф» вырабатывается без добавок, фруктово-ягодный и ароматизированный. Во всех случаях – жирностью 3,2; 2,5; 1,0 % и нежирный.

2.3.5. Кумыс

Кумыс – кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения и сквашивания кобыльего молока с использованием заквасочных микроорганизмов – болгарской и ацидофильной молочнокислых палочек и дрожжей.

Кумыс издавна известен у кочевых народов России своими лечебными свойствами.

Из всех кисломолочных напитков кумыс обладает наиболее ценными диетическими и ярко выраженными терапевтическими свойствами. Содержащиеся в нем молочная кис-

лота, спирт и диоксид углерода, воздействуя на желудок и поджелудочную железу, стимулируют выделение пищеварительных соков, вызывают перистальтику желудка и кишечника. Белки кумыса, находящиеся в частично пептонизированном и мелкодисперсном состоянии, легко всасываются и усваиваются. В кумысе микрофлора вырабатывает антибиотик низин, синтезирует витамины группы В и в несколько раз больше, чем в коровьем молоке, витамин С. Кумыс оздоравливает пищеварительный тракт, поднимает тонус организма, нормализует РОЭ, увеличивает содержание в крови гемоглобина, подавляет развитие туберкулезной палочки, способствует излечиванию верхних дыхательных путей, хронических бронхитов и пневмоний. Кобылье молоко по сравнению с коровьим содержит значительно больше молочного сахара, меньше жира и белков, при этом казеин и альбумин в нем находятся в равных количествах. Поэтому при сквашивании белок кобыльего молока не образует сгусток, а выпадает в виде рыхлых, мелких, почти неощутимых хлопьев, которые не образуют осадка, продукт остается жидкой консистенции.

Для заквашивания молока применяют специальную кумысную закваску, в состав которой входят молочнокислые палочки, в небольшом количестве стрептококки и молочные дрожжи. Производство кумыса очень часто носит выраженный сезонный характер (3–5 месяцев в году), поэтому обычно материалом для закваски служит кумыс прошлого года. Казахи, киргизы сохраняют ее годами, оставляя с осени промытый и высушенный осадок кумыса, в котором микроорганизмы не теряют своей жизнеспособности до следующего кумысного сезона. Башкиры обычно весной готовят новую закваску, используя для этой цели катык (кислое коровье молоко). Специально приготовленный катык методически в течение нескольких дней разбавляется в количестве 1:1 сырым кобыльим молоком (переквашивается). Параллельно с увеличением доли кобыльего молока происходит перестройка микрофлоры смеси. Готовой закваску считают тогда, когда кумысное брожение хорошо развилось, и катыковая микрофлора заменилась кумысной. Кумысная микрофлора является специфической микрофлорой, выращиваемой на сыром кобыльем молоке при определенных условиях температуры и аэрации. Кислотность такой закваски 150–160 °Т. Для производства кумыса из кобыльего молока используют парное молоко от здоровых кобыл. Оно должно быть чистое, без посторонних привкусов и запахов, кислотностью не выше 7 °Т. В парное молоко вносят закваску в количестве 15–30 %, тщательно перемешивают 15 мин и выдерживают 3–5 ч при температуре 25–28 °С для развития молочнокислого брожения. Когда кислотность поднимается до 65–70 °Т, заквашенное молоко вымешивают в течение 1 часа и разливают в бутылки, плотно закрывая пробками. Бутылки с кумысом ставят в холодильную камеру при 6–10 °С для развития спиртового брожения (созревания). В зависимости от продолжительности созревания кумыс подразделяют на слабый, который созревает 1 сут, средний – 2 и крепкий – 3 сут. Кумыс имеет своеобразный кислый вкус и запах, жидкую консистенцию. Цвет молочно-белый с голубоватым оттенком. Кислотность слабого кумыса 70–80 °Т, среднего – 81–100 °Т, крепкого – 101–120 °Т; спирта содержится соответственно 1,0; 1,5 и 2,5–3 %.

Там, где кобыльего молока производится мало или оно вообще отсутствует, вполне можно организовать получение кумыса из коровьего молока (*кумысный продукт*). Использование коровьего молока для производства кумыса имеет большое преимущество: оно в несколько раз дешевле, чем кобылье, получается во всех зонах страны в течение всего года.

Кумысный продукт – кисломолочный продукт, произведенный из коровьего молока в соответствии с технологией производства кумыса.

Кумыс из коровьего молока получают из пастеризованного коровьего молока, в которое предварительно вносится до 5 % сахара. Закваска вносится в количестве 10 %. В состав закваски входят молочнокислые палочки и молочные дрожжи. Температура сквашивания 26–28 °С. При постоянном перемешивании продукт сквашивается в течение около 5 ч до кис-

лотности 85–90 °Т. Продолжительность созревания при 16–18 °С – 1,5–2 ч. Во время созревания через каждые 15–20 мин производят перемешивание. Кислотность готового кумыса из коровьего молока 100–150 °Т. В трехсуточном кумысе спирта накапливается до 1 %. Технология приготовления кумыса из коровьего обезжиренного молока может быть следующей. В свежее коровье обезжиренное молоко добавляют 20 % сыворотки и 3 % сахара в виде сиропа. Смесь пастеризуют при температуре 92–95 °С, выдерживают 20 мин, охлаждают до 30 °С и заквашивают заранее приготовленной комбинированной закваской. Кумыс из коровьего молока готовят на культуре, выделенной из кумыса, приготовленного из кобыльего молока. В состав закваски входит смесь дрожжей и болгарской палочки. Заквашенное молоко находится в ваннах длительной пастеризации (ВДП) до полного сквашивания, при этом его постоянно перемешивают. При получении сгустка продукт охлаждают до 16–18 °С и выдерживают при этой температуре 15–20 ч. Затем продукт разливают в бутылки, герметически укупоривают пробками и хранят при температуре 4–6 °С. Перед употреблением бутылку с кумысом необходимо встряхивать. Слабый кумыс должен иметь кислотность 100–120 °Т, средний – 120–140 и крепкий – 140–150 °Т, массовая доля спирта соответственно 0,1–0,3; 0,2–0,4; 1 %.

2.4. Пороки жидких кисломолочных продуктов

Пороки кисломолочных напитков и меры их предупреждения представлены в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Пороки и меры их предупреждения

Порок	Причина возникновения	Меры предупреждения
1	2	3
Жидкая консистенция с отстоем сыворотки	Использование молока с плотностью менее 1027 кг/м ³ для всех кисломолочных напитков и менее 1028 кг/м ³ для кефира	Осуществлять тщательный подбор сырья рекомендуемой плотности. В весенне-зимний период в связи с уменьшением содержания казеина в молоке рекомендуется вырабатывать кефир с добавлением сухого молока или кефира «Особый», кефир таллинский
	Недостаточный режим тепловой обработки исходного молока, в результате которого не наблюдается денатурации сывороточных белков	Применять для кисломолочных напитков следующие режимы пастеризации: 85–87 °С с выдержкой 5–10 мин; 92–95 °С с выдержкой 2–8 мин. При данных режимах происходит агрегация почти полностью денатурированных частиц сывороточных белков, которые при сквашивании молока коагулируют вместе с казеином, образуя плотный сгусток, который задерживает отделение сыворотки. Денатурированные сывороточные белки принимают непосредственное участие в образовании трехмерной сетчатой структуры сгустка

1	2	3
	Отсутствие гомогенизации молока	При диспергировании (измельчении) жировых шариков поверхность их увеличивается и на ней адсорбируются поверхностно-активные фракции белков плазмы, что приводит к нарушению динамического равновесия, в котором находился первоначально белковый комплекс. А это вызывает самопроизвольный распад белковых частиц, т. е. их измельчение, способствующее лучшей коагуляции при сквашивании и образованию плотного сгустка. Необходимо соблюдать режимы гомогенизации: давление 12,5–17,5 МПа и температура 45–48 °С
	Несоблюдение режимов перемешивания	Перемешивание кефира при кислотности 85 °Т приводит к отстою сыворотки, а при 95–100 °Т способствует получению продукта с достаточно вязкой консистенцией. Это связано с повышением влагоудерживающей способности казеина. Продолжительность перемешивания зависит от конструкции мешалки и прочности сгустка. Если сгусток слабый (особенно для кефира), то рекомендуется созревание проводить при 20 °С. При этой температуре происходит повторное структурообразование, число контактов между макромолекулами увеличивается
	Подача сгустка на розлив с помощью насосов	Насосы должны иметь частоту вращения 100–200 об/мин. Течение кефира по трубам должно быть ламинарным со скоростью не более 0,6 м/с, а скорость движения его в насосе не выше 0,01 м/с

1	2	3
Хлопьевидная консистенция	Низкая термоустойчивость белков молока	Проверить с использованием алкогольной пробы
	Местная коагуляция белков при взаимодействии закваски с первыми порциями молока, подаваемого в резервуар с находящейся в нем закваской	Первые порции молока, подаваемого в резервуар с закваской, должна иметь температуру ниже температуры заквашивания на 5–7 °С. Первые порции молока, имеющие температуру 35–50 °С, также могут вызвать местную коагуляцию белков молока и способствовать образованию в готовом продукте хлопьевидной, крупчатой консистенции
Неспецифический простоквашный привкус для кефира	Недостаточное развитие дрожжей, ароматобразующих и уксуснокислых бактерий	Снизить температуру культивирования кефирных грибков, уменьшить их количество; исключить промывку кефирных грибков
Слишком быстрое сквашивание кефира и повышенная его кислотность	Отсутствие нормальных температурных условий для процесса сквашивания кефира, при которых интенсивно развиваются термофильные палочки	Необходимо установить температуру сквашивания, равную 18–25 °С, снизить количество закваски до 1–2%
Наличие бактерий группы кишечной палочки	Нарушение санитарно-гигиенических условий производства	Систематически проводить микробиологические исследования сырья, заквасок и оборудования по ходу технологического процесса. Основным источником кишечной палочки — закваска, если нарушаются режимы ее приготовления. Часто кисломолочные напитки обсеменяются этими бактериями в разливно-укупорочных автоматах

2.5. Творог и изделия из него

Творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методом кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования, прессования, центрифугирования и (или) ультрафильтрации.

Высокую пищевую и биологическую ценность творога обуславливает значительное содержание в нем не только жира, но и особенно полноценных по аминокислотному составу белков, что позволяет использовать творог для профилактики и лечения некоторых заболеваний печени, почек, атеросклероза. В твороге содержится значительное количество Са, Р, Fe, Mg и др. минеральных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для костеобразования и обмена веществ в организме. Особенно важное значение имеют соли Са и Р, которые находятся в твороге в наиболее удобном для усвоения состоянии.

Кроме непосредственного потребления, творог используется для приготовления различных блюд, кулинарных изделий и большого ассортимента творожных продуктов. Перечень основных видов творога с указанием массовой доли сухих веществ представлен в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Ассортиментная номенклатура творога

Творог	Массовая доля сухих веществ, %
1	2
18% жирности	35,0
9% жирности	27,0
Нежирный	20,0
5% жирности	25,0
Мягкий диетический	
9% жирности	26,0
4% жирности	22,5
обезжиренный	20,0
плодово-ягодный 9% жирности	35,0
плодово-ягодный 4% жирности	30,0
плодово-ягодный обезжиренный	27,0

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям творог и творожные изделия должны отвечать определенным требованиям (табл. 2.10–2.12).

Таблица 2.10

Физико-химические показатели творога

Творог	Массовая доля, %		Кислотность, °Т	Температура творога, °С	
	влаги	общего сахара		охлажденного	замороженного
18% жирности	65,0	—	200–225	4 ± 2	– (6 ± 2)
9% жирности	73,0	—	210–240	4 ± 2	– (6 ± 2)
5% жирности	75,0	—	230	4 ± 2	– (6 ± 2)
обезжиренный	80,0	—	220–270	4 ± 2	– (6 ± 2)
Мягкий диетический					
9% жирности	74,0	—	200	4 ± 2	—
4% жирности	77,5	—	210	4 ± 2	—
обезжиренный	80,0	—	220	4 ± 2	—
плодово-ягодный 9% Ж	65,0	11,5	180	4 ± 2	—
плодово-ягодный 4% Ж	70,0	11,5	190	4 ± 2	—
плодово-ягодный обезжиренный	73,0	11,5	200	4 ± 2	—

Таблица 2.11

Органолептические показатели творога

Показатель	Характеристика
1	2
18, 9% жирности и нежирный	
Консистенция	Мягкая, мажущая, рассыпчатая. Допускается неоднородная, с наличием мягкой крупитчатости. Для творога нежирного — незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Допускаются слабокормовой привкус и наличие слабой горечи. Для творога с использованием восстановленного молока — привкус сухого молока
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

1	2
5% жирности	
Консистенция	Мягкая, мажущаяся, рассыпчатая. Допускается неоднородная, с наличием мягкой крупитчатости; при выработке творога с использованием ванн-сеток — незначительное отделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные. Допускаются слабокормовой привкус, привкус тары (дерева) и наличие слабой горечи; при выработке творога из восстановленного молока — привкус сухого молока
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Мягкий диетический	
Консистенция	Нежная, однородная, слегка мажущаяся. Для плодово-ягодного мягкого диетического творога допускается наличие ощутимых частиц введенного наполнителя
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные. Для плодово-ягодного мягкого диетического творога — привкус введенного наполнителя
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Для плодово-ягодного мягкого диетического творога — обусловленный цветом введенного наполнителя, равномерный по всей массе

Таблица 2.12

Микробиологические показатели творога

Показатель	Характеристика
Бактерии группы кишечной палочки в 0,001 г продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются
<i>S. aureus</i> в 0,1 г продукта	Не допускаются

В зависимости от массовой доли жира творог подразделяют:

- на обезжиренный (не более 1,8%Ж);
- нежирный (не менее 2,0; 3,0; 3,8%Ж);
- классический (не менее 4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0%Ж);
- жирный (не менее 19,0; 20,0; 23,0%Ж).

По методу образования сгустка различают два способа производства творога: **кислотно-сычужный** и **кислотный**.

Кислотный способ. Основывается только на кислотной коагуляции белков путем сквашивания молока молочно-кислыми бактериями с последующим нагреванием сгустка для удаления излишней сыворотки. Таким способом изготавливается творог нежирный и пони-

женной жирности, так как при нагревании сгустка происходят значительные потери жира в сыворотку. Кроме того, этот способ обеспечивает выработку нежирного творога более нежной консистенции. Пространственная структура сгустков кислотной коагуляции белков менее прочная, формируется слабыми связями между мелкими частицами казеина и хуже выделяет сыворотку. Поэтому для интенсификации отделения сыворотки требуется подогрев сгустка.

При **сычужно-кислотном способе** свертывания молока сгусток формируется комбинированным воздействием сычужного фермента и молочной кислоты. Казеин при переходе в параказеин смещает изоэлектрическую точку с pH 4,6 до 5,2. Поэтому образование сгустка под действием сычужного фермента происходит быстрее при более низкой кислотности, чем при осаждении белков молочной кислотой; полученный сгусток имеет меньшую кислотность, на 2–4 ч ускоряется технологический процесс. При сычужно-кислотной коагуляции кальциевые мостики, образующиеся между крупными частицами, обеспечивают высокую прочность сгустка. Такие сгустки лучше отделяют сыворотку, чем кислотные, поскольку в них быстрее происходит уплотнение пространственной структуры белка. Поэтому подогрев сгустка для интенсификации отделения сыворотки не требуется совсем или температура подогрева снижается.

Сычужно-кислотным способом изготавливают жирный и полужирный творог, при котором уменьшается отход жира в сыворотку. При кислотном свертывании кальциевые соли отходят в сыворотку, а при сычужно-кислотном сохраняются в сгустке. Это необходимо учитывать при производстве творога для детей, которым необходим Са для костеобразования.

При производстве творога в качестве сырья используют молоко, заготавливаемое не ниже 2-го сорта, молоко сухое распылительной сушки высшего сорта, молоко обезжиренное кислотностью не более 21 °Т, сливки в содержании жира 50–55 % и кислотностью не более 12 °Т, сливки пластические, отвечающие требованиям нормативной документации.

Существуют два способа производства творога (рис. 2.3):

- **традиционный** – из нормализованного молока;
- **раздельный** – из обезжиренного молока с последующим обогащением обезжиренного творога сливками.



Рис. 2.3. Способы производства творога

2.5.1. Производство творога традиционным способом

В зависимости от применяемого оборудования существует несколько вариантов производства творога традиционным способом (из нормализованного молока).

Обычный способ (в мешочках) (рис. 2.4)

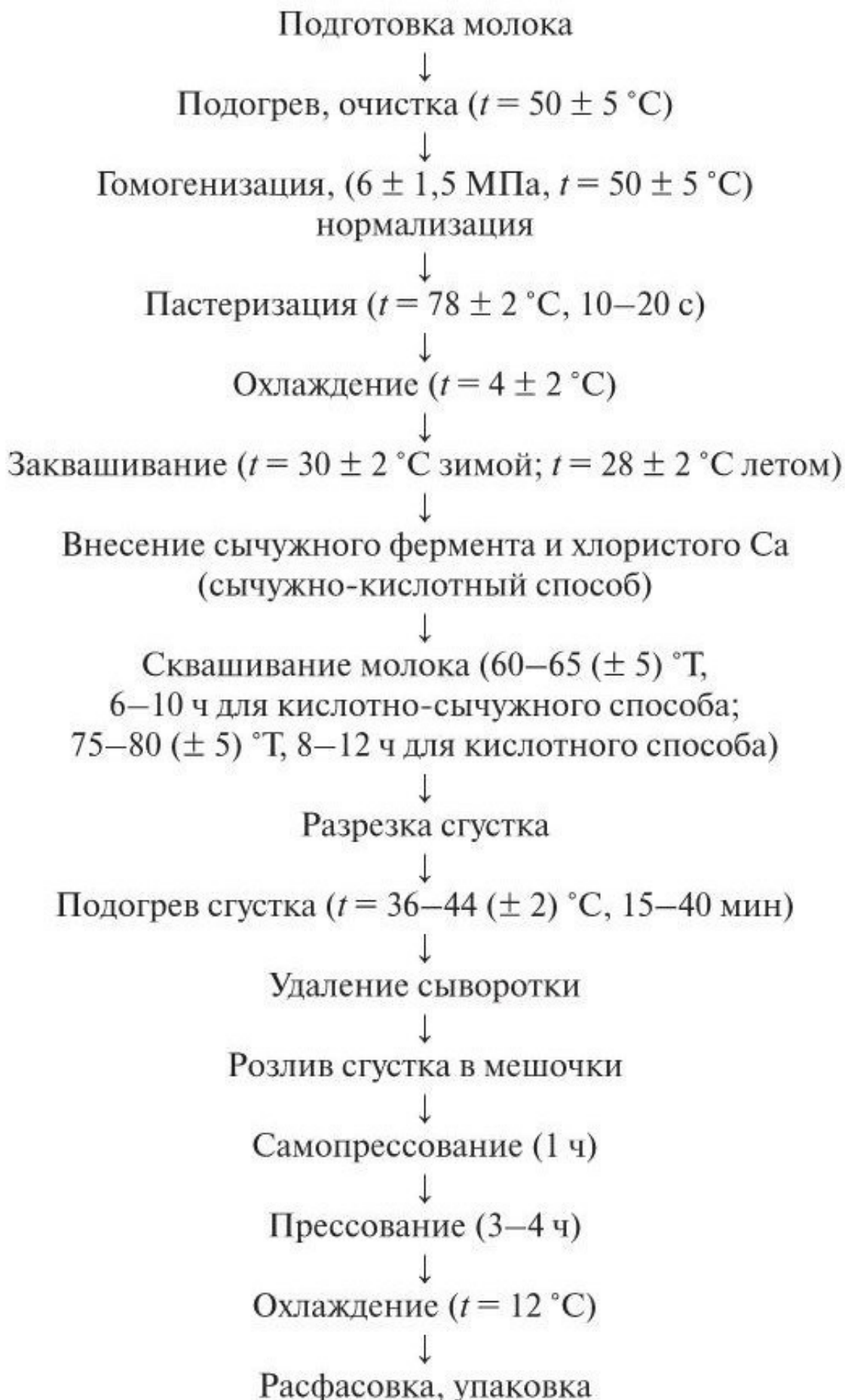


Рис. 2.4. Технологическая схема выработки творога обычным способом (в мешочках)

При выработке творога обычным способом, молоко сквашивают в специальных ваннах ВК-1 или ВК-2,5.

Подготовленное молоко нормализуется в целях установления правильного соотношения между массовыми долями жира и белка в нормализованной смеси, обеспечивающего получение стандартного по массовой доле жира и влаги продукта. Нормализация проводится с учетом фактической массовой доли белка в перерабатываемом сырье и коэффициента нормализации, который устанавливают применительно к виду творога, конкретным условиям производства, способам производства творога. В целях правильного установления коэффициента нормализации ежеквартально проводят контрольные выработки творога. Нормализованное молоко направляют на пастеризацию при $78-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 10–20 с. Пастеризованное и охлажденное до температуры $4 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ молоко перед переработкой в творог может храниться не более 6 ч. Для оптимальных условий развития молочно-кислой микрофлоры молоко заквашивается чистыми культурами мезофильных молочно-кислых стрептококков при температуре молока $30 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в холодное время года и $28 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – в теплое. При ускоренном способе сквашивания используют симбиотическую закваску, приготовленную на чистых культурах мезофильных и термофильных стрептококков при температуре сквашивания молока $32 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При сычужно-кислотном способе производства творога в молоко кроме закваски добавляется хлористый кальций и молоко-свертывающие ферменты. CaCl вносится из расчета 400 г безводного CaCl на 1000 кг молока в виде раствора с массовой долей CaCl 30–40 %. После этого в молоко вводят сычужный порошок или пепсин или ферментный препарат ВНИИМС в виде раствора с массовой долей фермента не более 1 %. Доза фермента активностью 100 000 МЕ на 1000 кг заквашиваемого молока равна 1 г. Сычужный порошок или ферментный препарат ВНИИМС растворяют в питьевой воде, предварительно подогретой до $36 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а пепсин – в свежей профильтрованной сыворотке при $36 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. После заквашивания молоко перемешивается 10–15 мин и оставляется в покое до образования сгустка. При кислотно-сычужном способе молоко сквашивается до получения сгустка кислотностью 60–65 (± 5) °Т в зависимости от вида творога. Чем выше жирность творога, тем меньше кислотность сгустка. Продолжительность сквашивания молока 6–10 ч. При кислотном способе молоко сквашивается до получения сгустка кислотностью 75–80 (± 5) °Т. Продолжительность сквашивания молока 8–12 ч. Важно правильно определить конец сквашивания, так как при недосквашенном сгустке получается кислый творог мажущейся консистенции. Сгусток разрезают проволочными ножами на кубики размером 2 г 2 г 2 см. Сначала сгусток нарезают по длине ванны на горизонтальные слои, затем по ширине на вертикальные. Сгусток оставляют в покое на 30–60 мин для выделения сыворотки. Для интенсификации выделения сыворотки сгусток нагревается при кислотном способе до температуры сыворотки 40–44 (± 2) °С в зависимости от вида творога. Чем выше жирность творога, тем выше температура нагревания. При сычужно-кислотном способе температуры подогрева сгустка снижены и составляют 36–40 (± 2) °С. Сгусток при этих температурах выдерживается 15–40 мин.

Выделившуюся сыворотку выпускают из ванны через штуцер и собирают в отдельную емкость. Сгусток разливается в бязевые или лавсановые мешки размером 40 г 80 см по 7–9 кг, мешки заполняются на три четверти объема. Их завязывают и помещают несколькими рядами в пресс-тележку. Под воздействием собственной массы из сгустка выделяется сыворотка. Самопрессование происходит в цехе при температуре не более 16 °С и продолжается не менее 1 ч. Окончание самопрессования определяется визуально, по поверхности сгустка, которая теряет блеск и становится матовой. Затем творог под давлением прессуют до готовности. В процессе прессования мешочки с творогом несколько раз встряхивают и перекла-

дывают. Во избежание повышения кислотности прессование необходимо проводить в помещениях с температурой воздуха 3–6 °С, а по его окончании немедленно направлять творог на охлаждение до 12 ± 3 °С с использованием охладителей различных конструкций или в мешочках, в тележках в холодильной камере. Готовый продукт фасуют в мелкую (потребительскую) и крупную (транспортную) тару. Творог хранят до реализации не более 36 ч при температуре не более 4 °С и влажности 80–85 %, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч.

На творогоизготовителях с прессующей ванной

Творогоизготовители с прессующей ванной (ТИ-4000) используют для выработки всех видов творога, при этом трудоемкий процесс прессования творога в мешочках исключается.

Творогоизготовитель состоит из двух двухстенных ванн вместимостью 2000 л с краном для спуска сыворотки и люком для выгрузки творога. Над ваннами закреплены прессующие ванны с перфорированными стенками, на которые натягивают фильтрующую ткань. Прессующая ванна при помощи гидравлического привода может подниматься вверх или опускаться вниз почти до дна ванны для сквашивания.

Соответственно подготовленное молоко поступает в ванны. Здесь в него вносят закваску, растворы хлорида кальция и сычужного фермента и так же, как и при обычном способе выработки творога, оставляют для сквашивания. Готовый сгусток разрезают ножами, входящими в комплект творогоизготовителя, и выдерживают в течение 30–40 мин. За это время выделяется значительное количество сыворотки, которую удаляют из ванны отборником (перфорированный цилиндр, обтянутый фильтрующей тканью). В его нижней части есть патрубок, вдвигающийся в патрубок ванны. Отделившаяся сыворотка через фильтрующую ткань и перфорированную поверхность поступает в отборник и по патрубку выходит из ванны. Такое предварительное удаление сыворотки повышает эффективность прессования сгустка.

Для прессования перфорированную ванну быстро опускают вниз до соприкосновения с поверхностью сгустка. Скорость погружения прессующей ванны в сгусток устанавливают в зависимости от его качества и вида вырабатываемого творога. Отделившаяся сыворотка проходит через фильтрующую ткань в перфорированную поверхность и собирается внутри прессующей ванны, откуда ее каждые 15–20 мин откачивают насосом.

Движение прессующей ванны вниз прекращается нижним конечным выключателем, когда между поверхностями ванн остается пространство, заполненное отпрессованным творогом. Расстояние это устанавливают при опытных выработках творога. В зависимости от вида вырабатываемого творога продолжительность прессования составляет 3–4 ч для жирного творога, 2–3 ч для полужирного, 1–1,5 для нежирного. При ускоренном методе сквашивания продолжительность прессования жирного и полужирного творога сокращается на 1–1,5 ч.

По окончании прессования перфорированную ванну поднимают, а творог выгружают через люк в тележки. Тележка с творогом подается подъемником вверх и опрокидывается над бункером охладителя, откуда охлажденный творог поступает на фасование.

На механизированных линиях с использованием ванн-сеток (рис. 2.5)

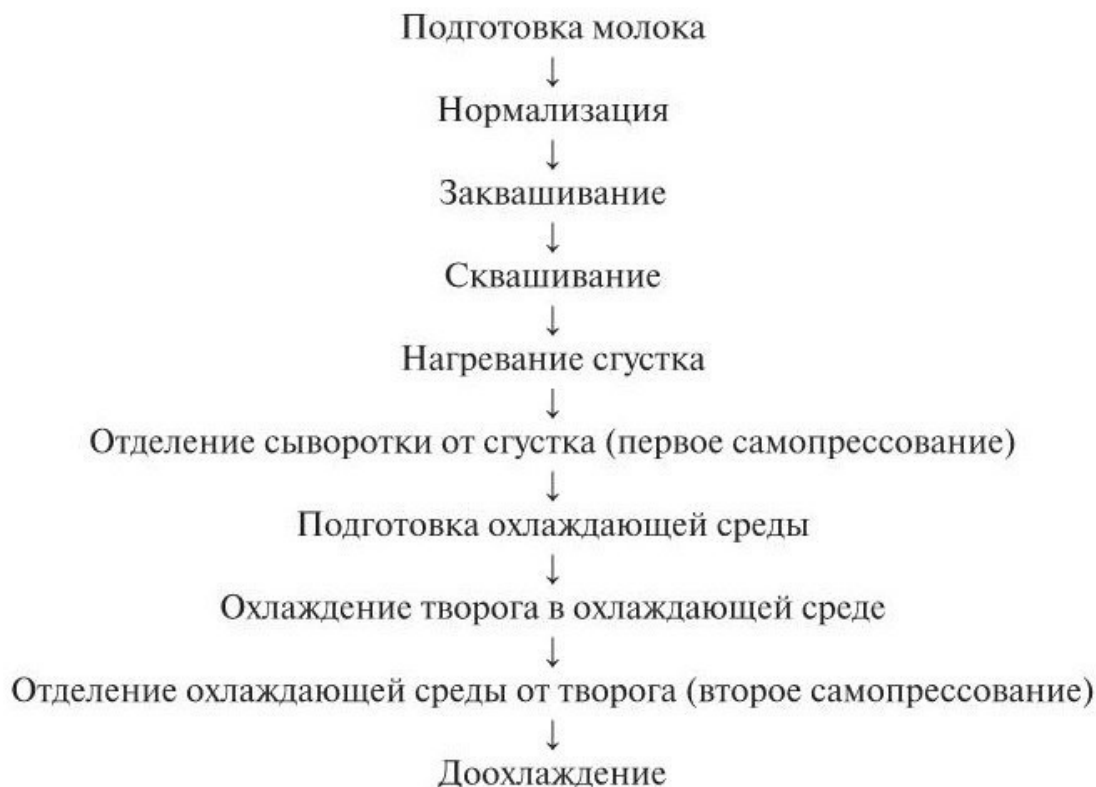


Рис. 2.5. Производство творога на механизированных линиях с использованием ванн-сеток

В данной технологии нет такой операции, как прессование творога. Поэтому для создания условий более эффективного отделения сыворотки температурные и другие параметры в данном случае отличаются от традиционных. Подготовленное молоко заквашивают закваской при температуре 28–32 °С в холодное время года и 26–30 °С – в теплое; при ускоренном способе сквашивания применяют симбиотическую закваску мезофильных и термофильных стрептококков и сквашивают при 30–34 °С. Количество закваски 3–5 % к количеству заквашиваемого молока.

Окончанием сквашивания молока считается образование в меру плотного сгустка кислотностью 70–95 °Т в зависимости от вида творога. Чем жирнее творог, тем меньше кислотность сгустка. Продолжительность сквашивания 5–12 ч. Для ускорения отделения сыворотки готовый сгусток медленно подогревают путем введения пара или горячей воды в межстенное пространство ванны. Оптимальная температура подогрева сгустка (по сыворотке) 45–50 (±10) °С. Нагретый сгусток выдерживают в течение 20–30 мин и перемешивают в период выдержки 3–5 раз. Общая продолжительность нагревания, включая время выдержки, не должна превышать 2 ч. Нагретый сгусток охлаждают не менее чем на 10 °С путем подачи холодной или ледяной воды.

Отделение сыворотки от сгустка на линиях с ваннами-сетками в комплекте с ваннами ВК-2,5 производится путем удаления сыворотки (не более двух третей от всей массы) через сливной кран ванны. Для отделения оставшейся сыворотки ванну-сетку с помощью тельферного устройства поднимают над ванной. При этом сыворотка стекает в ванну, а творог подвергается самопрессованию. Продолжительность отделения сыворотки от сгустка 10–40 мин. Отделение сыворотки от сгустка на линиях с комплектом оборудования Я2-ОВВ производится следующим образом: часть выделившейся сыворотки (не более $\frac{2}{3}$ от всей массы) удаляют через сливной кран для сыворотки. Оставшуюся сыворотку вместе со сгуст-

ком осторожно по лотку сливают в ванну-сетку, находящуюся в самоходной тележке. Для отделения сыворотки от сгустка ванну-сетку с помощью траверсы поднимают над тележкой. При этом сыворотка стекает в ванну, и творог подвергается самопрессованию (10–40 мин). Последующее охлаждение творога производится путем погружения ванны-сетки с творогом в охлажденную сыворотку и выдержки в ней в течение 20–30 мин. Творог охлаждают до 13 ± 5 °С. В качестве охлаждающей среды используется сыворотка творожная свежая, пастеризованная, охлажденная до температуры не более 5 °С. Продолжительность хранения сыворотки при температуре не более 8 °С 1 сут. После охлаждения 2 ванн-сеток с творогом охлаждающую среду заменяют на свежую. Для отделения сыворотки ванну-сетку с помощью тельферного устройства поднимают над ванной. При этом сыворотка стекает в ванну, а творог подвергается самопрессованию. Продолжительность отделения охлаждающей среды от творога составляет 20–30 мин. Творог с помощью опрокидывающего устройства выгружается в ванну-накопитель и шнеком подается на упаковывание.

На механизированных линиях Я9-ОПТ-2,5 и Я9-ОПТ-5

Механизированная линия Я9-ОПТ-5 производительностью по молоку 5000 л/ч наиболее совершенна и используется для выработки классического творога. Готовый сгусток перемешивается в течение 2–5 мин и винтовым насосом подается в прямоточный подогреватель с рубашкой. Здесь сгусток быстро (2–5 мин) подогревается до температуры 42–54 °С (в зависимости от вида творога) подачей горячей воды (70–90 °С) в рубашку. Подогретый сгусток охлаждается в охладителе водой до 25–40 °С и направляется в двухцилиндровый обезжириватель, обтянутый фильтрующей тканью. Содержание влаги в готовом твороге регулируется изменением угла наклона барабана обезжиривателя или изменением температуры нагрева и охлаждения сгустка.

Готовый творог направляется на фасование и затем в холодильную камеру для доохлаждения.

2.5.2. Раздельный способ производства творога

Раздельный способ имеет ряд преимуществ. Значительно снижаются потери жира в производстве; экономия жира на 1 т жирного творога составляет 13,2, полужирного – 14,2 кг. Облегчается отделение сыворотки от сгустка, создается большая возможность механизации технологических операций, вследствие чего повышается производительность труда. Повышается качество творога в результате снижения кислотности. Этому способствует добавление к обезжиренному творогу свежих пастеризованных сливок, кислотность которых почти в 20 раз меньше, чем кислотность творога и вместе с тем охлажденные сливки снижают температуру творога, что препятствует дальнейшему повышению кислотности готового продукта.

Выработку творога из обезжиренного молока можно проводить на любом имеющемся оборудовании, в том числе и на **сепараторе-творогоизготовителе**, с дальнейшим смешиванием его со сливками (рис. 2.6).

При этом способе производства молоко, предназначенное для выработки творога, после подогревания до температуры 40–45 °С направляют на сепарирование для получения сливок с содержанием жира не менее 50–55 %, которые затем пастеризуют при температуре не менее 90 °С, охлаждают до 2–4 °С и направляют на временное хранение.



Рис. 2.6. Технологическая схема выработки творога раздельным способом

Полученное обезжиренное молоко подвергается обычной подготовке к свертыванию, как указывалось выше, а именно: пастеризации при 78–80 °С с выдержкой до 20 с, охлаждению до температуры сквашивания 30–34 °С, и направляют в резервуар для сквашивания со

специальной мешалкой. Сюда же подают закваску, хлористый кальций, молокосвертывающий фермент. Смесь тщательно перемешивают и оставляют для сквашивания до кислотности сгустка 90–100 °С, так как при последующем разделении сгустка на творог и сыворотку в специальном сепараторе-творогоотделителе сопла этого сепаратора могут засориться, если сгусток будет иметь меньшую кислотность.

Для того чтобы творожный сгусток лучше разделялся на белковую часть и сыворотку, его после тщательного перемешивания подают специальным насосом в пластинчатый теплообменник, где он вначале подогревается до 60–62 °С, а затем охлаждается до 28–32 °С и под давлением направляется уже в сепаратор-творогоизготовитель, где и разделяется на сыворотку и творог.

При выработке жирного творога обезвоживанием сепарирование проводят до массовой доли влаги в сгустке 75–76 %, а при выработке полужирного творога – до 78–79 %. Полученную творожную массу охлаждают на пластинчатом охладителе для творога до 8 °С и направляют в смеситель, куда дозирующим насосом подаются пастеризованные охлажденные сливки (50–55 % жирности), и все тщательно перемешивается.

Готовый творог фасуют на автоматах и направляют в камеру для хранения.

Творог зерненный со сливками

Зерненный творог – рассыпчатый молочный продукт, произведенный из творожного сырья с добавлением сливок и поваренной соли. Термическая обработка готового продукта и добавление стабилизаторов консистенции не допускается.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.