

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Е.И. Решетник
Ю.И. Держапольская

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Учебное пособие

БЛАГОВЕЩЕНСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДАЛЬГАУ
2014

УДК: 637.1 (075.8)
ББК 36.95

Решетник, Е.И. Технология и организация производства молочных продуктов: учебное пособие /Е.И. Решетник., Ю.И. Держапольская. – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – 130 с.

В пособии представлены основные направления по переработке сырья на цельномолочные продукты. Рассмотрены технологические особенности производства цельномолочных продуктов и мороженого, требования, предъявляемые к сырью, ассортимент, технологические схемы производства, теоретическая и научная концепция по биохимическим и микробиологическим основам производства кисломолочных продуктов, их диетическим и лечебным свойствам.

Пособие рекомендовано для изучения дисциплин «Технология молока и молочных продуктов», «Технология детского и диетического питания», «Научные основы технологии молока и молочных продуктов»

Предназначено для подготовки бакалавров по направлению 19.03.03.62 – Продукты питания животного происхождения, профиль «Технология молока и молочных продуктов».

Рецензенты:

Н.Б. Гаврилова,

д-р техн.наук, профессор, проректор по научно-инновационной деятельности
ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет»

Л.М. Уварова,

канд.техн.наук, замдиректора по производству
ОАО Молочный комбинат «Благовещенский»

Рекомендовано к печати методическим советом технологического факультета Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол №5 от 05 февраля 2014 года).

Издательство ДальГАУ
2014

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних десятилетий обеспечение населения страны молоком и молочными продуктами осуществлялось в рамках системы централизованного формирования. Ценообразование на продукты питания и распределение продовольственных фондов строго регламентировалось государством, что полностью исключало наличие серьезной конкуренции между производителями на рынке молока и молочных продуктов. Основными переработчиками молока и производителями молочной продукции в стране были предприятия молочной промышленности, объединенные в составе соответствующей подотрасли пищевой промышленности.

Использование среднегодовой производственной мощности привело к снижению выработки цельномолочной продукции с 76,1 до 24,4 %, что замедлило развитие молочного рынка в России и не способствовало насыщению его высококачественными, разнообразными продуктами.

В последние годы, в связи с развитием экономики страны, отмечены серьезные изменения на продовольственном рынке, в частности отмечено развитие цельномолочной отрасли предназначенной для выпуска и обеспечения городского населения повседневными молочными продуктами питания. Ассортимент насчитывает большое количество различных видов питьевого молока, диетических кисломолочных напитков, сметаны, творога и творожных изделий, мороженого. В настоящее время в стране действует около 1150 предприятий цельномолочной отрасли, общей мощностью 250 тысяч тонн переработки молока в смену. Средняя мощность цельномолочного предприятия по России 34 тонны молока в смену. В основном это заводы средней мощности. Около 14% цельномолочной продукции производят на сельскохозяйственных предприятиях и около 6 % от общего объема выпуска - на малых предприятиях.

За последнее десятилетие промышленностью приобретен опыт работы в условиях рыночной экономики, в которой отмечаются позитивные сдвиги в направлении роста производства продукции. Так, в настоящее время в условиях рынка многие предприятия максимально перерабатывают имеющееся сырье,

рационально его используют, выпускают конкурентоспособную продукцию с улучшенным качеством и товарным видом, более длительным сроком хранения. В связи с этим приоритетным направлением в совершенствовании технологии и ассортимента выпускаемой продукции является создание продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, лечебно-профилактического назначения, имеющих повышенную стойкость при хранении.

Кроме традиционных молочных продуктов в XXI веке созданы молочные продукты в соответствии с новыми направлениями в науке о питании, в частности о функциональном (здоровом) питании. Производство молочных продуктов, как классического ряда, так и нового поколения базируется на знании биотехнологии, микробиологии, закономерностях научных знаний. Поэтому, технология – это наука о процессах переработки продукта природы в продукт потребления.

Все больше отечественных пищевых предприятий начинают выводить на рынок новые продукты, которые не только обладают питательными свойствами в традиционном смысле, но и восполняют дефицит определенных нутриентов в рационе.

Молоко является прекрасной базой для создания целого ряда инновационных продуктов, потребление которых способствует сохранению и укреплению здоровья населения. Молоко, - писал академик И.П. Павлов, - это изумительная пища, приготовленная самой природой.

Молоко содержит свыше 100 ценнейших компонентов необходимых веществ для жизнедеятельности организма, таких как белки, жиры, углеводы, минеральные соли и витамины. Молоко оказывает благоприятное действие на секрецию пищеварительных желез. По научно обоснованным нормам молоко и молочные продукты составляют одну треть пищевого рациона.

Большую ценность для человека, с точки зрения физиологии питания, представляют кисломолочные продукты. Усиление функциональной направленности этих продуктов за счет использования при их выработке определен-

ных видов и штаммов заквасочных и других микроорганизмов и ингредиентов является весьма перспективным направлением.

Актуальным направлением научных исследований является разработка технологий молочных продуктов, обладающих пробиотическими свойствами. Существует мнение, что использование пробиотических культур в составе молочных продуктов уже в начале XXI века позволит наполовину вытеснить существующий рынок химических лекарственных препаратов и тем самым решит проблему профилактики и лечения многих заболеваний человека.

Возможность внесения пробиотиков в кисломолочные продукты обусловлено доступностью молока, его низкой себестоимостью, многокомпонентностью состава, возможностью модификации и легким фракционированием. Многочисленными исследованиями установлено, что кисломолочные продукты, ферментированные пробиотическими бифидо- и лактобактериями, стимулируют иммунную систему и защитные функции организма, являются «поставщиками» ряда незаменимых аминокислот, витаминов группы В.

При разработке бифидосодержащих молочных продуктов большая роль в коррекции и активизации среды обитания бифидо- и лактобактерий отводится пребиотикам. В результате многочисленных исследований было отмечено, что пребиотики стимулируют рост «правильных» микроорганизмов – бифидо- и лактобактерий, поэтому исследования по созданию отечественных функциональных пребиотических продуктов являются перспективными и актуальными.

Модификация кисломолочных продуктов путем введения компонентов растительного происхождения позволяет придать традиционным продуктам новые свойства, экономить молочное сырье, а главное – регулировать химический состав продуктов в соответствии с современными требованиями науки о питании.

В настоящее время значимый вклад в развитие молочной промышленности вносят ученые Всесоюзного научно – исследовательского института молочной промышленности, Всесоюзного научно – исследовательского института маслодельной и сыродельной промышленности НПО «Углич», их филиалов и

ряда высших учебных заведений. Успехи в развитии молочной промышленности позволяют совершенствовать существующие технологические процессы переработки молока и разрабатывать новые.

В ходе дальнейшего развития молочной промышленности России предстоит решать ряд сложных задач, таких как:

- необходимость увеличения объёмов производства и переработки молока в целях обеспечения населения продовольствием;
- проведение политики в области здорового и безопасного питания;
- создание конкурентоспособного молочного производства в условиях рынка;
- достижение устойчивого развития молочной промышленности в системе агропромышленного комплекса;
- создание безотходных производств с глубокой и комплексной переработкой молока;
- решение экологических вопросов связанных с процессом производства молочной продукции.

Для решения указанных проблем необходим системный анализ сложившейся ситуации в молочной промышленности с учётом международного уровня в области производства, переработки, потребления и тенденций развития.

ГЛАВА 1 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА И СЛИВОК

1.1 Характеристика и требования при производстве питьевого молока и молочных напитков

Ассортимент питьевого молока и молочных напитков насчитывается более 30 видов наименований, различающихся по массовой доле жира, сухим веществам, по способу тепловой обработки, по виду внесенных наполнителей, пищевых добавок.

Согласно изменению № 1 ГОСТ Р 52090-2003 «Молоко питьевое. Технические условия», которое утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.12.2008 № 372-ст наименование стандарта изложено в новой редакции - «Молоко питьевое и напиток молочный. Технические условия»

Настоящий стандарт распространяется на упакованные в потребительскую тару после термической обработки или термообработанное в потребительской таре питьевое молоко, изготавливаемое из коровьего сырого молока и/или молочных продуктов, а также молочный напиток, изготавливаемый из сухого молока и воды с добавлением или без добавления коровьего сырого молока и/или молочных продуктов, предназначенных для непосредственного употребления в пищу. В зависимости от используемого сырья продукт подразделяют на питьевое молоко и молочный напиток. В зависимости от режима термической обработки - подразделяют на пастеризованные, топленые, стерилизованные и ультрапастеризованные продукты.

Согласно Федеральному закону от 12 июня 2008 года № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» утверждены основные понятия и термины на продукты питания, в частности:

Питьевое 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).

Топленое молоко - молоко питьевое, подвергнутое термической обработке при температуре 85 – 99°C с выдержкой не менее чем в течение трех часов до достижения специфических органолептических свойств.

Пастеризованное, стерилизованное, ультрапастеризованное молоко - молоко питьевое, подвергнутое термической обработке в целях соблюдения установленных требований к микробиологическим показателям безопасности.

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

Молочный напиток обогащенный - молочный напиток, в который введены дополнительно, отдельно или в комплексе, такие вещества, как белок, витамины, микро- и макроэлементы, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, пробиотики, пребиотики.

Для изготовления пастеризованного, топленого продукта применяется следующее сырье – молоко коровье не ниже второго сорта по ГОСТ Р 520054, молоко цельное сухое высшего сорта по ГОСТ 4495, молоко сухое для молочного напитка по ГОСТ Р 52791, масло сливочное несоленое, пахта сладко-сливочного масла с кислотностью не более 17°Т, плотность не менее 1024 кг/м³, вода питьевая ГОСТ 51232 - 98 и СанПиН 2.1.4.1074.01 (для молочного напитка).

Для изготовления стерилизованных и ультрапастеризованных продуктов применяют следующее сырье – молоко коровье не ниже первого сорта по ГОСТ 52054 с содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см³, термостойкостью по алкогольной пробе не ниже третьей группы по ГОСТ 25228 (выдерживающее алкогольную пробу с 72 %-м и более этиловым спиртом), молоко цельное сухое высшего сорта по ГОСТ 4495, молоко сухое по ГОСТ Р 52791, масло сливочное несоленое по ГОСТ 37-91, пахта сладко-сливочного масла с кислотностью не более 17°Т, плотность не менее 1024 кг/м³.

Допускается применение солей-стабилизаторов – натрий лимоннокислый 5,5 - водный по ГОСТ 22280, калий лимоннокислый трехзамещённый 1-водный по ГОСТ 5538, калий фосфорнокислый двузамещённый 3-водный по ГОСТ 2493, натрий фосфорнокислый двузамещённый 12-водный по ГОСТ 4172.

Сырье, применяемое для изготовления продукта по показателям безопасности, должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078, СанПиН 2.1.4.1074.

Допускается использование другого сырья по показателям качества и безопасности не уступающего вышеуказанным требованиям, разрешенное к применению в указанном порядке и не изменяющего природу продукта. Сырье контролируется перед использованием по составу и качеству и принимается в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Согласно ГОСТ Р 52090-2003 молоко питьевое и напиток молочный по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели молока питьевого и молочных напитков

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7 % допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании
Консистенция	Жидкая, однородная, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для топленого и стерилизованного молока – выраженный привкус кипячения. Для молочного напитка допускается сладковатый привкус и выраженный привкус кипячения.
Цвет	Белый, равномерный по всей массе. Для топленого и стерилизованного молока – с кремовым оттенком. Для обезжиренного молока – со слегка синеватым оттенком. Для молочных напитков с наполнителями – цвет наполнителя.

По физико-химическим показателям продукт в зависимости от массовой доли жира должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели молока питьевого и молочных напитков в зависимости от массовой доли жира продукта

Наименование показателя	Норма с массовой долей жира, %, не менее					
	для молока питьевого					для напитка молочного
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2;1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 8,9	0,5; 1,0; 1,2;1,5; 2,0; 2,5; 2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,54 4,0; 4,5; 4,7; 5,0; 5,5; 6,0
Плотность, кг/м ³ , не менее	1030	1029	1028	1027	1024	-
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,2
Кислотность, °Т, не более	21	21	21	21	20	21
СОМО, %, не менее	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	7,0
Группа чистоты, не ниже	1	1	1	1	1	1

Температура готового продукта при выпуске из предприятия должна соответствовать следующей: для ультрапастеризованного и стерилизованного от 2 до 25 °С, для пастеризованного и топленого $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в питьевом молоке не должно превышать допустимые уровни, установленные нормативными актами Российской Федерации. Микробиологические показатели продукта и показатели эффективности их термической обработки должны соответствовать требованиям, установленным в нормативных правовых актах Российской Федерации.

1.2 Технология пастеризованного молока и молочных напитков

1.2.1 Характеристика общих технологических операций при производстве питьевого молока и молочных напитков

В последние годы отмечена тенденция на расширение ассортимента питьевого молока и молочных напитков, но, несмотря на разнообразие видов продукта, производство на молочных предприятиях состоит в основном из следующих технологических операций: оценка качества молока, приемка, подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение, розлив, упаковывание, маркирование.

Технология производства питьевого пастеризованного молока ведется по единой традиционной схеме (рис. 1).

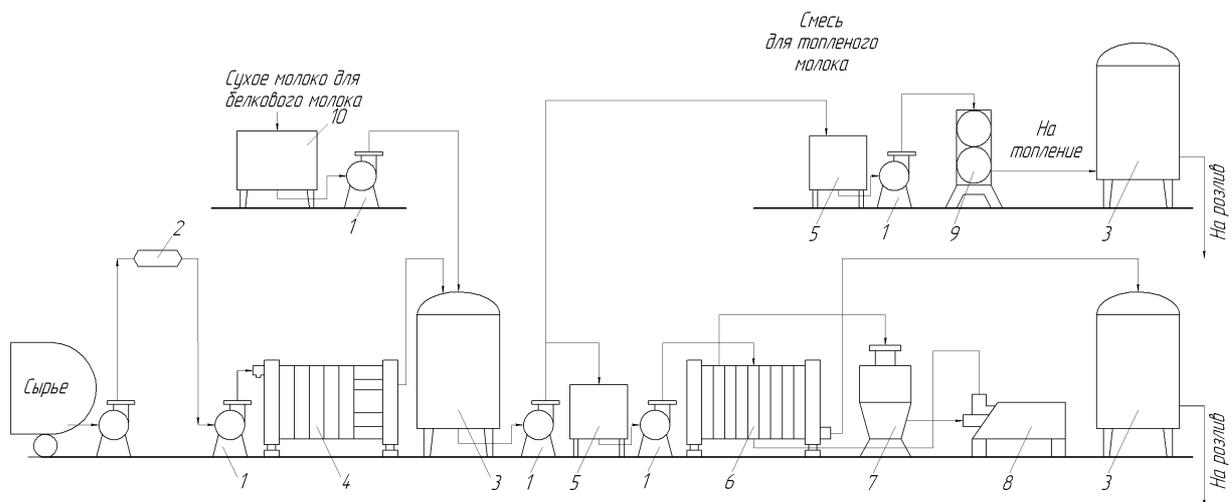


Рис. 1. – Аппаратурная линия производства пастеризованного молока:

1 - насос, 2 – весы, 3 - ёмкость, 4 – пластинчатый охладитель, 5 - уравнильный бак, 6 - пастеризационно-охлаждающая установка, 7 - сепаратор-нормализатор, 8 - гомогенизатор, 9 - трубчатый пастеризатор

Общая технология производства питьевого молока представлена на рисунке 2. При поступлении молока на переработку обязательной технологической операцией являются его оценка качества. После проверки молока на качество, его подогревают. Подогрев молока необходим для эффективной нормали-

зации сырья и его очистки. Технологическая операция осуществляется в секции регенерации автоматизированной пастеризационно-охладительной установки. Оптимальные температурные параметры подогрева молока – $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Охлаждение, промежуточное хранение молока Теплообменный аппарат, емкость	$T=(4\pm 2)^\circ\text{C}$
↓	
Подогрев, очистка Теплообменный аппарат, сепаратор-молокоочиститель, фильтр	T – от 35 до 40°C
↓	
Подогрев, сепарирование, нормализация Теплообменный аппарат, сепаратор	T =от 8 до 45°C ; м.д.ж, м.д.б. – в соответствии с требованиями
↓	
Гомогенизация Гомогенизатор	T = от 45 до 70°C $P = 12,5 \pm 2,5$ МПА
↓	
Пастеризация, охлаждение Теплообменный аппарат	$T=(76 \pm 2)^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}}=15-20$ с $T_{\text{охл}}=(4\pm 2)^\circ\text{C}$
↓	
Розлив, упаковка, маркировка Фасовочный автомат	В соответствии с требованиями стандарта
↓	
Хранение Холодильная камера	$T=(4\pm 2)^\circ\text{C}$
↓	
Транспортирование и реализация Транспортная тара	$T=(4\pm 2)^\circ\text{C}$

Рис. 2. - Общая технология производства питьевого молока

Очистку молока от механических загрязнений проводят либо на сепараторах-молокоочистителях, либо на сепараторах - нормализаторах, совмещая ее с нормализацией.

Для всех видов пастеризованного молока сырье нормализуют по массовой доле жира с таким расчетом, чтобы содержание жира в нормализованном молоке было равно содержанию жира в готовом продукте.

Процесс нормализации проводят в сепараторах-нормализаторах (нормализация в потоке) или путем смешивания сырья в резервуарах (нормализация смешением).

Гомогенизацию молока осуществляют с целью повышения гомогенности (однородности) структуры продукта и улучшения его вкуса. В молоке после гомогенизации не происходит скопления жировых шариков и практически не наблюдается отстоя сливок. Технологический процесс гомогенизации обязателен при производстве пастеризованного молока с высокой долей жира (3,2 % и более), а также, если в составе продукта использовали сухие компоненты. Гомогенизация также рекомендуется и при выработке маложирных и классических видов молока для улучшения вкуса. Молоко нагревают во второй секции регенерации пастеризационно-охладительной установке до температуры от 45 до 70°C, оптимальная температура нагрева 60 - 65°C. Гомогенизацию молока проводят при давлении $(12,5 \pm 2,5)$ МПа. После гомогенизации молоко пастеризуют.

Основная цель пастеризации – получить при минимальном изменении органолептической характеристики, пищевой и биологической ценности безопасный в гигиеническом отношении продукт, сохраняющий свои качества в процессе хранения.

В процессе пастеризации происходит уничтожение патогенной микрофлоры, снижение общей бактериальной обсеменённости, инактивация ферментов в сырье, вызывающих порчу и снижение стойкости продукта при хранении. Особое влияние тепловая обработка оказывает на физико-химические и реологические свойства сырья, в частности на эффективную вязкость, поверхностное натяжение, кислотность и синергическую способность продукта, что важно при производстве кисломолочных продуктов. Глубоким изменениям при температурной обработке подвергаются витамины, происходит снижение их содержания, причем потери жирорастворимых витаминов меньше потерь водорастворимых.

Молочный сахар под воздействием высокой температуры взаимодействует с белками и свободными аминокислотами, происходит реакция меланоидинообразования, в результате которой изменяется вкус и цвет молока. Изменение солевого состава имеет необратимый характер, так как под воздействием температуры образовавшийся фосфат кальция агрегирует и в виде коллоида осаждается на казеиновых мицеллах.

Наиболее глубоким изменениям при температурной обработке подвергаются белки. Происходит денатурация белка, сопровождающаяся разворачиванием полипептидных цепей. Денатурированные белки при взаимодействии с SH – группами образуют дисульфидные связи и агрегируют при частичной или полной потере растворимости.

В технологических инструкциях режимы пастеризации находятся в интервале температур $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$, с выдержкой 15 - 20 секунд. Режим пастеризации должен обеспечить безопасность потребляемого продукта.

Пастеризацию молока проводят в секции пастеризации пастеризационно-охладительной установке, а охлаждение молока проходит в секции регенерации с использованием водяного и рассольного охлаждения. Охлажденное молоко на конечном этапе имеет температуру 4 - 6 °C.

Розлив и упаковывание осуществляют в полимерную, стеклянную или тару из комбинированного материала вместимостью 0,25, 0,5 и 1,0 л, а также во флаги, контейнеры различной вместимости. Особенно увеличена доля пакетов из комбинированных материалов типа «Пюр-пак» или «Тетра-рекс», «Тетра-топ» и другие.

Использование вышеперечисленного упаковочного материала обладает рядом характеристик, обеспечивающих герметичность и качество продукта. На любой вид потребительской упаковки наносится маркировка: наименование продукта, наименование и местонахождение изготовителя, товарный знак (при наличии), объем или вес продукта, информацию о составе продукта, пищевая и энергетическая ценность продукта, условия хранения, дата изготовления, обозначение стандарта, срок годности.

Хранение готового продукта осуществляется не более 36 часов, в том числе не более 18 часов на предприятии-изготовителе. Оптимальная температура при хранении составляет от $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В связи с расширением ассортимента продукции и внедрения современного оборудования на предприятиях молочной промышленности, некоторые новые виды продуктов имеют увеличенные сроки хранения. Хранение пастеризованного молока дольше установленных сроков может привести к появлению пороков запаха и вкуса микробного происхождения, изменению физических показателей.

1.2.2 Технологии отдельных видов питьевого молока и молочных напитков

В последние годы отмечена тенденция расширения ассортимента питьевого молока и молочных напитков. Разрабатываются новые рецептуры продуктов в соответствии с основными концепциями в области здорового питания. На молочном рынке появились новые виды молочных напитков пониженной калорийности и повышенной пищевой ценности, а также обогащенные витаминами, макро- и микроэлементами, белками растительного происхождения.

В рецептуры напитков включают различные ингредиенты (добавки), выполняющие функциональную роль. Особым фактором в расширении ассортимента является конкурентноспособность молокоперерабатываемых предприятий, что стимулирует изготовителей на выпуск молочных продуктов, имеющих высокие вкусовые качества и гарантированные сроки хранения.

Молоко белковое

При выработке молока белкового нормализацию смеси проводят по двум показателям: по массовой доле жира и по сухим веществам. Расчет количества компонентов нормализованной смеси ведется по рецептурам, представленным в таблице 3.

Таблица 3

Рецептуры на молоко белковое (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Номер рецептуры		
	1	2	3
2,5%-й жирности			
Молоко обезжиренное	175	482	79,2
Молоко цельное 3,2%-ной жирности, СОМО 8,1%	795	478	795,8
Молоко сухое цельное 25%-й жирности	-	40,0	-
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 95 %	30,0	-	-
Молоко обезжиренное сгущенное пастеризованное	-	-	125,0
Итого	1000	1000	1000

Для повышения питательной ценности продукта в целях увеличения содержания сухих веществ, и в частности белка, к цельному или обезжиренному молоку добавляют сухое цельное или обезжиренное молоко, а также используют сгущенное обезжиренное молоко.

Сухие виды молочного сырья предварительно растворяют в небольшом количестве молока при температуре 38 - 45°С. Затем смесь фильтруют и вносят при перемешивании в основную часть нормализованного молока.

Дальнейшие технологические операции производства молока белкового аналогичны пастеризованному молоку.

Молоко пастеризованное обогащенное

Молоко, пастеризованное обогащенное предназначено для непосредственного употребления в питании взрослого населения и детей с трех летнего возраста. Продукт пользуется большой популярностью среди потребителей благодаря высоким вкусовым и питательным свойствам.

В настоящее время за счет увеличения различных видов пищевых добавок отмечено расширение ассортимента продукта, в частности с целью обогащения применяют микроэлементы, комплексы витаминов, кальций, йодсодержащие добавки и композиции, состоящие из вышеперечисленных биологически

активных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма.

При выработке молока пастеризованного обогащенного массу вносимых в продукт компонентов рассчитывают строго по рецептуре. Технологические процессы по подготовке растворов вносимых обогащающих молоко компонентов проводят на предприятии.

Необходимое количество аскорбата натрия или витаминного премикса (в зависимости от вырабатываемого продукта), рассчитанное согласно рецептуре, вносят при перемешивании в прокипяченную и охлажденную до температуры $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ воду в соотношении приблизительно 1 : 7. Затем полученную смесь перемешивают в течение 15 минут до полного растворения. Количество воды не должно превышать норм, указанных в рецептурах. Подготовленный раствор аскорбата натрия или витаминного премикса допускается использовать в течение 12 часов после приготовления. Приготовленные растворы необходимо хранить в прохладном месте, защищенном от солнечных лучей.

Массу минерального премикса, также рассчитывают согласно рецептуре. Раствор минерального премикса готовят следующим способом: соотношение премикс : вода (1: 3); вода прокипяченная и охлажденная до $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$; при смешении компонентов необходимо постоянное их перемешивание. Подготовленный раствор минерального премикса необходимо хранить в прохладном темном месте в течение 12 часов.

Раствор йодистого калия 0,01 % готовят следующим образом: 0,1 г сухого порошка йодистого калия растворяют при постоянном перемешивании в одном литре прокипяченной и охлажденной до $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ воде. Приготовленный раствор необходимо хранить при комнатной температуре в темном месте. Срок хранения один месяц со дня приготовления раствора.

Приготовление раствора йодказеина осуществляют путем внесения 1 г в 0,2 - 0,5 литра молока при температуре $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$, смесь необходимо перемешивать до полного растворения йодказеина в молоке.

Процесс производства молока пастеризованного обогащенного состоит из следующих технологических операций. Молоко на предприятии принимают по массе и качеству на основании действующих нормативов и документов. Проверенное на качество молоко подогревают до температуры 35 - 40°C и очищают на центробежном молокоочистителе, затем охлаждают до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Допускается резервирование охлажденного молока на срок не более 6 часов.

В зависимости от требуемой массовой доли жира в продукте, молоко нормализуют. В резервуар с нормализованным молоком, согласно рецептуре, вносят при постоянном перемешивании и соблюдая технологическую инструкцию по последовательности внесения компонентов, подготовленные растворы обогащающих добавок. Полученную смесь перемешивают в течение 15 минут и направляют на гомогенизацию.

Гомогенизацию смеси проводят при температуре 60 - 80°C и давлении $(12,5 \pm 2,5)$ МПа. Гомогенизированную смесь пастеризуют при $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 сек. Затем охлаждают до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и отправляют на фасование. Гарантированный срок хранения продукта 5 суток со дня выработки при температуре от 0 до 6 °C.

Молоко топленое

При выработке молока топленого необходимо учитывать выпаривание влаги при топлении и, следовательно, увеличение содержания сухих веществ в продукте.

Нормализованное молоко, подвергают длительной выдержке при высоких температурах, близких к 100°C, с целью придания продукту специфического привкуса кипячения и кремового цвета. Для производства молока топленого с массовой долей жира 4 и 6 % используют только цельное молоко не ниже I сорта и сливки. Топленое нежирное молоко вырабатывают из обезжиренного молока кислотностью не более 19°Т.

Полученную при нормализации смесь пастеризуют при 70 - 85°C в пластинчатом пастеризаторе и направляют на гомогенизацию.

Затем молоко нагревают до 95 - 99°C и выдерживают в течение 3 - 4 часов в универсальных резервуарах. В процессе выдержки молоко необходимо перемешивать в течение 2 - 3 минут с периодичностью в 1 час.

После выдержки, молоко охлаждают до температуры 40°C в той же емкости, а затем доохлаждают температуры до 4 - 6 °С на охладителе. Из промежуточного резервуара топленое молоко направляют на фасовку.

Восстановленное молоко

При выработке восстановленного молока рассчитывают массу воды для растворения необходимого количества сухого молочного продукта.

Растворение сухого молочного продукта проводят в воде с температурой 38 - 42°C. Растворенное молоко направляется для очистки от крупных нерастворившихся комочков через металлическое сито с отверстиями диаметром не более 3 мм. Затем, после охлаждения, оно направляется в емкость для выдержки на 3-4 часа, в которой происходит более полное растворение и набухание частиц сухого молока.

Для повышения качества продукта рекомендуется добавлять к восстановленному молоку натуральное. Дальнейшие этапы производства восстановленного молока аналогичны получению пастеризованного молока.

Молочный напиток с кофе и какао

Технологический процесс производства молока с какао и кофе аналогичен процессу производства пастеризованного молока. Дополнительной операцией является приготовление и внесение добавок, количество которых для выработки каждого напитка определяют по рецептуре.

Сахар растворяют в подогретой до 60 - 65°C нормализованной смеси (соотношение - одна часть сахара на одну-две части нормализованного молока), затем профильтрованный раствор сахара вносят в нормализованную смесь.

Какао-порошок вносят в виде сиропа. Для его приготовления к просеянному порошку- какао добавляют равную часть сахара-песка, тщательно перемешивают массу до равномерного распределения составных частей и вносят в нее три части нагретого до 60 - 65°C молока. После тщательного размешивания,

смесь пастеризуют при 85 - 90°C с выдержкой 30 минут. Затем фильтруют и соединяют со сладкой нормализованной смесью.

В целях предотвращения образования осадка при внесении какао-порошка в напиток, в молоко при 60 - 65°C добавляют агар в виде 5 или 10 %-го раствора из расчета 1 кг стабилизатора на 1 т продукта. При внесении агара увеличивается вязкость продукта, что затрудняет осаждение частичек какао.

При выработке молока с кофе – из всего количества наполнителя готовят водную вытяжку – кофейный экстракт. Для этого одну часть порошка кофе смешивают с тремя частями горячей воды и кипятят, смесь в течение 5 минут. Затем выдерживают 30 минут, фильтруют и вносят в сладкую нормализованную смесь. Сахар вносится в молоко, температура которого не должна превышать 40 - 45 °С.

Смесь молока, сахара, какао или кофе после вымешивания направляют на пастеризацию. Так как в смеси за счет внесенных наполнителей содержится повышенное количество сухих веществ, то температуру пастеризации увеличивают до 85°C, без выдержки.

Готовый продукт фасуют в тару по 0,25 и 0,5 литра.

Молоко «Волжское»

Молоко «Волжское» вырабатывают из нормализованного пастеризованного молока с добавлением белково-углеводной основы.

Массовая доля лактозы в готовом продукте снижена до 2,0 %. Плотность молока не менее 1032 кг/м³.

Сухую белково-углеводную основу растворяют в подогретой до (35±3)°С воде, до содержания сухих веществ в молоке (11±1) %. Количество воды для растворения сухой основы рассчитывают по формуле. Белково-углеводную основу вносят в нормализованную смесь перед пастеризацией.

Расчет компонентов на молоко «Волжское» осуществляется по рецептурам.

Шоколадные, ароматизированные и фруктовые молочные коктейли

Сырьем для производства коктейлей служит цельное и обезжиренное коровье молоко, а также сухое цельное и обезжиренное молоко, сливки, пахта.

Дополнительно вносимыми компонентами являются – сахар-песок, плодово-ягодные наполнители, подсластители, ароматизаторы, красители, стабилизаторы консистенции.

Технологический процесс производства молочных коктейлей представлен на рисунке 3.

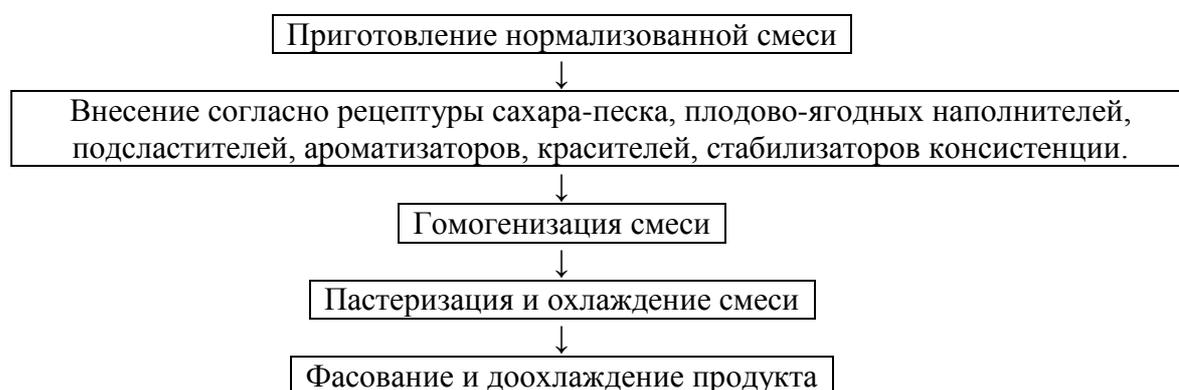


Рис. 3. - Общие технологические операции производства молочного коктейля

Ассортимент молочных коктейлей очень широкий и зависит от разнообразия вносимых вкусовых добавок и используемых их комбинаций. Более популярны продукты с массовой долей жира 1,5 % и массовой долей сухих веществ 16,1 %.

Напиток молочно-растительный пастеризованный

Молочно-растительные системы наиболее полно соответствуют форме сбалансированного питания, поэтому проектирование молочных составных продуктов является актуальным направлением в создании новых пищевых рецептур. Ассортимент молочных продуктов с использованием соевых компонентов, разработанных ВНИМИ, включает около 20 наименований. Напиток молочно-растительный пастеризованный вырабатывают из пастеризованной смеси молока коровьего, соевого белка, растительного жира.

Выпускают молочно-растительные напитки с массовой долей жира 2,5 и 3,2 %, рецептуры представлены в таблице 4.

Таблица 4

Рецептура молочно-растительного напитка
(в кг на 1000 кг без учета потерь)

Компоненты	Для напитка 2,5 % жирности			Для напитка 3,2 % жирности		
Молоко цельное, 3,2 %	500,0	-	-	500,0	-	-
Молоко обезжиренное сухое	-	47,0	47,0	-	47,0	47,0
Масло сливочное крестьянское 72,5 % жирности	-	-	33,84	-	-	43,5
Жир молочный концентрированный (99,9 % жира)	-	24,6	-	-	31,56	-
Специальный растительный жир (99,9 % жира)	0,9	-	-	16,03	-	-
Белок соевый изолированный	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Вода питьевая	475,5	912,2	903,66	468,47	905,94	894,0

Дополнительными операциями при производстве комбинированных напитков являются: подготовка молочного и растительного компонентов и приготовление смеси, согласно разработанным рецептурам.

Напиток соевый пастеризованный

Продукт вырабатывают на основе соевого аналога сухого коровьего молока, содержащего до 26 % жира.

Технология производства напитка соевого аналогична традиционной технологии производства молока пастеризованного. Массовая доля жира в продукте 3,2 %, кислотность 8 - 12°Т, плотность 1029 кг/м³. Срок годности продукта при температуре не выше 6 °С составляет трое суток.

Молоко пастеризованное «Детское»

Молоко пастеризованное «Детское» выпускают с добавлением фторида натрия или без него, предназначено для непосредственного питания в возрасте от шести месяцев до трех лет.

Технологический процесс производства молока «Детское» состоит из следующих операций: приемки, начальной и предварительной обработки моло-

ка, завершающегося его нормализацией с внесением фторида натрия или без него, гомогенизации смеси, пастеризации при температуре $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 25 секунд или $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 секунд или $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 17 секунд и охлаждения до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$, розлив в потребительскую тару.

Молоко «Школьное»

Молоко «Школьное» предназначено для непосредственного использования в пищу детьми с 3 лет и более старшего возраста.

Молоко «Школьное» изготавливают по такой же технологии, что и цельное пастеризованное молоко. Отличие состоит в том, что в нормализованное молоко вносят в качестве наполнителя микробиологический каротин или концентрат морковного сока, полученного путем коагуляции последнего при $116\text{--}120^\circ\text{C}$ с последующим охлаждением до 5°C и смешиванием с сахаром, лимонной и аскорбиновой кислотами, концентрат содержит 36-44% сухих веществ, 65-75 мг% каротина, 34-39% углеводов. Расчетная масса концентрата морковного сока или микробиологического каротина вводится в молоко в потоке через инжектор, смонтированный на молокопроводе, перед гомогенизацией. При отсутствии инжектора расчетная масса концентрата морковного сока или микробиологического каротина смешивается в емкости с молоком в соотношении не менее 1:6 при температуре $45\text{--}55^\circ\text{C}$, перемешивается в течение 5–10 мин, вносится при непрерывном помешивании в общий объем молока нормализованного и направляется на гомогенизацию. Гомогенизацию смеси проводят при давлении (15 ± 3) МПа и температуре $45\text{--}55^\circ\text{C}$.

Расчетная масса аскорбиновой кислоты растворяется в $0,2\text{--}0,3$ дм³ кипяченой воды и вносится в охлажденную пастеризованную смесь при непрерывном перемешивании в течение 5–15 мин, после чего смесь оставляется в покое на 5–15 мин, а затем направляется на розлив.

1.3 Технология производства молока питьевого стерилизованного

1.3.1 Ассортимент и характеристика стерилизованного молока

К стерилизованному относят молоко, полученное с использованием высокотемпературной технологии, которая предполагает быстрый нагрев молока в течение 4 - 5 секунд до температуры 140°C и более, быстрое охлаждение и асептический розлив (в стерильную тару в стерильных условиях).

Выпускаются следующие виды стерилизованного молока, которые различаются по массовой доле жира: 0,5; 1,5; 1,8; 2; 2,5; 3,2; 3,5; 3,6; 4; 5,5; 6 %.

Для детского питания вырабатывают молоко, стерилизованное витаминизированное 3,2 % процентной жирности.

По органолептическим показателям отличается выраженным привкусом пастеризации, кремовым оттенком, а по остальным свойствам и пищевой ценности соответствует характеристике пастеризованного молока.

Физико-химические показатели продукта: кислотность – не более 20 °Т, степень чистоты – не ниже I группы, плотность в зависимости от массовой доли жира, температура при выпуске с предприятия – не выше 25 °С.

Выпускают молоко в основном в пакетах из комбинированных материалов «Тетра Брик Асептик» емкостью 0,25 и 0,5 и 1,0 литр. По микробиологическим показателям и показателям безопасности стерилизованное молоко должно соответствовать требованиям предъявляемым ГОСТ Р 52090- 2003.

Производство стерилизованного молока в значительной степени зависит от качества исходного сырья, к которому предъявляются повышенные требования. На стерилизацию направляют молоко только высшего и первого сортов, кислотностью не более 18°Т, термоустойчивостью не ниже 2 группы. По микробиологическим показателям определяется проба на редуктазу, которая проводится не реже одного раза в 10 дней. При этом содержание спор в 1 мл не должно превышать 100 единиц и оценивается молоко не ниже первого класса.

Для нормализации используют сливки, кислотностью не выше 17°Т и обезжиренное молоко, кислотностью не выше 19°Т. При оценке пригодности

молока для стерилизации используют следующие методы анализа: алкогольную пробу с 72 - 75 % этиловым спиртом; кальциевую пробу с добавлением солей кальция и тепловую пробу, нагревая молоко до 130°C с выдержкой 20 - 60 минут. При этом белки молока не должны коагулировать.

Внесение солей-стабилизаторов, таких как калий фосфорнокислый, натрий фосфорнокислый, калий лимоннокислый, натрий лимоннокислый в количестве 0,01 - 0,03 % от массы молока, повышают термоустойчивость молока до третьей или второй группы по алкогольной пробе. В результате происходит сдвиг солевого равновесия молока в сторону одновалентных ионов K^+ и Na^+ , повышающих устойчивость мицелл казеина к действию нагревания. Рекомендуется вносить раствор солей-стабилизаторов в сырое или пастеризованное молоко перед стерилизацией.

1.3.2 Технология производства стерилизованного молока

При производстве стерилизованного молока применяют следующие способы: одноступенчатый способ с УВТ - обработкой в потоке с последующим розливом в асептических условиях; стерилизация молока в упаковке: двухступенчатая стерилизация – в потоке и после розлива продукта в упаковке.

Одноступенчатый способ с УВТ в потоке в последние годы получил большее распространение, за счет того, что происходит однократное и кратковременное воздействие температур на молоко, что обуславливает не значительные изменения состава и свойств молока, и продукт лучше сохраняет свой естественный вкус и цвет. Преимущество способа заключается в том, что розлив охлажденного продукта в тару проводится в асептических условиях. В этом случае сохраняется микробиологическая чистота расфасованного продукта.

При одноступенчатом способе с УВТ в потоке технологический процесс производства продукта осуществляется в следующей последовательности: приемка и подготовка сырья, нормализация, внесение солей-стабилизаторов (при необходимости), предварительный нагрев, деаэрация, гомогенизация, стерилизация и охлаждение, упаковка и маркировка.

Технологическая схема производства стерилизованного молока с применением одноступенчатого способа представлена на рис. 4.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Охлаждение, промежуточное хранение молока	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$
Теплообменный аппарат, емкость	
↓	
Подогрев, очистка	T – от 35 до 40 $^{\circ}\text{C}$
Теплообменный аппарат, сепаратор-молокоочиститель, фильтр	
↓	
Подогрев, сепарирование, нормализация в потоке	T =от 8 до 45 $^{\circ}\text{C}$; м.д.ж, м.д.б. – в соответствии с требованиями
Теплообменный аппарат, сепаратор-нормализатор	
↓	
Пастеризация	$T=(76 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{выд}}=15-20$ с
Теплообменный аппарат	
↓	
Охлаждение и резервирование	$T_{\text{охл}}=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$, резервирование не более 24 ч
Теплообменный аппарат, емкость	
↓	
Подогрев, деаэрация	$T=(45-70)^{\circ}\text{C}$ $P=0,07\pm 1$ МПа
Теплообменный аппарат, деаэратор	
↓	
Гомогенизация	T = от 45 до 70 $^{\circ}\text{C}$ $P=22,5\pm 2,5$ МПа
Гомогенизатор	
↓	
Стерилизация, охлаждение в асептических условиях	$T=(137 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{выд}}= 4$ с $T_{\text{охл}}=20-25^{\circ}\text{C}$
Теплообменный аппарат	
↓	
Расфасовка в асептических условиях	В соответствии с требованиями стандарта
Фасовочный автомат	
↓	
Хранение	T =от 2 до 25 $^{\circ}\text{C}$ в течение 9 месяцев
Холодильная камера	

Рис. 4. - Схема производства стерилизованного молока одноступенчатым способом с УВТ в потоке с последующим розливом в асептических условиях

Переработку молока начинают с проверки его на качество, очистки и нормализации по жиру путем смешивания цельного молока с обезжиренным молоком или сливками, или в потоке на сепараторах – нормализаторах с использованием автоматической системы нормализации.

В целях сохранения термоустойчивости и при необходимости хранения молока до стерилизации более 4 часов, рекомендуется проведение процесса па-

стерилизации для нормализованного молока. Оптимальные параметры пастеризации (76 ± 2)°C с выдержкой 20 секунд и дальнейшее охлаждение до температуры (4 ± 2)°C. Максимальный срок хранения пастеризованного молока до его стерилизации не более 24 часов. Пастеризация осуществляется на пластинчатой пастеризационно-охладительной установке.

Пастеризованное молоко перед стерилизацией необходимо проверить на термоустойчивость по алкогольной пробе, в случае необходимости повышения его термоустойчивости вносят соли стабилизаторы: калий лимоннокислый трехзамещенный, калий фосфорнокислый двузамещенный, натрий лимоннокислый трехзамещенный или натрий фосфорнокислый двузамещенный. Допустимая норма внесения солей-стабилизаторов – не более 0,05 % к массе готового продукта.

Весь процесс производства стерилизованного молока осуществляют в стерилизационной установке, в регенеративной секции которой осуществляют подогрев подготовленного молока до температуры (76 ± 2)°C.

В целях удаления кислорода и других газов молоко направляют на деаэрацию, которую проводят при ($0,07 \pm 0,01$) МПа, затем молоко поступает на гомогенизацию при давлении ($22,5 \pm 2,5$) МПа.

Процесс стерилизации гомогенизированного молока осуществляют в секции стерилизации стерилизационной установке, где молоко нагревается до температуры (137 ± 2)°C и выдерживается в течение 4 секунд в трубчатом выдерживателе. Процесс охлаждения стерилизованного молока до температуры 25°C проводят в секции регенерации. Охлажденное стерилизованное молоко под давлением очищенного стерилизованного воздуха 0,03 - 0,06 МПа подается на асептический розлив в пакеты из комбинированного материала вместимостью 0,25 и 0,5, 1,0 литр.

Фасование, упаковывание и маркирование продукта необходимо осуществлять согласно требованиям действующих технических стандартов.

Для стерилизации упаковочного материала, перед началом розлива продукта, необходимо проводить его предварительную обработку.

Вначале поверхность его стерилизуется раствором перекиси водорода не менее чем 35%-ным. Затем проводится высокотемпературная обработка горячим воздухом. Для этого внутри свариваемого пакета в течение 5 секунд поддерживается указанная температура, и внутренняя поверхность упаковочного материала нагревается до 110°C.

В результате обработки все микроорганизмы на упаковке и в воздухе полностью уничтожаются, проникновение микроорганизмов из окружающего воздуха также предотвращается с помощью устройства предохранительного щита и благодаря подушке горячего воздуха. При недостаточной герметичности свариваемых швов пакетов, а также при повреждении или увлажнении упаковочного материала может происходить повторное микробиологическое загрязнение готовой продукции.

После фасовки, упаковки и маркировки готовое охлажденное питьевое стерилизованное молоко реализуют торговым предприятиям. Гарантийный срок хранения стерилизованного молока в пакетах из комбинированного материала при температуре от 2 до 25 °C составляет не более 9 месяцев.

При **двухступенчатом способе стерилизации** молоко стерилизуется дважды: сначала в потоке, а затем в таре после розлива. Стерилизованное молоко подвергается термическому воздействию, в результате которого уничтожаются все микроорганизмы, их споры, инактивируются ферменты. Продукт имеет высокую стойкость и может храниться до года. Применение двухступенчатого способа стерилизации молока приводит к повышению титруемой кислотности, вязкости и появлению осязаемого привкуса кипяченого молока и кремового цвета.

Технологический процесс производства стерилизованного молока двухступенчатым способом представлен на рисунке 5.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Охлаждение, промежуточное хранение молока Теплообменный аппарат, емкость	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$
↓	
Подогрев, очистка Теплообменный аппарат, сепаратор-молокоочиститель, фильтр	T – от 35 до 40 $^{\circ}\text{C}$
↓	
Подогрев, сепарирование, нормализация в потоке Теплообменный аппарат, сепаратор-нормализатор	T =от 8 до 45 $^{\circ}\text{C}$; м.д.ж, м.д.б. – в соответствии с требованиями
↓	
Гомогенизация Гомогенизатор	$T = 65\pm 5^{\circ}\text{C}$ $P = 22,5\pm 2,5 \text{ МПа}$
↓	
Стерилизация в потоке, охлаждение Теплообменный аппарат	$T=137 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{выд}}= 20 \text{ с}$ $T_{\text{охл}}=\text{до } 35\pm 5^{\circ}\text{C}$
↓	
Промежуточное хранение, подогрев Теплообменный аппарат, емкость	$T=75\pm 5^{\circ}\text{C}$
↓	
Розлив в тару и укупорка Розливо-упаковочный аппарат	В соответствии с требованиями стандарта
↓	
Стерилизация в таре, ступенчатое охлаждение Стерилизатор	$T=(117 \pm 1)^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{выд}}= 13-17 \text{ с}$ $T_{\text{охл}}=45\pm 5^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{доохл}}=\text{до } 20^{\circ}\text{C}$
↓	
Хранение, транспортирование и реализация Холодильная камера	T =от 1 до 20 $^{\circ}\text{C}$ более 2 месяцев со дня выработки

Рис. 5. Технологическая схема стерилизации молока двухступенчатым способом

Технологический процесс начинается с приемки молока и проверки его на качество. Затем молоко подвергают очистке, которую проводят на сепараторах-молокоочистителях в холодном состоянии, чтобы не вызывать денатурацию белков молока.

Молоко, предназначенное для стерилизации, после очистки нормализуют по жиру и определяют его термоустойчивость по алкогольной пробе, подогре-

вают до температуры $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$, гомогенизируют, стерилизуют в потоке при температуре $(137 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 секунд на трубчатом стерилизаторе.

Предварительно стерилизованное и охлажденное до температуры 35°C молоко поступает в промежуточный резервуар для временного хранения. Перед розливом в тару молоко подогревается до 75°C , затем его разливают в упаковки вместимостью 0,5 и 1,0 литра.

Стерилизация молока в бутылках осуществляется в четырехбашенном стерилизаторе непрерывного действия.

Технологический цикл тепловой обработки происходит поэтапно, поддерживая индивидуальные температурные и временные режимы в каждой башне стерилизатора. Укупоренные бутылки транспортером подаются в первую башню, а затем последовательно проходят через все остальные башни стерилизатора.

Горячей водой температурой 90°C молоко в бутылках нагревается вначале до температуры $(86 \pm 1)^\circ\text{C}$, затем в среде насыщенного острого пара, температура которого $(117 \pm 1)^\circ\text{C}$, прогревается в течение 13 минут в бутылках вместимостью 0,5 литра и в течение 17 минут – в бутылках на 1,0 литр.

В третьей башне бутылки с молоком охлаждаются горячей водой температурой 90°C (вверху) и 65°C (внизу башни). Поэтапное, последовательное охлаждение продолжается в четвертой башне. Бутылки с молоком поступают в горячую воду с температурой $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ и дальнейшее орошение их теплой водой 45°C приводят к охлаждению молока в бутылках до $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Доохлаждение до температуры 20°C расфасованного стерилизованного молока в бутылки проводят в специализированных холодильных камерах. Хранение готового продукта при температуре не выше 20°C более 2 месяцев со дня выработки.

1.4 Технология сливок питьевых и сливочных напитков

1.4.1 Характеристика и требования к сырью при производстве сливок питьевых и сливочных напитков

Сырьем для производства сливок питьевых и сливочных напитков являются сливки, полученные из коровьего молока путем его сепарирования. Сливки представляют собой дисперсную систему «жир в воде». Для производства сливок питьевых и сливочных напитков рекомендуется использовать сливки с массовой долей жира не более 10 %.

Жир сливок - биологически полноценный компонент, который содержит такие важные вещества, как фосфатиды, полиненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые витамины.

Для изготовления пастеризованных сливок применяют следующее сырье: молоко коровье не ниже первого сорта по ГОСТ Р 52054; молоко цельное сухое высшего сорта по ГОСТ 4495; молоко сухое по ГОСТ Р 52791; масло сливочное несоленое; вода питьевая ГОСТ 51232 - 98 и СанПиН 2.1.4.1074.01.

Для изготовления стерилизованного и ультрапастеризованного продукта применяют сырье: молоко коровье не ниже первого сорта по ГОСТ Р 52054, молоко цельное сухое высшего сорта по ГОСТ 4495, масло сливочное несоленое, вода питьевая ГОСТ 51232 - 98 и СанПиН 2.1.4.1074.01.

Для стерилизованного и ультрапастеризованного продукта допускается применение солей-стабилизаторов: натрий лимоннокислый 5,5-водный по ГОСТ 5538; калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный по ГОСТ 5538; калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный по ГОСТ 2493; натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный по ГОСТ 4172.

По комплексу показателей сливки питьевые должны соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 52091-2003.

По физико-химическим показателям питьевые сливки должны соответствовать нормам, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Физико-химические показатели продукта

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0	19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 23,0; 24,0	25,0; 26,0; 27,0; 28,0	29,0; 30,0; 31,0; 32,0; 33,0; 34,0	35,0; 36,0; 37,0; 38,0; 39,0; 40,0; 41,0; 42,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0
Кислотность, °Т, не более	19		18		16

По органолептическим характеристикам сливки должны соответствовать показателям, представленным в таблице 6.

Таблица 6

Органолептическая характеристика сливок

Показатель	Характеристики
Консистенция	Однородная, непрозрачная жидкость в меру вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира. Допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании
Вкус и запах	Характерные для сливок, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для продукта, вырабатываемого из рекомбинированных сливок, допускается сладковато-солончатый привкус
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Питьевые сливки по микробиологическим показателям должны соответствовать следующим требованиям: количество МАФАНМ не должно превышать $1 \cdot 10^5$ КОЕ, не допускается наличие бактерий БГКП в $0,01 \text{ см}^3$, а чистота патогенная в 25 см^3 продукта.

По показателям безопасности, в частности по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклинов должен соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078. Фосфатаза в продукте не допускается. Сливки должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для стерилизованных сливок в потребительской таре.

1.4.2 Технологический процесс производства пастеризованных сливок

Производство питьевых пастеризованных сливок состоит из следующих операций: приемка молока; очистка, подогрев, сепарирование, нормализация сливок; гомогенизация; пастеризация и охлаждение; розлив, упаковка; маркировка и хранение.

Нормализацию сливок осуществляют следующим образом:

- для получения требуемого количества сливок с учетом потерь определяют расход молока по следующим формулам:

$$m_{ц.м} = m_{сл} (ж_{сл} - ж_{об.м}) \cdot 100 / [(ж_{ц.м} - ж_{об.м}) (100 - n)],$$

где n – норма допустимых потерь, %.

- для нормализации массовой доли жира в сливках массу молока, которую следует добавить, определяют по формуле

$$m_{ц.м} = m_{сл} (ж_{сл} - ж_{сл.н}) / (ж_{сл.н} - ж_{ц.м}),$$

где $ж_{сл.н}$ – требуемая массовая доля жира в нормализованных сливках, %.

- массу сливок с более высокой массовой долей жира, требуемых для нормализации сливок с меньшей долей жира, рассчитывают по формуле:

$$m_{в.сл} = m_{сл} (ж_{сл.н} - ж_{сл}) / (ж_{в.сл} - ж_{сл.н}),$$

где $m_{в.сл}$ – масса сливок с более высокой массовой долей жира, кг;

$ж_{в.сл}$ – массовая доля жира в высокожирных сливках, %.

Гомогенизация при выработке питьевых сливок является обязательной операцией. Нормализованные сливки гомогенизируют при температуре от 60 до 85°C и давлении 10 - 15 МПа или 5 - 7,5 МПа.

Особенностью производства пастеризованных сливок является использование повышенных режимов тепловой обработки, поскольку молочный жир оказывает защитное действие на микроорганизмы.

Сливки пастеризуют при температуре 80 – 82°C с выдержкой 15 - 20 секунд или 85 - 87°C с выдержкой 15 - 30 секунд. Хранение пастеризованных сливок осуществляется при температуре не выше 6°C, в течение 36 часов.

Окончательная температура продукта устанавливается в камере хранения путем воздушного охлаждения.

1.4.3 Технологический процесс производства стерилизованных сливок

Технологический процесс производства стерилизованных сливок осуществляется в следующей последовательности: приемка и подготовка сырья; нормализация сливок; пастеризация, охлаждение и хранение сливок; внесение солей-стабилизаторов при необходимости; предварительный нагрев сливок, деаэрация, стерилизация, гомогенизация и охлаждение; фасование, упаковывание и маркирование.

Проверенное на качество молоко после очистки на сепараторе-молокоочистителе охлаждают до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и резервируют. Для получения сливок подготовленное молоко отправляют на сепарирование предварительно нагрев его до температуры 35 - 45°C. Полученные в результате сепарирования сливки пастеризуют, а затем охлаждают до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Срок хранения пастеризованных и охлажденных сливок до дальнейшей их переработки не должен превышать более 6 часов.

Нормализация сливок проводится путем добавления в сливки молока, если необходимо понизить массовую долю жира в сливках. В случае необходимости повышения массовой доли жира проводится смешивание со сливками большей жирности.

После нормализации сливки пастеризуют. Температурные параметры и время выдержки зависят как от массовой доли жира сливок, так и от применяе-

мого оборудования. Температура пастеризации варьируется от 76 до 92°C время выдержки от 15 до 30 секунд, также применяется способ пастеризации без выдержки за счет применения высоких температур. После пастеризации сливки охлаждают до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и резервируют до стерилизации на срок не более 6 часов. При необходимости перед стерилизацией в сливки, вносят раствор соли-стабилизатора. В соответствии с установленной оптимальной дозой, расчет вносимой массы соли проводят по формуле

$$m_c = (m_{\text{сл}} \cdot K)/100,$$

где m_c – масса вносимой соли, кг;

$m_{\text{сл}}$ - масса сливок, кг;

K – оптимальная массовая доля вносимой соли, %.

Весь процесс производства стерилизованных сливок осуществляют в стерилизационной установке, в регенеративной секции которой проводят подогрев подготовленных сливок до температуры $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В целях удаления кислорода и других газов сливки направляют на деаэрацию, которую проводят при $(0,07 \pm 0,01)$ МПа, затем молоко поступает на гомогенизацию.

Сливки в зависимости от массовой доли жира гомогенизируют: от 10 до 15 % жирности при давлении на первой ступени $(15,5 \pm 1,5)$ МПа, на второй $(5 \pm 0,5)$ МПа; от 17 до 25 % жирности при давлении на первой ступени $(13,0 \pm 1,5)$ МПа, на второй ступени $(5 \pm 0,5)$ МПа.

Процесс стерилизации гомогенизированных сливок осуществляют в секции стерилизации в стерилизационной установке, где сливки нагревают до температуры $(137 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 4 секунд в трубчатом выдерживателе. Процесс охлаждения стерилизованных сливок до температуры 25°C проводят в секции регенерации и охлаждения, затем сливки подаются на асептический розлив в бумажные пакеты из комбинированного материала вместимостью 0,20; 0,25 и 0,5 литра.

1.4.4 Технологический процесс производства сливочных напитков

Сливочные напитки вырабатывают из высококачественных термоустойчивых нормализованных сливок, подвергнутых гомогенизации и одноступенчатой стерилизации в потоке с последующим охлаждением и фасованием в асептических условиях. Сливочные напитки разливают в пакеты из комбинированного материала.

Срок хранения не более 72 часов при температуре 6°C для пастеризованных сливочных напитков, для стерилизованных рекомендуется хранение при температуре от 0 до 20 °C в течении трех месяцев.

Для расширения ассортимента и повышения питательной ценности к сливкам добавляют разные вкусовые и ароматические вещества: сахар, какао, кофе, плодово-ягодные наполнители. Получили распространение сливочные напитки с сахаром, какао, кофе. Количество молочного сырья и наполнителей определяют по соответствующей рецептуре на сливочные напитки.

Технологический процесс производства сливочных напитков аналогичен процессу выработки пастеризованного и стерилизованного молока с наполнителями.

Контрольные вопросы и задания: 1. Охарактеризуйте состояние и перспективы развития цельномолочной отрасли. 2. Общие технологические операции производства пастеризованного молока и сливок. 3. Ассортимент и технологические особенности производства различных видов пастеризованного молока, молочных напитков и сливок пастеризованных. 4. Обоснование применяемых режимов пастеризации и гомогенизации в производстве питьевого молока и сливок. 5. Технологические особенности производства стерилизованного молока и сливок. Сравнительная оценка способов стерилизации. 6. В чем заключается одноступенчатый и двухступенчатый режим стерилизации молока? 7. Физико-химические параметры основных видов питьевого молока, молочных напитков и сливок и соответствие с требованиями нормативной документации. 8. Обоснование технологических параметров производства: нормализации, тепловой обработки, гомогенизации, подготовки и внесения необходимых компонентов. 9. Стерилизованные молоко и сливки. Характеристика продуктов. 10. Способы коррекции термоустойчивости молока.

ГЛАВА 2 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

2.1 Биотехнологические основы производства кисломолочных продуктов

Включение кисломолочных продуктов в рацион питания человека является одним из наиболее эффективных путей профилактики нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта и лечения развивающихся вследствие этого расстройств пищеварительной, иммунной и эндокринной систем.

К кисломолочным продуктам относятся кисломолочные напитки, сметана, творог и творожные продукты. Традиционно они используются в питании людей различного возраста. Исключительную роль они имеют в питании детей, людей пожилого возраста, обладая диетическими и лечебными свойствами. Постоянно расширяется рынок новыми видами продуктов, имеющих важные функциональные свойства.

Кисломолочные продукты - это продукты, вырабатываемые путем сквашивания молока, сливок или пахты чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей или уксуснокислых бактерий, а также для получения продуктов лечебно-профилактического назначения - пробиотиков.

Многочисленными исследованиями установлено, что кисломолочные продукты, ферментированные пробиотическими бифидо- и лактобактериями, стимулируют иммунную систему и защитные функции организма, являются «поставщиками» ряда незаменимых аминокислот, витаминов группы В.

Применение заквасок различного состава, сочетаний и комбинаций культур в многокомпонентных заквасках дают возможность получать обширный ассортимент кисломолочных продуктов. Подбором заквасок регулируются вкусовые достоинства и консистенция продукта.

Некоторые виды кисломолочных продуктов вырабатывают с добавлением сахара, фруктово-ягодных наполнителей, повышающих пищевую и биологическую ценность продукта.

При производстве кисломолочных продуктов главными физико-химическими процессами являются брожение молочного сахара под действием ферментов, выделяемых чистыми культурами микроорганизмов, входящих в состав заквасок и зависящая от него коагуляция казеина с образованием сгустка. В результате этих физико-химических процессов формируются определенная консистенция, вкус и запах кисломолочных продуктов.

По характеру брожения молочного сахара кисломолочные продукты условно делят на группы: полученные в результате только молочнокислого брожения и смешанного, то есть молочнокислого и спиртового.

В результате молочнокислого брожения лактозы, которое вызвано лактококками и молочнокислыми палочками, основным продуктом распада является молочная кислота.

В результате спиртового брожения лактозы, вызванного дрожжами, сбраживающими лактозу, основными продуктами распада являются этиловый спирт и углекислый газ. При смешанном брожении на лактозу воздействуют ферменты молочнокислых бактерий и молочных дрожжей.

В производстве творога используются кислотная и кислотнo-сычужная коагуляции казеина.

Кислотная коагуляция. При молочнокислом брожении лактозы накапливается молочная кислота. Водородные ионы подавляют диссоциацию карбоксильных групп казеина, а также гидроксильных групп фосфорной кислоты, в результате чего снижается заряд казеиновых мицелл и достигается равенство положительных и отрицательных зарядов казеина. При этом нарушается структура казеинаткальцийфосфатного комплекса - отщепляются фосфат кальция и структурoобразующий кальций. Их переход в раствор дополнительно дестабилизирует мицеллы казеина, он теряет растворимость и выпадает в осадок.

Кислотно-сычужный способ. При данном способе на казеин одновременно воздействуют молочная кислота и сычужный фермент, который вносится вместе с закваской. Под действием сычужного фермента казеин превращается в параказеин, имеющий изоэлектрическую точку в менее кислой среде ($\text{pH} = 5,0$ -

5,2). В изоэлектрической точке казеиновые и параказеиновые частицы при столкновении агрегируют, образуют цепочки или нити, а затем - пространственную сетку, в ячейки или петли которой захватывается дисперсионная среда с жировыми шариками.

Образовавшийся при любых видах коагуляции сгусток обладает определенными механическими свойствами: вязкостью, пластичностью, упругостью и прочностью. Эти свойства связаны со структурой системы, поэтому их называют структурно-механическими, или реологическими.

Структурно-механические свойства сгустков определяются характером связей, возникающих между белковыми частицами при формировании структуры. Связи могут быть обратимыми и необратимыми.

Обратимые связи восстанавливаются после нарушения структуры сгустка. Они обуславливают явление тиксотропии - способности структуры после механического разрушения восстанавливаться во времени.

Необратимые связи не обладают свойством восстанавливаться после механического воздействия на сгусток. С ними связано явление синерезиса.

Синерезис – самопроизвольное уплотнение структуры с выпрессовыванием из нее сыворотки. Скорость синерезиса определяется влагоудерживающей способностью казеина и зависит от концентрации в сырье сухих веществ, состава бактериальных заквасок, режимов тепловой обработки и гомогенизации, способа свертывания молока и других факторов.

Для кисломолочных напитков и сметаны синерезис - явление нежелательное. Поэтому при их выработке используются бактериальные закваски нужного состава, и технологический процесс ведут при режимах предотвращающих возникновение синерезиса.

При производстве творога, наоборот, требуется удалить избыток сыворотки из сгустка. Для усиления синерезиса применяют также размельчение, нагревание сгустка и другие приемы.

2.2 Технология кисломолочных напитков

2.2.1 Общая технология и ассортимент кисломолочных напитков

В ассортимент кисломолочных напитков включены - кефир, простокваша, варенец, ряженка, ацидофильные напитки, йогурты, напитки с бифидофлорой, напиток «Коломенский», «Московский», «Русский» и др.

Все кисломолочные напитки отличаются составом заквасок, и, следовательно, температурами заквашивания и сквашивания.

Кисломолочные напитки в зависимости от используемого сырья подразделяют на изготовленные из обезжиренного молока, из нормализованного молока; из восстановленного молока, из рекомбинированного молока и их смесей.

Кисломолочные напитки в зависимости от массовой доли жира подразделяют на обезжиренные, нежирные, маложирные, классические, высокожирные.

По физико-химическим показателям и органолептическим характеристикам кисломолочные напитки должны соответствовать требованиям представленным в таблицах 7 и 8.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в кисломолочных напитках не должно превышать допустимые уровни, установленные нормативными документами.

По микробиологическим показателям кисломолочные напитки должны удовлетворять следующим нормам: бактерии группы кишечной палочки БГКП не допускаются в 0,01 г продукта; патогенные, в том числе сальмонеллы – в 25 г продукта. Наличие фосфатазы в кисломолочных напитках не допускается.

Таблица 7

Физико-химические показатели кисломолочных напитков в зависимости от массовой доли жира в продукте

Наименование показателя	Норма с массовой долей жира, %, не менее					
	менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0	7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 8,9
Массовая доля белка, %, не менее	2,8					
Кислотность, °Т	От 70 до 110 включительно					

Органолептическая характеристика кисломолочных напитков

Показатели	Характеристика
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый (для ряженки и варенца – светло-кремовый), равномерный по всей массе
Консистенция	Однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком, без газообразования (газообразование может допускаться в кефире и кумысе). Для напитков с ацидофильными культурами, характерна тягучая консистенция. Для напитков с плодово-ягодным наполнителем характерно наличие мелких частиц плодов и ягод.

Все кисломолочные напитки вырабатывают путем сквашивания подготовленного пастеризованного молока с последующим охлаждением сгустка, а для кефира и кумыса дополнительного созревания полученного сгустка. При производстве кисломолочных напитков применяются два способа: термостатный и резервуарный.

При термостатном способе производства кисломолочных напитков сквашивание молока в бутылках проводят в термостатных камерах, а созревание напитков производится в холодильных камерах. При резервуарном способе производства заквашивание, сквашивание молока и созревание напитков происходит в одной емкости.

Термостатный способ. Технологический процесс производства кисломолочных напитков термостатным способом состоит из следующих технологических операций: подготовки сырья, нормализации, гомогенизации, пастеризации и охлаждения молока до температуры заквашивания, внесение закваски и перемешивания, фасования, сквашивания в термостатных камерах, охлаждение сгустка и его созревание (кефир, кумыс).

Схема технологической линии производства кисломолочных напитков термостатным способом представлена на рисунке 6.

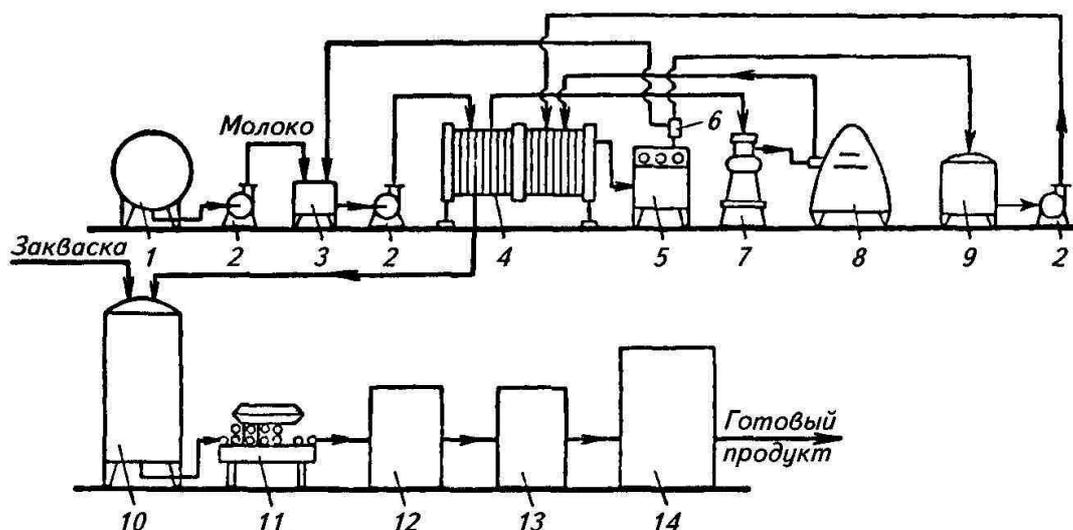


Рис. 6 - Схема технологической линии производства кисломолочных напитков термостатным способом

1 - емкость для сырого молока; 2 - насос; 3 - балансирующий бачок; 4 - пастеризационно-охлаждающая установка; 5 - пульт управления; 6 - возвратный клапан; 7 - сепаратор-нормализатор; 8 - гомогенизатор; 9 - емкость для выдерживания молока; 10 - емкость для заквашивания молока; 11 - машина для фасования молока; 12 - термостатная камера; 13 - холодильная камера; 14 - камера хранения готовой продукции.

Кисломолочные напитки длительное время выработывали только термостатным способом. Для этого заквашенное молоко сначала разливали в мелкую тару, а затем в бутылках направляли в термостатную камеру для сквашивания. Процесс охлаждения проводили в дальнейшем, перевозя продукт в холодильную камеру и, если необходимо, то и созревание осуществляли в этой же камере.

Особенность этого способа заключается в том, что процесс сквашивания осуществляется в малых объемах продукта. Окончание сквашивания определяют по кислотности и плотности сгустка. Поскольку после получения кисломолочного сгустка исключается его расфасовка, то консистенция характеризуется всегда как плотная, ненарушенная и на поверхности допускается незначительное (не более 3 %) отделение сыворотки.

Резервуарный способ. В настоящее время кисломолочные напитки на молочных предприятиях вырабатывают преимущественно резервуарным способом. Сбраживание осуществляется в специальных резервуарах для выработки кисломолочных продуктов. Готовый сгусток охлаждается в этой же емкости или на охладителе пластинчатого типа и дальше направляется из этого же резервуара на розлив.

Технологическая линия производства кисломолочных напитков резервуарным способом представлена на рисунке 7.

Технологический процесс производства кисломолочных напитков резервуарным способом состоит из следующих технологических операций: подготовки сырья, нормализации, гомогенизации, пастеризации и охлаждения молока до температуры заквашивания, внесения закваски и перемешивания, сквашивания, охлаждения сгустка и его созревания (кефир, кумыс), фасования.

Исходное молоко нормализуют по содержанию жира, с учетом внесения закваски на обезжиренное молоко, используя следующую формулу:

$$Ж_{нр} = \frac{100 \times Ж_{пр}}{100 \times Кз} ,$$

где $Ж_{нм}$ – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;

$Ж_{пр}$ - массовая доля жира в готовом продукте, %;

$Жз$ – массовая доля жира в закваске, %;

$Кз$ – процент закваски, принимается 5 %.

Нормализацию молока проводят в потоке, на сепараторах-нормализаторах. Для продуктов с повышенным содержанием СОМО нормализацию проводят и по сухим веществам. Количество компонентов для составления смеси – сгущенные и сухие молочные продукты, рассчитывают по рецептурам на продукт.

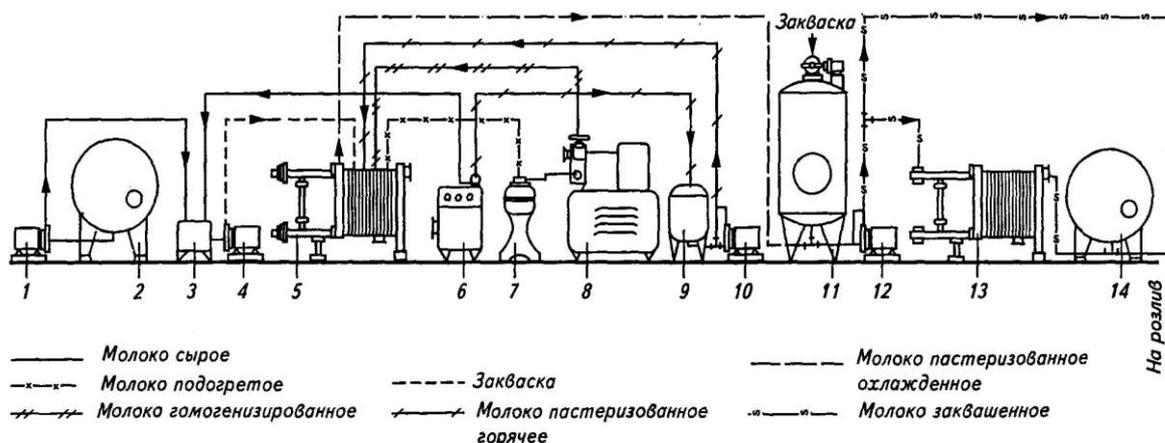


Рис. 7 - Схема технологической линии производства кисломолочных напитков резервуарным способом

1,4,10,12 - насосы; 2 - емкость для молока; 3 - уравнильный бачок; 5 - пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка; 6 - пульт управления; 7 - сепаратор; 8 - гомогенизатор; 9 - выдерживатель; 11 - емкость для кисломолочных напитков; 13 - пластинчатый охладитель; 14 - промежуточная емкость.

Подготовленное нормализованное молоко или смесь пастеризуют при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 2 до 8 минут или при $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 10 до 15 минут. Возможно применение УВТ - обработка при температуре $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки.

Тепловая обработка нормализованного молока или смеси обычно сочетается с гомогенизацией. Гомогенизация обеспечивает однородный состав готового продукта, а также предупреждает отстой жира.

Консистенция продукта получается более плотной, а в размешанном состоянии (резервуарный способ) – более вязкой. Прочность кисломолочного сгустка и его вязкость зависят от режима гомогенизации. Лучшую вязкость кисломолочный сгусток приобретает если гомогенизацию проводят при температуре $60 - 65^\circ\text{C}$ и давлении $15 - 17,5 \text{ МПа}$.

При выработке кисломолочного напитка с использованием стабилизатора, его вносят в подготовленное молоко или смесь до процесса её пастеризации. После пастеризации и гомогенизации молоко или смесь охлаждают до температуры заквашивания, которая зависит от вида вырабатываемого продукта и со-

става микрофлоры используемой закваски. После чего подготовленное молоко или смесь поступает в емкость для заквашивания,

В охлажденные до температуры заквашивания молоко или смесь вносят производственную закваску в количестве 3-5 % от массы основы, а также закваску прямого внесения. После заквашивания смесь перемешивают в течение 15 минут. Количество закваски может варьировать в зависимости от ее активности.

При выработке кисломолочных напитков в качестве заквасочных культур применяют мезофильные молочнокислые стрептококки с оптимальной температурой развития 30 - 35°C и термофильные молочнокислые стрептококки с температурой 40 - 45°C, а также молочнокислые палочки (болгарская, ацидофильная) с оптимальной температурой их развития 40 - 45°C. Некоторые закваски в своем составе имеют дрожжи, которые обеспечивают спиртовое брожение, в результате которого формируется острый щиплющий вкус продукта и пенная консистенция. В последние годы отмечена тенденция внесения в состав заквасок пробиотиков – лакто- и бифидобактерий.

Качество закваски необходимо строго контролировать и соблюдать температуру заквашивания, которая устанавливается близкой к оптимальной температуре развития микрофлоры. Состав микрофлоры закваски для каждого вида кисломолочного напитка индивидуальный:

- для кефира – закваска на кефирных грибочках (молочнокислые и ароматообразующие стрептококки, молочнокислые палочки, уксуснокислые бактерии, молочные дрожжи);

- для ряженки - закваска состоит из молочнокислых термофильных стрептококков;

- для йогурта - состав закваски из молочнокислых термофильных стрептококков и болгарской палочки в соотношении 1:1;

- для напитка ацидофильного используется закваска состоящая из молочнокислых ацидофильных палочек, которые образуют вязкий сгусток;

- для ацидофилина - закваска состоит из ацидофильной палочки, лактококков, кефирной грибковой закваски в соотношении 1:1:1.

Сквашивание смеси проводят при температуре заквашивания. Во время сквашивания происходит размножение микрофлоры закваски, нарастает кислотность, коагулирует казеин и образуется сгусток. Продолжительность сквашивания зависит от вида вырабатываемого продукта и составляет от 3 до 12 часов. Об окончании сквашивания судят по образованию достаточно плотного сгустка и достижения определенной кислотности. Титруемая кислотность должна быть несколько ниже, чем в готовом продукте и в зависимости от вида продукта.

По окончании сквашивания, кисломолочный сгусток перемешивают, затем продукт охлаждают. В процессе охлаждения рекомендуется также периодическое перемешивание продукта.

При выпуске напитков с пищевыми добавками важно установить стадию их внесения. С целью снижения потерь биологически важных веществ в ходе переработки сырья плодово-ягодные наполнители вносят в частично или полностью охлажденный сгусток. После этого готовый продукт перемешивают.

При производстве кисломолочных напитков - кефира и кумыса после охлаждения до температуры 10 - 12°C, необходима выдержка для усиления формирования вкуса и запаха продукта. Процесс выдержки сопровождается накоплением в молочной основе вкусовых веществ – спирта, углекислоты, органических кислот, придающих этим напиткам специфический щиплющий вкус и пенистую консистенцию.

Продукты спиртового брожения, являясь результатом активизации дрожжей, обогащают вкусовой букет кефира и кумыса. Созревание длится в зависимости от вида продукта от 12 часов для кефира, до трех суток для кумыса при температуре 8 - 10°C.

Разливают кисломолочные напитки в стеклянную тару, а также в бумажные пакеты из комбинированного материала: пакеты «Тетра-Рех» вместимостью 0,2, 0,5 и 1,0 литра и пакеты «Пюр-пак» вместимостью 0,5 и 1,0 литра; а

также в пакеты из полиэтиленовой пленки и в полимерную бутылку вместимостью 0,5 и 1,0 литра или стаканчики вместимостью 0,2, 0,5 литра. Мелкую тару с продуктами помещают в полиэтиленовые ящики. Пакеты «Тетра- Рех» упаковывают блоками в термоусадочную пленку с последующей укладкой их на поддоны.

Упаковку и маркировку кисломолочных напитков производят в соответствии с требованиями действующего стандарта на данный продукт.

Хранят приготовленные и расфасованные кисломолочные напитки в холодильных камерах при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ при влажности 85 - 90 % и в условиях строгого санитарно-гигиенического режима. Продолжительность хранения на предприятии не более 18 часов. Расфасованные и упакованные кисломолочные напитки выпускают с предприятий после проверки физико-химических и органолептических показателей каждой партии продукта.

2.2.2 Технологии отдельных видов кисломолочных напитков

Технология кефира

Благодаря высоким вкусовым и диетическим свойствам кефир является распространенным диетическим кисломолочным напитком, который вырабатывают из коровьего молока и/или молочных продуктов путем сквашивания его закваской, приготовленной на кефирных грибах, вызывающих молочнокислое и спиртовое брожение.

По органолептическим, физико-химическим показателям кефир должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 52093-2003.

Кефир представляет собой однородный жидкий сметанообразный продукт с чистым специфическим кисломолочным вкусом, молочно-белого или слегка кремового цвета. Массовая доля белка в продукте не должна быть менее 2,8 %, кислотность от 85 до 130°Т.

Ассортимент и физико-химические показатели вырабатываемых видов кефира представлены в таблице 9.

Ассортимент вырабатываемого кефира

Наименование продукта	Массовая доля, %			Кислотность °Т
	жира	СОМО	сахара	
Кефир жирный	6,0	7,8	-	85 – 120
Кефир классический	3,2	8,1	-	85 – 120
Кефир маложирный	2,5	8,1	-	85 – 120
Кефир нежирный	1,0	8,1	-	85 – 120
Кефир обезжиренный	0,1	8,1	-	85 – 120
Кефир витаминизированный классический	3,2	8,1	-	85 – 120
Кефир витаминизированный обезжиренный	0,1	8,1	-	85 – 120
Кефир «Фруктовый» классический	2,5	17,5	7,4	85 – 110
Кефир «Фруктовый» нежирный	1,0	16,0	7,4	85 – 110
Кефир «Таллиннский» нежирный	1,0	10,0	-	85 – 130
Кефир «Таллиннский» обезжиренный	0,1	11,0	-	85 – 130
Кефир «Особый» нежирный	1,0	9,5	-	90 – 130

При выработке кефира применяют резервуарный или термостатный способ. Технологическая схема производства кефира резервуарным способом представлена на рисунке 8. Нормализованное молоко пастеризуют при температуре 95 - 97°С с выдержкой 15 - 20 секунд, затем направляют на гомогенизацию, которую проводят при давлении 17,5 МПа и температуре 60 - 65°С. Пастеризованное и гомогенизированное молоко охлаждают до температуры заквашивания 20 - 25°С и подают в резервуары.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Закваска	В соответствии с действующими ТУ
Охлаждение и промежуточное хранение молока	T = (4 ± 2)°C
Теплообменный аппарат, емкость	
Нормализация в потоке	T = (42 ± 2)°C
Сепаратор-сливкоотделитель	
Гомогенизация	T = (60 - 65)°C, P = (17,5 - 20) МПа
Гомогенизатор	
Пастеризация, охлаждение	T = (95 - 97)°C, с выдержкой 30 сек T _{охл} = (20 - 25)°C
Теплообменный аппарат	
Заквашивание, сквашивание, охлаждение и созревание	T _{скваш.} = (20 - 25)°C K = 85 °T, T _{охл} = (6 ± 2)°C τ _{скваш.} = 10 - 12 ч T _{созр.} = 8 °C, τ _{созр.} = 12 ч
Резервуар для кисломолочных продуктов	
Розлив	1,0 или 0,5 л
Розливо -упаковочный автомат	
Хранение	T = (4 ± 2)°C
Холодильная камера	
Транспортирование и реализация	T = (4 ± 2)°C
Транспортная тара	

Рис. 8. - Технологическая схема производства кефира резервуарным способом

Закваску вносят в резервуар одновременно с молоком. Количество кефирной производственной закваски на кефирных грибках зависит от ее активности и в среднем составляет 5 - 10 % от массы молока. Кефир, заквашенный

при температуре 25°C, имеет более лучшие органолептические показатели по вкусу и запаху. Закваску и молоко вносят в резервуар одновременно при работающей мешалке. Перемешивание необходимо для равномерного распределения закваски по всему объему молока.

Через 15 минут после заполнения резервуара мешалку выключают. В процессе сквашивания размножается микрофлора закваски, нарастает кислотность молока, коагулирует казеин и образуется кисломолочный сгусток.

Продолжительность сквашивания и окончание процесса сквашивания определяют по образованию плотного сгустка и достижению его кислотности 85°Т. По окончании сквашивания кефир перемешивают, охлаждают до 8°C и направляют для созревания, которое проводят в емкости или в потребительской таре. Продолжительность созревания составляет от 10 до 12 часов.

После созревания продукт перемешивают в течение 2 - 5 минут и разливают. Срок хранения продукта при 4 - 6°C после розлива устанавливает завод производитель.

Витаминизированный кефир вырабатывают путем внесения в нормализованное молоко препарата аскорбиновой кислоты или премикс водорастворимых витаминов (С, РР, В₁, В_с).

Водный раствор препарата аскорбиновой кислоты добавляют чаще всего в закваску за 30 - 40 минут до заквашивания смеси. Допускается вносить аскорбиновую кислоту в нормализованную смесь до или после её заквашивания, а также в полученный сгусток перед первым вымешиванием.

При производстве **кефира обогащенного** перед гомогенизацией в поток молока вводится масляно – витаминная смесь, состав которой - кукурузное масло, витамины А, Е.

«Фруктовый» кефир вырабатывают из пастеризованного или обезжиренного молока путем сквашивания закваской на кефирных грибах с последующим созреванием молочного сгустка, охлаждением и внесением плодово-ягодных наполнителей. В качестве наполнителей используют различные сиропы, пюре, варенье, повидло, джемы, мороженые плоды и ягоды.

Сахар вносят в нормализованное молоко до его пастеризации, которую проводят при температуре $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 5 - 10 минут, перемешивают и охлаждают до температуры заквашивания смеси 20 - 25 $^\circ\text{C}$.

Фруктово-ягодные наполнители при помощи насоса подают в ёмкость с кефиром после его созревания. Тщательно перемешивают и оставляют на один-три часа для дополнительного созревания. Затем направляют на фасование.

Кефир «Бифидок» представляет собой однородный жидкий сметанообразный продукт с чистым специфическим кисломолочным вкусом, молочно-белого или слегка кремового цвета, является пробиотическим продуктом.

Уникальность терапевтического и профилактического действия кефира «Бифидок» основана на том, что входящие в его состав бифидобактерии не просто помогают быстро нормализовать микрофлору кишечника и подавить развитие патогенных микроорганизмов, но и запускают процесс воспроизводства собственной здоровой микрофлоры.

Оригинальная методика производства кефира «Бифидок» обеспечивает содержание в нём оптимального количества бифидобактерии того штамма, который содержится в кишечнике здорового человека с раннего возраста (*Bifidum bifidum* штамм № 1). Таким образом, кефир «Бифидок» не только способствует нормализации микрофлоры кишечника, но и повышают общий иммунитет организма.

Производство кефира «Бифидок» резервуарным способом предусматривает следующие технологические операции: приемку и подготовку сырья, нормализацию, пастеризацию, гомогенизацию, охлаждение, заквашивание, сквашивание молока, перемешивание, охлаждение, созревание, розлив, маркировку, упаковывание и хранение продукта.

Биокефир с лактулозой - лечебно-профилактический продукт, вырабатывается из нормализованного молока по традиционной технологии резервуарным способом. Дополнительно включает операции внесения сиропа лактулозы и бакконцентрата бифидобактерий. Разработанная технология позволяет вносить биологически активные компоненты двумя способами: в процессе заква-

шивания вместе с кефирной закваской, либо в процессе перемешивания сквашенного кефира перед его созреванием.

Биокефир с лактулозой рекомендуется для диетического питания с целью повышения эффективности лечения органов пищеварения и восстановления полезной микрофлоры кишечника.

Кефирный напиток молочно-растительный вырабатывают из пастеризованной смеси нормализованного по массовой доле жира молока, соевого изолированного белка, масла сливочного, молочного или растительного жира с добавлением или без добавления стабилизатора, сахара путем сквашивания закваской, приготовленной на кефирных грибках.

Технология кефира молочно-растительного аналогична технологии кефира из коровьего молока. Массовая доля жира в готовом продукте составляет 2,5 или 3,2%, сахарозы 6,5%. Срок годности продукта при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ составляет 5 суток.

Технология простокваши

Все виды простокваши вырабатывают из пастеризованного молока. Для каждого вида простокваши применяют определённый вид закваски:

- для простокваши обыкновенной – закваска, состоящая из молочнокислых мезофильных стрептококков с добавлением ароматообразующих стрептококков;

- для простокваши «Мечниковской» – состав закваски из молочнокислых термофильных стрептококков и болгарской палочки в соотношении 4:1;

- для простокваши ацидофильной – закваска состоит из молочнокислых термофильных стрептококков и ацидофильной палочки в соотношении 4:1.

По органолептическим, физико-химическим показателям простокваша должна соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 52095-2003.

Вкус и запах простокваши – чистый, кисломолочный без посторонних привкусов и запахов. Цвет – молочно-белый, равномерный по всей массе. Консистенция – однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком.

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, представленным в таблице 11.

Таблица 11

Физико-химические показатели простокваши

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее					
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0	7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 8,9
Массовая доля белка, %, не менее	2,8					
Кислотность, °Т	От 85 до 130 включительно					

Выработку простокваши производят по общей схеме технологических процессов для кисломолочных напитков термостатным способом.

Нормализованное молоко подвергают высокой температурной обработке при 95 - 98°C с выдержкой до побурения не менее трех часов (для ряженки и варенца). При выработке сладких видов простокваш сахар вносят в нормализованное молоко в количестве 5 % от массы смеси. Предварительно сахар-песок просеивают и растворяют в подогретом нормализованном молоке из расчёта 3 - 4 части нормализованного молока на одну часть сахара, затем смешивают с основной массой до пастеризации.

В качестве ароматических наполнителей применяют ванилин и корицу. Ванилин предварительно тщательно растирают с сахаром-песком, корицу измельчают в порошок и просеивают через сито. Ванилин вносят непосредственно в молоко, а корицу в виде молочной вытяжки сразу после заквашивания. Молочную вытяжку готовят на пастеризованном молоке. При выработке слоёной простокваши в стеклянную тару вносят плодово-ягодные джем или варенье, а затем заквашенную смесь.

Заквашенную смесь разливают в стеклянные банки, ёмкостью 0,2; 0,25 и 0,5 литра или в широкогорлые стеклянные бутылки для молока, ёмкостью 0,25,

0,5 и 1,0 литр. Скваживание смеси проводят в термостатной камере при температуре для обыкновенной простокваши 28 - 32°C в течение 6 - 7 часов, для мечниковской, «Южной», ацидофильной, слоёной, при температуре 40-45°C в течение 3 - 4 часов. По окончании сквашивания продукт охлаждают до температуры 8°C, после чего он готов к реализации.

Технология ряженки

Ряженка производится из топленого молока путем сквашивания чистыми культурами термофильного стрептококка с добавлением или без добавления болгарской палочки. Технологический процесс производства осуществляется резервуарным и термостатным способами.

Технологическая схема производства ряженки резервуарным способом представлена на рисунке 9.

По органолептическим, физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 52094-2003. Вкус и запах ряженки – чистый, кисломолочный, с выраженным привкусом пастеризации без посторонних привкусов и запахов. Цвет – светло-кремовый, равномерный по всей массе. Консистенция – однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком, без газообразования.

Массовая доля белка в ряженке должна быть не менее 2,8 %, кислотность варьируется от 70 до 110°Т включительно.

Гомогенизацию нормализованной молочной смеси проводят при давлении ($15 \pm 2,5$) МПа и температуре 45 - 85 °С, затем смесь пастеризуют при (97 ± 2)°С и выдерживают при этой температуре 3 - 4 часа до выраженного светлого-кремового цвета. После пастеризации, выдержки (томления) смесь охлаждают до температуры заквашивания (38 ± 1)°С и заквашивают бактериальным концентратом, затем перемешивают в течение 15 минут. Продолжительность сквашивания составляет от 4 до 6 часов.

После окончания сквашивания продукт охлаждают и перемешивают в течение 15 - 40 минут. После достижения однородной консистенции сгустка ме-

шалку останавливают на 1 - 1,5 часа. Дальнейшее перемешивание ведут периодически, включая мешалку на 2 - 10 минут через каждый час.

Доохлаждение продукта до 6°C происходит в холодильной камере или на пластинчатом охладителе с последующим его розливом.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье-сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Закваска	В соответствии с действующими ТУ
Охлаждение и промежуточное хранение молока	$T = (4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
Теплообменный аппарат, емкость	
Нормализация в потоке	$T = (42 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
Сепаратор-нормализатор	
Гомогенизация	$T = (45 - 85)^{\circ}\text{C},$ $P = (15 \pm 2,5) \text{ МПа}$
Гомогенизатор	
Пастеризация, охлаждение	$T = 97 \pm 2^{\circ}\text{C},$ $\tau_{\text{выд}} = (3 - 4) \text{ ч};$ $T_{\text{охл}} = (41 - 45)^{\circ}\text{C}$
Теплообменный аппарат	
Заквашивание, сквашивание, охлаждение	$T = (41 - 45)^{\circ}\text{C},$ $\tau_{\text{выд}} = (4 - 6) \text{ ч},$ $K = (70 - 75)^{\circ}\text{T},$
Резервуар для кисломолочных продуктов	
Розлив	0,25 л 0,5 л
Розливо-упаковочный автомат	
Хранение	$T = (4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ не более 7 суток
Холодильная камера	
Транспортирование и реализация	$T = (4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
Транспортная тара	

Рис. 9. Технологическая схема производства ряженки резервуарным способом.

Биоряженка «Бифилюкс» вырабатывается из топленого молока или смеси молока и пахты путем сквашивания бакконцентратом бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов с добавлением или без добавления сахара или пищевых подсластителей, пищевых ароматизаторов, фруктово-ягодных наполнителей и стабилизаторов. Биоряженку, биоряженку сладкую и фруктовую вырабатывают с массовой долей жира 4; 2,5 и 1 %. Кислотность готового продукта составляет 70 - 95°Т, для сладкой и фруктовой – 75 - 100°Т. Вырабатывают продукт резервуарным способом.

При выработке фруктового продукта в перемешанный и охлажденный до температуры $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ сгусток вносят ароматизаторы и/или наполнители при непрерывном перемешивании.

Перед началом розлива продукт перемешивают в течение 2 - 5 минут. Допускается фасовать частично охлажденный до $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и перемешанный в течение 20 минут продукт с последующим охлаждением в холодильной камере.

Ряженка «Славянская» вырабатывается в соответствии с ТУ 9222-005-49942742-10, данный продукт характеризуется более длительным сроком хранения по сравнению с аналогичными продуктами, выпускаемыми в настоящее время.

Увеличенные сроки хранения ряженки «Славянская» достигаются благодаря использованию культур прямого внесения DVS, которые имеют следующие преимущества перед пересадочными заквасочными культурами: постоянство состава (не нарушается соотношение между штаммами); отсутствие постокисления продуктов; высокая активность; устойчивость к бактериофагам; подавление роста посторонней микрофлоры и др.

Ряженку «Славянская» вырабатывают из цельного или топленого молока, сквашенного DVS культурами термофильных молочнокислых стрептококков с добавлением болгарской палочки и ацидофильной палочки. В результате чего продукт обладает пробиотическими свойствами, то есть оказывает положительное влияние на здоровье человека через нормализацию микрофлоры кишечника и стимуляции иммунной системы.

Технология йогурта

Йогурт - кисломолочный продукт, вырабатываемый из обезжиренного или нормализованного по жиру и сухим веществам молока или молочных продуктов, подвергнутых тепловой обработке, путем сквашивания их закваской состоящей из чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка и молочнокислой болгарской палочки, концентрация которых в живом состоянии в готовом продукте на конец срока годности должна составлять не менее чем 10^7 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления различных пищевкусных продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок.

Йогурты в зависимости от вносимых немолочных компонентов и физиологически функциональных пищевых ингредиентов подразделяют на: без компонентов и с компонентами.

По органолептическим показателям йогурт представляет продукт по консистенции однородный, в меру вязкий. При добавлении стабилизатора – желеобразной или кремообразной консистенции. При использовании ароматических пищевых добавок – с наличием их включений. Вкус и запах йогурта кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. При выработке с сахаром или подсластителем – йогурт в меру сладкий. При внесении вкусоароматических пищевых добавок и вкусоароматизаторов – с соответствующим вкусом и ароматом внесенного ингредиента.

Цвет йогурта молочно-белый, равномерный по всей массе. При выработке с вкусоароматическими пищевыми добавками и пищевыми красителями – обусловленный цветом внесенного ингредиента.

Физико-химические показатели йогурта представлены в таблице 12.

Вырабатывают йогурт как резервуарным, так и термостатным способами. Технологический процесс производства йогурта состоит из следующих операций: приемка и очистка сырья, приготовление нормализованной смеси, гомогенизация, пастеризация и охлаждение смеси; заквашивание и сквашивание смеси, перемешивание и охлаждение; внесение при необходимости плодово-

ягодных наполнителей, красителей, ароматизаторов, перемешивание, розлив, упаковка, маркировка и доохлаждение готового продукта.

Таблица 12

Физико-химические показатели йогурта

Наименование показателя	Норма
Массовая доля жира, %	От 0,1 до 10
Массовая доля молочного белка, %, не менее	
- для йогурта без компонентов	3,2
- для йогурта с компонентами	2,8
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %, не менее	
- для йогурта без компонентов	9,5
- для йогурта с компонентами	8,5
Кислотность, °Т	от 75 до 140
Фосфатаза	Не допускается

Поступившее на предприятие молоко проверяют на качество, проводят его очистку. Затем нормализуют по массовой доле жира и СОМО. Путем внесения сухого молока, с таким расчетом, чтобы массовая доля жира и СОМО в готовом продукте была не менее массовых долей предусмотренных стандартом.

При выработке сладкого йогурта, предварительно просеянный сахар растворяют в нормализованном по жиру и СОМО молоке. Отношение массы нормализованного молока, в котором растворяют сахар, к массе сахара должно быть 1 : 3 или 1 : 4. Смесь перемешивают до полного растворения сахара и вносят в основную массу нормализованной смеси, которую подогревают до температуры (45-85)°С и направляют на гомогенизацию, которая проводится при давлении (15 ± 2,5) МПа.

После гомогенизации смесь пастеризуют при температуре (92 ± 2)°С с выдержкой от 2 до 8 минут. Допускается применение температуры (87 ± 2)°С с выдержкой от 10 до 15 минут. Затем смесь охлаждают до температуры заква-

шивания - $(41 \pm 2)^\circ\text{C}$. Внесение закваски в подготовленную смесь осуществляют в потоке насосом-дозатором либо перед подачей смеси в резервуар.

Производство йогурта резервуарным способом

При производстве йогурта резервуарным способом сквашивание подготовленной смеси проводят в резервуаре для кисломолочных продуктов. Продолжительность сквашивания от 4 до 6 часов. Окончание процесса определяют по образованию достаточно прочного сгустка и кислотности, которая не должна быть более 85°T . По окончании сквашивания сгусток охлаждают до $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ путем подачи ледяной воды в межстенное пространство резервуара, при включенной мешалке. Продолжительность охлаждения сгустка от 30 до 60 минут.

После внесения, согласно используемой рецептуре плодово-ягодных компонентов или ароматизаторов и красителей продукт перемешивают, фасуют, упаковывают, маркируют и направляют в холодильную камеру с температурой $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ для доохлаждения и хранения. При данной температуре хранения срок годности йогурта, вырабатываемого без стабилизатора консистенции, составляет не более 5 суток, со стабилизатором консистенции - не более 14 суток с момента выработки продукта.

Производство йогурта термостатным способом

При выработке йогурта термостатным способом производства после сквашивания нормализованную смесь из резервуара подают на розлив.

В случае выработки продукта термостатным способом с плодово-ягодными наполнителями последние при проведении розлива с помощью дозирующего устройства вносят в потребительскую тару на дно упаковки. Затем подают заквашенную молочную основу.

Упаковки с заквашенной смесью устанавливают в транспортную тару и направляют в термостатную камеру для сквашивания. Сквашивают смесь при температуре $(41 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 4 - 6 часов. По окончании сквашивания продукт отправляют на охлаждение до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ в холодильную камеру, после чего технологический процесс считается законченным.

Биойогурт вырабатывают из нормализованного пастеризованного моло-

ка путем сквашивания закваской термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки с последующим добавлением ацидофильной палочки или бифидобактерий, а также с добавлением или без добавления сахара, ароматизатора, красителя или плодово-ягодных вкусовых наполнителей.

Гарантированный срок хранения готового продукта составляет не более 10 суток с момента окончания технологического процесса. Хранение продукта рекомендуется при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Продукт йогуртный молочно-растительный вырабатывают из пастеризованной нормализованной по массовой доле жира смеси обезжиренного молока, масла сливочного или молочного жира, либо растительного жира, соевого белка, с добавлением или без добавления стабилизаторов, сахара или подсластителей сквашенной закваской, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки и термофильного стрептококка.

Технологический процесс производства молочно-растительного йогурта аналогичен производству йогурта из коровьего молока, массовая доля жира в готовом продукте составляет 2,5 или 3,2 %, сахарозы 6,5%. Срок годности напитка при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ составляет 5 суток.

Технология ацидофильных напитков

Ацидофильные напитки обладают функциональными и лечебно – профилактическими свойствами, так как для производства применяют закваски, приготовленные целиком или частично на чистых культурах ацидофильной палочки.

Ацидофильная палочка неслизистой расы является более активным кислотообразователем и способствует получению плотного ломающегося сгустка, легко выделяющего сыворотку.

Ацидофильная палочка слизистой расы - менее активный кислотообразователь, придаёт сгустку тягучую консистенцию.

Для получения напитка с незначительной тягучестью и сметанообразной консистенцией обычно закваску составляют из четырех частей неслизистой и одной части слизистой рас. Приготавливают эти закваски отдельно, иначе бо-

лее активная неслизистая раса вытеснит менее активную слизистую расу.

Ацидофильное молоко вырабатывают путём сквашивания нормализованной или нежирной смеси закваской, приготовленной на чистых культурах слизистой или неслизистой рас ацидофильной палочки. Ацидофильное молоко можно вырабатывать с вкусовыми и ароматическими наполнителями (сахаром, ванилином и др.). Кислотность продукта в пределах от 80 до 130°Т.

В сладком ацидофильном молоке массовая доля сахара составляет не менее 7 %. Нормализованное или обезжиренное молоко подготавливают к заквашиванию общепринятым способом и вносят 5 % закваски от массы подготовленного молока.

При резервуарном способе выработки молоко сквашивают при температуре 38 - 42°С в течение 3 - 4 часов до получения сгустка кислотностью от 75 до 80°Т. В этой же ёмкости или в охладителе пластинчатого типа тщательно перемешанный сгусток охлаждают до температуры 20 - 25°С и направляют на розлив. Доохлаждение напитка до 6 - 8°С происходит в холодильной камере. При термостатном способе производства заквашенное молоко расфасовывают в упаковку и отправляют в термостатную камеру на три часа для сквашивания при температуре 40°С до образования сгустка кислотностью 80°Т, после чего продукт поступает в холодильную камеру.

Ацидофилин вырабатывают из нормализованного и нежирного молока без сахара и сладкий. Массовая доля сахара составляет в сладком ацидофилине не менее 7%. Кислотность продукта 75-120°Т. Технологическая схема производства ацидофилина представлена на рисунке 10.

Нормализованное молоко после гомогенизации и пастеризации охлаждают до 30 - 35°С и вносят закваску. Каждый вид закваски готовят отдельно и вносят в молоко в равных количествах. При выработке ацидофилина применяют закваску, состоящую из чистых культур ацидофильной палочки, молочно-кислого стрептококка и кефирных грибков.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Закваска	В соответствии с действующими ТУ
Промежуточное хранение молока Теплообменный аппарат, емкость	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$
↓	
Нормализация в потоке Сепаратор-нормализатор	$T=(42\pm 2)^{\circ}\text{C}$
↓	
Гомогенизация Гомогенизатор	$T=(45-48)^{\circ}\text{C}$, $P=(15\pm 2,5)\text{МПа}$
↓	
Пастеризация, охлаждение Теплообменный аппарат	$T=(95\pm 2)^{\circ}\text{C}$; $\tau_{\text{выд}}=300\text{ с}$ $T_{\text{охл}}=(30-35)^{\circ}\text{C}$;
↓	
Заквашивание, сквашивание, охлаждение Резервуар для кисломолочных продуктов	$T=(30-35)^{\circ}\text{C}$; $\tau_{\text{выд}}=6-8\text{ ч}$ $K=75-120^{\circ}\text{T}$; $T_{\text{охл}}=(6\pm 2)^{\circ}\text{C}$;
↓	
Розлив, упаковка, маркировка Розливо-упаковочный аппарат	В соответствии с требованиями стандарта
↓	
Хранение Холодильная камера	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$
↓	
Транспортирование и реализация Транспортная тара	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$

Рис. 10. Технологическая схема производства ацидофилина резервуарным способом

При резервуарном способе производства ацидофилина сквашивание молока продолжается в течение 6 - 8 часов. При достижении кислотности сгустка 85°T его перемешивают. Охлаждённый до температуры 20 - 25 $^{\circ}\text{C}$ напиток направляют на розлив и дальнейшее доохлаждение в холодильной камере.

При термостатном способе сквашивание молока в упаковке проводят при температуре 30 - 35°C до образования сгустка кислотностью 75 - 80°Т. После этого продукт поступает в холодильную камеру.

Ацидофильно-дрожжевое молоко. При выработке ацидофильно-дрожжевого молока используют закваску, состоящую из чистых культур ацидофильной палочки и специальных рас дрожжей, сбраживающих лактозу. Составляет закваска обычно из четырех частей чистых культур ацидофильной палочки и одной части дрожжей.

При резервуарном способе производства заквашивание подготовленного молока в емкости происходит при температуре 35°C, обеспечивающей необходимые условия развития как для культур ацидофильной палочки, так и для дрожжей.

Молоко сквашивается в течение 4 - 6 часов до получения сгустка кислотностью 80°Т, затем сгусток охлаждают до 10 - 17°C и выдерживают при этой температуре в течение 6 - 12 часов.

В процессе выдержки в результате брожения образуется небольшое количество спирта и углекислого газа, придающих напитку специфические вкусовые качества. По окончании выдержки ацидофильно-дрожжевое молоко фасуют в бутылки и доохлаждают в холодильной камере до 6 - 8°C.

При термостатном способе производства заквашенное молоко быстро разливают в стеклянную или бумажную тару, и оно поступает в термостатную камеру, в которой поддерживается температура 35°C. После чего, по образованию сгустка кислотностью 80°Т, продукт охлаждают до температуры 10 - 17°C и выдерживают в течение 6 - 12 часов. После охлаждения ацидофильно-дрожжевое молоко доохлаждают до температуры 6 - 8°C и отправляют на реализацию.

Кисломолочный продукт «Арабинолакт»

В последние годы на рынок продуктов питания предприятия молочной промышленности активно продвигают различные виды кисломолочных про-

дуктов обогащенных пребиотиками. В результате многочисленных исследований отмечено, что пребиотики стимулируют рост бифидо и лактобактерий, поэтому производство кисломолочных пребиотических продуктов являются перспективным и актуальным направлением в молочной промышленности.

Кисломолочный продукт «Арабинолакт» вырабатывают на основе молочного и соевого сырья, обогащенного в качестве пребиотика – арабиногалактаном, экстрагированным из листовенницы Даурской.

В зависимости от используемого вкусового наполнителя вырабатывается в следующем ассортименте: «Арабинолакт брусничный» и «Арабинолакт калиновый». По физико-химическим и органолептическим показателям кисломолочный продукт должен соответствовать требованиям и нормам, приведенным в таблицах 13 и 14.

Таблица 13

Органолептические показатели кисломолочного продукта «Арабинолакт»

Показатели	Характеристика
Консистенция	Однородная, вязкая, в меру густая
Вкус и запах	Кисломолочный в меру сладкий, освежающий, обусловленный вкусом и запахом вносимого наполнителя Допускается легкий запах и привкус соевого белка
Цвет	Равномерный по всей массе, обусловленный цветом вносимого наполнителя

По микробиологическим показателям и по показателям безопасности содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, антибиотиков и радионуклидов продукт соответствует требованиям Федерального закона от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ.

Физико-химические показатели кисломолочного продукта «Арабинолакт»

Наименование показателей	Норма
Массовая доля жира, не менее %	0,5
Массовая доля белка, %, не менее	3,0
Титруемая кислотность, °Т	от 60 до 90
Фосфатаза	отсутствует
Температура при выпуске с предприятия, °С, не выше	$4 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Для выработки кисломолочного продукта применяется сырье: молоко коровье обезжиренное, жирностью 0,05%, не ниже второго сорта, кислотностью не выше 19°Т; основа соевая пищевая, жирностью не менее 1,0%, доля сухих веществ не менее 6,0%; заквасочные культуры прямого внесения YF-L811 термофильная молочнокислая культура, содержащая *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*; ВВ-12 - тип *Bifidobacterium*, содержит *Bifidobacterium lactis*, пищевая добавка «Лавитол-арабиногалактан», в соответствии с ТУ 9325-008-70692152-08; сиропы из плодов калины и брусники.

Технологический процесс производства кисломолочного продукта состоит из следующих операций: приемка и подготовка сырья; гомогенизация и термическая обработка смеси; заквашивание и сквашивание смеси; охлаждение и перемешивание; внесение вкусового наполнителя, перемешивание; охлаждение продукта; розлив, упаковка и маркировка.

Сырье принимают по массе и качеству, оцененному лабораторией предприятия в соответствии с документами, удостоверяющими качество сырья. Контроль проводят на соответствие стандартам или техническим условиям на каждый вид компонента.

Поступающее на предприятие молоко очищают от механических примесей на центробежном сепараторе-молокоочистителе, охлаждают до температуры $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и хранят до переработки. Во избежание отстоя жира молоко во время хранения перемешивают. Охлажденное молоко подогревают до темпера-

туры (40 ± 2)°C и направляют на сепарирование. Полученное обезжиренное молоко используется при подготовке молочно-соевой смеси.

Сухие бобы сои замачивают в воде с температурой (14 - 16)°C на 8 - 10 часов. Набухшая соя насосом подается в бункер. Из бункера через затворы в нижней части, семена поступают на дробилку. Получаемая после дробления суспензия поступает в накопительную емкость, где при температуре 45 °C в течение 30 - 40 минут происходит процесс экстракции, далее суспензия насосом подается на центрифугу-сепаратор. При центрифугировании происходит разделение суспензии на жидкую часть растворенных в воде белков – основу соевую пищевую и пастообразную волокнистую массу нерастворившихся в воде компонентов сои - соевый жмых.

Процесс пастеризации основы соевой пищевой проводят при температуре (95 - 99)°C, с выдержкой в течение 30 минут, далее охлаждают до (4 ± 2)°C.

При подготовке раствора арабиногалактана необходимое его количество, рассчитанное согласно рецептуре, растворяют в небольшом объеме подготовленной смеси, выдерживают 25 минут при температуре (20 ± 5)°C.

Молочно–соевую смесь приготавливают путем смешения обезжиренного молока и основы соевой пищевой в соотношении 70:30. Смесь для выработки продукта готовят в резервуарах с обогреваемой рубашкой и мешалкой, обеспечивающей интенсивное перемешивание компонентов.

Раствор арабиногалактана вносят в композиционную смесь при постоянном её перемешивании, и в течение процесса смешивания поддерживают температуру смеси в пределах (45 ± 2) °C.

Полученную смесь гомогенизируют при давлении ($15,0 \pm 2,5$) МПа и температуре от (45 ± 2)°C. Затем гомогенизированную смесь пастеризуют при температуре (91 ± 2)°C без выдержки. Термически обработанная смесь и охлажденная до температуры заквашивания (40 ± 2)°C подается в резервуар для сквашивания.

Заквашивают и сквашивают смесь в резервуаре для кисломолочных продуктов с охлаждаемой рубашкой, снабженном мешалкой, обеспечивающей рав-

номерное и тщательное перемешивание смеси с закваской. Закваска вносится в смесь при перемешивании, после внесения перемешивание продолжается в течение 30 минут. Время сквашивания от 4 до 4,5 часа, до величины титруемой кислотности сгустка $(75 \pm 5)^{\circ}\text{T}$

По окончании сквашивания сгусток охлаждают до $(25 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и подают вместе с вкусовым наполнителем в смеситель. При смешении компонентов сгусток осторожно перемешивают. При наличии пластинчатых охладителей и насосов, предназначенных для перекачки вязких жидкостей, готовый продукт охлаждают до $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и подают на розлив. Упаковывание производят в соответствии с требованиями технических условий на данный продукт.

2.3 Технология сметаны

2.3.1 Характеристика и общая технология производства сметаны

Сметана – кисломолочный продукт, вырабатываемый из сливок коровьего молока с добавлением молочных продуктов или без добавления, путем сквашивания чистыми культурами лактококков или смесью термофильных молочнокислых стрептококков, с последующим созреванием полученного сгустка.

Повышенная пищевая ценность обусловлена компонентным составом сметаны и биохимическими изменениями, произошедшими в процессе сквашивания сливок. Сметана содержит все витамины, причем жирорастворимых А и Е в несколько раз больше, чем в молоке, а также больше витаминов группы В₁, и В₂, синтезируемых молочнокислыми бактериями.

Органолептическая характеристика сметаны, представлена в таблице 15. По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, указанным в таблице 16.

Таблица 15

Органолептическая характеристика сметаны

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью. Для продукта с массовой долей жира от 10,0 % до 20,0 % допускается недостаточно густая, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продуктов из рекомбинированных сливок допускается привкус топленого масла
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 16

Физико-химические показатели сметаны в зависимости от массовой доли жира

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	10,0; 12,0; 14,0; 15,0; 17,0	19,0; 20,0; 22,0	25,0; 28,0	30,0; 32,0	34,0; 35,0; 37,0; 40,0; 42,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0
Кислотность, °Т	от 65 до 100		от 60 до 100	от 60 до 90	от 55 до 85

По микробиологическим показателям и по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в продукте не должно превышать допустимых уровней, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Промышленность вырабатывает довольно широкий ассортимент сметаны. На сегодняшний день специалисты выделяют некоторые тенденции в производстве сметаны, в частности: применение ускоренного способа производства сметаны; расширение ассортимента (появление новых видов сметаны, до-

бавление различных наполнителей и ингредиентов в виде фруктов, злаков и т. д.); увеличение числа производителей термостатной и ацидофильной сметаны (термостатная сметана в настоящее время является продуктом премиум-класса. Применяется в основном при выработке сметаны с низким содержанием жиров). За последние годы разработаны новые виды: «Сметана» ТУ 9222 -355-00419785-04, сметана, обогащенная йодированным белком ТУ 9206 -007-48363077-05, сметана «Умница», обогащенная пищевой добавкой «Йодказеин» ТУ 9222 -006-48363077-03, сметана «Славянская» ТУ 9222 -002-49942742-04, продукт кисломолочный «Биосметана» ТУ 9222 -125-00419785-04, паста сметанная бутербродная ТУ 9222 -358-00419785-04, продукты сметанные обогащенные ТУ 9222 -390-00419785-05, продукт сметанный «Хозяюшка» ТУ 9222 -017-00419839-04, продукт сметанный ТУ 9222 -013-49464828-05 и другие.

Резервуарный способ производства сметаны

Резервуарный способ производства сметаны включает следующие технологические процессы: приемку и подготовку сырья; сепарирование и нормализацию сливок; гомогенизацию сливок, пастеризацию и охлаждение сливок, заквашивание и сквашивание сливок; перемешивание сметаны; упаковку и маркировку; охлаждение и созревание сметаны.

Технологическая схема производства сметаны резервуарным способом представлена на рисунке 11. Молоко принимают по массе и качеству, очищают от механических примесей на центробежных молокоочистителях и направляют на переработку или охлаждают до $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ и хранят в резервуарах промежуточного хранения не более 12 часов. Затем молоко подогревают до температуры $(40\pm 5)^\circ\text{C}$ и сепарируют на сепараторе-сливкоотделителе.

Полученные в результате сепарирования молока сливки нормализуют по массовым долям жира и белка молоком, более жирными сливками или сухим молоком.

Массовая доля жира в нормализованных сливках должна быть несколько выше, чем в готовом продукте

$$Ж_{нсл} = \frac{100 \times Ж_{см} - Кз \times Жз}{100 - Кз},$$

где $Ж_{см}$ – массовая доля жира в нормализованной смеси, %;

$Жз$ – массовая доля жира в закваске, %;

$Кз$ – количество закваски, %.

Нормализованные сливки пастеризуют в целях максимального уничтожения посторонней микрофлоры, инактивации ферментов, а также для обеспечения в продукте необходимой консистенции, вкуса и повышения стойкости в хранении.

Для сохранения образовавшихся при пастеризации ароматических веществ и уменьшения степени разрушения витаминов сливки следует пастеризовать и выдерживать в закрытой системе. Режим пастеризации выбирают в зависимости от качества перерабатываемого сырья или вида сметаны.

Пастеризацию нормализованных сливок проводят используя следующие технологические режимы: температура $(86 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 2 – 10 минут или $(94 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 секунд. Продолжительность выдержки может быть увеличена с учетом термоустойчивости сырья. При выборе режимов пастеризации следует учитывать степень бактериальной загрязненности, состав, термоустойчивость сырья и т. д.

После процесса гомогенизации при температуре от 60 до 85°C и давлении от 7 - 15 МПа сливки пастеризуют. В результате гомогенизации увеличивается количество жировых шариков и удельная поверхность, которую они занимают. Следовательно, связывается дополнительное количество свободной воды вновь образованными липопротеиновыми оболочками. Это приводит к повышению вязкости сметаны, улучшению ее консистенции. Сметану с массовой долей жира 20 % и менее вырабатывают только из полностью гомогенизированных сливок.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Закваска	В соответствии с действующими ТУ
Очистка	
Сепаратор-молокоочиститель, фильтр	$T = \text{от } 6 \text{ до } 45 \text{ } ^\circ\text{C}$
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение молока	$T = (10 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}} = (12 \pm 2) \text{ ч}$
Теплообменный аппарат, емкость	
↓	
Подогрев, сепарирование	$T = 35-45 ^\circ\text{C}$
Теплообменный аппарат, сепаратор-сливкоотделитель (нормализатор)	м.д.ж, м.д.б. в соответствии с требованиями стандарта
↓	
Гомогенизация	$T = (60-85) ^\circ\text{C}$,
Гомогенизатор	$P_{\Gamma} = (7-15) \text{ Мпа}$,
↓	
Пастеризация	$T = (86 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}} = 2-10 \text{ минут}$
Теплообменный аппарат	$T = (94 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{выд}} = 20 \text{ с}$
↓	
Охлаждение до температуры заквашивания	$T = \text{от } 22 \text{ до } 40 \text{ } ^\circ\text{C}$
Теплообменный аппарат, резервуар	
↓	
Заквашивание, перемешивание	$M_3 = \text{от } 5 \text{ до } 10\%$
Резервуар для кисломолочных продуктов	$\tau_{\text{перемеш}} = 10-15 \text{ минут}$
↓	
Сквашивание, перемешивание, частичное охлаждение	$T = \text{от } 22 \text{ до } 40 ^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{скв}} = 6-12 \text{ ч}$
Резервуар для кисломолочных продуктов	$K \geq 55-75 \text{ } ^\circ\text{T}$, $\tau_{\text{перем}} = \text{от } 3 \text{ до } 15 \text{ минут}$ $\tau_{\text{периодич}} = 1 \text{ ч}$, $T_{\text{част.охл}} = 16 \text{ } ^\circ\text{C}$
↓	
Розлив, упаковка, маркировка	В соответствии с требованиями стандарта, $\tau_{\text{фас}} \leq 4 \text{ ч}$
Фасовочный аппарат	
↓	
Охлаждение и созревание	$T = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Холодильная камера	$\tau_{\text{созр}} \leq 4 \text{ ч}$
↓	
Хранение	$T = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Холодильная камера	
↓	
Транспортирование и реализация	$T = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Транспортная тара	

Рис. 1. - Технологическая схема производства сметаны резервуарным способом

Для сметаны большей жирности можно гомогенизировать не все количество, а их часть (от 50 до 70 %). Оптимальные режимы гомогенизации неодинаковы для различных видов сметаны. Чем выше жирность, тем меньше величина давления гомогенизации сливок.

При производстве сметаны с массовой долей жира от 20 до 25% двухступенчатую гомогенизацию сливок проводят при давлении на первой ступени 8 - 12 МПа и на второй ступени 5 - 6 МПа, а для сметаны с массовой долей жира от 28 до 32 % при давлении на первой ступени 8 - 10 МПа и на второй ступени 3 - 5 МПа. Для сырья с пониженной термоустойчивостью или большей массовой долей жира гомогенизацию проводят при меньших значениях давления и температуры.

Пастеризованные сливки охлаждают до температуры заквашивания и направляют в резервуар для сквашивания. Охлажденные до температуры сквашивания сливки заквашивают. Хранение пастеризованных сливок при температуре сквашивания без закваски не допускается. В случае производственной необходимости допускается охлаждение пастеризованных сливок до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и хранение не более 6 часов.

При производстве сметаны всех видов с целью улучшения структурно-механических показателей готового продукта допускается проводить физическое созревание сливок. Физическое созревание сливок, также как и гомогенизация, способствует улучшению консистенции сметаны.

Процесс заквашивания и сквашивания сливок осуществляют в резервуарах, снабженных мешалкой для перемешивания продуктов повышенной вязкости и охлаждающей рубашкой. Закваску в количестве 2 - 5 % вносят в процессе заполнения резервуара сливками или сразу после наполнения. Полученную смесь перемешивают в течение 10 - 15 минут для равномерного распределения закваски. Повторно перемешивание проводят через 1 - 1,5 часа, после чего заквашенные сливки оставляют в покое.

Вкус, запах и консистенция сметаны во многом зависят от условий сквашивания сливок, а также состава и свойств применяемых заквасок. Для сквашивания сливок используют предназначенные для выработки сметаны закваски, приготовленные на чистых культурах, или бактериальные концентраты лактококков.

Дозу внесения закваски устанавливают в зависимости от ее активности и производственных условий. В процессе сквашивания, под действием молочно-кислой микрофлоры закваски, происходит сбраживание молочного сахара с образованием молочной кислоты. По мере ее накопления реакция среды сдвигается в кислую сторону и при достижении рН 4,6-4,7 происходит кислотная коагуляция казеина и денатурирование сывороточного белка.

Окончание процесса сквашивания определяется по кислотности, которая должна быть в пределах 60 - 75°Т. Продолжительность сквашивания в среднем составляет 6 – 12 часов и зависит от биотехнологических свойств культур, входящих в состав заквасок. Нарастание кислотности и образование сгустка интенсивнее при использовании комбинированной закваски, состоящей из мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков. Длительность сквашивания сокращена до 7 - 10 часов при $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Во время сквашивания формируются специфические вкус и запах сметаны за счет накопления в среде ароматических веществ. Сквашенные сливки перемешивают до получения однородной консистенции и направляют из резервуаров, оснащенных предохранительными устройствами, с применением сжатого очищенного воздуха под давлением $(0,15 \pm 0,02)$ МПа самотеком на фасовку в потребительскую тару или используют насос для вязких продуктов для подачи сметаны на фасовку. Продолжительность фасовки сметаны из одной емкости не должна превышать 4 часов.

Упакованную сметану направляют в холодильную камеру при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ для охлаждения и созревания. Длительность охлаждения и созревания упакованной сметаны не должна превышать 12 часов.

При созревании происходят процессы структурообразования, за счет чего

продукт приобретает более густую и вязкую консистенцию оптимальную кислотность и накапливает ароматические вещества. После созревания технологический процесс считается законченным, и продукт готов к реализации. Гарантированный срок годности герметично упакованного продукта - 14 суток с момента окончания технологического процесса.

Термостатный способ производства сметаны

Термостатный способ производства сметаны включает следующие технологические процессы: приемку и подготовку сырья; сепарирование и нормализацию сливок; гомогенизацию сливок, пастеризацию и охлаждение сливок, заквашивание и перемешивание сливок; упаковку и маркировку; сквашивание сливок, охлаждение и созревание сквашенных сливок.

Процесс производства сметаны термостатным способом аналогичен резервуарному способу до процесса сквашивания сливок и отличается тем, что заквашенные сливки после перемешивания направляют на розлив в тару. Продолжительность розлива заквашенных сливок из одной емкости не должно превышать 2 часов во избежание образования хлопьев белка и получения сметаны с неоднородной консистенцией.

После упаковки заквашенные сливки направляют в термостатную камеру для сквашивания. Длительность процесса сквашивания не должна превышать 10 часов при температуре сквашивания $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$, и 6 часов при температуре сквашивания $(39 \pm 1)^\circ\text{C}$. Охлаждение и созревание сквашенных сливок проводят в холодильных камерах в течение 12 часов при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$.

2.3.2 Особенности технологии отдельных видов сметаны

Технология биосметаны

Среди цельномолочных продуктов функционального назначения биосметана выделяется высокими пищевыми достоинствами. Благодаря изменениям, происходящим с белковой частью в процессе сквашивания, биосметана усваивается организмом быстрее и легче, чем сливки соответствующей жирности.

Биосметана пользуется большим спросом у населения. Ее используют при изготовлении разнообразных блюд, приправ, а также для непосредственного употребления в пищу.

Биосметана имеет чистый кисломолочный вкус с выраженным привкусом и запахом, свойственным пастеризованному продукту. Консистенция её однородная, в меру густая, без крупинок жира и белка. Цвет белый с кремовым оттенком.

Биосметану вырабатывают из нормализованных пастеризованных сливок путем сквашивания бактериальным концентратом бифидобактерий и молочно-кислых микроорганизмов.

Продукт выпускают с массовой долей жира 10; 15; 20; 25 и 30 %. Кислотность готового продукта с массовой долей жира 10; 15 % составляет 70 - 100°Т, а с массовой долей жира 20; 25 и 30 % от 60 до 90°Т. Биосметану вырабатывают резервуарным и термостатным способами.

Для производства биосметаны может быть использовано следующее сырье: молоко натуральное свежее, сухие и пластические сливки, пахта, масло коровье. Нормализованные сливки пастеризуют при температуре от 86 до 94°С с выдержкой от 3 до 10 минут.

Гомогенизацию пастеризованных сливок проводят в зависимости от массовой доли жира при следующих режимах: для продукта с массовой долей жира 10; 15 и 20% – при давлении 8 - 12 МПа; 25, 30% – 7 - 11 МПа.

Продолжительность сквашивания составляет от 9 до 12 часов при температуре $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$. Сквашенные сливки перемешивают в течение 3 - 15 минут и охлаждают до $(17 \pm 1)^\circ\text{C}$, затем направляют на фасование. Фасованный продукт поступает в холодильную камеру для охлаждения до $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и созревания при данной температуре в течение 1 - 2 часов.

Технология сметаны пониженной жирности

При производстве продукта данного вида особенно высокие требования предъявляются к качеству исходного сырья, особенно к содержанию сухих веществ, так как в формировании структуры и консистенции сметаны понижен-

ной жирности (10, 15 и 20 %) важную роль играет белок. Для получения густой консистенции этих видов сметаны необходимо отбирать молоко с массовой долей белка не менее 3 %, СОМО – не менее 8,5 %.

Принятое молоко нельзя хранить на заводе до переработки более 6 часов. Для производства предпочтительнее использовать сливки, полученные путем сепарирования молока непосредственно на заводе. Полученные сливки необходимо сразу же направлять на выработку сметаны.

Оптимальной следует считать такую жирность, которая приближена к жирности готового продукта. Содержание СОМО в сливках не менее 7,2 %, кислотность не более 17°Т, без посторонних привкусов и запахов. Одним из основных условий получения низкожирной сметаны с однородной консистенцией является использование свежего сырья с высокой термоустойчивостью белков.

Технология сметаны «Любительская»

В образовании структуры сметаны «Любительская» с массовой долей жира 40 % основную роль играет жир. Продукт вырабатывают из сливок, сквашенных чистыми культурами мезофильных и термофильных кокков, которые являются активными кислотообразователями, образующими диацетил и придающие продукту достаточно вязкую, но не тягучую консистенцию.

Полученные в процессе сепарирования сливки нормализуют, гомогенизируют при давлении 7 - 10 МПа, пастеризуют при температуре 85-90°С и охлаждают до 45°С. Заквашивают сливки при температуре (40 ± 1)°С закваской, перемешивают и оставляют для сквашивания на 4 - 6 часов.

Окончание сквашивания определяют, по достижении кислотности сгустка не менее 55°Т. Сквашенные сливки фасуют сразу после сквашивания или после охлаждения до 6°С. Фасованный продукт созревает в камере при температуре от 0 до 6°С.

Технология сметаны ацидофильной

Сметана ацидофильная вырабатывается из пастеризованных сливок подквашиванием их закваской, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки и ароматообразующего стрептококка.

Сливки с содержанием жира 21% пастеризуют при 85 - 95°C с выдержкой 10 - 20 минут и охлаждают до 40 - 42°C. Закваску вносят в количестве 5 - 7% от массы сливок, все тщательно перемешивают с закваской и оставляют в покое на 7 минут. Затем сливки с закваской выдерживают в течение 1 - 3 часов при температуре 40 - 42°C до достижения кислотности 30 - 40°Т. Подквашенные сливки охлаждают для созревания до 8 - 10°C. Охлажденные сливки подогревают до 25 - 30°C и гомогенизируют при этой температуре и давлении 15-20 Мпа. Готовый продукт фасуют и охлаждают до 1-8°C. Продолжительность охлаждения и созревания сметаны, фасованной в мелкую тару от 6 до 8 часов.

Технология сметанных продуктов

Сметанный продукт - пищевой продукт, изготавливаемый по технологии сметаны с использованием молокасодержащего сырья, и/ или изготавливаемый с применением термизации, пастеризации, стерилизации, ультравысокотемпературной обработки после его сквашивания, и/или изготавливаемый с добавлением немолочных компонентов. (ГОСТ Р 51917-2002 «Продукты молочные и молокосодержащие. Термины и определения»).

Сметанные продукты вырабатывают как резервуарным так и термостатным способом. Ассортимент сметанных продуктов довольно широк и включает такие виды как сметана студенческая, «Столовая», «Домашняя», «Московская» и другие виды.

В качестве наполнителя белка используют обезжиренное сухое или сгущенное молоко, влажный творожный казеинат натрия, пищевые растворимые копреципитаты, пищевые казеинаты, молочный пищевой свежий белок, концентрат натурального казеина.

Сметанный продукт сметана «Столовая» вырабатывается из сливок с обязательным добавлением соевого изолированного белка.

При выработке сметанных термизированных продуктов используют молочное сырье с добавлением стабилизаторов.

Смесь для выработки сметанных продуктов составляют по рецептуре. Вначале в сливки вводят молочно-белковый компонент. Сухие рецептурные компоненты предварительно растворяют в молоке или в сливках при температуре от 40 до 60°C, а жидкий компонент в сливки вводится непосредственно при выше указанной температуре.

Нормализацию смеси по жиру проводят после введения белкового компонента в сливки. Затем подготовленную нормализованную основу подогревают до температуры 45°C и гомогенизируют. Процесс гомогенизации для сметаны 7 и 10 %-й жирности, проводят при давлении от 14 до 18 МПа, для 15%-й жирности при давлении от 12 до 14 МПа.

Процесс пастеризации проводят при температуре 84 - 88°C с выдержкой от 2 до 10 минут, обеспечивающий полное выделение сывороточных белков.

Для заквашивания используют различные виды заквасок, в зависимости от вида вырабатываемого продукта.

При производстве сметаны 15 %-й жирности, допускается вносить в заквашенные сливки раствор сычужного порошка или ферментного препарата из расчета 0,001-0,01 грамма на 1 тонну сливок. Температура сквашивания сливок должна быть близкой к оптимальной температуре развития микрофлоры закваски.

Сквашивание сливок проводят до достижения титруемой кислотности сгустка не менее 55-60°Т. Охлаждение сквашенных сливок перед розливом допускается проводить до температуры (17±1)°С, а для сметанных продуктов со стабилизаторами - не ниже (23±1)°С. Перед фасованием продукта важным моментом является перемешивание сквашенных сливок.

Излишнее механическое воздействие на сливки и насыщение их воздухом может привести к появлению окисленного привкуса в сметане и к отстою сыворотки. Срок годности сметаны с наполнителем составляет до 7 суток при температуре 5 ± 2°C.

Технология сметанного продукта с молочно-белковым обогатителем

Сметанный продукт вырабатывается с казеинатом натрия и содержанием жира 14, 18 и 23%. Особенности производства в том, что перед пастеризацией нормализованные сливки подогревают до 40 - 60°C и вносят сухой казеинат натрия в количестве 0,5% или 0,6% от массы сметаны. Возможно также внесение казеината натрия в закваску. После внесения казеината натрия закваску замешивают до его полного растворения, не подогревая закваску. Приготовленные сливки пастеризуют при 85 - 95°C с выдержкой 5 - 10 минут. Затем их гомогенизируют при температуре 60°C и давлении 8 - 10 Мпа и охлаждают до 18 - 28°C. Заквашивание и сквашивание проводят до кислотности сгустка 60 - 80°Т.

По окончании сквашивания сметану перемешивают до получения однородной консистенции и направляют на фасовку. Фасованную сметану охлаждают в холодильных камерах до 1 - 8°C. Продолжительность охлаждения и созревания сметаны фасованной в крупную тару, составляет от 12 до 48 часов и в мелкую от 6 до 12 часов.

2.4 Технология творога

2.4.1 Характеристика творога

Творог – национальный кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока чистыми культурами лактококков или смесью чистых культур лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении (1,5-2,5):1 при использовании методов кислотной, кислотнo-сычужной или термокислотной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки самопрессованием и/или прессованием. Содержание молочнокислых бактерий в готовом продукте в конце срока годности – не менее 10^6 КОЕ в 1 г продукта, массовая доля белка – не менее 14,0%, без добавления немолочных компонентов.

В соответствии с ГОСТ Р 52096-2003 творог классифицируют в зависимости от молочного сырья на следующие группы:

- из натурального молока;
- из нормализованного молока;
- из восстановленного молока;
- из рекомбинированного молока;
- из их смесей.

в зависимости от массовой доли жира творог подразделяют на

- обезжиренный;
- нежирный
- классический;
- жирный.

По органолептическим показателям творог должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 17.

Таблица 17

Органолептическая характеристика творога

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта – незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного и рекомбинированного молока с привкусом сухого молока
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, указанным в таблице 18.

Таблица 18

Физико-химические показатели творога в зависимости от массовой доли жира

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее													
	Менее 1,8	2,0	3,0	3,8	4,0	5,0	7,0	9,0	12,0	15,0	18,0	19,0	20,0	23,0
Массовая доля белка, %.	18,0			16,0				14,0						
Массовая доля влаги, %.	80,0	76,0		75,0		73,0		70,0		65,0			60,0	
Кислотность, °Т	240		230			230		210				200		
Фосфатаза	отсутствует													

Творог является продуктом высокой пищевой и биологической ценности, что обуславливается наличием в нем таких незаменимых для питания человека веществ как жира и особенно белков, которые богаты незаменимыми аминокислотами и фосфолипидами, минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния), которые необходимы для роста, костеобразования и обмена веществ в организме. Особенно важное значение имеют соли кальция и фосфора, которые в твороге находятся в состоянии, наиболее удобном для усвоения организмом.

2.4.2 Способы производства творога

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

Кислотный способ. Основан только на кислотной коагуляции белков путем сквашивания молока молочнокислыми бактериями с последующим нагреванием сгустка для удаления излишней сыворотки. Таким способом изготавливается творог нежирный и пониженной 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 вы-

деляет сыворотку. Поэтому для интенсификации отделения сыворотки требуется подогрев сгустка.

При кислотно-сычужном 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. В связи с этим 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 кислотно-сычужной коагуляции кальциевые мостики, образующиеся между крупными частицами, обеспечивают высокую прочность сгустка. Такие сгустки лучше отделяют сыворотку, чем кислотные, так как в них быстрее происходит уплотнение пространственной структуры белка. Поэтому подогрев сгустка для интенсификации отделения сыворотки не требуется совсем или температура подогрева снижается.

Кислотно-сычужным способом, при котором уменьшается отход жира в сыворотку, изготавливают жирный и полужирный творог. При кислотном свертывании кальциевые соли отходят в сыворотку, а при кислотно-сычужном сохраняются в сгустке. Это необходимо учитывать при производстве творога для детей, которым необходим кальций для костеобразования.

Выработка творога на предприятиях независимо от метода коагуляции белков осуществляется следующими способами:

- 1) традиционный;
- 2) отдельный.

Традиционный способ производства творога

Традиционный способ производства творога заключается в использовании нормализованного молока для сквашивания и получения творожного сгустка.

Аппаратурно-технологическая линия производства творога традиционным способом представлена на рисунке 12.

Технологический процесс производства творога традиционным способом состоит из ряда последующих операций: приемка молока по массе и качеству, очистка молока, нормализация и пастеризация, охлаждение молока до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание молока, обработка сгустка, самопрессование и прессование сгустка, охлаждение творога, расфасовка и упаковка.

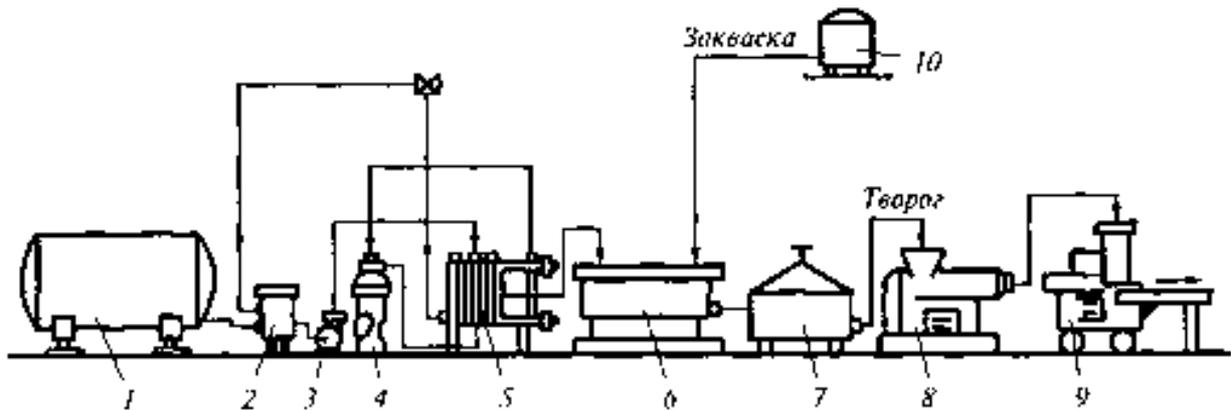


Рис. 12. Аппаратурно-технологическая линия производства творога

1 - емкость для молока; 2 - балансирующий бачок; 3 - насос; 4 - сепаратор-нормализатор; 5 - пластинчатая пастеризационно-охладительная установка; 6 - творожная ванна; 7 - пресс-тележка; 8 - охладитель для творога; 9 - автомат для фасования творога; 10 - заквасочник.

Схема технологического процесса выработки творога представлена на рисунке 13.

Нормализацию цельного молока для производства творога проводят с целью определения соотношения между массовой долей жира и белка в нормализованной смеси. Расчеты по нормализации проводят путем смешения и с учетом содержания белка в молоке-сырье.

Желаемую жирность смеси получают путем умножения массовой доли белка в молоке на коэффициент пересчета, который уточняется в конкретных производственных условиях по контрольным выработкам

$$Ж_{нм} = k \times Б_{м}$$

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье, сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
Сычужный фермент	В соответствии с ТУ 9219-002-95331581
Закваска	В соответствии с ТУ 10-02-02-789
Охлаждение и промежуточное хранение молока	Т = (4 ± 2)°С, τ _{выд} < 12 час
Теплообменный аппарат, емкость	
Нормализация в потоке	Т = 40 - 45°С
Сепаратор-нормализатор	
Пастеризация, охлаждение	Т = (78 ± 2)°С, τ _{выд} = 15 - 20 с;
Теплообменный аппарат	
Внесение закваски, хлорида кальция, сквашивание	Мз = 3-5 %; М _{CaCl2} = 40 г на 100 кг смеси, М _{фер} = 1 г на 1000 кг смеси, τ _{скв} = от 6 до 12 ч
Творогоизготовитель	
Разрезка сгустка, вымешивание	Размер зерна – 20 мм, τ _{вым} = 2-5 мин, τ _{выд} = (40-60) мин
Творогоизготовитель	
Самопрессование и прессование	Т _{сам} = 1 ч, Т _{прс} = 4-6 часов, М _{д.влаги} = 73 %, для творога с м.д.ж. - 9%
Пресс-тележка	
Охлаждение	Т = (12 ± 2)°С
Охладитель для творога	
Фасовка, упаковка, маркировка	В соответствии с ТУ
Автомат для фасовки творога	
Доохлаждение	Т = (4 ± 2)°С
Транспортная тара	
Хранение	Т = (4 ± 2)°С
Холодильная камера	
Транспортирование и реализация	Т = (4 ± 2)°С
Транспортная тара	

Рис. 13. Технологическая схема производства творога кислотно-сычужным способом

Нормализованное молоко направляют на пастеризацию, в результате которой повышается степень перехода белка и жира в готовый продукт и возрастает плотность творожного сгустка, что обуславливает его способность к удерживанию сыворотки.

С учетом этого фактора оптимальная температура пастеризации молока при производстве творога принята 78 - 80°C с выдержкой 15 - 20 секунд. Этот режим достаточен для уничтожения микрофлоры в нормализованной смеси и получения сгустка, удобного для обработки. После пастеризации молока его охлаждают до температуры заквашивания 28 - 30°C летом и 30 - 32°C зимой.

В подготовленное молоко вносят до 5 % закваски, состоящей из чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков и хлорид кальция из расчета 400 грамм безводной соли на 1000 кг молока. Сгусток будет образовываться только в результате кислотной коагуляции белков молока.

При производстве творога кислотнo-сычужным способом в молоко кроме закваски, состоящей из чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков также вносят хлористый кальций и молокосвертывающие ферменты.

Хлористый кальций вносят из расчета 300 - 400 граммов на 1 тонну молока для формирования плотного, хорошо отделяющего сыворотку сгустка.

После чего в виде водного 1 %-го раствора вводят сычужный фермент из расчета 1 грамм на 1 тонну молока. Подготовленная смесь перемешивается в течение 10 - 15 минут и оставляется в покое до образования сгустка.

В процессе сквашивания молока протекают биохимические процессы, связанные с деятельностью микроорганизмов, входящих в состав закваски.

В результате ферментативного брожения молочного сахара образующаяся молочная кислота приводит к нарастанию кислотности, в дальнейшем к кислотной коагуляции казеина молока. Такой способ сквашивания применяют для обезжиренного, нежирного творога, используя обезжиренное молоко. Длительность процесса от 8 до 12 часов.

При ускоренном методе сквашивания происходит сокращение продолжительности процесса до 4 - 4,5 часов.

Кислотно-сычужную коагуляцию целесообразно проводить для нормализованного молока, предназначенного для выработки творога с более высокой массовой долей жира. Высокая прочность сгустка обеспечивает лучшее отделение сыворотки. Длительность процесса сквашивания от 6 до 10 часов.

При получении сгустка с консистенцией творога, необходимо провести его обработку, то есть удалить около 70% всей содержащейся в нем влаги. Обработка сгустка проводится различными способами в зависимости от применяемого оборудования.

Для ускорения выделения сыворотки сгусток разрезают лирами на кубики, размером 2 x 2 см. Оставляют в покое на 30 - 40 минут для его укрепления, после чего выделившуюся сыворотку удаляют через штуцер ванны или сифоном.

В целях снижения потерь белка сливают сыворотку через фильтр. Сыворотка из сгустка, полученного кислотным способом, выделяется медленнее, чем при кислотно-сычужном способе.

При усилении и ускорении отделения сыворотки из кислотного сгустка используют подогревание. При производстве творога обезжиренного сгусток подогревают до температуры 36 - 38°C и выдерживают в течение 15 - 20 минут.

Для улучшения выделения сыворотки из сгустка при производстве творога традиционным способом с использованием кислотно-сычужной коагуляции белков необходимо включение в технологическую схему процесса самопрессования и прессования. Сгусток прессуют небольшими порциями, разливая самоотекотом из ванны в прочные лавсановые мешки по 7 - 9 кг. Мешки укладывают в пресс-тележку в несколько рядов, где под собственным весом из сгустка выделяется сыворотка в течение 1 - 2 часов.

Самопрессование и охлаждение творога проводят на охладителях УПТ, в которые загружаются мешки с творогом.

Охлаждение до температуры 8-15°C после выработки творога проводят в целях предотвращения нарастания в нем кислотности. Охлаждение проводят

различными способами. Применяют охладители или охлаждают в мешках или в тележках в холодильной камере до температуры продукта 2-6°C.

Расфасовка и упаковка производится в потребительскую тару – пергамент, фольга, стаканчики из комбинированных материалов, полистирола вместимостью 200, 250 и 500 г; транспортную тару – фляги, ящики картонные, полимерные массой 10, 15, 25 и 30 кг.

Раздельный способ производства творога

Раздельный способ производства творога внедрен на предприятиях отрасли с целью ускорения обезвоживания сгустка и снижения потерь жира в продукте.

Сущность раздельного способа заключается том, что цельное молоко предварительно сепарируют и получают обезжиренное молоко, идущее на выработку нежирного творога, к которому затем добавляют высокожирные сливки, повышающие массовую долю жира в твороге до стандартного значения.

Аппаратурно-технологическая линия производства творога раздельным способом представлена на рисунке 14.

Технологический процесс производства творога раздельным способом состоит из ряда последующих операций: подогрев предварительно очищенного молока в пластинчатом аппарате до 40 - 45°C и сепарирование его с целью получения сливок с массовой долей жира не менее 50 - 55%. Сливки пастеризуют в пластинчатой пастеризационно-охладительной установке при температуре 88°C с выдержкой от 15 до 20 секунд, затем охлаждение до температуры 2 - 4°C и резервирование.

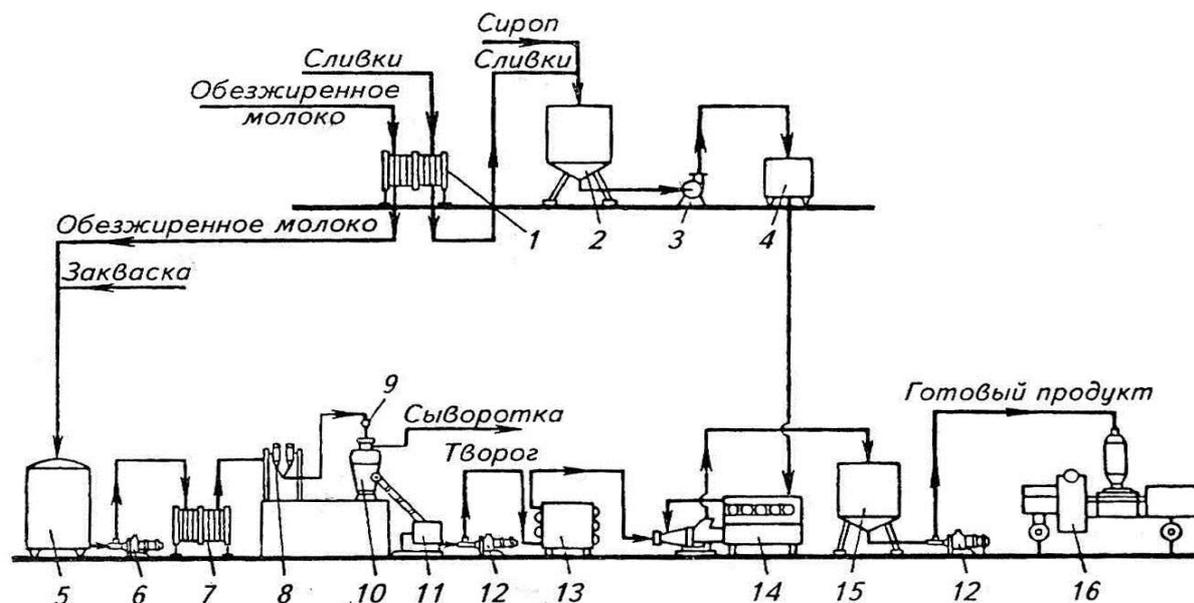


Рис. 14. Аппаратурно-технологическая линия производства творога
раздельным способом

1 - пластинчатый теплообменник для обезжиренного молока и сливок; 2 - емкость для сливок, сиропов и их смесей; 3 - насос для сливок, сиропов и их смесей; 4 - расходный бак; 5 - емкость для сквашивания молока; 6 - насос для сгустка; 7 - пастеризатор сгустка; 8 - фильтр творожного сгустка; 9 - ротаметр сгустка; 10 - сепаратор для сгустка; 11 - бункер для творога со шнеком-питателем; 12 - насос для творога; 13 - охладитель для творога нежирного; 14 - смеситель с дозаторами жидких компонентов; 15 - емкость для творога; 16 - автомат для фасования и упаковывания творога

Обезжиренное молоко, полученное в процессе сепарирования цельного молока пастеризуют при температуре 78 - 80°C с выдержкой 20 секунд, охлаждают до температуры 30 - 34°C и направляют в резервуар снабженной специальной мешалкой. В резервуар при постоянном перемешивании подается закваска (при кислотной коагуляции белка) и вносят хлорид кальция и фермент (при кислотно-сычужной коагуляции белка). Смесь перемешивают и оставляют для сквашивания.

Полученный сгусток перемешивается и насосом подается в пластинчатый теплообменник, где подогревается до температуры 60 - 62°C, а затем охлаждается до 28 - 32°C, благодаря чему он лучше разделяется на белковую часть и сыворотку. Из теплообменника сгусток под давлением подается в сепаратор-творогоизготовитель, где происходит разделение на сыворотку и творог. Полученную творожную массу охлаждают на пластинчатом охладителе до темпера-

туры 8°С и растирают на вальцовке до получения гомогенной консистенции. Охлажденный творог направляют в месильную машину, куда дозирующим насосом подаются пастеризованные охлажденные сливки, все тщательно перемешивается. Готовый творог фасуют на автоматах и направляют в камеру для хранения.

Производство творога на творогоизготовителях

При производстве творога как традиционным, так и отдельными способами используют творогоизготовители с прессующей ванной, в которых проводят целый ряд технологических операций, начиная от заквашивания молока и заканчивая выгрузкой отпрессованного творога.

Выработку творога проводят кислотным - сычужным способом. Схема творогоизготовителя ТИ-4000 представлена на рисунке 15.

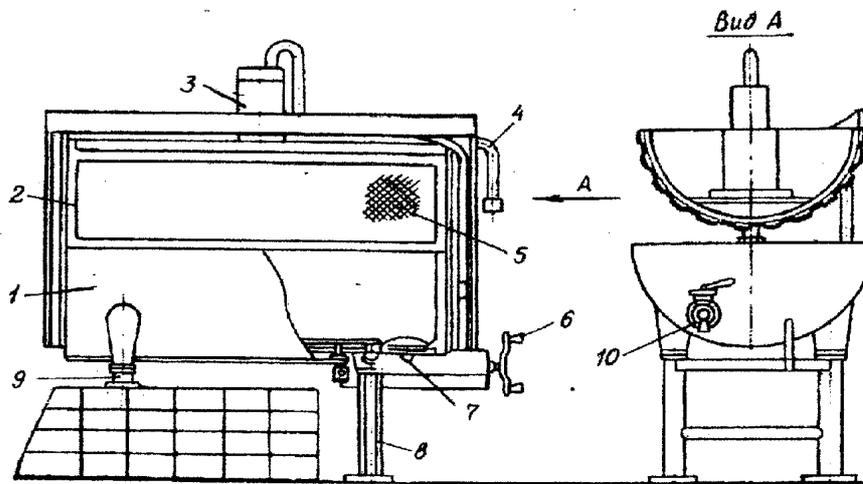


Рис. 15. - Схема творогоизготовителя ТИ-4000

1 – ванна для сквашивания молока; 2 – прессующая ванна; 3 – гидравлический цилиндр; 4 – патрубок для слива сыворотки; 5 – фильтрующая ткань; 6 – механизм для открывания и закрывания люка; 7 – люк; 8- передняя опора; 9 – задняя опора; 10 – кран для слива сыворотки.

Творогоизготовитель имеет две двустенные ванны, над каждой из которых закреплены прессующие ванны с перфорированными стенками, на которые натягивается фильтрующая ткань. Верхние прессующие ванны могут подниматься вверх или опускаться вниз, почти до дна нижней ванны с творожным сгустком. После разрезания сгустка предварительно удаляют значительное ко-

личество сыворотки при помощи отборника сыворотки. В ходе прессования выделившуюся сыворотку откачивают насосом из прессующей ванны, внутри которой она собирается.

В зависимости от вида творога продолжительность прессования различна: для творога классического ряда и жирных видов – не более 3 - 4 часов, нежирного и обезжиренного – не более 2 часов. По окончании процесса перфорированную верхнюю ванну поднимают, и готовый продукт через люк выгружают в тележки. Тележки с творогом при помощи подъемника подаются в бункер охладителя, и охлажденный творог поступает на расфасовку.

Применение творогоизготовителя при выработке творога имеет ряд преимуществ перед традиционным способом:

- снижаются затраты ручного труда, в результате чего повышается производительность труда;
- снижает производственные потери продукта; уменьшается расход фильтрующей ткани;
- экономия производственной площади.

Производство творога на механизированной линии

На молочных предприятиях при выработке творога применяют механизированные линии Я9-ОПТ-2,5 и Я9-ОПТ-5, производительность которых 2500 и 5000 литров перерабатываемого молока в час.

Механизированные линии используются для выработки всех видов творогов, за исключением жирных и классических видов, начиная с 12 %-го. В механизированных линиях для получения сгустка использован кислотный метод коагуляции белком молока. Схема механизированной линии производства творога Я9-ОПТ-2,5 и Я9-ОПТ-5 представлена на рисунке 16.

Технологические операции по приемке сырья и составлению нормализованной смеси проводят общепринятыми способами.

Нормализованную смесь подогревают до температуры 55 - 65°С и при этой температуре проводят очистку на сепараторах-молокоочистителях.

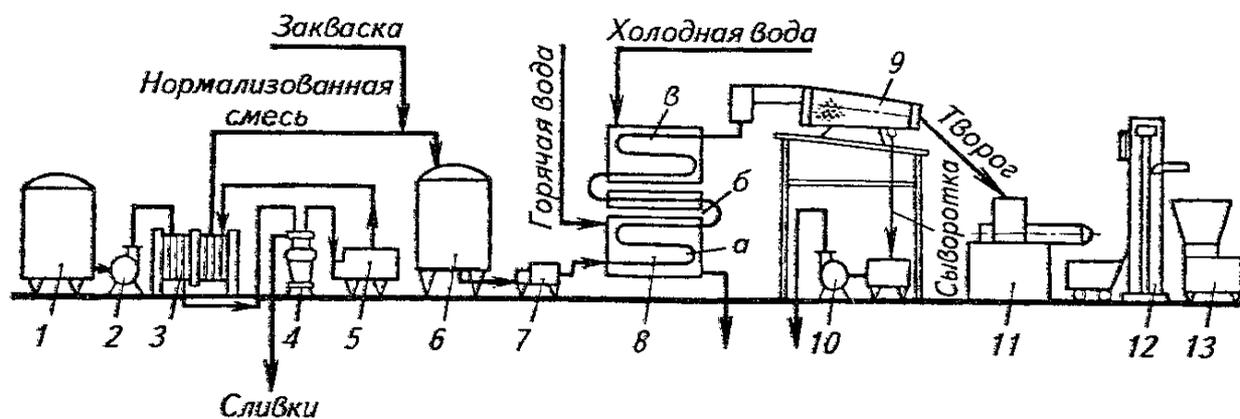


Рис. 16. - Схема механизированной линии Я-ОПТ по производству творога

1 – емкость для сырой нормализованной смеси; 2 – насос для молока; 3 – пастеризационно-охлаждающая установка; 4 – сепаратор-молокоочиститель; 5 – гомогенизатор; 6 – емкость для сквашивания молока; 7 – винтовой насос для подачи сгустка; 8 – аппарат для тепловой обработки сгустка (а – подогреватель, б – выдерживатель, в – охладитель); 9 – обезвоживатель сгустка; 10 – центробежный насос; 11 – охладитель творога; 12 – подъемник для тележек; 13 – фасовочный автомат

Гомогенизацию подготовленной смеси проводят при $55 - 65^{\circ}\text{C}$ и давлении $12,5 \text{ МПа}$. Пастеризацию молока проводят при температуре $90 - 92^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 20 секунд. При этом режиме пастеризации творог получают с необходимым содержанием влаги. Высокотемпературный режим пастеризации увеличивает выход творога на $5 - 15\%$ за счет частичной денатурации сывороточных белков молока. При более низких температурах пастеризации творог имеет пониженное содержание влаги, более сухую консистенцию.

Процесс заквашивания и сквашивания проводят в резервуарах по общей технологической схеме до кислотности сгустка $75 - 90^{\circ}\text{T}$. Полученный сгусток перемешивают в течение $2 - 5$ минут и винтовым насосом подают в трубчатый теплообменник, где сгусток подогревается до температуры $48-54^{\circ}\text{C}$ при выработке классического творога и до температуры $42 - 50^{\circ}\text{C}$ при выработке обезжиренного творога. Затем из подогревателя сгусток поступает в выдерживатель на $1 - 1,5$ минуты. После выдержки сгусток охлаждают до температуры $30-40^{\circ}\text{C}$ (для классического творога) и $25-35^{\circ}\text{C}$ (для обезжиренного творога).

Отделение сгустка от сыворотки происходит в цилиндрическом обезвоживателе, на выходе из которого творог имеет стандартное содержание влаги, которое регулируется путем изменения угла наклона барабана -обезвоживателя. На охлаждение творог подается в цилиндрический охладитель, где температура продукта снижается до 8 - 12°C, после этого его направляют на расфасовку.

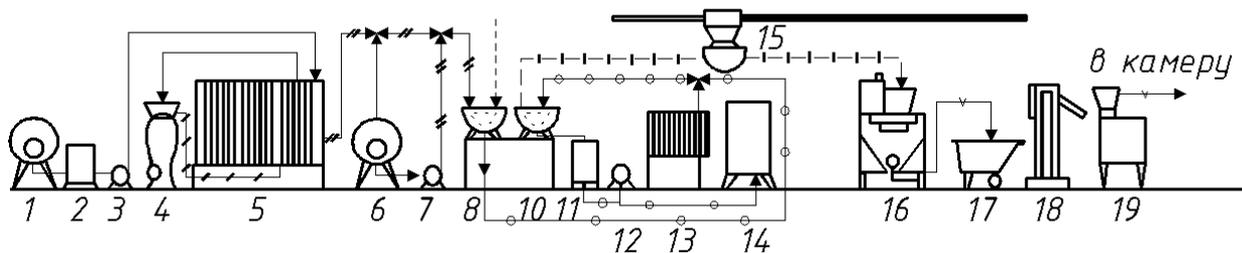
Консистенция творога, выработанного на механизированных линиях, мягкая, рассыпчатая, может быть неоднородной с наличием мягкой крупитчатости. Для обезжиренного творога допускается незначительное выделение сыворотки.

Технология творога на механизированных линиях с использованием ванн-сеток

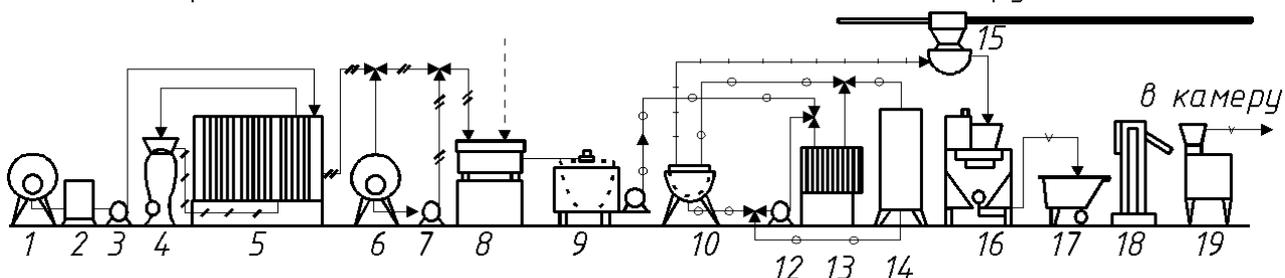
В данной технологии нет такой операции, как прессование творога. Поэтому для создания условий более эффективного отделения сыворотки используются температурные и другие параметры, отличающиеся от традиционных.

Подготовленное молоко заквашивают закваской при температуре 28–32°C в холодное время года и 26–30 °C – в теплое; при ускоренном способе сквашивания применяют симбиотическую закваску мезофильных и термофильных стрептококков и сквашивают при 30–34°C. Количество закваски составляет 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) 35–60°C. Нагретый сгусток выдерживается в течение 20–30 мин и за это время перемешивается 3–5 раз. Общая продолжительность нагревания, включая время выдержки, не должна превышать 2 ч. Нагретый сгусток охлаждается не менее чем на 10 °C путем подачи холодной или ледяной воды.

На механизированной линии с ваннами-сетками в комплекте с ваннами ВК-2,5



На механизированной линии с использованием комплекса оборудования Я2-ОВВ



— нормализованное сырое молоко;

—+ очищенное нормализованное сырое молоко;

—# пастеризованное нормализованное молоко;

---- закваска;

○ сыворожка;

—|—|—| творожный сгусток;

—v— творог.

Рис. 17. - Схема технологического процесса производства творога кислотным способом на механизированных линиях с использованием ванн-сеток

1,6 – танк для молока; 2– бачок уравнильный; 3,7,12 – насос центробежный; 4 – сепаратор-молокоочиститель; 5 – пастеризационно-охладительная установка; 8 – ванна для сквашивания молока; 9 – тележка самоходная; 10 – ванна осаждения; 11 – бачок для сыворотки; 13 – пастеризационно-охладительная установка; 14 – танк для сыворотки; 15 – ванна-сетка; 16 – ванна-накопитель; 17 – тележка; 18 – подъемник-опрокидыватель; 19 – автомат для расфасовки

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 2/3 от всей массы) удаляют через сливной кран. Оставшуюся сыворотку вместе со сгустком осторожно по лотку сливают в ванну-сетку, находящуюся в само-

ходной 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 температуры $(13 \pm 5)^\circ\text{C}$. В качестве охлаждающей среды используется сыворотка творожная свежая, пастеризованная, охлажденная до температуры не более 5°C . Продолжительность хранения сыворотки при температуре не более 8°C – 1 сут. После охлаждения двух 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.

Раздельный способ производства творога с использованием сепараторов творогоотделителей

Раздельный способ имеет ряд преимуществ. Значительно снижаются потери жира в производстве; экономия жира на 1 т творога с массовой долей жира 18% составляет 13,2, а 9% – 14,2 кг. Облегчается отделение сыворотки от сгустка, создается большая возможность механизации технологических операций, вследствие чего повышается производительность труда. Повышается качество продукта в результате снижения кислотности. Этому способствует добавление к обезжиренному белковому сгустку свежих пастеризованных сливок, кислотность которых почти в 20 раз меньше, чем кислотность продукта. Охлажденные сливки снижают температуру белкового сгустка, что препятствует дальнейшему повышению кислотности готового продукта.

Технологическая схема производства творога раздельным способом с использованием сепараторов в сравнении с традиционным творогом, рассмотренным выше, дана на рисунке 18.

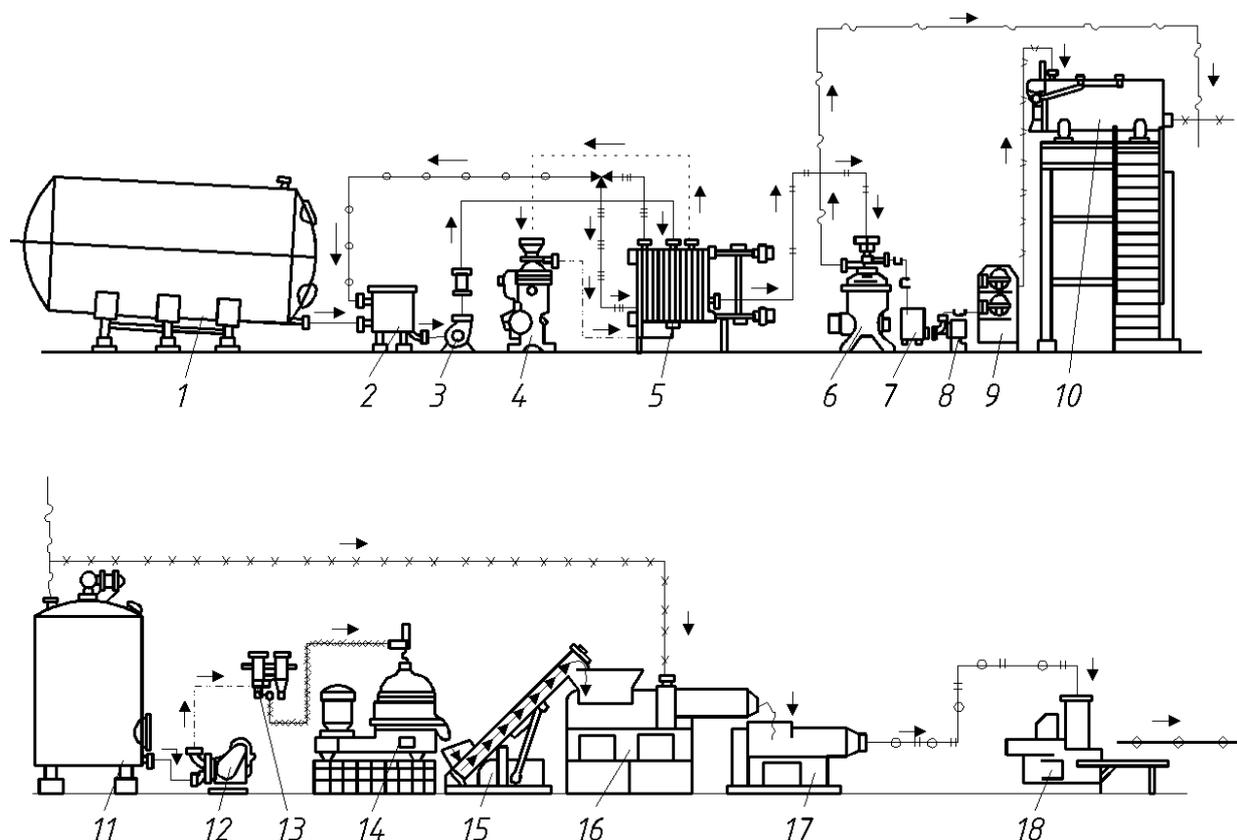


Рис 18. Производство творога раздельным способом с использованием сепараторов

1 – молокохранильный танк, 2 – балансировочный бачок, 3 – центробежный насос, 4 – молокоочиститель, 5 – пластинчатая пастеризационная установка, 6 – сепаратор, 7 – бак для сливок, 8, 12 – мембранные насосы, 9 – трубчатый охладитель, 10 – емкость для сливок, 11 – танк для сквашивания молока, 13 – фильтр, 14 – сепаратор для творога, 15 – шнековый подъемник, 16 – дозатор–смеситель, 17 – охладители, 18 – расфасовочный автомат

2.5 Технология творожных изделий

2.5.1 Характеристика и общая технология творожных изделий

За последние годы предприятия молочной промышленности значительно расширили ассортимент творожных изделий с вкусовыми и ароматическими добавками, покрытиями глазурью, разработано и организовано производство творожных изделий нетрадиционных видов: творога из пахты и сыворотки, например альбуминный творог, из сухих молока и сливок, зернистый творог со сливками и другие разнообразные виды творога и творожных изделий.

Творожными продуктами называют молочные продукты, молочные составные продукты или молокосодержащие продукты, произведенные из творога и (или) продуктов переработки молока в соответствии с технологией производства творога с добавлением молочных продуктов или без их добавления, с добавлением немолочных компонентов, в том числе немолочных жиров и (или) белков или без их добавления, с последующей термической обработкой или без нее (Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 88- Федеральный закон "Технический регламент на молоко и молочную продукцию").

В состав творожного продукта, помимо творога и молочных компонентов, могут входить ингредиенты немолочного происхождения.

Творожным продуктам принадлежит значительное место среди молочных и молокосодержащих продуктов.

Ассортимент творожных продуктов включает: сырки, пасты, кремы, торты.

В зависимости от вкусовых и ароматических добавок творожные продукты подразделяются на сладкие изделия с фруктовыми, шоколадными и другими десертными наполнителями, несладкие изделия с овощными добавками.

Основными классификационными признаками творожных изделий являются массовая доля жира в продукте и тип обогащающих компонентов немолочного происхождения. Основным сырьем для творожных изделий является жирный, полужирный, крестьянский и нежирный творог, выработанный из пастеризованного молока кислотнo-сычужным способом. Для жирных творожных изделий дополнительно используется масло коровье. В качестве сырья также используются и компоненты немолочного происхождения: пищевые и вкусовые добавки, белковые компоненты на основе сои и др.

Данные, характеризующие пищевую ценность и физико-химические показатели творожных изделий, приведены в таблице 17.

Физико-химические показатели творожных изделий

Наименование продукта	Массовая доля, %			Кислотность, °Т
	жира	влаги	сахарозы	
Сырки и масса творожные сладкие:				
- жирные	15 - 23	41 - 60	10 - 26	155 - 200
- полужирные	4,5 - 8,0	61 - 68	10 - 15	200 - 210
- нежирные	-	60 - 73	10 - 18	200 - 210
Сырки и масса творожные соленые:				
- жирные	15	67 - 68	-	200 - 220
- полужирные	8	73 - 74	-	200 - 220
- нежирные	-	78 - 79	-	210 - 230
Сырки глазированные	5 - 23	46 - 50	26 - 30	160 - 240
Кремы творожные:				
- 5% жирности	5	65 - 68	17	160
- нежирные	-	70	10 - 12	230 - 240
Паста творожная сладкая	25	56	20	120
Торты творожные	22 - 43	30 - 56	26 - 30	160 - 170

В зависимости от вносимых наполнителей творожные изделия вырабатывают десертного назначения сладкими – от 9 до 26 % сахара и закусочного назначения, солеными - от 1,5 до 2 % соли.

Органолептическая характеристика творожных изделий представлена в таблице 18.

Таблица 18

Органолептическая характеристика творожных изделий

Показатель	Характеристики
Внешний вид и консистенция	Форма изделий различная – цилиндрическая, прямоугольная, овальная, треугольная, ненарушенная, упаковка плотная. Консистенция однородная, нежная, в меру плотная, с наличием или без наличия ощутимых частиц введенного наполнителя, для сырков глазированных 5 % жирности – мучнистая
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, с привкусом введенного наполнителя
Цвет	Белый, с кремовым оттенком или обусловленный цветом введенного наполнителя

В соответствии с требованием по микробиологическим показателям в творожных изделиях БГКП не допускаются в 0,001 г продукта, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы не допускаются в 25 г продукта.

Технологический процесс производства творожных изделий начинается с приёмки и подготовки сырья и включает следующие операции: подбор рецептуры, при необходимости пересчёт рецептуры, подготовка компонентов, приготовление смеси, охлаждение смеси, фасование, доохлаждение и хранение готового продукта.

Подготовку компонентов проводят следующим образом:

- творог перетирается на вальцовках или коллоидной мельнице для получения однородной гомогенной структуры, при использовании творога после хранения в замороженном виде его предварительно дефростируют;
- сахарный песок, какао-порошок, соль просеивают, мёд протирают через сито, кофе используют в виде водной вытяжки;
- ванилин, корицу смешивают с сахарным песком;
- изюм и курагу промывают в холодной проточной воде и просушивают на сите, затем на специальных режущих машинах нарезают курагу и цукаты;
- орехи очищают от скорлупы и дробят на кусочки 0,4 - 0,5 см³ в диаметре.

Подготовленное сырьё смешивают в специальных месильных машинах до равномерного распределения компонентов.

Готовые изделия доохлаждают в холодильной камере до 2 - 4°С и хранят не более 36 часов, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 часов.

2.5.2 Особенности технологии отдельных видов творожных изделий

Глазированные сырки

За последние несколько лет отмечена тенденция расширения ассортимента глазированных сырков, которые выпускаются с различными наполнителями: с шоколадной крошкой, со сгущенным молоком, ванилином, орехами, цукатами, кофе, какао, мёдом, с кокосовой стружкой, с джемовыми начинками.

В соответствии с ГОСТ Р 52790-2007 «Сырки творожные глазированные. Общие технические условия» – это формованная творожная масса, полученная

из подпрессованного творога, покрытая пищевой глазурью, массой не более 75 грамм. Массовая доля жира в сырке, глазированном должна составлять не менее 5 % и не более 26 %.

По органолептическим показателям сырки должны отвечать требованиям, представленным в таблице 19.

Таблица 19

Органолептическая характеристика творожных изделий

Наименование показателя	Характеристики
Внешний вид	Форма сырка различная (цилиндрическая, прямоугольная, овальная), ненарушенная. Поверхность сырка – равномерно покрыта шоколадной глазурью. На плоскости основания допускается просвечивание творожной массы. Глазурь сырка не должна прилипать к упаковочным материалам. Упаковка плотная без повреждений
Консистенция	Однородная нежная, в меру плотная, с наличием или без ощутимых частиц наполнителя Для сырков 5%-ной жирности допускается мучнистая
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный с привкусом внесённых наполнителей
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, или обусловленный цветом компонента, равномерный по всей массе Для сырков с какао – на разрезе сырка цвет равномерный без видимых вкраплений частиц белка

Для производства творожных сырков используют творог жирный, полужирный и нежирный, который перед обработкой подпрессовывают до необходимой массовой доли влаги: для жирного - 55 %, полужирного - 60 %, нежирного - 65 %. Глазированные сырки отличаются высокой питательностью благодаря высокому содержанию белков и углеводов. Белки творога лучше усваиваются организмом, чем белки свежего молока. Именно из-за легкого усвоения творожный белок рекомендуется детям, пожилым людям и пациентам, восстанавливающимся после болезни.

Составление творожной смеси проводят согласно рецептуре в смесильной машине. Подготовленная творожная масса охлаждается до 6 - 8°C, затем пода-

ется в бункер формовочного аппарата, из него масса выходит в виде сформованных потоков, которые автоматически разрезаются на части. Полученные сырки поступают в глазировочную машину, где они покрываются шоколадной глазурью. Нижняя часть сырков покрывается глазурью с помощью вращающихся валиков глазировочной машины.

Сырки глазируют при температуре глазури, изготовленной на масле какао – $(36 \pm 3)^\circ\text{C}$, на кондитерском жире – $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$. Готовые сырки по транспортёру подаются в камеру воздушного охлаждения, где при температуре от минус 1°C до 1°C глазурь застывает.

Готовые сырки поступают в завёрточный аппарат и укладываются в ящики. Масса сырков после глазирования 50 граммов. Хранят готовую продукцию при температуре не более $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 36 часов или минус 18°C в течение 1 месяца.

Торты творожные

Торты творожные вырабатывают из творога с массовой долей влаги от 55 до 63 %. После внесения в творог сливочного масла, сахара, ванилина, цукатов, кофе (вытяжка) или какао, джема и других добавок массу охлаждают до температуры 6°C и направляют на формовку. Торты творожные формируют вручную при помощи овальной, квадратной, цилиндрической и других металлических форм. Для этого взвешенную порцию творожной массы, предназначенную для изготовления торта требуемого веса, выкладывают на сложенную в два слоя марлю в форму, в которой ее выравнивают и одновременно уплотняют пестом.

Сформованную массу выкладывают из марли в картонную коробку, её дно выстилают пергаментом, а затем помещают в холодильную камеру с температурой не более 6°C для охлаждения, после чего украшают или глазируют. Глазурь шоколадную для торта творожного готовят по рецептуре из сливочного масла, какао-порошка, сахара и масла какао. Поверхности охлажденных творожных тортов украшают кремом, желевыми фруктами, ягодами или глазируют, погружая их в глазурь температурой $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Сливочный крем для отделки тортов готовят по рецептуре из сливочного масла, сахарного сиропа, приготовленного на молоке, или с использованием сгущенного молока, ванилина, какао-порошка или пищевых красителей.

Желе для отделки тортов готовят по рецептуре из сахарного песка, воды, подготовленного агара, а также с добавлением лимонной кислоты, плодово-ягодных сиропов и пищевых красителей. Отношение массы внешней отделки (сливочный крем, фигурное желе, цукаты, шоколадная глазурь) к массе готового торта должно составлять не менее 10 %. После глазирования или отделки кремом торты направляют в холодильную камеру температурой от 0 до плюс 2 °С на срок от 2 до 3 часов.

Кремы творожные

Кремы творожные вырабатывают из творога с добавлением сливок, сахара и пищевых эссенций (миндальной, ананасовой, ромовой, апельсиновой или лимонной).

Технологический процесс производства творожных кремов состоит из следующих операций: приемка и подготовка сырья, гомогенизация творога на коллоидной мельнице, внесение наполнителей и смешение компонентов, упаковка, охлаждение и хранение готового продукта.

Замес для кремов творожных готовят аналогично, как и для всех творожных изделий. К творожной массе добавляют сахар - песок и при постоянном перемешивании сливки и эссенцию. Для равномерного распределения эссенции в творожной массе ее предварительно разводят в небольшом количестве сыворотки и после этого добавляют в месильную машину к другим компонентам. Компоненты вносят согласно по рецептуре.

Приготовленные кремы упаковывают, охлаждают до температуры не выше $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$. Готовый продукт фасуют в полистироловые стаканчики или коробочки вместимостью 100 и 200 г. Срок хранения кремов творожных не более 36 часов с момента окончания технологического процесса.

Масса творожная

Вырабатывают массы творожные на механизированной линии для производства мягкого диетического творога, который вырабатывают из молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых бактерий, с добавлением к полученной белковой основе сливок, сахара, плодово-ягодных сиропов, изюма, джема, какао-порошка, ванилина. В зависимости от массовой доли жира массу творожную выпускают 4 или 8 %-ной жирности и нежирную.

Общая технология производства творожных масс состоит из следующих технологических операций: приемка и подготовка сырья, сепарирование, пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание молока, обработка сгустка, охлаждение белковой основы, смешивание белковой основы со сливками и с наполнителями, упаковка, охлаждение и хранение готового продукта.

Молочно-белковые массы

Молочно-белковые массы вырабатывают широкого ассортимента: ацидофильная, ацидофильная «Столичная», «Здоровье», другие виды и с различными наполнителями. При их выработке используется молочно-белковая основа, к которой добавляют различные вкусовые и ароматические вещества.

В качестве молочно-белковой основы используют обезжиренный творог, полученный путем сквашивания обезжиренного молока. Молочные массы имеют однородную, пастообразную консистенцию, чистый, кисломолочный вкус и запах, с выраженным вкусом и ароматом добавленных вкусовых веществ.

При выработке молочно-белковой массы «Здоровье» белковая основа пропускается через коллоидную мельницу, затем в подготовленную основу добавляются вкусовые компоненты: сливки 50 %-ной жирности, сахар, плодово-ягодные сиропы. Продукт выпускают в зависимости от массовой доли жира в продукте и используемых наполнителей: 5 %-ной жирности, 5 %-ной жирности сладкую, нежирную, плодово-ягодную нежирную.

Массу ацидофильную вырабатывают на основе мягкого диетического творога, который получают из обезжиренного молока, сквашенного чистыми культурами ацидофильной палочки, с добавлением к полученной белковой основе сливок, сахара и плодово-ягодных сиропов.

Творожный продукт «Стимул»

Творожный продукт «Стимул» вырабатывают на основе обезжиренного творога обогащенного функциональными компонентами, в частности пшеничными отрубями и биологически активными дигидрокверцетином и арабиногалактаном, экстрагированными из лиственницы Даурской.

В зависимости от используемого вкусового наполнителя (сахар-песок, ванилин) вырабатывается творожный продукт «Стимул» сладкий.

По физико-химическим и органолептическим показателям кисломолочный продукт должен соответствовать требованиям и нормам, приведенным в таблицах 20 и 21.

Таблица 20

Физико-химические показатели творожного продукта «Стимул»

Наименование показателей	Характеристика	
	«Стимул»	«Стимул» сладкий
Массовая доля жира, не менее %	0,1	0,1
Массовая доля белка, %, не менее	11,6	10,0
Массовая доля влаги, %, не более	70,0	70,0
Кислотность, °Т, не более	200	190
Массовая доля сахарозы, % не менее	-	10,0

Органолептические показатели творожного продукта «Стимул»

Наименование показателей	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Пастообразная, мажущаяся, с вкраплением частиц отрубей, равномерно распределенных по всей массе
Вкус и запах	Кисломолочный, обусловленный вкусом и запахом вносимого наполнителя
Цвет	Светло-кремовый, равномерный по всей массе

Для выработки творожного продукта с использованием функциональных компонентов «Стимул» применяют следующее сырье: молоко коровье обезжиренное, жирностью 0,05%, не ниже второго сорта, кислотностью не более 19 °Т; закваска бактериальная R-703; сычужный фермент «Алтазим»; отруби пшеничные гранулированные; пищевая добавка «Лавитол-арабиногалактан», «Лавитол-дигидрокверцетин» соответствующие протоколу удостоверения качества по микробиологическим, физико-химическим и радиологическим показателям; сахар-песок; ванилин; вода питьевая.

Сырье, используемое для изготовления продукта должно соответствовать требованиям технической документации, гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, установленных Федеральным законом от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», а также иметь сопроводительную документацию, подтверждающую её безопасность и качество.

Технология производства творожного продукта «Стимул» включает в себя следующие операции: приемка, подготовка и хранение сырья; подогрев и сепарирование цельного молока; пастеризация обезжиренного молока; охлаждение пастеризованного обезжиренного молока до температуры сквашивания; внесение хлорида кальция, закваски и ферментного препарата с последующим перемешиванием; ферментация; обработка и обезвоживание сгустка; охлажде-

ние; предварительная подготовка пшеничных отрубей (обжарка и измельчение); растворение арабиногалактана и дигидрокверцетина в творожной сыворотке; внесение подготовленных отрубей в сыворотку; внесение в творожную массу подготовленных ингредиентов; перемешивание и термизация; охлаждение и фасовка; упаковка, маркировка, доохлаждение, хранение и реализация.

Приемка сырья и компонентов проводится в соответствии с нормативной документацией. Сырье принимают по массе и качеству, установленному лабораторией предприятия. Подогретое молоко до температуры $(45 \pm 2)^\circ\text{C}$ очищают от механических примесей на центробежном сепараторе-молокоочистителе. Охлажденное молоко $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ хранят до переработки. В процессе хранения молоко периодически перемешивают во избежание отстоя жира. Охлажденное молоко подогревают до температуры $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ и направляют на сепарирование. Полученное в процессе сепарирования обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,05% направляют на выработку нежирного творога.

Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре $(78 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 15 - 20 секунд. После пастеризации молоко охлаждают до температуры ферментации $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В охлажденное молоко вносят хлорид кальция (из расчета 400 г безводной соли на 1000 кг молока), DVS-закваску R-703 в количестве 0,15 кг на 1 тонну молока, сычужный фермент «Алтазим» из расчета 0,9 г на 1000 кг молока. Полученную смесь перемешивают 15 минут и оставляют в покое до конца ферментации (продолжительность сквашивания от 4 до 4,5 часов). При достижении сгустком требуемой кислотности $(71 \pm 2)^\circ\text{T}$, его нагревали до температуры $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 15 - 20 минут. Выделившуюся сыворотку удаляют, полученный нежирный творог охлаждают.

Необходимое количество дигидрокверцетина и арабиногалактана растворяют в требуемом объеме творожной сыворотки, полученной при производстве нежирного творога, и оставляют на 25 - 30 минут при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Пшеничные отруби предварительно термически обрабатывают при температуре $(200 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 8 - 10 минут в духовых шкафах с периодическим

циклом работы и вытяжной системой. После охлаждения отруби измельчают до порошкообразного состояния, затем выдерживают их в сыворотке, содержащей пищевые добавки, при соотношении 1 : 1 при температуре 55°C в течение 6 - 8 минут. Подготовленные пшеничные отруби вносят в нежирный творог. Перемешивание и термомеханическая обработка смеси осуществляется в куттере-диспергаторе при скорости вращения ножей 3000 об/мин и 1500 об/мин соответственно. Температура термизации смеси 65°C, выдержка 5 минут. Полученный продукт охлаждают и направляют на фасовку и упаковку. Хранение готовой продукции при температуре от 4 до 6°C.

2.6 Технология кисломолочных продуктов для детского питания

2.6.1 Технология жидких кисломолочных продуктов

для детского питания

Кисломолочные жидкие продукты для детского питания вырабатывают путем сквашивания молока или подготовленной смеси специально подобранными бактериальными заквасками, состоящими из штаммов молочнокислых бактерий - лактобацилл или бифидобактерий.

Кисломолочные жидкие продукты занимают особое место в питании детей. Благодаря стабилизирующему действию молочной кислоты они являются благоприятной средой для искусственного обогащения их аскорбиновой кислотой, солями железа, лизоцимом и другими биологически активными веществами.

Технологический процесс производства жидких кисломолочных продуктов отличается технологическими операциями заквашивания и сквашивания молока или смеси специально подобранными заквасками, которую вносят в охлажденную до температуры заквашивания смесь и сквашивают до образования сгустка кислотностью 40-50°Т. После сквашивания продукт в той же емкости охлаждают до температуры 6°C и фасуют. Фасование осуществляют в асептических условиях на фасовочном автомате в бумажные пакеты или на фасо-

вочно-укупорочной машине в предварительно простерилизованные бутылки вместимостью 200 см³.

Кефир «Детский»

Кефир «Детский» предназначен для прикорма детей с 6-ти месячного возраста. Он характеризуется приятным вкусом, диетическими и лечебными свойствами, легкой переваримостью. В зависимости от состава кефир выпускают различных видов – кефир детский, кефир детский обогащенный, кефир детский витаминизированный.

По физико-химическим и микробиологическим показателям продукт соответствует нормам, представленным в таблице 22.

Таблица 22

Характеристика и качественные показатели кефира «Детский»

Наименование показателя	Норма
Массовая доля жира, % не менее	3,2
Массовая доля сухих веществ, % не менее	11,0
Титруемая кислотность, °Т, не более	80 - 100
Фосфатаза	отсутствует
Температура при выпуске с предприятия, °С, не выше	6
БГКП (колиформные бактерии) в 3 см ³ продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 50 см ³ продукта	Не допускаются

Особенностью технологии кефира «Детский» является применение температурного режима стерилизации молока: (95 ± 5)°С с выдержкой 20 минут; (105 ± 3)°С с выдержкой 15 минут; (135 ± 1)°С с выдержкой 3 секунды.

После тепловой обработке молоко охлаждают до (23 ± 2)°С и отправляют в резервуар для приготовления кефира, в который также вносят закваску в количестве 1 – 3 % от массы молока. Скваживание молока происходит в течение 8 – 12 часов. Готовность продукта определяют по достижению сгустка кислотности 85 – 90°Т. Затем сгусток охлаждают до температуры (14 ± 2)°С. Продол-

жительность хранения при 6°С не более 6 суток, в том числе на предприятии-изготовителе не более 24 часов. Фасовку готового продукта проводят на фасовочных аппаратах в пакеты из комбинированных материалов.

Кисломолочный продукт «Биолакт»

Кисломолочный продукт «Биолакт» - это биологически активный продукт, обогащенный витаминами и микроэлементами. Физико-химические показатели кисломолочного продукта «Биолакт»: массовая доля белка от 2,9 до 3,2%; массовая доля жира 3,2%; углеводов от 8,2 до 9,0%, в том числе сахарозы 4,0%; кислотность продукта от 80 до 105°Т.

Технологический процесс состоит из следующих операций: приемки и подготовки сырья, гомогенизации, тепловой обработки, внесения микроэлементов и витамина РР, охлаждения молока, заквашивания и сквашивания, перемешивание и охлаждение сгустка, розлив, охлаждение и хранение продукта. Подготовленную смесь молока и сахара гомогенизируют при давлении 17МПа, затем нагревают до 90 - 92°С и вносят лактат железа, сульфат меди и витамин РР. Смесь выдерживают при этой температуре в течение 15 мин и охлаждают до 40°С. В пастеризованную и охлажденную молочную смесь вносят аскорбиновую кислоту и 2 % закваски (штаммы ацидофильных палочек). В течение 4 - 5 часов сквашивания образуется сгусток кислотностью 45°Т, после его перемешивания сквашивание продолжают до кислотности сгустка 70°Т, одновременно сгусток охлаждают до 20°С, после чего продукт разливают в бумажные пакеты по 0,25 литра. Хранение готового продукта при температуре не более 6 °С в течение 24 часов.

Биолакт с лизоцимом – жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей первого года жизни и старше. Вырабатывают продукт из коровьего молока, молочной сыворотки, растительного масла, сахарозы, витаминов, минеральных веществ, лизоцима с использованием чистой культуры ацидофильных палочек. Последовательность технологических операций следующая: приемка и подготовка сырья; нормализация смеси; температурная обработка; гомогенизация; охлаждение; заквашивание и сквашивание; охлаждение; фасов-

ка продукта массой 200 мл в стеклянные градуированные бутылочки и хранение 48 часов при температуре от 0 до 6°C.

Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш»

Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш» вырабатывают из коровьего молока и сливок, сквашенных закваской, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки, с добавлением сахара, витаминов, пантотеновой кислоты и декстрин-мальтозной патоки (для ацидофильной смеси «Малютка») или муки для детского и диетического питания (для ацидофильной смеси «Малыш»).

Ацидофильная смесь «Малютка» рекомендуется для вскармливания детей с первых дней жизни до двухмесячного возраста, смесь «Малыш» - с двухмесячного возраста до одного года.

Ацидофильные смеси «вырабатывают резервуарным способом. Технологический процесс производства состоит из следующих операций: приемки, подготовки сырья и компонентов; получение и высокотемпературная обработка молочно-растительных смесей; высокотемпературная тепловая обработка обезжиренного молока и компонентов; заквашивание и сквашивание; внесение в сквашенную смесь молочно-растительных сливок, витаминов и глицерофосфата или сахарата железа; охлаждение; розлив, укупоривание, маркирование, хранение.

Охлажденное и очищенное молоко нормализуют до жирности 4,4 - 4,5% с таким расчетом, чтобы в готовом продукте массовая доля жира была не менее 3,5%. Параллельно с подготовкой молока готовят компоненты. В отдельных емкостях готовят 10%-й раствор сахара на питьевой воде, 15%-й раствор муки (рисовой, гречневой, овсяной) и раствор декстрин-мальтозной патоки.

Растворы компонентов подогревают до температуры 90°C и выдерживают в течение 10 минут.

Нормализованное молоко подогревают до температуры 60°C в потоке дозирующим устройством вносят кукурузное масло и жирорастворимые витамины. Полученную смесь сепарируют, в результате чего получают обезжиренное

молоко и молочно-растительные сливки с жирорастворимыми витаминами, которые гомогенизируют на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении 10 МПа на первой ступени и 4 МПа - на второй.

Гомогенизированные молочно-растительные сливки пастеризуют при температуре 90°C с выдержкой 10 мин, охлаждают до 6 °С. Полученное в результате сепарирования обезжиренное молоко пастеризуют при 90°C с выдержкой 2 - 3 минуты и направляют в резервуары, в которые затем вносят приготовленные растворы компонентов.

Составленную смесь выдерживают при температуре 90°C в течение 10 минут и охлаждают до температуры 37-40 °С. Закваску приготовленную на стерильном обезжиренном молоке и специально подобранных чистых культурах ацидофильной палочки вносят в количестве 1 - 3 % от массы смеси.

Сквашивание смеси проводят в течение 3 - 4 часов до образования сгустка кислотностью 40 - 60°Т. Затем смесь охлаждают при перемешивании в течение 1 - 2 часов до температуры 15 - 20°C, к этому времени кислотность сгустка достигает 50 - 60°Т. В сквашенную смесь вносят молочно-растительные сливки с жирорастворимыми витаминами. Приготовленную смесь охлаждают до температуры не выше 6°C и направляют на розлив.

Ацидофильные смеси «Малыш» и «Малютка» разливают в стеклянные бутылочки и пакеты из комбинированного материала вместимостью 0,2 литра. Срок хранения готового продукта при температуре не выше 6°C - не более 48 часов, в том числе на предприятии изготовителе - не более 6 часов, при асептическом розливе срок хранения увеличивается до 3 суток.

Кисломолочный напиток «Детский»

Кисломолочный напиток «Детский» - продукт, вырабатываемый из нормализованного молока, сквашенного закваской, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки и термофильного стрептококка с добавлением сахарозы, растительного масла, сернокислого железа и витаминов.

Кисломолочный напиток «Детский» предназначен для питания детей ясельного и дошкольного возраста, имеет кисломолочный вкус, сладкий, с легким запахом и привкусом добавленных компонентов, сгусток однородный, нарушенный, слегка вязкой консистенции.

Производство напитка включает следующие технологические операции, нормализацию смеси по жиру, внесение сахара, приготовление смеси растительного масла с витамином D₂, подогрев смеси, внесение растительного масла, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, приготовление раствора водорастворимых витаминов, сернокислого железа и внесение их в смесь, заквашивание и сквашивание смеси, перемешивание и охлаждение готового продукта, розлив и хранение.

Отобранное по массе и качеству молоко очищают, нормализуют до массовой доли жира 3,25 %. Сахар-песок, предварительно просеянный, растворяют в нормализованном молоке, фильтруют и добавляют в основную массу молока.

Смесь молока с сахаром-песком гомогенизируют при 55-60°C и давлении (15±2,5) МПа, пастеризуют при температуре 85 - 90°C с выдержкой двух-трех минут и охлаждают до температуры заквашивания (35 ± 2)°C вносят растворы водорастворимых витаминов и сернокислого железа.

Закваску в количестве 3 - 5% от массы смеси вносят при постоянном перемешивании. Сквашивание смеси проводят в течение 4 - 6 часов до достижения кислотности сгустка 65 - 70°Т. Готовый продукт охлаждают и разливают в стеклянные бутылки или бумажные пакеты с полимерным покрытием вместимостью 0,25 и 0,5 литра. Стеклянные бутылки укупоривают колпачками из алюминиевой фольги. Срок хранения готового продукта при температуре не выше 8°C не более 36 часов.

Ацидолакт

Ацидолакт – жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей старше 8 месяцев. Продукт вырабатывают из цельного или сухого молока и сквашивают специальными штаммами ацидофильных палочек и термофильного стрептококка.

Технологический процесс состоит из следующих операций: приемки и подготовки сырья; нормализации смеси по массовой доле жира и белка, температурной обработки подготовленной нормализованной смеси; гомогенизации; охлаждения; заквашивания и сквашивания; охлаждения; фасовки массой по 200 мл в стеклянные градуированные бутылочки или полистироловые стаканчики и хранения при температуре от 0 до 6°C не более 48 часов.

Бифилин

Бифилин – жидкий кисломолочный продукт для лечебного питания детей первого года жизни. Продукт вырабатывают из коровьего молока, сливок, растительного масла, солодового экстракта, сахарозы, витаминов, минеральных веществ и чистых культур бифидобактерий.

2.6.1 Технология пастообразных кисломолочных продуктов для детского питания

Для обеспечения полноценного питания детей второго полугодия жизни рекомендуется давать прикорм. В качестве прикорма используют, как правило, творог, который является ценным белковым кисломолочным продуктом, отличающимся высоким содержанием белка, молочного жира, солей кальция и фосфора.

Творог обладает липотропными свойствами. Он содержит в своем составе такие важные аминокислоты как лизин и метионин, используемый для синтеза холина, рекомендуется при заболеваниях печени, почек и сердечнососудистой системы.

Детский творог

Детский творог рекомендован для питания детей в возрасте с 6-ти месячного возраста при искусственном и смешанном вскармливании.

Детский творог - пастообразный белковый продукт, имеющий чистый, кисломолочный вкус и запах, однородную, нежную, мажущуюся консистен-

цию, цвет молочно-белый или кремоватый. Массовая доля жира в продукте - 15 %, влаги не более 75 %. Титруемая кислотность не выше 150°Т.

Технологическая схема производства детского творога представлена на рисунке 17.

Особенностью технологического процесса производства детского творога является то, что обезжиренное молоко после высокотемпературной обработки сквашивают чистыми культурами молочнокислых бактерий. Затем отделяют сыворотку от сгустка с помощью сепаратора и смешивают полученный обезжиренный творог с пастеризованными сливками.

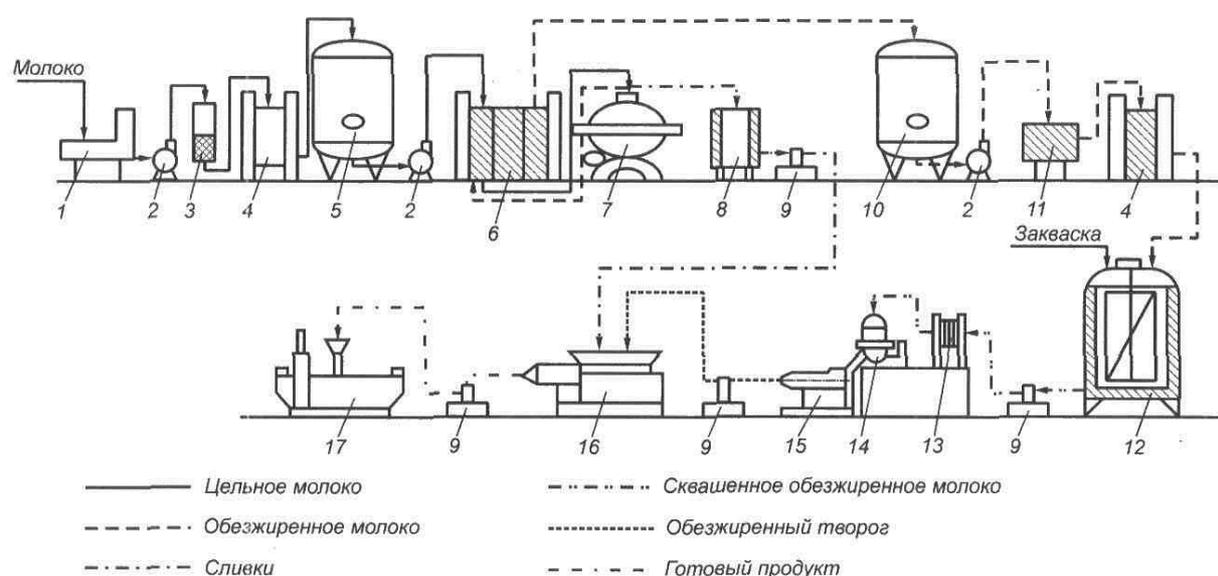


Рис. 17. - Технологическая схема производства детского творога

1 – весы; 2 - насосы центробежные; 3 - фильтр; 4 - охладитель; 5 - резервуар промежуточного хранения цельного молока; 6 - пастеризационно-охладительная установка; 7 - сепаратор-сливкоотделитель; 8 – резервуар для сливок; 9 - насос объемного типа; 10 - резервуар для пастеризованного обезжиренного молока; 11 - стерилизатор; 12 - резервуар для сквашивания обезжиренного молока; 13 - фильтр для творога; 14 - сепаратор-творогоделитель; 15 - охладитель творога; 16- смеситель; 17 - фасовочный автомат

Готовый продукт расфасовывают по 50, 100 и 200 г в стаканчики из комбинированного материала и хранят при температуре от 0 до 6 °С не более 36 часов с момента окончания технологического процесса.

Биотворог

Биотворог вырабатывают по технологическим режимам и параметрам творога «Детского» из обезжиренного или нормализованного гомогенизиро-

ванного молока, подвергнутого высокотемпературной обработке и сквашенного закваской приготовленной на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков и пропионовокислых бактерий. Обезвоживание творожного сгустка осуществляют традиционным способом или методом ультрафильтрации. Творог обогащают защитными факторами — лизоцимом.

Биотворог представляет собой продукт с однородной, нежной, мажущейся консистенцией молочно-белого цвета с чистыми кисломолочными запахом и вкусом; для «сладкого» — молочно-белый, слегка кремовый цвет, чистые, кисломолочные, слегка сладковатые вкус и запах.

Бифидотворог

Бифидотворог предназначен для диетического и лечебного питания детей с 6-ти месячного возраста до трех лет. Бифидо-творог также вырабатывают по технологии творога «Детского» из обезжиренного или нормализованного гомогенизированного молока, подвергнутого высокотемпературной обработке и сквашенного закваской, приготовленной на чистых культурах бифидобактерий и молочнокислых стрептококков.

Творог ДМ

«Творог ДМ» (творог для малышей) пастообразный продукт с однородной, нежной, мажущей консистенцией, с чистыми кисломолочным вкусом и запахом, молочно-белого или слегка кремового цвета.

Вырабатывают «Творог ДМ» из цельного молока, подвергнутого высокотемпературной тепловой обработке, и сквашенного закваской, приготовленной на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков или мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков, с последующим обезвоживанием сгустка методом ультрафильтрации.

Технологический процесс производства «Творога ДМ» включает следующие операции: приемку и подготовку сырья; нормализацию; гомогенизацию, тепловую обработку и охлаждение смеси; заквашивание и сквашивание; подготовку, ультрафильтрацию и охлаждение творожного сгустка; фасовку и доохлаждение.

Подготовленное нормализованное молоко подогревают до температуры $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ и гомогенизируют при давлении $(12,5 \pm 2,5)$ МПа.

Тепловую обработку нормализованного гомогенизированного молока проводят при следующих режимах: $(95 \pm 1)^\circ\text{C}$ и выдержке от 3 до 5 минут в потоке; $(93 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выдержке от 10 до 15 минут в резервуаре, с последующим охлаждением и сквашиванием в нем; $(139 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выдержке от 2 до 16 секунд в потоке.

Пастеризованное молоко охлаждают до температуры заквашивания $(28 \pm 2)^\circ\text{C}$ - для закваски, приготовленной на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, $(33 \pm 2)^\circ\text{C}$ - на чистых культурах мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков и подают в резервуар для сквашивания молока. Закваску при постоянном перемешивании подают в резервуар одновременно с подачей молока. Количество закваски варьируется от 3 до 5% от массы заквашиваемого молока.

Сквашивание проводят в течение 5 до 10 часов (в зависимости от вида используемой закваски до кислотности сгустка $(70 \pm 15)^\circ\text{T}$. Время сквашивания - от 5 до 10 ч (в зависимости от вида используемой закваски). После сквашивания творожный сгусток перемешивают и направляют в теплообменник, где его подогревают до температуры $(54 \pm 2)^\circ\text{C}$, выдерживают от 2 до 5 минут и охлаждают до температуры $(48 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Концентрирование творожного сгустка проводят на ультрафильтрационных установках предназначенных для производства творога при температуре $(48 \pm 3)^\circ\text{C}$ до достижения массовой доли сухих веществ в концентрате не менее 23 %. Полученный фильтрат охлаждают до температуры $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ и направляют в автомат на фасовку.

Упакованный продукт доохлаждают до 6°C . Срок годности хранения готового продукта не более 3 суток при температуре от 2 до 6°C .

Творожок

«Творожок» выпускают в следующем ассортименте:

- «Творожок детский» - для прикорма детей с шестимесячного возраста;
- «Творожок школьный» и «Творожок особый» - для детей дошкольного и школьного возраста.

«Творожок детский» и «Творожок школьный» представляют собой пастообразный продукт с однородной, нежной, мажущейся консистенцией, с чи-

стыми кисломолочными вкусом и запахом с привкусом и запахом добавленного наполнителя, цвета, свойственного добавленному наполнителю. «Творожок особый» имеет однородную, нежную, мажущуюся консистенцию с кусочками фруктов или ягод.

Вырабатывают «Творожок» из нормализованного молока, подвергнутого высокотемпературной тепловой обработке, и сквашенного закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых стрептококков, с последующим обезвоживанием сгустка методом ультрафильтрации и с добавлением фруктового, ягодного или овощного наполнителя, или их смесей.

Творожную основу получают по технологии «Творога ДМ». Особенностью производства продукта является охлаждение полученной творожной основы до температуры $(8 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Смешивание творожной основы с наполнителем осуществляют в потоке или резервуаре. Фасуют продукт в полипропиленовые коробочки массой нетто 100 и 200 г.

Контрольные вопросы и задания: 1. Классификация, ассортимент и технологические особенности производства кисломолочных диетических напитков. Описать и составить общую технологическую схему производства кисломолочных продуктов. 2. Принципы подбора чистых культур для кисломолочных продуктов. 3. Виды брожения. Биохимические основы брожения. 4. Классификация, ассортимент и технология производства кисломолочных напитков. 5. Характеристика ассортимента творога и творожных изделий. Технологические особенности производства творожных изделий. 6. Способы коагуляции белков в производстве творога. 7. Ассортимент, общая характеристика и физико-химические основы производства сметаны. 8. Ассортимент и технологические особенности производства различных видов жидких и пастообразных кисломолочных продуктов для детского питания. Обоснование технологических режимов их производства. 9. Особенности технологии производства ацидофильной смеси «Малыш и малютка». Свойства продукта, описание и обоснование особенностей их производства. 10. особенности подбора бактериальной закваски кисломолочных продуктов для детского питания. 11. Особенности технологии производства творога и творожных изделий для детского питания.

3 ГЛАВА ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

3.1 Ассортимент и характеристика мороженого

Мороженое представляет собой взбитую и замороженную пастеризованную смесь молока, сливок, сахара, стабилизатора, различных вкусовых и ароматических веществ.

В последние годы отмечена тенденция расширения ассортимента мороженого. Вырабатывается около 100 различных его наименований, отличающихся по составу, вкусовым качествам, консистенции, взбитости, форме и массе порций.

По способам выработки мороженое подразделяют на закаленное, мягкое, домашнее.

Закаленное мороженое - это продукт, изготавливаемый в производственных условиях, который после фризирования для повышения стойкости при хранении замораживают (закаливают) до низких температур минус 18°С и ниже). В таком виде его сохраняют до реализации. Закаленное мороженое отличается высокой твердостью.

Закаленное мороженое, производимое в нашей стране, подразделяют на основные и, так называемые, любительские виды. Каждый из них включает разновидности продукта, отличающиеся по составу и органолептическим показателям. Основные виды включают: мороженое на молочной основе (молочное, сливочное, пломбир); плодово-ягодное и ароматическое.

Любительские виды вырабатывают: на молочной основе («Морозко», «Белоснежка», «Мечта», «Снежинка», «Фантазия»; мороженое кисломолочное - ацидофильное «Снежок» и «Свежесть»; «Кислинка», приготовленное с применением закваски и многие другие); на плодово-ягодной или овощной основе («Фруктовый лед», «Ягодное», «Томатное», «Клюквенное» и др.); из плодов и ягод с добавлением молочной основы («Смородинка», «Золотая осень», «Шербет», «Ярославна» и др.); с использованием куриных яиц; многослойное моро-

женое; мороженое специального назначения -для диабетиков (с сорбитом и с ксилитом), «Бодрость» и др.

Закаленное мороженое также подразделяют по способу фасования на весовое (в ящиках из картона с полиэтиленовыми вкладышами и в гильзах); крупнофасованное (в картонных коробках, торты, кексы); мелкофасованное (в брикетах, батончиках, вафельных, бумажных и пластиковых стаканчиках, рожках или конусах, фигурное мороженое в шоколадной, молочно-шоколадной, плодово-ягодной и других видов глазури и неглазированное, пирожные) и др.

Мягким называют мороженое, вырабатываемое в основном на предприятиях общественного питания и употребляемое в пищу сразу же после выхода из фризера (с температурой минус 5- минус 7 °С. По консистенции и внешнему виду оно напоминает кремообразную массу. В настоящее время, когда на рынке появились готовые сухие смеси, содержащие высокоэффективные комплексные стабилизаторы-эмульгаторы, ароматизаторы, красители, позволяющие быстро приготовить мороженое гарантированного качества (например, сухие смеси «Валери-микс» и др.), мягкое мороженое получило широкое распространение.

Основные показатели и характеристики мороженого должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52175-2003 и изготавливаться по рецептурам и технологической инструкции с соблюдением санитарных норм и правил. Требования по органолептическим показателям для мороженого представлены в таблице 23.

В зависимости от применяемых пищевкусовых продуктов и/или ароматизаторов мороженое разделяют: без вкусовых продуктов и ароматизаторов; с пищевкусовыми продуктами (с кофе, крем-брюле, шоколадное, яичное, с орехами, с медом, с фруктами и/или фруктовым наполнителем, с цукатами, с изюмом, с курагой, с черносливом; с мармеладом, с воздушным рисом и/или кукурузой, с бисквитом, с печеньем, с кокосовой стружкой, с шоколадом, с шоколадной крошкой и/или стружкой, с мягкой карамелью, с вареным сгущенным молоком, с повидлом, с вареньем); с ароматом; с пищевкусовыми продуктами и ароматом.

Органолептическая характеристика мороженого

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция и структура	Плотная, однородная, без ощутимых кусочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда. При использовании пищевкусовых продуктов в целом виде или в виде кусочков, «прослоек», «прожилок», «стержня», «спиралевидного рисунка» и других – с наличием их включений. В глазированном мороженом структура глазури (шоколада) однородна, без ощутимых частиц сахара, какао-продуктов, сухих молочных продуктов, с включением частиц орехов, арахиса, вафельной крошки и других - при их использовании.
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе однослойного или по всей массе каждого слоя многослойного мороженого. При использовании пищевых красителей соответствующий цвету внесенного красителя. Для глазированного мороженого цвет покрытия характерный для данного вида глазури и шоколада.
Внешний вид	Порции однослойного и многослойного мороженого различной формы, обусловленной геометрией формующего или дозирующего устройства, формой вафельных изделий или потребительской тары, полностью или частично покрытые глазурью или без глазури. Допускается незначительные (не более 10 мм) механические повреждения и отдельные (не более пяти на порцию) трещины глазури, печенья или вафель, в том числе кромок вафельных изделий, длиной не более 10 мм.

Мороженое вырабатывают в зависимости от оформления его поверхности: без оформления поверхности; декорированное; глазированное, в том числе эскимо; глазированное декорированное, в том числе эскимо; в вафельных изделиях, в том числе глазированное и/или декорированное в вафельных изделиях; в печенье, в том числе глазированное и/или декорированное в печенье.

Мороженое в зависимости от массовой доли молочного жира разделяют на молочное – не более 7,5 %, сливочное – от 8,0 до 11,5 %, пломбир – от 12, до 20,0%. По физико-химическим показателям мороженое должно соответствовать требованиям, указанным в таблицах 24 и 25.

Физико-химические показатели мороженого

Вид мороженого	Массовая доля, %, не менее			Температура, °С, не выше
	молочного жира	сахарозы	сухих веществ	
Молочное	0,5; 1,0; 1,5; 2,0	15,5	28,0	минус 18
	2,5; 3,0; 3,5; 4,0	15,5	29,0	
	4,5; 5,0; 5,5; 5,0	14,5	30,0	
	6,5; 6,0; 6,5	14,5	31,0	
Сливочное	8,0; 8,5	14,0	32,0	
	9,0; 9,5	14,0	33,0	
	10,0; 10,5	14,0	34,0	
	11,0; 11,5	14,0	35,0	
Пломбир	12,0; 12,5	14,0	36,0	
	13,0; 13,5	14,0	37,0	
	14,0; 14,5	14,0	38,0	
	15,0; 15,5	14,0	39,0	
	16,0; 16,5	14,0	40,0	
	17,0; 17,5; 18,0; 18,5	14,0	41,0	
	19,0; 19,5; 20,0	14,0	41,0	

По микробиологическим показателям мороженое должно соответствовать требованиям и нормам, указанным в действующем СанПиНе. Общее количество микроорганизмов (мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных) в 1 см³ мороженого всех видов не должно превышать 100 тыс. Бактерии группы кишечных палочек (коли формы) не допускаются: в 0,01 см³ закаленного мороженого на молочной основе и в 0,1 см³ мягкого мороженого. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, не допускаются в 25 г мороженого всех видов.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, гормональных препаратов в мороженом регламентируется по сырью, которое должно соответствовать медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Показатели кислотности в зависимости от вида мороженого

Подвид мороженого	Кислотность мороженого, °Т, не более			
	молочного		сливочного	пломби- ра
	с массовой долей молочного жира, %			
	до 2,0	от 2,5 до 7,5		
Без пищевкусных продуктов, с ароматом, с пищевкусными продуктами, с пищевкусными продуктами и ароматом	23	22	22	21
С пищевкусными продуктами, в том числе в сочетании с ароматизатором: крем-брюле, шоколадное, яичное,	26	25	25	24
с фруктами и/или фруктовым наполнителем, с джемом, с повидлом, с вареньем	50			

3.2 Требования, предъявляемые к сырью при производстве мороженого

Для изготовления мороженого применяют молочные продукты, сахар, стабилизаторы, плодово-ягодное сырье, вкусовые и ароматические вещества, яичные продукты, пищевые красители.

К молочным продуктам, используемых для смесей на молочной основе относится: молоко натуральное коровье, молоко коровье пастеризованное, молоко обезжиренное, молоко цельное и обезжиренное сгущенное с сахаром и без сахара; сухое цельное и сухое обезжиренное; сливки из коровьего молока различной жирности с кислотностью плазмы не выше 24°Т; сливки сгущенные с сахаром и сухие; пахту, полученную при производстве сладкосливочного масла, кислотностью не более 19°Т; пахту сухую или сгущенную с сахаром; сыво-

ротку подсырную сухую; концентраты сывороточных белков; масло коровье сливочное, несоленое высшего сорта.

Обязательным компонентом во всех видах мороженого является сахар, так как он придает продукту сладкий вкус. Наличие в мороженом сахара способствует понижению температуры замерзания продукта, и тем самым препятствует образованию крупных кристаллов льда при фризеровании.

Стабилизаторы, также как и сахар, являются обязательным компонентом всех видов мороженого, так как улучшают консистенцию готового продукта и повышают его сопротивляемость таянию. В качестве стабилизаторов используют желатин, агар, агароид, альгинат натрия, пектин, крахмал пищевой, пшеничную муку высшего сорта и др.

В качестве плодово-ягодного сырья при производстве мороженого используют культурные и дикорастущие виды плодов и ягод, а также продукты их переработки.

В последнее время получило распространение использование в качестве наполнителей для мороженого овощных культур, таких как морковь, помидоры, дыни, как в свежем виде, так и в виде паст, пюре, соков. Плодово-ягодное и овощное сырье обогащает мороженое углеводами, минеральными солями, органическими кислотами, витаминами, пищевыми волокнами и другими биологически активными веществами.

Вкусовые и ароматические вещества вносят для улучшения вкуса и запаха продукта. При производстве мороженого в качестве вкусовых и ароматических веществ используют какао, кофе, чай, шоколад, орехи, кондитерские изделия, пряности: ваниль, гвоздику, корицу, мускатный орех; пищевые органические кислоты, эфирные масла, эссенции пищевые ароматические.

Куриные яйца и яичный порошок при производстве мороженого используют для улучшения вкуса, взбитости и структуры продукта.

Красители натуральные пищевые применяемые в технологии мороженого, получают из выжимок темных сортов винограда, из свекольного, клюквенного, смородинового и других натуральных соков.

3.3 Общая технология мороженого

Производство мороженого, независимо от вырабатываемого его вида осуществляется по общей схеме технологического процесса и состоит из следующих операций: приемка и контроль качества сырья, расчет рецептур, подготовка сырья и приготовление смеси, пастеризация смеси, фильтрование, гомогенизация, охлаждение и созревание смеси, фризирование, фасование, закаливание и хранение мороженого.

Количество сырья для приготовления смеси для выработки мороженого определяют по рецептурам. Проверенное на качество цельное, обезжиренное молоко и сливки подвергают тепловой обработке и в целях резервирования хранят в охлаждаемых емкостях при температуре не выше 6 °С.

Сахарный песок просеивают, молоко и сливки фильтруют, сливочное масло зачищают, нарезают и плавят, какао и другие сухие продукты растирают с сахаром и растворяют в небольшом количестве воды, ядра орехов обжаривают.

Рассчитанное количество желатина или агара вносят в холодную воду и выдерживают в течение 30 минут для набухания. Затем полученные раствор фильтруют и нагревают – раствор желатина до температуры 55 - 65°С, раствор агара до 90 - 95°С и вносят в молочную смесь при этих же температурах.

Подготовленное сырье смешивают согласно проведенным расчетам по рецептуре. Сначала в смесительную емкость загружают жидкие продукты и нагревают до температуры 45°С, затем при постоянном перемешивании вносят сухие компоненты. Стабилизаторы вносят в смесь на различных технологических этапах в частности - до пастеризации, в процессе пастеризации или после охлаждения пастеризованной смеси.

Смешивание компонентов целесообразно проводить с подогревом смеси до температуры 35 - 45°С. Полученную смесь фильтруют для удаления нерастворившихся частиц и примесей. После фильтрации смесь поступает на пасте-

ризацию. При производстве отдельных видов мороженого, если в качестве компонентов включены растительный жир или заменитель молочного жира, рекомендуется перед пастеризацией проводить процесс эмульгирования смеси.

Пастеризацию приготовленной смеси проводят при температуре 80 - 85°C с выдержкой 50 - 60 секунд или при 92 - 95°C без выдержки. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше давление гомогенизации. Гомогенизацию смеси проводят при температуре близкой к температуре пастеризации, а давление зависит от массовой доли жира в смеси.

В зависимости от вида смеси мороженого, применяются следующие режимы гомогенизации: давление от 12,5 – 15,0 МПа для молочного, от 10,0 – 12,5 МПа для сливочных, от 7,5 – 9,0 МПа для пломбира. Благодаря процессу гомогенизации смеси достигается требуемая степень взбитости и хорошая консистенция готового мороженого.

Гомогенизованную смесь охлаждают до температуры 0 - 6°C, с целью создания неблагоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, обеспечения сохранения качества смеси до фризирования, а также для подготовки смеси к созреванию, в процессе которого происходит гидратация белков молока и стабилизатора, адсорбция различных веществ, которые содержатся в смеси на поверхности жировых шариков, а также отвердевание молочного жира.

Созревшая смесь способна поглощать и удерживать воздух, в результате готовый продукт имеет высокую взбитость и нежную структуру. Продолжительность физического созревания зависит от состава смеси, ее температуры и гидрофильных свойств стабилизатора. Созревание охлажденной смеси обязательно проводить при использовании желатина в качестве стабилизатора.

Созревшая смесь поступает на фризирование в процессе, которого происходит насыщение смеси воздухом и ее частичное замораживание. Степень насыщения смеси воздухом оценивают по взбитости – это соотношение объема замороженной смеси к первоначальному объему смеси. Для получения мороженого хорошего качества необходимо чтобы пузырьки воздуха были мелкими

и равномерно распределены по всему объему продукта. При недостаточной взбитости продукт имеет грубую структуру и очень плотную консистенцию.

Взбитость мороженого должна составлять от 40 до 60 % в зависимости от содержания СОМО, количества стабилизатора и дисперсности жира и сахара в смеси, а также от вида мороженого и используемого фризера. При фризеровании смеси на начальной стадии температура замораживания должна составлять от минус 5°C до минус 3,5°C, при выходе из фризера температуру понижают до минус 5 - 7°C.

По окончании фризирования мороженое по консистенции и внешнему виду напоминает крем. Затем мороженое фасуют и закаливают до температуры от минус 15°C до минус 18°C. Эту операцию проводят быстро, в целях не допустить увеличения размеров кристаллов льда более 60 - 80 мкм. Температура воздуха в закалочных камерах минус 30°C.

Фасуют мороженое в зависимости от вида вырабатываемого продукта. Фасовку мелкими порциями проводят в виде брикетов и брикетов на вафлях по 80 граммов, в стаканчики из вафель и полистирола по 60, 70, 80, 100 граммов, в вафельные рожки и трубочки по 50, 60, 80, 100 граммов, пачки по 200 граммов и брикеты на палочке в шоколадной глазури по 50, 80, 100 грамм.

Фасовку крупными порциями проводят в полиэтиленовую пленку по 0,5 или 1 килограмм.

При хранении готового мороженого необходимо поддерживать температуру воздуха в холодильных камерах от минус 20°C до минус 23°C и не допускать резкие колебания температур, так как это может способствовать укрупнению в мороженом кристаллов льда.

Допустимая продолжительность хранения для молочного и сливочного мороженого 6 месяцев и более. Для мороженого с повышенным содержанием влаги, мелкорасфасованного и при наличии наполнителя длительность хранения снижается.

Контрольные вопросы и задания: 1. Классификация, состав и питательная ценность мороженого. 2. Характеристика основных видов. Пищевое значение мороженого.

3. Стабилизаторы и их роль. Вкусовые вещества и их применение. 4. Технологические схемы производства мороженого. 5. Биотехнология особенности производства мороженого. 6. Обоснуйте режимы пастеризации и гомогенизации смеси мороженого. Роль и виды стабилизаторов. 7. Основное и дополнительное сырье, используемое в производстве мороженого. Состав, свойства и подготовка к переработке. 8. Созревание смеси и как этот процесс влияет на свойства мороженого? 9. Физико-химическая сущность процессов взбивания и закаливания. Их значение для формирования структуры мороженого. Как влияет закаливание на свойства мороженого? 10. Как определить количество замороженной влаги в конце фризирования и степень взбитости мороженого при фризировании? От чего они зависят? 11. Факторы, определяющие консистенцию мороженого. 12. Упаковка, расфасовка, хранение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсеньева, Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое / Т.П. Арсеньева. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.
2. Буянова, И.В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / И.В. Буянова – Кемерово: Кемеров.технол.ин-т пищ.пром-ти, 2005. – 112 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2001. - 400 с.
4. Горбатова, К.К. Химия и физика молока / К.К. Горбатова – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
6. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2008. - 248 с.
7. Технология молока и молочных продуктов: /Г.Н. Крусь [и др.] /под ред. А.М. Шалыгиной.- М.: Колосс, 2007. – 347 с.
8. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6. Технология детских молочных продуктов. / В.В. Кузнецов, Н. Н. Липатов. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 512 с.
9. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов / А.В. Оноприйко, А.Х. Храмцов, В.А. Оноприйко.- М.; Ростов н/Д: Март, 2004 -
10. Технология продуктов детского питания. Учебное пособие / Н.В. Попова [и др.] / под ред. Э.С. Токаева. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 472 с.
11. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т.1. Цельномолочные продукты / Л.И. Степанова. - СПб.: ГИОРД, 2000. – 384 с.
12. Тамим, А.Й., Йогурты и другие кисломолочные продукты / А.Й. Тамим, Р.К. Робинсон. - СПб.: Профессия, 2003. - 664 с.
13. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, Г.Ю. Сажин, Р.И. Раманаускас. - М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
14. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе. / Н.А. Тихомирова - СПб.: Троицкий мост, 2010. - 448 с

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА И СЛИВОК	7
1.1 Характеристика и требования при производстве питьевого молока и молочных напитков	7
1.2 Технология пастеризованного молока и молочных напитков.....	11
1.2.1 Характеристика общих технологических операций при производстве питьевого молока и молочных напитков.....	11
1.2.2 Технологии отдельных видов питьевого молока и молочных напитков	15
1.3 Технология производства молока питьевого стерилизованного	24
1.3.1 Ассортимент и характеристика стерилизованного молока	24
1.3.2 Технология производства стерилизованного молока.....	25
1.4 Технология сливок питьевых и сливочных напитков	31
1.4.1 Характеристика и требования к сырью при производстве сливок питьевых и сливочных напитков	31
1.4.2 Технологический процесс производства пастеризованных сливок.....	33
1.4.3 Технологический процесс производства стерилизованных сливок.....	34
1.4.4 Технологический процесс производства сливочных напитков.....	36
ГЛАВА 2 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	37
2.1 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	37
2.2 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ.....	40
2.2.1 Общая технология и ассортимент кисломолочных напитков	40
2.2.2 Технологии отдельных видов кисломолочных напитков	47
2.3 ТЕХНОЛОГИЯ СМЕТАНЫ.....	67
2.3.1 Характеристика и общая технология производства сметаны.....	67
2.3.2 Особенности технологии отдельных видов сметаны	74
2.4 ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРОГА.....	79
2.4.1 Характеристика творога	79
2.4.2 Способы производства творога.....	81

2.5 ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ	95
2.5.1 Характеристика и общая технология творожных изделий	95
2.5.2 Особенности технологии отдельных видов творожных изделий	98
2.6 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.....	106
2.6.1 Технология жидких кисломолочных продуктов для детского питания	106
2.6.1 Технология пастообразных кисломолочных продуктов для детского питания	112
3 ГЛАВА ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО.....	117
3.1 АССОРТИМЕНТ И ХАРАКТЕРИСТИКА МОРОЖЕНОГО	117
3.2 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО.....	121
3.3 ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОРОЖЕНОГО	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127

*Решетник Екатерина Ивановна
Держапольская Юлия Игоревна*

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Учебное пособие

Редакторы А.И. Казимова, Н.П. Власевская

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 25.02.2014 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 6,9. Усл.-п.л. – 8,3.
Тираж 50 экз. Заказ 61.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

