

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ



КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.А. Генералова, И.А. Мазеева

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
(ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ
ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ)**

Лабораторный практикум

Для студентов вузов

В 2-х частях

Часть 1

Кемерово 2009
УДК 637.14(075)
ББК 36.95я7
Г34

Рецензенты:

Е.И. Решетник, профессор кафедры "Технология и переработка продуктов животноводства" Дальневосточного государственного аграрного университета, канд. техн. наук;
Е.В. Курочкина, начальник производства ОАО "Кемеровский молочный комбинат", канд. техн. наук

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
Кемеровского технологического института
пищевой промышленности*

Генералова, Н.А.

Г34 Технологические особенности производства молочных продуктов (технология продуктов цельномолочной отрасли) : лабораторный практикум. В 2-х ч. Ч. 1 / Н.А. Генералова, И.А. Мазеева; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2009. - 156 с.

ISBN 978-5-89289-502-6

Содержит цикл работ лабораторно-исследовательского, практического и расчётного характера. Рассчитан на закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины и приобретение практических умений и навыков в исследовании состава и свойств сырья, изучении технологических особенностей производства продуктов цельномолочной отрасли. В соответствии с нормативно-технической документацией изложены характеристики, органолептические и физико-химические свойства продуктов цельномолочной отрасли, рецептуры на их производство, методы исследований.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальности 260303 "Технология молока и молочных продуктов" направления 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения".

*Охраняется законом об авторском
праве, не может быть использовано
любым незаконным способом
без письменного договора*

© КемТИПП, 2009

РЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Лабораторная работа 1. Изучение технологических особенностей производства отдельных видов питьевого молока и молочных напитков	7
Лабораторная работа 2. Изучение технологических особенностей производства кисломолочных напитков	27
Лабораторная работа 3. Изучение технологических особенностей производства сметаны с наполнителями	53
Лабораторная работа 4. Изучение технологических особенностей производства молочных продуктов для детского питания	77
Лабораторная работа 5. Изучение технологических особенностей производства творожных продуктов	96
Перечень нормативно-технической документации	121
Список литературы	122
Приложение	123

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цельномолочная отрасль является одной из основных отраслей молочной промышленности, обеспечивающих население страны продуктами питания. В настоящее время одними из главных задач, стоящими перед молочной промышленностью, являются создание ресурсосберегающих технологий; новых технологий производства молочных продуктов со сложным сырьевым составом диетического и лечебно-профилактического назначения; более полное пользование составными частями молока; освоение технологий новых видов цельномолочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности.

По построению и содержанию данный лабораторный практикум соответствует программе дисциплины "Технологические особенности производства молочных продуктов (технология продуктов цельномолочной отрасли)" и предназначен для студентов специальности 260303 "Технология молока и молочных продуктов" направления 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения".

Данная дисциплина является дисциплиной специального курса по выбору. Основной целью специализации в области производства продуктов цельномолочной отрасли является формирование, расширение и углубление знаний и практических навыков у будущих специалистов, необходимых им для высококвалифицированного участия в производственно-технической, проектной и исследовательской деятельности в области технологии молока и молочных продуктов.

Лабораторный практикум представляет собой дополнение к теоретическому курсу "Технологические особенности производства молочных продуктов (технология продуктов цельномолочной отрасли)".

Данный лабораторный практикум содержит цикл работ лабораторно-исследовательского, практического, расчётного характера и состоит из двух частей.

В первую часть практикума включены работы, направленные на изучение технологических особенностей производства основных групп продуктов цельномолочной отрасли, а именно: отдельных видов питьевого молока и молочных напитков; кисломолочных напитков; сметаны с наполнителями; молочных продуктов для детского питания; творожных продуктов.

В результате изучения дисциплины и выполнения лабораторных работ студенты будут знать:

- основные направления развития цельномолочной отрасли в свете государственной политики в области здорового питания;
- современные аспекты формирования ассортимента цельномолочных продуктов;
- теоретические и практические основы методов контроля состава и свойств сырья и готовой продукции;
- требования нормативной документации к качеству готовых продуктов цельномолочной отрасли;
- технологические особенности производства многокомпонентных продуктов на молочной основе, продуктов с регулируемым составом, цельномолочных продуктов функционального назначения, напитков и десертных продуктов на основе молочной сыворотки, мороженого;
- основные способы повышения хранимоспособности молочных продуктов.

В результате освоения дисциплины и выполнения предложенных практикумом лабораторных работ студенты будут уметь:

- проводить испытания по определению органолептических, физико-химических показателей качества сырья и готовых продуктов;
- анализировать различные способы и схемы производства продуктов цельномолочной отрасли;
- проводить технологические расчёты при производстве продуктов цельномолочной отрасли;
- теоретически обосновывать и выбирать рациональные технологические параметры и способы производства цельномолочных продуктов;

- грамотно подбирать требуемые рецептурами компоненты немолочного происхождения при производстве многокомпонентных продуктов цельномолочной отрасли;
- систематизировать и применять полученные знания в практических условиях.

К каждому занятию студенты должны обязательно подготовиться теоретически, разобравшись в сущности методов (методы анализа приведены в приложении) и порядке выполнения работы. Контроль подготовки осуществляет преподаватель перед началом лабораторной работы. К выполнению работ следует приступать только после инструктажа по технике безопасности при работе в химической лаборатории и противопожарной безопасности.

Каждая лабораторная работа выполняется группами студентов по 3-4 человека. Выбор варианта работы определяется преподавателем в начале занятия.

Перед выполнением лабораторной работы студент должен повторить теоретический раздел курса по изучаемой теме, используя лекционный материал и литературу, список которой приведён в данном пособии.

Студент самостоятельно выполняет в лаборатории работу и оформляет её в виде отчёта в соответствии с требованиями, приведёнными в каждой работе. По выполнении каждой из лабораторных работ проводится их защита в соответствии с вопросами, приведёнными после каждой работы или подготовленными преподавателем. Оформленную работу подписывает преподаватель при защите отчёта.

После выполнения цикла лабораторных работ и завершения теоретического курса обучения предусматривается итоговое занятие (коллоквиум), предполагающее опрос по карточкам или тестирование. Перечень вопросов отражает основное содержание курса "Технологические особенности производства молочных продуктов (технология продуктов цельномолочной отрасли)".

Авторы пособия выражают благодарность рецензентам за тщательное рецензирование и ценные замечания, которые были учтены при работе над рукописью.

Лабораторная работа 1

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Молоко и молочные продукты являются важнейшими продуктами питания, которые рекомендуется употреблять ежедневно. Они хорошо сбалансированы и легко усваиваются организмом, богаты высококачественным полноценным белком, содержат необходимые для жизнедеятельности жирные кислоты, иммуноглобулины, витамины и микроэлементы.

На рынке молочных продуктов, в структуре потребления питьевого молока, большая часть отводится традиционным видам, различающимся массовой долей жира, сухих веществ, режимами тепловой обработки (пастеризация и стерилизация), по виду внесённых наполнителей и пищевых добавок.

В развитых странах актуальными остаются направления по созданию новых видов молочных напитков, расширяющих ассортимент питьевого молока. В настоящее время насчитывается более 30 наименований пастеризованного молока и молочных напитков. Обновление ассортимента идёт в соответствии с основными концепциями здорового питания, а именно, по пути снижения калорийности, повышения пищевой и биологической ценности, обогащения витаминами, макро- и микроэлементами, белками растительного происхождения, увеличения сроков хранения.

Отдельные виды питьевого молока и молочных напитков можно отнести к разряду функциональных продуктов, оказыва-

ющих определённое регулирующее действие на организм в целом или на его определённые системы, органы или их функции.

При разработке и производстве функциональных продуктов необходимо руководствоваться основными принципами, сформулированными зарубежными и отечественными учёными с учётом основополагающих данных современной науки о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, потребности организма в отдельных пищевых ингредиентах и энергии, реальной структуре питания и фактической обеспеченности витаминами, макро- и микроэлементами, отдельными углеводами и другими компонентами.

Внесение в молочную основу сырья животного и растительного происхождения позволяет увеличить массовую долю белка, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других ценных компонентов.

В качестве наполнителей используют молочный и растительный белок, β -каротин, витамин С, какао, кофе, минеральные и витаминизированные комплексы, биологически активные добавки растительного происхождения, пищевые волокна и другие ингредиенты.

Недостаточное поступление с пищей витаминов и жизненно необходимых минеральных веществ и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижаются физическая и умственная работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливается отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышаются профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, развиваются различные нарушения обмена веществ и, как следствие всего перечисленного, быстро "изнашивается" организм, сокращается продолжительность активной трудоспособной жизни.

Как показывает обширный мировой и отечественный опыт, наиболее эффективным и экономически доступным путём улучшения обеспеченности населения микронутриентами в общегосударственном масштабе является дополнительное обогащение ими продуктов питания массового потребления, в первую

очередь питьевого молока, до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека.

Учитывая важную роль молочных продуктов в питании детского и взрослого населения, предложено использование питьевого молока и молочных напитков в качестве носителя всех необходимых человеку витаминов путём добавления к нему полноценных, высокостабильных поливитаминных комплексов. В связи с этим одним из важнейших технологических аспектов производства обогащённых молочных продуктов является выбор стадии внесения обогащающей добавки с целью максимальной сохранности микронутриентов.

Кроме того, новые виды питьевого молока должны обладать высокими потребительскими свойствами, гармонично сочетать молочную основу с наполнителями и различного рода пищевыми добавками.

Основным сырьём для выработки различных видов питьевого молока и молочных напитков служит натуральное цельное коровье молоко, отвечающее требованиям ГОСТ Р 52054-2003, не ниже второго сорта, сливки из коровьего молока, молоко обезжиренное, молоко коровье сухое цельное или обезжиренное распылительной сушки, вода питьевая (для восстановления сухих молочных продуктов).

На основании постановления № 219 от 30.06.2003 года на территории России введён ГОСТ Р 52090-2003 "Молоко питьевое. Технические условия".

Данный стандарт распространяется на упакованное в потребительскую тару после термообработки или термообработанное в потребительской таре питьевое молоко, изготавливаемое из коровьего молока и предназначенное для непосредственного использования в пищу. Настоящий стандарт не распространяется на продукт, обогащённый витаминами, микро- и макроэлементами, пробиотическими культурами и пребиотическими веществами.

На основании данного стандарта молоко питьевое классифицируется в зависимости от вида сырья, режимов его тепловой обработки и массовой доли жира в продукте следующим образом.

Продукт в зависимости от молочного сырья подразделяют:

- на из натурального молока;

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

Продукт в зависимости от режима термической обработки подразделяют:

- на пастеризованный;
- топлёный;
- стерилизованный;
- УВТ-обработанный;
- УВТ-обработанный стерилизованный.

Продукт (кроме "из натурального молока") в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на обезжиренный;
- нежирный;
- маложирный;
- классический;
- жирный;
- высокожирный.

Производство пастеризованного молока на городских молочных комбинатах, несмотря на разнообразие его видов, состоит в основном из одинаковых для всех видов молока операций, а именно:

- приёмка, оценка качества и подготовка сырья;
- нормализация по массовой доле жира или сухих веществ;
- очистка;
- гомогенизация;
- пастеризация;
- охлаждение;
- розлив, упаковывание, маркирование;
- хранение и транспортирование.

Технология производства молока питьевого и молочных напитков ведётся по единой схеме с использованием одинакового оборудования.

Молоко "Школьное" вырабатывается из молока коровьего нормализованного по массовой доле жира с добавлением концентрата морковного сока или микробиологического каротина

(в дезодорированном растительном масле) и витамина С (аскорбиновой кислоты) и предназначается для непосредственного употребления в пищу.

Концентрат морковного сока или микробиологический каротин вводится в молоко в потоке через инжектор, смонтированный на молокопроводе, перед гомогенизацией. При отсутствии инжектора расчётная масса вносимых наполнителей смешивается в ёмкости с молоком в определённом соотношении, перемешивается, вносится при непрерывном помешивании в общий объём молока нормализованного и направляется на гомогенизацию.

Расчётная масса аскорбиновой кислоты растворяется в воде и вносится в охлаждённую пастеризованную смесь при непрерывном перемешивании, а затем направляется на розлив.

Молоко, обогащённое растительным белком, вырабатывается из молока коровьего нормализованного по массовой доле жира с добавлением предварительно подготовленного соевого экстракта, который вносится перед процессом пастеризации и гомогенизации, и предназначается для непосредственного употребления в пищу.

Соевый экстракт вносится в нормализованное по массовой доле жира молоко из расчёта 120,4 кг на 1 т готового продукта.

Молоко витаминизированное вырабатывается из нормализованного по массовой доле жира молока с добавлением витамина С и предназначается для непосредственного употребления в пищу.

При выработке витаминизированного молока витамин С (аскорбиновая кислота или аскорбинат натрия - сухие порошки) вносят в охлаждённое пастеризованное молоко в дозе 180-210 г на 1 т молока (с учётом производственных потерь) в виде предварительно приготовленного водного раствора.

Молоко пастеризованное витаминизированное подразделяется в зависимости от массовой доли жира на следующие виды: нежирное, 1,5; 2,5; 3,2 % жирности.

Молоко "Российское" вырабатывается из нормализованного по массовой доле жира коровьего молока, подвергнутого двукратной тепловой обработке (пастеризации), и предназначается для непосредственного употребления в пищу.

Срок хранения молока "Российское" нежирного, с массовой долей жира 1,5; 2,5; 3,2; 3,5; 6,0 % составляет не более 3 суток с момента окончания технологического процесса.

Молоко стерилизованное "Солти" вырабатывается из пастеризованного нормализованного молока, подвергнутого гомогенизации, розливу продукта, укупориванию, стерилизации, выдержке при температуре стерилизации и охлаждению.

Молоко стерилизованное "Солти" подразделяется в зависимости от способа производства и массовой доли жира на следующие виды:

- молоко стерилизованное с массовой долей жира 1,5; 2,5; 3,2; 3,5; 4,0; 6,0 %;

- молоко стерилизованное топлёное с массовой долей жира 1,5; 2,5; 3,2; 3,5; 4,0; 6,0 %.

Органолептические показатели приведённых выше отдельных видов молока и молочных напитков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели
питьевого молока и молочных напитков

Показатель	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Непрозрачная, однородная жидкость, без осадка и отстоя сливок, не тягучая, слегка вязкая
Вкус и запах	Чистые, без посторонних, не свойственных чистому молоку привкусов и запахов. Для молока с наполнителями - привкус внесённого наполнителя; для стерилизованного и стерилизованного топлёного - с выраженным привкусом кипячёного или топлёного молока
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе. Для молока с наполнителями цвет, характерный для наполнителя; для стерилизованного - выраженный светлокремовый; для стерилизованного топлёного - от кремового до слегка буроватого цвета

Физико-химические показатели молока и молочных напитков представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели
питьевого молока и молочных напитков

Наименование продукта	Показатели и нормы						
	массовая доля жира, %, не менее	не менееплотность, кг/м ³ ,	не болеекислотность, °Т,	по эталону, не ниже группыстепень чистоты	массовая доля витамина С, млн. ⁻¹	не болеетемпература, °С,	фосфатазыналичие
1	2	3	4	5	6	7	8
Молоко "Школьное"	-	1028	20	I	100	4±2	*
Обогащённое растительным белком	-	1030	21	I	-	4±2	*
Пастеризованное с витамином С, нежирное	-	1030	21	I	от 140 до 160	4±2	*
Пастеризованное с витамином С, 1,5 % жира	1,5	1027	21	I	от 140 до 160	4±2	*

Пастеризованное с витамином С, 2,5 % жира	2,5	1027	21	I	от 140 до 160	4±2	*
Пастеризованное с витамином С, 3,2 % жира	3,2	1027	21	I	от 140 до 160	4±2	*
Молоко "Российское", нежирное	-	1030	21	I	-	4±2	*

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Молоко "Российское", 1,5 % жира	1,5	1027	21	I	-	4±2	*
Молоко "Российское", 2,5 % жира	2,5	1027	21	I	-	4±2	*
Молоко "Российское", 3,2 % жира	3,2	1027	21	I	-	4±2	*
Молоко "Российское", 3,5 % жира	3,5	1027	20	I	-	4±2	*
Молоко "Российское", 6,0 % жира	6,0	1024	20	I	-	4±2	*
Молоко стерилизованное "Солти", 1,5 % жира	1,5	1029	20	I	-	20	*
Молоко стерилизованное "Солти", 2,5 % жира	2,5	1027	20	I	-	20	*
Молоко	3,2	1027	20	I	-	20	*

стерилизованное "Солти", 3,2 % жира							
Молоко стерилизованное "Солти", 3,5 % жира	3,5	1027	20	I	-	20	*
Молоко стерилизованное "Солти", 4,0 % жира	4,0	1025	20	I	-	20	*

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Молоко стерилизованное "Солти", 6,0 % жира	6,0	1024	20	I	-	20	*

Примечания: 1. Знак звёздочки (*) означает, что фосфатаза отсутствует.

2. Допускается отклонение массовой доли жира в отдельных единицах упаковок $\pm 0,1$ %.

Цель работы. Изучить технологию отдельных видов питьевого молока, молочных напитков и выработать питьевое молоко "Школьное", обогащённое белками растительного происхождения, витаминизированное, "Российское", стерилизованное "Солти". Оценить качество полученных продуктов.

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства молока "Школьное", обогащённого растительным белком (соевым экстрактом), витаминизированного, "Российское", стерилизованного "Солти";

- провести оценку качества исходного сырья;

- составить технологические схемы производства;
- произвести пересчёт рецептур продуктов и компонентов нормализации;
- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов;
- выработать продукты согласно технологическим схемам;
- провести оценку качества готовых продуктов на основании физико-химических и органолептических показателей;
- оформить результаты работы и сделать соответствующие выводы.

Материальное обеспечение работы

Для проведения работы оборудуют рабочие места для 5 бригад в каждой подгруппе.

Каждой подгруппе предоставляют: молоко цельное - 2,0 кг; сливки с массовой долей жира 10-15 % - 0,5 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 1,0 кг; аскорбиновую кислоту - 0,0001 кг; β-каротин - 0,0004 кг; концентрат морковного сока - 0,002 кг; изолированный соевый белок - 0,01 кг; калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый - 0,01 г.

К проведению работы готовят приборы, лабораторную посуду, реактивы, используемые для определения в молоке и молочных продуктах:

- органолептических показателей сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003;
- плотности согласно ГОСТ 3625-84;
- титруемой кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90;
- степени чистоты по эталону согласно ГОСТ 8218-89;
- массовой доли витамина С (ускоренный метод);
- термоустойчивости по алкогольной пробе согласно ГОСТ 25228-82;
- наличия фосфатазы согласно ГОСТ 3623-73;
- органолептической оценки продуктов согласно нормативной документации.

Организация и порядок выполнения работы

Подгруппа студентов условно делится на пять бригад, каждая из которых выполняет задание в соответствии с указанием преподавателя в приведённой последовательности.

Вначале необходимо ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые продукты: молоко "Школьное", обогащённое растительным белком, витаминизированное, "Российское", стерилизованное "Солти".

В исходном сырьё (молоко цельное, обезжиренное) определить: массовую долю жира, кислотность, плотность, степень чистоты по эталону и органолептические показатели.

В сливках определить: массовую долю жира, кислотность и сенсорные показатели. На основании полученных результатов анализа дать оценку качества сырью.

Провести расчёты по формулам материального баланса для нормализации цельного сырого молока до требуемого содержания жира в смеси (массовая доля жира в нормализованной смеси для выработки молока, обогащённого растительным белком, витаминизированного, "Российское", "Солти" задаётся преподавателем, жирность нормализованной смеси для выработки молока "Школьное" регламентирована рецептурой).

Масса готовых продуктов 0,25 кг.

При нормализации молока смешением определяется количество необходимых компонентов ($M_{ц.м.}$, $M_{сл.}$, $M_{об.}$) для получения нормализованного молока.

При нормализации возможны два случая.

Если жирность нормализованного молока выше жирности исходного молока ($J_{н.м.} > J_{и.м.}$), то нормализованное молоко получают путём смешения цельного молока со сливками ($M_{н.м.} = M_{ц.м.} + M_{сл.}$).

Количество цельного молока (кг), необходимого для нормализации, определяют по формуле:

$$M_{ц.м.} = \frac{M_{н.м.} \times (\mathcal{J}_{сл.} - \mathcal{J}_{н.м.})}{\mathcal{J}_{сл.} - \mathcal{J}_{ц.м.}}. \quad (1)$$

Количество сливок (кг), необходимых для нормализации, определяют по формуле:

$$M_{сл.} = \frac{M_{н.м.} \cdot (\mathcal{J}_{н.м.} - \mathcal{J}_{ц.м.})}{\mathcal{J}_{сл.} - \mathcal{J}_{ц.м.}}. \quad (2)$$

Если жирность нормализованного молока ниже жирности исходного молока ($\mathcal{J}_{н.м.} < \mathcal{J}_{ц.м.}$), то нормализованное молоко получают путём смешения цельного молока с обезжиренным молоком ($M_{н.м.} = M_{ц.м.} + M_{об.}$).

Количество цельного молока (кг), необходимого для нормализации, определяют по формуле:

$$M_{ц.м.} = \frac{M_{н.м.} \times (\mathcal{J}_{н.м.} - \mathcal{J}_{об.})}{\mathcal{J}_{ц.м.} - \mathcal{J}_{об.}}. \quad (3)$$

Количество обезжиренного молока (кг), необходимого для нормализации, определяют по формуле:

$$M_{об.} = \frac{M_{н.м.} \times (\mathcal{J}_{ц.м.} - \mathcal{J}_{н.м.})}{\mathcal{J}_{ц.м.} - \mathcal{J}_{об.}}. \quad (4)$$

В формулах (1)-(4) используют следующие условные обозначения:

$M_{ц.м.}$, $M_{н.м.}$, $M_{об.}$, $M_{сл.}$ - соответственно количество цельного, нормализованного, обезжиренного молока и сливок, кг;

$\mathcal{J}_{ц.м.}$, $\mathcal{J}_{н.м.}$, $\mathcal{J}_{об.}$, $\mathcal{J}_{сл.}$ - соответственно массовая доля жира в цельном, нормализованном, обезжиренном молоке и сливках, %.

Составление нормализованной смеси и выработку молока пастеризованного и молочных напитков из натурального сырья можно также осуществить в соответствии с рецептурами, приведёнными в таблице 3.

После выполнения расчёта компонентов нормализации необходимо провести нормализацию смешением.

Далее приступают к выработке продуктов согласно технологическим схемам.

Таблица 3

Рецептуры на молоко пастеризованное, вырабатываемое из натурального сырья (кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для продукта, кг				
	1,5%-й жирности	2,5%-й жирности	3,2%-й жирности	3,5%-й жирности	6,0%-й жирности
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	476,2	793,8	942,3	988,8	893,6
Сливки с массовой долей жира 30 %	-	-	7,7	11,2	106,4
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	523,8	206,2	50,0	-	-
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Молоко "Школьное"

Для производства молока "Школьное" используют, помимо молочного сырья, концентрат морковного сока или β -каротин, витамин С.

Выработку продукта осуществляют в соответствии с рецептурами, приведёнными в таблице 4.

На первом этапе необходимо провести нормализацию очищенного цельного молока до содержания жира в нормализованном молоке 3,4 %, на которое даётся ссылка в рецептуре.

Далее следует приготовить смесь из молока нормализованного жирностью 3,4 % и обезжиренного в соответствии с рецептурой.

Расчётная масса морковного сока или β -каротина вводится перед гомогенизацией в молоко. Для этого требуемое количество вносимых наполнителей смешивается в отдельной ёмкости с молоком в соотношении не менее 1:6 при температуре 45-55 °С, перемешивается в течение 5-10 минут, вносится при непрерывном помешивании в общий объём молока и направляется на гомогенизацию.

Таблица 4

Рецептуры на молоко "Школьное"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для рецептуры, кг	
	1	2
Молоко 3,4%-й жирности	745,42	745,10
Молоко обезжиренное 0,05%-й жирности	249,46	253,28
Концентрат морковного сока	5,00	-
Каротин микробиологический	-	1,50
Витамин С	0,12	0,12
<i>Итого:</i>	1000,00	1000,00

Гомогенизацию проводят при давлении (15±3) МПа и температуре 45-55 °С. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи бытового миксера.

После гомогенизации смесь пастеризуют при температуре (76±2) °С с выдержкой 20 секунд и охлаждают до температуры (4±2) °С.

Расчётную массу аскорбиновой кислоты растворяют в 1-2 дм³ кипячёной воды и вносят в охлажденную пастеризованную смесь при непрерывном перемешивании в течение 5-15 минут, после чего смесь оставляют в покое на 15 минут и направляют на розлив.

Срок хранения молока "Школьное" составляет не более 36 часов с момента окончания технологического процесса при температуре (4 ± 2) °С.

Молоко, обогащённое растительным белком (соевым экстрактом)

При выработке молока, обогащённого растительными белками, используется соевый экстракт, который предварительно готовят следующим образом.

Сою замачивают водой температурой 20 °С на 10-12 часов, а затем промывают водой этой же температуры и измельчают до размера частиц 0,1...0,3 мм. Далее заливают водой в соотношении 1:3 и нагревают острым паром до 103-105 °С с выдержкой 2 минуты. Фильтрованием отделяют соевое молоко, охлаждают до 4-6 °С.

Очищенное цельное молоко нормализуют по содержанию жира. Жирность готового продукта ($Ж_{г.п.}$, %) задаётся преподавателем.

Массовую долю жира в нормализованной смеси ($Ж_{н.см.}$, %) с учётом дозы внесения наполнителя (соевого экстракта) определяют по формуле:

$$Ж_{н.см.} = \frac{100 \times Ж_{г.п.} - K_1 \times Ж_{к1} - K_2 \times Ж_{к2} - \dots - K_n \times Ж_{kn}}{100 - K_1 - K_2 - \dots - K_n}, \quad (5)$$

где K - количество вносимого наполнителя (соевого экстракта), %;
 $Ж_k$ - массовая доля жира в наполнителе, %.

Предварительно подготовленный соевый экстракт вносят перед процессом гомогенизации и пастеризации в нормализованное по массовой доле жира молоко из расчёта 120,4 кг на 1 т готового продукта при непрерывном перемешивании. По окон-

чании перемешивания молоко выдерживают 15-20 минут для набухания частиц экстракта.

Гомогенизацию смеси проводят при давлении $(12,5\pm 2,5)$ МПа и температуре 45-70 °С. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи бытового миксера.

После гомогенизации молочно-растительную смесь пастеризуют при температуре (76 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд, охлаждают до температуры (4 ± 2) °С и направляют на розлив.

Срок хранения молока с соевым экстрактом при температуре (4 ± 2) °С составляет не более 36 часов с момента окончания технологического процесса.

Молоко витаминизированное

На первом этапе производства данного вида молочного напитка очищенное молоко нормализуют по содержанию жира (жирность нормализованной смеси задаётся преподавателем).

Далее молоко направляют на гомогенизацию и пастеризацию.

Гомогенизацию нормализованной смеси проводят при давлении $(12,5\pm 2,5)$ МПа и температуре 45-70 °С. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи бытового миксера.

После гомогенизации смесь пастеризуют при температуре (76 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд и охлаждают до температуры (4 ± 2) °С.

На следующей стадии в охлаждённое пастеризованное молоко вносят витамин С в количестве 180-210 г на 1 т молока (с учётом потерь в производстве).

Для этого предварительно готовят водный раствор аскорбиновой кислоты следующим образом: сухой порошок растворяют в 1-2 дм³ воды и вносят тонкой струёй в пастеризованное молоко при непрерывном перемешивании в течение 15-20 минут. По окончании перемешивания молоко с витамином С выдерживают 30-40 минут и направляют на розлив.

Срок хранения молока витаминизированного составляет не более 36 часов с момента окончания технологического процесса при температуре (4 ± 2) °С.

Молоко питьевое пастеризованное "Российское"

Предварительно очищенное молоко нормализуют по содержанию жира (жирность нормализованной смеси задаётся преподавателем) и подвергают тепловой обработке при температуре (76 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд.

Затем пастеризованное молоко охлаждают до температуры 4-6 °С (хранение продукта допускается не более 6 часов).

Если промежуточное хранение молока не предусматривается, то после тепловой обработки молоко направляют на гомогенизацию при давлении $(12,5\pm 2,5)$ МПа и температуре от 45 до 70 °С. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи бытового миксера.

После гомогенизации молоко вновь пастеризуют при температуре (95 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд.

После повторной тепловой обработки молоко охлаждают до температуры (4 ± 2) °С и направляют на розлив и укупорку или в промежуточный резервуар, хранение в котором допускается не более 6 часов.

Срок хранения молока "Российское" составляет не более 3 суток с момента окончания технологического процесса при температуре (4 ± 2) °С.

Молоко стерилизованное "Солти"

Предварительно очищенное молоко нормализуют по содержанию жира обезжиренным молоком или сливками (жирность нормализованной смеси задаётся преподавателем). В нормализованной смеси определяют термоустойчивость по алкогольной пробе.

На следующем этапе производства осуществляют внесение солей-стабилизаторов. Добавление солей-стабилизаторов (калий или натрий лимоннокислый трёхзамещённый) в молоко I, II и III группы по термоустойчивости не обязательно. Термоустойчивость молока IV группы по алкогольной пробе повышают до II или III группы путём добавления солей-стабилизаторов в оптимальной дозе от 0,01 до 0,03 % от массы молока.

Для определения оптимальной дозы солей-стабилизаторов, в три колбы номинальной вместимостью 250 см³ наливают по 10 см³ проверяемого молока термоустойчивостью IV группы и добавляют водный раствор соли-стабилизатора с массовой долей соли в нём 10 %.

В первую колбу добавляют 0,01 см³ раствора соли, во вторую - 0,02 см³, в третью - 0,03 см³. При этом массовая доля соли составит соответственно 0,01; 0,02; 0,03 %.

Смеси в колбах тщательно перемешивают и после этого вновь устанавливают группу термоустойчивости по алкогольной пробе в каждом образце.

Минимальная доза солей-стабилизаторов, повышающая термоустойчивость молока IV группы до III или II группы, является оптимальной дозой для исследуемой партии молока.

Массу соли-стабилизатора (M_c , кг), которую необходимо внести в партию молока, рассчитывают в соответствии с установленной оптимальной дозой по формуле:

$$M_c = \frac{K}{100} \times M_m, \quad (6)$$

где K - массовая доля (оптимальная доза) вносимой соли (0,01-0,03 %), %;

M_m - масса молока, кг.

Рассчитанная на всю партию молока масса соли-стабилизатора растворяется в прокипячённой горячей воде в отношении масс 1:1, раствор фильтруется, вливается в молоко и тщательно перемешивается в течение 15 минут.

После перемешивания проверяют термоустойчивость молока, которая должна быть III или II группы по алкогольной пробе.

Молоко, соответствующее требованиям по термоустойчивости, подогревают до температуры (65±5) °С и гомогенизируют при давлении (22,5±2,5) МПа. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи бытового миксера.

После гомогенизации молоко пастеризуют при температуре (95±2) °С без выдержки. В случае розлива молока непосред-

ственно после пастеризации, его охлаждают до температуры (35 ± 5) °С и направляют на розлив в потребительскую тару. При условии непродолжительного промежуточного хранения молоко охлаждают до температуры (4 ± 2) °С.

При выработке стерилизованного топлёного молока длительная тепловая обработка (топление) производится в течение 3-4 часов при температуре от 95 до 99 °С до приобретения молоком кремового оттенка.

После процесса топления молоко охлаждают до температуры (35 ± 5) °С (в случае розлива молока непосредственно после тепловой обработки).

Укупоренные бутылки с молоком направляют на стерилизацию. Стерилизация молока осуществляется при температуре (116 ± 3) °С, выдержка от 35 до 40 минут.

Процесс стерилизации в лабораторных условиях можно провести в термостате или стерилизаторе при соответствующих режимах.

Охлаждение стерилизованного молока осуществляется водой до температуры (65 ± 5) °С.

Хранение стерилизованного молока в бутылках при температуре от 1 до 20 °С допускается не более 2 месяцев с момента окончания технологического процесса.

На заключительном этапе работы в готовых продуктах необходимо определить: титруемую кислотность, плотность, массовую долю жира, витамина С, степень чистоты по эталону, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы следует составить отчёт, включив в него полученные данные по исследованию физико-химических и органолептических показателей исходного сырья и выработанных продуктов, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппара-

турная) производства отдельных видов молока и молочных напитков.

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным, приведённым в таблицах 1, 2 (стр. 12-15).

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы 5.

Таблица 5

Результаты анализа сырья и готовых продуктов

сырья/продукта Наименование	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	Термоустойчивость, группа	Массовая доля		по эталону, группа	Степень чистоты	фосфатазы	Наличие	Органолептические показатели		
				жира, %	млн. ⁻¹ витамина С,					консистен-ция, внеш-ний вид	вкус, запах	цвет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды пастеризованного молока и молочных напитков, вырабатываемых в настоящее время предприятиями молочной промышленности.

2. Назовите направления по совершенствованию ассортимента питьевого молока и молочных напитков.

3. Каковы технологические параметры производства основных видов питьевого молока и молочных напитков?

4. Расскажите об особенностях подготовки и внесения различных наполнителей и пищевых добавок, используемых при выработке молочных напитков.

5. Перечислите требования нормативной документации, предъявляемые к сырью и готовым молочным напиткам.

6. Каковы технологические особенности производства молока "Школьное"?

7. Назовите технологические особенности производства молока, обогащённого растительным белком?

8. Каковы технологические особенности производства молока витаминизированного?

9. Назовите технологические особенности производства молока "Российское".

10. Каковы особенности технологического процесса выработки молока стерилизованного "Солти"?

Лабораторная работа 2

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Среди продуктов питания кисломолочные относятся к наиболее ценным в пищевом и биологическом отношении и рекомендуются для повседневного потребления человеком. Эти продукты легко усваиваются организмом, стимулируют секреторную деятельность, нормализуют перистальтику кишечника, улучшают процесс пищеварения, благоприятно влияют на усвоение пищевых веществ, повышают тонус и сопротивляемость организма к вредным факторам. Они полезны при истощении, малокровии, хронических желудочно-кишечных заболеваниях.

В последние годы значительно расширился ассортимент выпускаемых кисломолочных продуктов, повысился уровень их качества, выросли объёмы выработок.

Производство кисломолочных продуктов базируется на знании биотехнологии, в основе которой лежат микробиологические процессы. Применительно к кисломолочным продуктам биотехнология в настоящее время развивается в следующих направлениях:

1) совершенствование классических технологий кисломолочных продуктов, с использованием штаммов молочнокислых бактерий, созданных с помощью новых методов селекции;

2) разработка нового поколения кисломолочных продуктов с применением новых видов микроорганизмов, а также микроорганизмов-пробиотиков и продуцирующих биологически активные вещества.

В первом направлении работы ведутся по подбору молочнокислых бактерий с производственно-ценными свойствами, позволяющими интенсифицировать технологический процесс. В природе молочнокислые бактерии занимают две основные ниши - желудочно-кишечный тракт человека и пищевые продукты. Они играют центральную роль при производстве кисломолочных продуктов, где выполняют следующие функции:

- трансформируют лактозу, белки, цитраты и, возможно, другие минорные компоненты молока во вкусовые и ароматические соединения, тем самым обуславливают специфические органолептические показатели продуктов;

- накапливают в молоке продукты собственного метаболизма - биологически активные вещества (ферменты, витамины, органические кислоты и др.), придающие продукту диетические и лечебные свойства;

- подавляют развитие технически вредной и патогенной микрофлоры путём образования молочной кислоты, специфических антибактериальных веществ (антибиотиков, бактериоцинов, перекиси водорода), снижения pH и Eh среды.

Второе направление в развитии производства кисломолочных продуктов связано с использованием микроорганизмов, являющихся представителями нормальной кишечной микрофлоры. Эти продукты называют "продуктами для здоровья" или

биопродуктами. Они должны содержать живые микроорганизмы, что даёт основание предполагать наличие качеств, полезных для здоровья.

В России традиционно выпускался широкий ассортимент кисломолочных продуктов, значительную часть которых занимали продукты, производимые с использованием ацидофильных молочнокислых палочек, являющихся представителями нормальной кишечной микрофлоры. По сути, это были первые кисломолочные продукты, которые по принятой в настоящее время терминологии называют продуктами с пробиотическими свойствами, а микроорганизм, содержащийся в них, получил название пробиотик.

Под пробиотиками в настоящее время подразумевается моно- или смешанная культура микроорганизмов, которая при использовании человеком или животным благотворно влияет на свойства природной микрофлоры.

Потенциальные достоинства содержащих пробиотики молочных продуктов, по мнению многих исследователей, состоят в следующем:

- подавление кишечных патогенов;
- улучшение использования лактозы;
- снижение холестерина в крови;
- уменьшение уровня канцерогенных соединений;
- стимулирование иммунной системы.

Необходимость производства данной группы кисломолочных продуктов диктуется ухудшением экологической обстановки, качества питьевой воды, увеличением дисбактериоза у людей, связанного с употреблением антибиотиков при лечении различных заболеваний, и другими факторами.

К кисломолочным продуктам относятся кисломолочные напитки, сметана, творог и творожные изделия. Традиционно они используются в питании людей различного возраста, обладая диетическими и лечебными свойствами.

В настоящее время деятельность молокоперерабатывающих предприятий направлена на выпуск кисломолочных продуктов, содержащих полезные и важные для пищеварения живые культуры. Рынок постоянно расширяется новыми видами продуктов, имеющих важные функциональные свойства.

Кисломолочные продукты получают путём сквашивания молока заквасками чистых культур молочнокислых бактерий. Применение заквасок различного состава, сочетаний и комбинаций культур дает возможность получать обширный ассортимент кисломолочных продуктов.

Основным сырьём для выработки различных видов кисломолочных напитков служит натуральное цельное коровье молоко, отвечающее требованиям ГОСТ Р 52054-2003, не ниже второго сорта, кислотностью не более 19 °Т, плотностью не менее 1027 кг/м³; молоко обезжиренное кислотностью не более 20 °Т, плотностью не менее 1030 кг/м³; пахта, получаемая при производстве несоленого сладкосливочного масла; сливки из коровьего молока с массовой долей жира не более 30 % и кислотностью не более 16 °Т; молоко коровье цельное сухое высшего сорта; молоко коровье обезжиренное сухое высшего сорта; пахта сухая; вода питьевая.

Отобранное по качеству молоко нормализуют с таким расчётом, чтобы массовая доля жира и сухих веществ в готовом продукте была не менее массовых долей жира и сухих веществ, предусмотренных стандартом или техническими условиями на выработку конкретного вида продукта. Если используется закваска на обезжиренном молоке и кисломолочные напитки вырабатываются с сахаром и наполнителями, не содержащими жира, молоко перед заквашиванием нормализуют до более высокой жирности.

Нормализацию по жиру осуществляют путём добавления к цельному молоку обезжиренного молока или пахты, а также путём сепарирования части молока в целях отбора сливок или обезжиренного молока.

Ассортимент кисломолочных напитков в России весьма разнообразен. Общим в технологии всех кисломолочных напитков является сквашивание подготовленного молока заквасками и при необходимости созревание продукта. Специфика производства отдельных видов напитков состоит в использовании заквасок разного состава, температурных режимов некоторых технологических операций, внесении наполнителей.

Наиболее распространенными в нашей стране кисломолочными напитками являются кефир, простокваша, ряженка, йо-

гурт. На эти продукты разработана серия национальных стандартов России, введённых на территории страны впервые:

- ГОСТ Р 52093-2003 "Кефир. Технические условия";
- ГОСТ Р 52094-2003 "Ряженка. Технические условия";
- ГОСТ Р 52095-2003 "Простокваша. Технические условия";
- ГОСТ Р 51331-99 "Йогурты. Общие технические условия".

Кисломолочные напитки подразделяют в зависимости от вида молочного сырья на следующие:

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

Напитки (кроме "из натурального молока") в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на обезжиренные;
- нежирные;
- маложирные;
- классические;
- жирные;
- высокожирные.

Производство кисломолочных напитков, несмотря на разнообразие их видов, осуществляется резервуарным или термостатным способами и состоит из ряда одинаковых для всех видов напитков технологических операций.

Для резервуарного способа производства такими операциями являются: приёмка, оценка качества и подготовка сырья; очистка, нормализация; гомогенизация; пастеризация; охлаждение до температуры заквашивания; заквашивание; сквашивание; перемешивание; охлаждение; внесение наполнителей (при необходимости); розлив, упаковывание, маркирование; хранение, транспортирование.

Для термостатного способа характерны следующие технологические операции: приёмка, оценка качества и подготовка сырья; очистка, нормализация; гомогенизация; пастеризация; охлаждение до температуры заквашивания; заквашивание; розлив заквашенной смеси в потребительскую тару; упаковывание,

маркирование; сквашивание; охлаждение; хранение, транспортирование.

За последние 12-15 лет в структуре кисломолочных продуктов на отечественном рынке значительно возросла доля йогурта.

Йогурт - это кисломолочный продукт с нарушенным или ненарушенным сгустком, повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, вырабатываемый из обезжиренного или нормализованного по жиру и сухим веществам молока или молочных продуктов, подвергнутых тепловой обработке, путём сквашивания их протосимбиотической смесью (смесь микроорганизмов, совместное существование которых является взаимовыгодным) чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка (*Streptococcus thermophilus*) и молочнокислой болгарской палочки (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), концентрация которых в живом состоянии и готовом продукте на конец срока годности должна составлять не менее чем 10^7 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления бифидобактерий (*Bifidobacterium*) или молочнокислой ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) либо других пробиотических микроорганизмов, концентрация которых в живом состоянии на конец срока годности должна составлять не менее 10^6 КОЕ в 1 г, а также с добавлением или без добавления различных пищевкусовых продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок.

Йогурт как пищевой продукт появился на юге Турции много столетий назад у кочевых народов. Впервые, по-видимому, обсеменение молока подходящей бактериальной флорой произошло случайно, затем закваска стала объектом селекции. Сейчас популярность йогурта далеко перешагнула границы Турции. И хотя в разных странах этот продукт может иметь национальные особенности, основные компоненты и методы переработки остаются неизменными.

Современный рынок требует большого разнообразия йогуртов с различными вкусовыми качествами и консистенцией. Специалисты выделяют 6 категорий йогуртов, производимых в промышленном масштабе: густой (осаждённый), перемешанный, питьевой, замороженный, концентрированный, ароматизированный.

Йогурт вырабатывают питьевой и пастообразный, с различными вкусо-ароматическими веществами и широким спектром отечественных и импортных структурирующих добавок (стабилизаторов структуры). При его производстве под действием микроорганизмов закваски из молока получают гелеобразный продукт. Полученный гель - очень нестабильная система, её можно нарушить механическим воздействием, нагреванием или длительным хранением. Эти факторы приводят к изменению вкуса, консистенции и внешнего вида продукта.

Поэтому выбор стабилизирующей системы является достаточно сложной задачей, так как следует учитывать такие её факторы, как физико-химические свойства, органолептические показатели, взаимодействие компонентов, безопасность, стоимость, а также удобство в применении.

Использование стабилизаторов даёт следующие преимущества в производстве: делает возможной термообработку, защищая белок от сильной денатурации; обеспечивает необходимую вязкость и регулирует плотность; предотвращает разделение фаз; обеспечивает аэрацию и введение новых компонентов; поддерживает стабильную консистенцию в течение продолжительного хранения и/или транспортирования; улучшает сенсорные характеристики йогурта.

В зависимости от применяемого сырья йогурт подразделяют:

- на йогурт из натурального молока;
- йогурт из нормализованного молока или нормализованных сливок;
- йогурт из восстановленного (или частично восстановленного) молока;
- йогурт из рекомбинированного (или частично рекомбинированного) молока.

Йогурт в зависимости от применяемых пищевкусовых продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок подразделяют:

- на фруктовый (овощной) йогурт;
- ароматизированный йогурт;
- витаминизированный йогурт.

Йогурт в зависимости от нормируемой массовой доли жира подразделяют:

- на молочный нежирный;
- молочный пониженной жирности;
- молочный полужирный;
- молочный классический;
- молочно-сливочный;
- сливочно-молочный;
- сливочный.

При производстве йогурта применяют: молоко коровье цельное, не ниже второго сорта; молоко сухое цельное или обезжиренное распылительной сушки высшего сорта; молоко сгущённое обезжиренное; молоко коровье обезжиренное; масло коровье; жир молочный концентрированный; сливки, заготавливаемые из коровьего молока; сливки сухие распылительной сушки высшего сорта; пахту, полученную при производстве сладкосливочного масла; пахту сухую распылительной сушки; воду питьевую; закваски бактериальные; сахар; витамины; поливитаминные премиксы; пищевые ароматизаторы натуральные, идентичные натуральным или искусственные; плодово-ягодные, овощные наполнители; красители; подсластители; стабилизаторы консистенции.

Бифидойогурт вырабатывается из пастеризованного нормализованного по жиру и сухим веществам молока, с добавлением или без добавления сухого обезжиренного молока, сахара, фруктовых наполнителей (джемов, конфитюров, паст, сиропов, натуральных соков), стабилизирующих систем, пищевых ароматизаторов, красителей, путём сквашивания специально подобранной закваской (на основе термофильного молочнокислого стрептококка, термофильной молочнокислой палочки) и бифидобактерином и предназначен для непосредственного употребления в пищу.

В зависимости от способов производства и массовой доли жира продукт вырабатывается следующих видов:

- бифидойогурт 1,5; 2,5; 3,2; 3,5%-й жирности натуральный;
- бифидойогурт 1,5; 2,5; 3,2; 3,5%-й жирности с добавлением сахара, фруктовых наполнителей, пищевых ароматизаторов и красителей.

Йогурты фруктовые вырабатываются из пастеризованного нормализованного по жиру и сухим веществам молока путём его сквашивания чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки, с добавлением натуральных фруктовых добавок и сахара, предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Йогурты фруктовые в зависимости от массовой доли жира выпускают следующих видов: йогурт 0,1; 0,5; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0%-й жирности.

Йогурты в зависимости от используемой фруктовой добавки выпускают в следующем ассортименте: земляника, вишня, черника - чёрная смородина, персик - манго, банан.

Йогурт "Смак" вырабатывается из пастеризованного нормализованного по жиру и сухим веществам молока, с добавлением или без добавления сухого обезжиренного молока, сахара, фруктовых наполнителей (джемов, конфитюров, паст, сиропов, натуральных соков), стабилизирующих систем, пищевых ароматизаторов, красителей, путём сквашивания специально подобранной закваской (на основе термофильного молочнокислого стрептококка, термофильной молочнокислой палочки), с последующей тепловой обработкой молочно-белкового сгустка (для термизированного йогурта) или без неё и предназначен для непосредственного употребления в пищу.

В зависимости от способов производства, массовой доли жира продукт вырабатывается следующих видов:

- йогурт "Смак" 1,5; 2,5; 3,5%-й жирности;
- йогурт "Смак" 1,5; 2,5; 3,5%-й жирности термизированный.

В зависимости от видов стабилизаторов йогурт "Смак" вырабатывают питьевой, перемешанный, десертный, желированный. Кроме того, вырабатывают термизированный йогурт с увеличенными сроками хранения (свежевыработанный йогурт в присутствии стабилизатора подвергают тепловой обработке).

Бифидокефир диетический и лечебно-профилактический вырабатывается из пастеризованного и нормализованного по жиру коровьего молока путём сквашивания закваской с предварительным внесением в неё концентрата бифидобактерий (*Bifidobacterium bifidum* или *Bifidobacterium longum*). Бифидокефир совмещает в себе лечебные свойства бифидобактерина и

питательные свойства полноценного кефира и предназначен для диетического и лечебно-профилактического питания. Бифидокефир используется для профилактики и лечения дисбактериоза, кишечных инфекций и других заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей и взрослых.

Бифидокефир выпускается следующих видов:

- бифидокефир диетический обезжиренный; 2,5; 3,2%-й жирности;

- бифидокефир лечебно-профилактический обезжиренный; 2,5; 3,2%-й жирности.

Бифидоваренец диетический вырабатывается из коровьего стерилизованного молока путём сквашивания его производственной закваской, приготовленной на основе чистых культур молочнокислых бактерий с внесением жидкого концентрата бифидобактерий, приготовленного на основе антагонистически активных видов *Bifidobacterium bifidum* или *Bifidobacterium longum*. Бифидоваренец диетический предназначен для непосредственного употребления в пищу.

В зависимости от массовой доли жира продукт вырабатывается следующих видов: бифидоваренец диетический 2,5; 3,2%-й жирности.

Вышеуказанные виды кисломолочных напитков по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели кисломолочных напитков

Показатель	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком - для перемешанного йогурта и напитков, выработанных резервуарным способом, с ненарушенным сгустком - для напитков и йогуртов, выработанных термостатным способом. При добавлении стабилизатора - желеобразная или кремообразная. При использовании вкусо-ароматических пищевых добавок - с наличием их включений. Для бифидокефира - допускается газообразование. На поверхности напитков допускается отделение сыворотки не более 3 % от

	объёма
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. При выработке с сахаром или подсластителем - в меру сладкий. При выработке с вкусо-ароматическими добавками и вкусоароматизаторами - с соответствующим вкусом и ароматом внесённого ингредиента. Для бифидокефира - освежающий, характерный для кефира. Для бифидоваренца - с выраженным привкусом пастеризации
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе. При выработке с вкусо-ароматическими пищевыми добавками и красителями - обусловленный цветом внесённого ингредиента. Для бифидокефира и бифидоваренца - допускается кремовый оттенок

Кисломолочные напитки по физико-химическим показателям должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели кисломолочных напитков

	Показатели и нормы
--	--------------------

Наименование продукта	массовая доля жира, %, не менее	массовая доля сахарозы, %, не менее	кислот- ность, °T (рН), в пределах	в пределах массовой доля сухих веществ, %	температура, °С, не более	фосфатазыналичие
1	2	3	4	5	6	7
Бифидойогурт с массовой до- лей жира, %:						
1,5	1,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
2,5	2,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	от- сут- ству- ет
3,2	3,2	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
3,5	3,5	8,0	80-140 (4,0-4,35)	-	4±2	
Йогурт фрукто- вый с массовой долей жира, %:						
0,1	0,1	8,0	80-140	14-16	4±2	
0,5	0,5	8,0	80-140	16-18	4±2	от- сут- ству- ет
1,5	1,5	8,0	80-140	18-20	4±2	
2,5	2,5	8,0	80-140	20-22	4±2	
4,0	4,0	8,0	80-140	22-24	4±2	
6,0	6,0	8,0	80-140	24-25	4±2	
Йогурт "Смак" с массовой до- лей жира, %:						от-

1,5	1,5	7,0	80-140	-	4±2	сут-с твует
2,5	2,5	7,0	80-140	-	4±2	
3,5	3,5	7,0	80-140	-	4±2	

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Бифидокефир диетический с массовой до- лей жира, %: обезжиренный	-	-	80-120	-	4±2	от- сут- ству- ет
	2,5	-	80-120	-	4±2	
	3,2	-	80-120	-	4±2	
Бифидокефир лечебно-профи- лактический с массовой до- лей жира, %: обезжиренный	-	-	75-90	-	4±2	от- сут- ству- ет
	2,5	-	75-90	-	4±2	
	3,2	-	75-90	-	4±2	
Бифидоваренец диетический с массовой до- лей жира, %:						от- сут-с тву-е т
	2,5	2,5	-	80-120	-	
	3,2	-	80-120	-	4±2	

Примечание. Допускаются в отдельных единицах упаковок отклонения в массовых долях: жира $\pm 0,1$ %, сахарозы $\pm 0,5$ %, сухих веществ ± 1 %.

Цель работы. Изучить технологический процесс производства отдельных видов кисломолочных напитков и выпустить бифидокефир, йогурт фруктовый, йогурт "Смак", бифидокефир, бифидоваренец. Оценить качество полученных продуктов.

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства бифидойогурта, йогурта фруктового, йогурта "Смак", бифидокефира, бифидоваренца;
- провести оценку качества исходного сырья, используемого для производства кисломолочных напитков;
- составить технологические схемы производства продуктов;
- произвести пересчёт рецептур продуктов и компонентов нормализации;
- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов;
- выработать продукты согласно технологическим схемам;
- провести оценку качества готовых кисломолочных напитков на основании физико-химических и органолептических показателей;
- оформить результаты работы и сделать соответствующие выводы.

Материальное обеспечение работы

Для проведения работы оборудуют рабочие места для 5 бригад в каждой подгруппе.

Каждой подгруппе предоставляют: молоко цельное с массовой долей жира 3,2 % - 1,5 кг; сливки с массовой долей жира 30 % - 0,2 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 1,2 кг; молоко сухое обезжиренное - 0,03 кг; закваску на обезжиренном молоке - 0,06 кг; сухой бифидобактерин - 0,1 г; жидкий концентрат бифидобактерий - 0,001 кг; сахар-песок - 0,04 кг; стабилизатор - 0,02 кг; ароматизатор - 0,0001 кг; краситель - 0,00001 кг; фруктовый наполнитель (джем, конфитюр, паста, сироп, натуральный сок) - 0,02 кг; крахмал - 0,003 кг; воду питьевую - 0,02 кг.

К проведению работы готовят приборы, лабораторную посуду, реактивы, используемые для определения в молоке и молочных продуктах:

- органолептических показателей сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003;
- плотности согласно ГОСТ 3625-84;

- титруемой и активной кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90;
- массовой доли сахарозы согласно ГОСТ 3628-78;
- массовой доли сухих веществ согласно ГОСТ 3626-73;
- наличия фосфатазы согласно ГОСТ 3623-73;
- органолептической оценки продуктов согласно нормативной документации.

Организация и порядок выполнения работы

Подгруппа студентов условно делится на пять бригад, каждая из которых выполняет задание в соответствии с указанием преподавателя.

Каждая бригада вырабатывает по 0,2 кг продукта.

Первоначально следует ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые кисломолочные напитки и произвести пересчёт рецептур. Далее осуществляется оценка качества исходного сырья.

В цельном и обезжиренном молоке определить: плотность, титруемую кислотность, массовую долю жира и органолептические показатели. В сливках определить: титруемую кислотность, массовую долю жира и сенсорные показатели. На основании полученных результатов анализа дать оценку качества сырья.

Провести расчёт компонентов нормализации, осуществить нормализацию смешением и приступить к выработке продуктов согласно технологическим схемам. Цельное молоко по массовой доле жира нормализуют путём добавления обезжиренного молока, сливок или пахты, полученной при производстве сладкосливочного масла. Расчёты по нормализации цельного молока до требуемого содержания жира в смеси провести по известным формулам материального баланса, приведённым в работе 1 (массовая доля жира в нормализованной смеси для выработки йогуртов и бифидокефира регламентирована рецептурами, для бифидоваренца - задаётся преподавателем).

Бифидойогурт

Бифидойогурт вырабатывают согласно рецептурам, приведённым в таблице 3.

На первом этапе производства бифидоюгурта составляют молочную смесь, состоящую из молока цельного с массовой долей жира 3,2 %, молока обезжиренного с массовой долей жира 0,05 % или сливок с массовой долей жира 30 %, отвешенных по рецептуре.

Таблица 3

Рецептуры на бифидоюгурт
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для йогурта, кг							
	1,5 %		2,5 %		3,2 %		3,5 %	
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	393,10	397,00	763,00	766,00	867,16	845,30	855,86	834,20
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	484,26	460,80	116,36	93,80	-	-	-	-
Сливки с массовой долей жира 30 %	-	-	-	-	14,20	16,50	25,50	27,60
Закваска на обезжиренном молоке	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Сухой бифидобактерин	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сахар-песок	80,00	60,00	80,00	60,00	80,00	60,00	80,00	60,00
Стабилизатор	22,00	22,00	20,00	20,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Ароматизатор	0,40	-	0,40	-	0,40	-	0,40	-
Краситель	0,04	-	0,04	-	0,04	-	0,04	-

Фруктовый наполнитель	-	40,00	-	40,00	-	40,00	-	40,00
<i>Итого:</i>	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0	1000,0 0

Расчитанное и взвешенное по рецептуре количество стабилизатора и предварительно просеянного сахара-песка переносят в фарфоровую ступку, смешивают с подогретой до температуры 35-45 °С молочной смесью в соотношении компонентов 5:1 до полного растворения частиц сахара и стабилизатора.

Затем смесь подогревают до температуры (52±2) °С и гомогенизируют при давлении 10-15 МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Далее осуществляют пастеризацию при температуре (95±2) °С с выдержкой от 5 до 10 минут.

После выдержки смесь охлаждают до температуры заквашивания от 34 до 36 °С. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается.

Заквашивают смесь специально подобранными заквасками на чистых культурах болгарской палочки, термофильного стрептококка в массе 1,5-5,0 % от массы нормализованной смеси. Одновременно с йогуртовой закваской вносят бифидобактерии в массе 0,5-4,0 % от массы нормализованной смеси в зависимости от активности бифидобактерина (2000 доз бифидобактерина на 1 т готового продукта), предварительно растворив его в небольшом объёме воды. Затем заквашенную смесь тщательно перемешивают в течение 10-15 минут.

Смесь сквашивают при температуре 34-36 °С до образования молочно-белкового сгустка кислотностью 85-90 °Т (рН 4,0-4,35). Продолжительность процесса сквашивания должна составлять 14-16 часов.

По окончании процесса сквашивания сгусток охлаждают до температуры 20-25 °С и перемешивают до получения однородной консистенции в течение 3-15 минут.

В перемешанный и охлаждённый сгусток вносят взвешенные по рецептуре количества ароматизатора, красителя, фруктового наполнителя, тщательно вымешивают в течение 3-5 минут и направляют на розлив.

Бифидойогурт охлаждают в холодильной камере до температуры (4±2) °С.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет не более 7 суток с момента окончания технологического процесса при температуре (4±2) °С.

Йогурт фруктовый

Йогурт фруктовый вырабатывают согласно рецептурам, приведённым в таблице 4.

Таблица 4

Рецептуры на йогурт фруктовый
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для йогурта, кг					
	0,1 %	0,5 %	1,5 %	2,5 %	4,0 %	6,0 %
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	16,0	143,0	462,0	779,0	780,0	738,0
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	844,0	717,0	372,0	42,0	-	-
Сливки с массовой долей жира 30 %	-	-	-	-	49,0	122,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Сахар-песок	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Фруктовый наполнитель	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Молоко сухое обезжиренное	-	-	26,0	39,0	31,0	-
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Вначале составляют молочную смесь, состоящую из молока цельного с массовой долей жира 3,2 %, молока обезжиренного с массовой долей жира 0,05 % или сливок жирностью 30 %, отвешенных по рецептуре.

В подогретую до температуры (43 ± 2) °С нормализованную молочную смесь вносят рассчитанное и взвешенное по рецептуре количество предварительно просеянного сахара-песка.

При выработке йогурта с использованием сухого обезжиренного молока последнее предварительно восстанавливают. Для этого рассчитанное и взвешенное по рецептуре количество сухого молока смешивают с нормализованной по массовой доле жира смесью в фарфоровой ступке в соотношении компонентов 1:15 при температуре (40 ± 5) °С. Составленную смесь интенсивно растирают пестиком и оставляют для набухания на 60 минут, а затем вносят в основную массу смеси.

Затем смесь подогревают до температуры 45-80 °С и гомогенизируют при давлении $(15\pm 2,5)$ МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Пастеризуют смесь при температуре (92 ± 2) °С с выдержкой от 2 до 8 минут или при (87 ± 2) °С с выдержкой 10-15 минут (допускается выдержка при данной температуре до 25 минут).

После тепловой обработки смесь охлаждают до температуры заквашивания от 40 до 43 °С. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается.

Заквашивают смесь закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий (для йогурта). Масса закваски составляет 3,0-5,0 % от массы нормализованной смеси. Затем заквашенную смесь тщательно перемешивают в течение 10-15 минут.

Сквашивание смеси производят при температуре 40-43 °С до образования сгустка кислотностью 75-85 °Т (рН 4,5-4,6). Продолжительность процесса сквашивания должна составлять 3-4 часа.

По окончании процесса сквашивания сгусток охлаждают до температуры (23 ± 2) °С и перемешивают до получения однородной консистенции в течение 3-15 минут.

В охлаждённый продукт вносят фруктовый наполнитель, предварительно отвешенный по рецептуре. Затем продукт тщательно перемешивают в течение 3-5 минут и направляют на розлив.

Йогурт фруктовый охлаждают в холодильной камере до температуры (4 ± 2) °С.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет не более 5 суток с момента окончания технологического процесса при температуре (4 ± 2) °С.

Йогурт "Смак"

Йогурт "Смак" вырабатывают согласно рецептурам, приведённым в таблице 5.

Таблица 5

Рецептуры на йогурт "Смак"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для йогурта, кг					
	1,5 %		2,5 %		3,5 %	
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	455,70	461,92	773,50	779,40	812,00	820,10
Сливки с массовой долей жира 30 %	-	-	-	-	29,00	29,20
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	386,30	387,38	68,50	69,90	-	-
Молоко сухое обезжиренное	20,00	-	20,00	-	20,00	-
Сахар-песок	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Стабилизатор (хамульсион)	8,00	5,70	8,00	5,70	8,00	5,70

Крахмал	-	15,00	-	15,00	-	15,00
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
<i>Итого:</i>	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Вначале составляют молочную смесь, состоящую из молока цельного с массовой долей жира 3,2 %, молока обезжиренного с массовой долей жира 0,05 % или сливок жирностью 30 %, отвешенных по рецептуре.

Сухие компоненты (сухое обезжиренное молоко, сахар-песок, стабилизатор, крахмал) предварительно взвешивают, смешивают в фарфоровой ступке с подогретой до температуры 30-40 °С нормализованной молочной смесью в соотношении компонентов 1:15.

Полученную смесь оставляют для растворения и набухания частиц при постоянном перемешивании на 50-60 минут, а затем вносят в основную массу нормализованного молока.

Затем смесь подогревают до температуры 45-85 °С и гомогенизируют при давлении (15±2,5) МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Пастеризацию смеси проводят при температуре (92±2) °С с выдержкой от 2 до 8 минут.

После тепловой обработки смесь охлаждают до температуры заквашивания от 40 до 42 °С. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается.

Заквашивают смесь закваской, приготовленной на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка и термофильной молочнокислой палочки. Масса закваски составляет 3,0-5,0 % от массы нормализованной смеси. Затем заквашенную смесь тщательно перемешивают в течение 10-15 минут.

Сквашивание смеси осуществляют при температуре 40-42 °С до образования сгустка кислотностью 85-90 °Т (рН 4,3-4,4). Продолжительность процесса сквашивания должна составлять 14-16 часов.

По окончании процесса сквашивания сгусток охлаждают до температуры (23 ± 2) °С, перемешивают до получения однородной консистенции в течение 3-15 минут и направляют на розлив.

При выработке термизированного йогурта сквашенный сгусток подвергают термической обработке (термизации).

Перед термической обработкой проверяют величину рН смеси. При необходимости величину рН доводят до значения 4,1-4,2 при помощи 50%-го раствора лимонной кислоты.

Термизацию смеси проводят при температуре 62-72 °С без выдержки. Процесс термической обработки продукта в лабораторных условиях следует осуществлять в стерилизаторе или термостате.

По окончании тепловой обработки продукт охлаждают до 20-25 °С и направляют на розлив.

Йогурт "Смак" охлаждают в холодильной камере до температуры (4 ± 2) °С.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой термизированного, при температуре (4 ± 2) °С составляет не более 30 суток с момента окончания технологического процесса, свежего - не более 14 суток.

Бифидокефир диетический и лечебно-профилактический

Бифидокефир диетический и лечебно-профилактический вырабатывают согласно рецептурам, приведённым в таблице 6.

Таблица 6

Рецептуры на бифидокефир
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырьё	Норма расхода сырья для бифидокефира, кг					
	диетического			лечебно-профилактического		
	обез- жи- рен-но го	2,5 %	3,2 %	обез- жи- рен-но го	2,5 %	3,2 %
1	2	3	4	5	6	7

Молоко цельное с массовой долей жира 2,5 %	-	948,0	891,0	-	946,0	890,0
Сливки с массовой долей жира 30 %	-	-	57,0	-	-	56,0

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	948,0	-	-	946,0	-	-
Кефирная закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Жидкий концентрат бифидобактерий	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Вначале составляют молочную смесь, состоящую из молока цельного с массовой долей жира 2,5 %, молока обезжиренного с массовой долей жира 0,05 % или сливок жирностью 30 %, отвешенных по рецептуре, и определяют плотность.

Плотность смеси для бифидокефира перед заквашиванием должна быть, не менее:

- обезжиренного - 1030 кг/м³;
- с массовой долей жира 2,5 % - 1028 кг/м³;
- с массовой долей жира 3,2 % - 1028 кг/м³.

Молоко по плотности, в случае необходимости, нормализуют сухим обезжиренным молоком.

Смесь пастеризуют при температуре 90-95 °С с выдержкой 2-8 минут или при 85-87 °С с выдержкой 10-15 минут.

Затем осуществляют гомогенизацию смеси при температуре 45-85 °С и давлении (15,0±2,5) МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации заменяют обработкой миксером.

После гомогенизации смесь охлаждают до температуры заквашивания 20-25 °С. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается.

Заквашивание смеси проводят закваской, приготовленной на кефирных грибах, с предварительным внесением в неё жидкого бактериального концентрата бифидобактерий. Грибковую закваску и концентрат бифидобактерий вносят в соответствии с рецептурой.

Заквашенную смесь перемешивают в течение 15 минут и сквашивают при температуре 20-25 °С до образования сгустка кислотностью 85-100 °Т (рН 4,65-4,50) в течение 8-13 часов.

По окончании процесса сквашивания сгусток перемешивают до получения однородной консистенции в течение 10-15 минут и охлаждают до температуры (10±2) °С.

Перемешанный и охлаждённый сгусток оставляют для созревания на 6 часов при температуре (10±2) °С и после этого направляют на розлив. Допускается направлять на фасовку перемешанный и охлаждённый сгусток с последующим созреванием и доохлаждением упакованного бифидокефира в холодильную камеру.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, при температуре (4±2) °С составляет не более 7 суток с момента окончания технологического процесса.

Бифидоваренец диетический

Отобранное по качеству цельное молоко нормализуют по массовой доле жира. При этом нормализацию по жиру осуществляют с таким расчётом, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной стандартом.

Расчёты по нормализации исходного цельного молока необходимо провести до требуемого содержания жира в готовом продукте (2,5 или 3,2 %), которое задаётся преподавателем.

Требуемую жирность в нормализованной смеси устанавливают с учётом дозы вносимой закваски и вида молока, на котором она приготовлена (цельном или обезжиренном). Массо-

вую долю жира в нормализованном молоке ($Жн.м.$, %) определяют по формуле:

$$Жн.м. = \frac{100 \times Жпр. - Кз. \times Жз.}{100 - Кз.}, \quad (1)$$

где $Жпр.$ - массовая доля жира в продукте, %;

$Жз.$ - массовая доля жира в закваске, %;

$Кз.$ - количество вносимой закваски, %.

Массу каждого компонента нормализации определяют по формулам материального баланса, приведённым в работе 1.

Нормализацию следует осуществить смешением и в полученной смеси определить плотность.

Плотность смеси для бифидоваренца диетического перед заквашиванием должна быть, не менее:

- с массовой долей жира 2,5 % - 1032-1033 кг/м³;

- с массовой долей жира 3,2 % - 1030-1031 кг/м³.

Молоко по плотности, в случае необходимости, нормализуют сухим обезжиренным молоком.

Нормализованную смесь подогревают до температуры 45-85 °С и гомогенизируют при давлении (15,0±2,5) МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Смесь для бифидоваренца пастеризуют при температуре (97±2) °С и выдерживают при данной температуре (60±20) минут. Данный процесс в лабораторных условиях можно осуществить при помощи стерилизатора.

После тепловой обработки смесь охлаждают до температуры заквашивания (40±2) °С и вносят комплексную закваску для бифидоваренца диетического, приготовленную на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка с предварительным внесением в неё жидкого концентрата бифидобактерий (ЖКБ), взятых в соотношении 9:1. Комплексную закваску вносят в смесь в количестве 2-3 % по массе от массы нормализованной смеси.

Заквашенную смесь тщательно перемешивают в течение (15 ± 2) минут и сквашивают при температуре (40 ± 2) °С до образования сгустка кислотностью 80-120 °Т в течение 5-6 часов.

По окончании процесса сквашивания сгусток перемешивают до получения однородной консистенции в течение 10-15 минут, охлаждают до температуры (10 ± 2) °С и направляют на розлив.

Упакованный продукт доохлаждают в холодильной камере до температуры (4 ± 2) °С.

Срок годности бифидоваренца диетического, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, при температуре (4 ± 2) °С составляет не более 5 суток с момента окончания технологического процесса.

На заключительном этапе работы в готовых кисломолочных напитках следует определить: титруемую кислотность, массовую долю жира, массовую долю сухих веществ, массовую долю сахарозы, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы необходимо составить отчёт, включив в него полученные данные по исследованию физико-химических и органолептических показателей исходного сырья и выработанных продуктов, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппаратурная) производства кисломолочных напитков.

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным, приведённым в таблицах 1, 2 (стр. 36-38).

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы 7.

Таблица 7

Результаты анализа сырья и готовых продуктов

			Массовая доля, %		Органолептические показатели
--	--	--	---------------------	--	---------------------------------

продукт/Наименование сырья/	Кислотность, °Т (рН)	Плотность, кг/м ³	жира	сухих веществ	сахарозы	Наличие фосфагаты	консистенция, внешний вид	вкус, запах	цвет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды кисломолочных напитков, вырабатываемых в настоящее время предприятиями молочной промышленности.

2. Назовите направления по совершенствованию ассортимента кисломолочных напитков.

3. Каковы технологические параметры производства различных видов кисломолочных напитков?

4. Поясните биохимическую сущность производства кисломолочных напитков.

5. Чем обусловлена консистенция кисломолочных напитков?

6. Какова роль режимов гомогенизации и пастеризации при производстве кисломолочных напитков?

7. Расскажите об особенностях подготовки и внесения различных наполнителей и пищевых добавок, используемых при выработке кисломолочных напитков.

8. Перечислите виды молочнокислых бактерий, используемых в производстве заквасок для кисломолочных напитков.

9. Перечислите требования нормативной документации, предъявляемые к сырью и готовым кисломолочным напиткам.

10. Каковы технологические особенности производства бифидоюгурта?

11. Назовите технологические особенности производства йогурта фруктового.

12. Каковы технологические особенности производства йогурта "Смак"?

13. Назовите технологические особенности производства бифидокефира диетического и лечебно-профилактического.

14. Каковы технологические особенности производства бифидоваренца диетического?

Лабораторная работа 3

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ С НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Сметана - это кисломолочный продукт, который вырабатывается на основе пастеризованных сливок при помощи закваски, приготовленной на чистых культурах молочнокислых стрептококков. Сметана является русским национальным продуктом, и долгие годы её изготавливали только в нашей стране. В странах Европы сметана известна под названием "русские сливки", "кислые сливки".

При изготовлении сметаны в качестве сырья применяют: молоко цельное, молоко обезжиренное, сливки, молоко сухое обезжиренное, сливки пластические, сливки сухие, пахту, масло коровье сладкосливочное несолёное, белок соевый изолированный, стабилизаторы консистенции, калий лимоннокислый трёхзамещённый, натрий лимоннокислый трёхзамещённый, воду питьевую, пепсин, порошок сычужный, препарат ферментный ВНИИМС и другие составляющие.

Ассортимент вырабатываемой сметаны определяется с учётом национальных традиций, экономической ситуации на рынке молочного сырья, представлений о нормах питания. В целях улучшения консистенции и свойств сметаны, повышения её биологической ценности, а также обеспечения более рационального питания населения при производстве некоторых видов сметаны применяют различного рода добавки. В связи с этим необходимо проанализировать основные этапы совершенствования технологического регламента такого популярного в России продукта, как сметана.

В последнее время продукты с частичной заменой молочного жира растительным успешно завоёвывают нишу на рынке и имеют своего постоянного покупателя. Данная технология замещения широко применяется и в производстве такого диетического продукта, как сметана.

К сметане у покупателей всегда были жёсткие требования. Потребители хотят приобретать продукт с густой консистенцией независимо от массовой доли жира. Известно, что прочность структуры и консистенция сметаны 30%-й жирности достигается за счёт жира, а 10%-й - за счёт СОМО и, главным образом, за счёт белка. В связи с этим производители достигают желаемого результата, используя наравне с молочным белком - растительный.

Применение пищевых добавок в производстве сметаны обеспечивает необходимую консистенцию, способствует усилению аромата закваски, позволяет устранить пороки, минимизировать удельные затраты на единицу продукции.

В частности, использование стабилизаторов при производстве сметаны способствует не только загущению продукта, но, благодаря связыванию воды, и увеличивает срок её годности, смягчает нежелательные оттенки вкуса и аромата, вызванные применением растительных жиров и сниженным качеством молочного сырья.

Использование стабилизирующих добавок предотвращает отслоение воды при хранении (синерезис), а также отрицательное влияние колебания температуры и механического воздействия на продукт при транспортировке и хранении.

Кроме того, для улучшения консистенции сметаны, особенно низкожирной, производители используют различные жи-

ровые системы, в состав которых включены стабилизационные агенты, в том числе и растительного происхождения, что обусловлено не столько поисками дешёвых источников сырья, сколько изменениями представлений о здоровом питании, появлением на рынке высококачественных заменителей молочного жира нового поколения.

Основная особенность технологии производства подобной продукции - получение стойкой молочно-растительной эмульсии (растительных сливок). С этой целью предусматривается использование диспергаторов-гомогенизаторов.

Более того, применение растительных жиров при производстве сметаны и других молочных продуктов ведётся с целью коррекции негативных свойств молочного жира, таких как высокое содержание холестерина, дефицит полиненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, арахидоновая) и относительно низкое содержание витамина Е (токоферола), выполняющего антиоксидантную функцию. Известно, что антиоксиданты повышают устойчивость жировых компонентов к окислительной порче, а следовательно, увеличивают срок хранения продукта.

В настоящее время широкое применение в качестве биологически активной пищевой добавки при выработке сметаны нашёл β -каротин. Он не только является провитамином А, но и обладает антиоксидантными свойствами. Недостаток витаминов, особенно каротина, вызывает повышение чувствительности организма к воздействию радиационного фона. В соответствии с имеющимися медицинскими и гигиеническими рекомендациями потребление β -каротина должно быть не менее 5-6 мг в сутки, в том числе с молочными продуктами не менее 3 мг на 200 г продукта.

Технологии производства и рецептуры не стоят на месте. Создаются новые продукты, которые не имеют привычных потребителю названий. В последнее время на прилавках появились "сметанные продукты", органолептические и потребительские свойства которых максимально схожи с традиционной сметаной.

В связи с применением различного рода добавок существуют отличительные особенности производства современных сметанных продуктов, среди которых основными являются под-

готовка и внесение жировых компонентов, процесс получения молочно-растительных эмульсий, а также другие технологические стадии. Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности производства, наряду с традиционной сметаной, сметаны комбинированной.

В настоящее время сметану, имеющую сложный сырьевой состав, вырабатывают в основном резервуарным способом, что позволяет экономить производственные площади, упростить технологический процесс и получить продукт с однородной консистенцией в каждой единице упаковки.

На основании постановления № 221-ст. от 30.06.2003 года на территории России впервые введён ГОСТ Р 52092-2003 "Сметана. Технические условия".

Согласно данному стандарту продукт в зависимости от используемого молочного сырья подразделяют:

- на из нормализованных сливок;
- из восстановленных сливок;
- рекомбинированных сливок;
- их смесей.

Продукт (кроме "из натурального молока") в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на нежирный;
- маложирный;
- классический;
- жирный;
- высокожирный.

Согласно требованиям ГОСТ Р 52092-2003 продукт с массовой долей жира от 10 до 58 % характеризуется как однородная густая масса с глянцевой поверхностью.

Государственный стандарт не допускает каких-либо отклонений от приведённой характеристики, а между тем качество сметаны складывается под влиянием многих факторов, в том числе и неблагоприятных, которые часто трудно регулируются и не зависят от производителя и нередко приводят к порокам. Повышенные требования к потребительскому качеству продукта диктуют и более высокие требования к производственному процессу.

Настоящий стандарт распространяется на упакованную в потребительскую тару сметану, изготовляемую из сливок коровьего молока, получаемых на предприятии-изготовителе продукта, и предназначенную для непосредственного использования в пищу.

Данный стандарт не распространяется на продукты, обогащённые витаминами, микро- и макроэлементами, пробиотическими культурами и пребиотическими веществами.

Процесс производства сметаны осуществляется по двум технологическим схемам: с предварительным созреванием сливок перед сквашиванием и с применением гомогенизации.

Технологический цикл производства сметаны с применением созревания сливок перед сквашиванием состоит из следующих операций:

- приёмки, оценки качества и подготовки сырья (молока, сливок);
- сепарирования молока (температура 35-45 °С);
- хранения сырья (температура (4 ± 2) °С не более 6 часов);
- нормализации сливок (обезжиренным, цельным молоком, свежей пахтой или более жирными сливками);
- пастеризации (температура (94 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд или при (86 ± 2) °С с выдержкой от 2 до 10 минут);
- охлаждения и созревания сливок (температура (4 ± 2) °С с выдержкой 1-2 часа);
- заквашивания и сквашивания сливок (подогрев до температуры 26-28 °С, внесение 1-5 % бактериальной закваски, перемешивание, продолжительность сквашивания 7-16 часов);
- фасования, упаковывания, маркирования (температура 18-20 °С, фасовка в крупную и мелкую тары);
- охлаждения и созревания сметаны (температура (4 ± 2) °С с выдержкой 6-12 часов - в потребительской таре, 12-48 часов - в крупной таре);
- хранения сметаны (температура (4 ± 2) °С от 48 часов до 7 суток).

Технологический процесс получения сметаны с применением гомогенизации сливок состоит из таких операций, как:

- приёмка, оценка качества и подготовка сырья (молока, сливок);
- сепарирование молока (температура 35-45 °С);
- хранение сырья (температура (4 ± 2) °С не более 6 часов);
- нормализация сливок (обезжиренным, цельным молоком, свежей пахтой или более жирными сливками);
- пастеризация (температура (94 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд или при (86 ± 2) °С с выдержкой от 2 до 10 минут);
- гомогенизация (температура 70 °С, давление 7-15 МПа);
- охлаждение сливок до температуры заквашивания (температура 26-28 °С);
- заквашивание и сквашивание сливок (температура 26-28 °С, внесение 1-5 % бактериальной закваски, перемешивание, продолжительность сквашивания 7-16 часов);
- фасование, упаковывание, маркирование (температура 18-20 °С, фасовка в крупную и мелкую тары);
- охлаждение и созревание сметаны (температура (4 ± 2) °С с выдержкой 6-12 часов - в потребительской таре, 12-48 часов - в крупной таре);
- хранение сметаны (температура (4 ± 2) °С от 48 часов до 7 суток).

Сметану вырабатывают резервуарным и термостатным способами. Как известно, данные способы различаются между собой только методом сквашивания сливок.

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

При термостатном способе производства сметаны сливки после заквашивания в ёмкости немедленно фасуют в потребительскую тару и сквашивают в термостатной камере, а затем направляют в холодильную камеру

При производстве сметаны с применением жиросодержащих компонентов в ванну-смеситель первоначально вносят жид-

кие компоненты (молоко цельное или обезжиренное, сливки). Затем компоненты подогревают до температуры $(45\pm 5)^\circ\text{C}$.

Сливочное масло или пластические сливки вводят в смесь в последнюю очередь и расплавляют в подогретых жидких компонентах или на специальном плавителе. Плавление ведут при температуре $(45\pm 5)^\circ\text{C}$ при непрерывном перемешивании. Подготовленную смесь перемешивают в течение 10-15 минут, одновременно подогревая до температуры гомогенизации $60-85^\circ\text{C}$. Затем смесь, не прекращая перемешивания, фильтруют и направляют на гомогенизацию.

Для улучшения консистенции сметаны рекомендуется использовать стабилизирующие системы. Рекомендуемые дозы стабилизаторов на 1 т продукта составляют: лигomma AYS - от 3 до 5 кг, лигomma ACA - 5 кг, хамульсиона SM - от 2 до 3 кг, хамульсионов RABB, RAE, RAU или RTS - от 5 до 20 кг, желатина - от 5 до 8 кг.

В случае использования стабилизаторов их вносят в сливки (молоко) в соотношении не менее чем 1:15 при температуре не более 15°C , интенсивно перемешивают и оставляют для набухания на 30-40 минут. Затем смесь нагревают при непрерывном перемешивании до температуры $60-70^\circ\text{C}$ до полного растворения частиц стабилизатора. Полученную смесь вносят в основную массу нормализованных сливок.

Для лучшего растворения белка соевого изолированного, применяемого при выработке сметаны, рекомендуется использовать соль-стабилизатор (калий или натрий лимоннокислый трёхзамещённый), которую вносят в нормализованные сливки, предварительно растворив в питьевой воде в соотношении 1:1. Масса соли-стабилизатора должна составлять не более 3,5 кг на 1 т нормализованных сливок. Кроме того, соль-стабилизатор допускается применять для повышения термостойкости сливок с целью предотвращения получения сметаны с крупитчатой консистенцией.

Бифидосметана вырабатывается из нормализованных по массовой доле жира пастеризованных сливок, с добавлением или без добавления сухого молока, белка соевого изолированного, путём сквашивания специально подобранными заквасками,

приготовленными на чистых культурах молочнокислых бактерий с внесением жидкого концентрата бифидобактерий, приготовленного на основе антагонистически активных видов *Bifidobacterium bifidum* и/или *Bifidobacterium longum*.

Бифидосметана - продукт, предназначенный для непосредственного употребления в пищу и рекомендуемый в качестве диетического продукта для сбалансированного питания и профилактики дисбактериозов у взрослых и детей.

Бифидосметана в зависимости от массовой доли жира выпускается следующих видов: 10; 15; 20%-й жирности.

Для производства продукта применяются следующие виды сырья и основные материалы: молоко натуральное коровье, не ниже второго сорта; молоко коровье обезжиренное; сливки из коровьего молока; пахта, полученная при производстве сладко-сливочного масла; сливки пластические; сливки сухие распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье сухое обезжиренное распылительной сушки; масло коровье сладко-сливочное несоленое; закваски для сметаны; жидкий концентрат бифидобактерий, приготовленный на основе антагонистически активных видов *B. bifidum* и/или *B. longum*; концентрат бактериальный сухой мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков КМТС-сух.; концентрат бактериальный сухой мезофильных молочнокислых стрептококков КМС-сух.; концентрат бактериальный сухой мезофильных лактококков "КДС" для сметаны; концентрат бактериальный лиофилизированный для кисломолочного масла и сметаны; белок соевый изолированный; калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый; вода питьевая; пепсин пищевой (свиной или говяжий); порошок сычужный; препарат ферментный ВНИИМС.

Бифидосметану вырабатывают резервуарным и термостатным способами.

Сметана "Деликатесная" вырабатывается согласно рецептурам из пастеризованной смеси обезжиренного или цельного молока, растительного масла и/или нормализованных сливок, сливочного масла, пищевых изолированных соевых белков, с добавлением или без добавления стабилизаторов, резервуарным

способом, путём сбраживания закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий.

Сметана "Деликатесная" предназначена для непосредственного употребления в пищу и в кулинарных целях.

В зависимости от массовой доли жира и применяемого сырья сметана "Деликатесная" вырабатывается следующих видов: 15; 20%-й жирности.

Для выработки продукта применяются следующие виды сырья и основные материалы: молоко натуральное коровье, не ниже второго сорта; молоко коровье обезжиренное; сливки из коровьего молока; сливки сухие распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье сухое обезжиренное распылительной сушки; масло коровье сладкосливочное несоленое; масла растительные эмульгированные; изолят соевого белка; пищевой белковый продукт; белок молочно-растительный пищевой; закваски для сметаны; концентрат бактериальный сухой мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков КМТ-С-сух.; концентрат бактериальный сухой мезофильных молочнокислых стрептококков КМС-сух.; концентрат бактериальный для сметаны "Днепрянский"; ароматизаторы; пектин свекловичный высокометоксилированный; агар пищевой; крахмал кукурузный набухающий пищевой; калий лимоннокислый трёхзамещённый; каротин микробиологический; масло пшеничных зародышевых хлопьев; вода питьевая.

Сметана "Сибирская" вырабатывается согласно рецептурам из пастеризованной смеси обезжиренного или цельного молока, растительного масла и/или нормализованных сливок, сливочного масла с добавлением стабилизаторов, резервуарным способом, путём сбраживания закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий.

Сметана "Сибирская" предназначена для непосредственного употребления в пищу и в кулинарных целях.

В зависимости от массовой доли жира и применяемого сырья сметана "Сибирская" выпускается следующих видов: 10; 15%-й жирности.

Для выработки продукта применяются следующие виды сырья и основные материалы: молоко натуральное коровье, не

ниже второго сорта; молоко коровье обезжиренное; сливки из коровьего молока; сливки сухие распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье сухое обезжиренное распылительной сушки; масло коровье сладкосливочное несолёное; масла растительные эмульгированные; закваски для сметаны; стабилизаторы (стабисол, пектин).

Соус сметанный "Оригинальный" вырабатывается из нормализованных по массовой доле жира сливок, с добавлением стабилизаторов, заквашенных закваской, приготовленной на чистых культурах мезофильного молочнокислого стрептококка, с внесением в сквашенные сливки различных пищевых ингредиентов и последующей термической обработкой продукта.

При производстве соуса "Оригинальный" используются травы огородные, перец чёрный молотый, овощи маринованные, а также стабилизирующие системы: стабисол, агар-агар.

Изысканные вкусовые качества позволяют употреблять соус в сочетании с мясными и рыбными блюдами.

По органолептическим показателям вышеперечисленные сметанные продукты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели сметанных продуктов

Показатель	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру густая. Вид глянцевитый. Допускается недостаточно густая, слегка вязкая консистенция, наличие единичных пузырьков воздуха, незначительная крупитчатость. Соус "Оригинальный" - вкрапления видимых частиц внесённых добавок
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, с выраженным привкусом и ароматом, свойственным пастеризованному продукту. Допускается слабовыраженный кормовой привкус. Соус "Оригинальный" - с выраженным привкусом и ароматом внесённых добавок

Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Соус "Оригинальный" - обусловлен цветом внесённых наполнителей
------	--

Примечание. Для продуктов, вырабатываемых с применением сливочного масла или пластических сливок, допускается слабовыраженный привкус топленого масла.

По физико-химическим показателям сметанные продукты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели сметанных продуктов

Наименование продукта	Показатели и нормы			
	массовая доля жира, %, не менее	кислотность, °Т, в пределах	температура, °С, не более	наличие фосфат-тазы
Бифидосметана с массовой долей жира, %:				
10	10	60-90	4±2	отсутствует
15	15	60-90	4±2	
20	20	60-90	4±2	
Сметана "Деликатесная" с массовой долей жира, %:				
15	15	60-90	4±2	отсутствует
20	20	60-90	4±2	
Сметана "Сибирская"				

с массовой долей жира, %:				
10	10	60-90	4±2	отсутствует
15	15	60-90	4±2	отсутствует
Соус сметанный "Оригинальный" 10%-й жирности	10	60-90	4±2	отсутствует

Примечания: 1. Допускается в отдельных единицах упаковок отклонение массовой доли жира $\pm 0,5$ %.

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

Цель работы. Изучить технологический процесс производства отдельных видов сметанных продуктов и соуса, выработать сметаны: "Деликатесная", бифидосметану, "Сибирская" и соус сметанный "Оригинальный" с наполнителями. Оценить качество полученных продуктов.

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства сметаны "Деликатесная", бифидосметаны, "Сибирская", сметанного соуса "Оригинальный";
- провести оценку качества сырья, используемого для производства сметан и соуса;
- составить технологические схемы производства сметанных продуктов;
- произвести пересчёт рецептур продуктов и компонентов нормализации;
- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов;
- выработать сметанные продукты согласно технологическим схемам;
- провести оценку качества готовых продуктов на основании физико-химических и органолептических показателей;
- оформить результаты работы и сделать соответствующие выводы.

Материальное обеспечение работы

Для проведения работы оборудуют рабочие места для 4 бригад в каждой подгруппе.

Каждой подгруппе предоставляют: сливки с массовой долей жира 10-35 % - 1,2 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 0,5 кг; молоко сухое цельное - 0,01 кг; молоко цельное с массовой долей жира 3,2 % - 1,0 кг; калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый - 0,001 кг; закваску на обезжиренном молоке - 0,02 кг; белок соевый изолированный - 0,003 кг; масло растительное рафинированное - 0,05 кг; крахмал кукурузный набухающий - 0,0004 кг; закваску для сметаны сублимированную - 0,01 кг; жидкий концентрат бифидобактерий - 0,0008 кг; травы огородные - 0,02 кг; перец чёрный молотый - 0,001 кг; овощи маринованные - 0,006 кг; стабилизатор стабисол - 0,002 кг; стабилизатор агар-агар - 0,0002 кг; стабилизатор пектин - 0,003 кг; воду питьевую - 0,2 кг.

К проведению работы готовят приборы, лабораторную посуду, реактивы, используемые для определения в молоке и молочных продуктах:

- органолептических показателей сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003;
- плотности согласно ГОСТ 3625-84;
- титруемой кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90;
- наличия фосфатазы согласно ГОСТ 3623-73;
- органолептической оценки продуктов согласно нормативной документации.

Организация и порядок выполнения работы

Подгруппа студентов условно делится на четыре бригады, каждая из которых выполняет задание в соответствии с указанием преподавателя.

Каждая бригада вырабатывает по 0,2 кг сметанного продукта.

Первоначально следует ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые продукты. Далее осуществляется оценка качества исходного сырья.

В цельном и обезжиренном молоке необходимо определить: плотность, титруемую кислотность, массовую долю жира и органолептические показатели.

В сливках определить: титруемую кислотность, массовую долю жира и сенсорные показатели. На основании результатов анализа дать оценку качества сырья.

Провести расчёт компонентов нормализации, осуществить нормализацию смешением и приступить к выработке продуктов согласно технологическим схемам. Расчёты по нормализации сливок до требуемого содержания жира в смеси провести по известным формулам материального баланса.

Для выработки сметанных продуктов и соуса с заданной массовой долей жира используемые сливки нормализуют цельным, обезжиренным молоком, пахтой, полученной при производстве сладкосливочного масла, или более жирными сливками.

Бифидосметана

Бифидосметану вырабатывают по рецептуре, приведённой в таблице 3.

При выработке бифидосметаны с соевым белком и сухим молоком сухие компоненты предварительно подготавливают следующим образом.

Расчитанное по рецептуре и взвешенное количество соевого белка и сухого цельного молока переносят в фарфоровую ступку и добавляют часть нормализованных по массовой доле жира сливок температурой $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$ в соотношении компонентов 1:15.

Таблица 3

Рецептуры на бифидосметану
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для сметаны, кг		
	10 %	15 %	20 %

Сливки с массовой долей жира, %:			
11-15	886,5	-	-
16-20	-	888,1	-
21-25	-	-	889,2
Белок соевый изолированный	6,0	4,4	3,3
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %	50,0	50,0	50,0
Калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый	3,5	3,5	3,5
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0
Жидкий концентрат бифидобактерий (ЖКБ)	4,0	4,0	4,0
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0

Для лучшего растворения соевого изолированного белка, а также для повышения термостойкости сливок и предотвращения получения бифидосметаны с крупитчатой консистенцией, используют соль-стабилизатор (калий или натрий лимоннокислый трёхзамещённый), которую вносят в нормализованные сливки, предварительно растворив её в питьевой воде в соотношении 1:1.

В течение последующих 20-30 минут смесь тщательно перемешивают, не допуская её вспенивания, для набухания и полного растворения частиц внесённых компонентов, после чего переносят в основную массу нормализованных сливок.

С целью получения продукта с однородной, гомогенной консистенцией рекомендуется проводить гомогенизацию при температуре пастеризации. Молочно-растительную смесь постепенно нагревают до температуры 60-85 °С при постоянном перемешивании и подвергают гомогенизации. Гомогенизацию проводят при давлении 8-12 МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Далее гомогенизированную смесь пастеризуют при температуре (86 ± 2) °С с выдержкой 2-10 минут (данный режим более предпочтителен, так как способствует улучшению консистенции продукта благодаря более полному осаждению сывороточных белков) или при температуре (94 ± 2) °С с выдержкой 20 секунд.

Пастеризованную и гомогенизированную смесь охлаждают до температуры заквашивания (30 ± 2) °С.

При выработке бифидосметаны всех видов допускается производить физическое созревание сливок. Для этого сливки после пастеризации охлаждают до температуры (4 ± 2) °С и выдерживают 1-2 часа, затем медленно подогревают до температуры заквашивания.

При выработке бифидосметаны используют комплексную закваску для сметаны, приготовленную на мезофильных молочнокислых стрептококках (МСс, КДс), закваску, приготовленную на мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококках (МТс), бакконцентраты (КМС-сух., КМТС-сух., КДС, БК-Углич-СМ, БК-Углич-СМТ), жидкий концентрат бифидобактерий (ЖКБ), изготовленный на основе антагонистически активных видов *B. bifidum* и/или *B. longum*.

Объёмная доля закваски для сметаны, по отношению к объёму сливок, составляет 5-10 %. Жидкий концентрат бифидобактерий вносится в количестве 0,3-0,4 % по массе от массы конечного продукта.

Перед внесением в молоко сухой или жидкой закваски проверяют целостность и укупорку флакона. Флаконы с ЖКБ перед заквашиванием помещают в термостат при температуре 37 °С и выдерживают 1,5-2,0 часа. Перед использованием с флакона снимают алюминиевый колпачок, протирают спиртом, фламбируют в пламени горелки и удаляют резиновую пробку. Затем содержимое флакона растворяют в 6-7 мл стерилизованного молока или физиологического раствора.

При производстве бифидосметаны 15%-й жирности, допускается вносить в заквашенные сливки раствор сычужного порошка, пищевого пепсина или ферментного препарата. Массовая доля фермента, в зависимости от его активности, составляет 0,001-0,01 г на 1 т сливок.

Фермент предварительно растворяют в 100-150 мл кипячёной воды температурой (36 ± 2) °С. Затем водный раствор фермента смешивают с 10-15 л закваски или тёплого пастеризованного молока и выдерживают 20-30 минут при периодическом перемешивании. Причём масса закваски или молока, израсходованных для приготовления фермента, должна быть учтена при составлении рецептур. Подготовленный фермент вносят в ём-

кость только после окончания её наполнения сливками сразу после внесения закваски или вместе с ней. При внесении фермента заквашенные сливки тщательно перемешивают в течение 10-15 минут и оставляют в покое до конца сквашивания.

Сливки сквашивают до образования сгустка и достижения определённого уровня кислотности:

- для бифидосметаны с массовой долей жира 10 и 15 % - не менее 60 °Т;
- для бифидосметаны с массовой долей жира 20 % - не менее 55 °Т.

Длительность процесса сквашивания не должна превышать 10 часов.

По окончании процесса сквашивания сливки перемешивают до получения однородной консистенции в течение 3-15 минут. Далее сквашенные сливки температурой 16-32 °С направляют на фасовку, упаковку и маркировку.

Бифидосметану охлаждают в холодильной камере до температуры (4 ± 2) °С и одновременно с охлаждением осуществляют созревание сметаны в течение 6-8 часов.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет 14 суток с момента окончания технологического процесса.

Сметана "Деликатесная"

Сметана "Деликатесная" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 4.

Расчитанное и взвешенное по рецептуре количество стабилизатора, изолята соевого белка, кукурузного крахмала и калия лимоннокислого трёхзамещённого смешивают с обезжиренным молоком в фарфоровой ступке в соотношении 1:20 при температуре (18 ± 5) °С, интенсивно растирают пестиком и оставляют для набухания на 20-30 минут.

Таблица 4

Рецептуры на сметану "Деликатесная"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для сметаны, кг	
		15 %

Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	840,0	700,0	792,0	697,0
Сливки с массовой долей жира 35 %	-	215,0	-	143,0
Масло растительное с массовой долей жира 100 %	150,0	75,0	200,0	150,0
Белок соевый изолированный	6,0	6,0	6,0	6,0
Закваска для сметаны сублимированная	0,02	0,02	0,02	0,02
Калий лимоннокислый трёхзамещённый	1,2	1,2	1,2	1,2
Крахмал кукурузный набухающий	2,0	2,0	2,0	2,0
Стабилизатор (пектин)	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Затем смесь нагревают при непрерывном перемешивании до температуры (45 ± 5) °С до полного растворения частиц стабилизатора. Растворение считается законченным, если приготовленный раствор однороден и на поверхности жидкости отсутствуют частицы сухого продукта. Полученную суспензию вносят в основную массу нормализованной смеси.

Оставшуюся по рецептуре часть обезжиренного молока подогревают до температуры 40-60 °С, вносят сливки, раствор стабилизатора, соевого белка, крахмала, калия лимоннокислого трёхзамещённого, перемешивают до получения однородной суспензии и молочно-растительную смесь постепенно нагревают до температуры 60-70 °С.

Растительный жир подогревают в отдельной ёмкости до температуры (65 ± 5) °С и вносят в смесь при постоянном перемешивании.

Процесс пастеризации молочно-растительной смеси проводят при температуре (86 ± 2) °С с выдержкой (6 ± 2) минут или при температуре (94 ± 2) °С в течение (20 ± 5) секунд. Пастеризованную смесь гомогенизируют при температуре пастеризации.

Допускается проводить гомогенизацию смеси при температуре (65 ± 5) °С до её пастеризации.

Гомогенизацию смеси проводят двухступенчато: давление на первой ступени - (14 ± 2) МПа, на второй ступени - $(2,5\pm 1)$ МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации смеси осуществляют при использовании бытового миксера.

Молочно-растительную смесь охлаждают до температуры заквашивания 30-32 °С и вносят рассчитанное по рецептуре количество закваски для сметаны. Смесь тщательно перемешивают в течение 15-20 минут. Сквашивание проводят при температуре 30-32 °С до образования сгустка и нарастания кислотности до (70 ± 10) °Т. Длительность процесса сквашивания не должна превышать 16 часов.

По достижении требуемой кислотности сметану перемешивают в течение 3-15 минут до получения однородной консистенции.

Охлаждение и созревание продукта осуществляют в холодильной камере при температуре (4 ± 2) °С не более 12 часов. Срок хранения сметаны составляет 15 суток с момента окончания технологического процесса.

Сметана "Сибирская"

Сметана "Сибирская" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 5.

Рассчитанное и взвешенное по рецептуре количество сухих компонентов (сухое цельное молоко, стабилизатор) смешивают с нормализованной по массовой доле жира смесью в фарфоровой ступке в соотношении 1:15 при температуре (40 ± 5) °С, интенсивно растирают пестиком и оставляют для набухания на 40-60 минут.

Таблица 5

Рецептуры на сметану "Сибирская"
(в кг на 1000 кг продукта с учётом потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для сметаны, кг	
	10 %	15 %

Нормализованная смесь с массовой долей жира, %: 7,3 12,0	969,8 -	- 936,5
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %	-	35,4
Масло растительное с массовой долей жира 100 %	30,3	30,3
Стабилизатор (стабисол, пектин)	10,1	8,0
Закваска сухая прямого внесения	0,02	0,02
<i>Итого расход компонентов:</i>	1010,2	1010,2
<i>Выход продукта:</i>	1000,0	1000,0

Затем смесь нагревают при непрерывном перемешивании до температуры (53 ± 2) °С до полного растворения частиц стабилизатора. Растворение считается законченным, если приготовленный раствор однороден и на поверхности жидкости отсутствуют частицы сухого продукта. Полученную суспензию вносят в основную массу нормализованной смеси и подогревают до температуры 50-55 °С.

Растительный жир нагревают до температуры (65 ± 5) °С и вносят в смесь при постоянном перемешивании.

Гомогенизацию смеси проводят при температуре (53 ± 2) °С и давлении 8-12 МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации смеси можно осуществить при помощи бытового миксера.

Процесс пастеризации смеси проводят при температуре (92 ± 2) °С с выдержкой в течение 2-10 минут.

Далее смесь охлаждают до температуры заквашивания (30 ± 2) °С и вносят рассчитанное количество закваски для сметаны. Смесь тщательно перемешивают в течение 20-30 минут.

Сквашивание проводят при температуре (30 ± 2) °С до образования сгустка и нарастания кислотности до (55 ± 5) °Т. Длительность процесса сквашивания не должна превышать 9-10 часов.

По достижении требуемой кислотности сметану перемешивают в течение 3-5 минут до получения однородной консистенции.

Охлаждение и созревание продукта осуществляют в холодильной камере при температуре (4 ± 2) °С не более 12 часов. Срок хранения сметаны составляет 10 суток с момента окончания технологического процесса.

Соус сметанный "Оригинальный"

Соус сметанный "Оригинальный" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 6.

Вначале осуществляют нормализацию сливок до требуемого содержания жира.

При выборе рецептуры соуса с использованием стабисола необходимо провести подготовку стабилизатора следующим образом. Стабисол вносят в сливки в соотношении 1:15 при температуре 15 °С, интенсивно перемешивают, оставляют для набухания на 30-40 минут. Затем смесь нагревают при непрерывном перемешивании до температуры 60-70 °С до полного растворения частиц стабилизатора. Полученную смесь вносят в основную массу нормализованных сливок.

При выборе рецептуры соуса с использованием агар-агара подготовку стабилизирующей системы следует провести следующим образом: в небольшом количестве воды комнатной температуры оставить для набухания агар-агар. Через 1 час смесь нагреть до температуры (82 ± 2) °С, охладить до температуры (34 ± 2) °С и внести в нормализованные сливки.

Таблица 6

Рецептуры на соус сметанный "Оригинальный"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для рецептуры, кг					
	1	2	3	4	5	6
Сливки с массовой долей жира, %:						
11,33	868,0	875,0	-	-	-	-
10,52	-	-	937,0	944,0	-	-
10,57	-	-	-	-	942,0	949,0

Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Травы огородные	74,0	74,0	-	-	-	-
Перец чёрный молотый	-	-	5,0	5,0	-	-
Овощи маринованные	-	-	-	-	30,0	30,0
Стабилизатор стабисол	8,0	-	8,0	-	8,0	-
Стабилизатор агар-агар	-	1,0	-	1,0	-	1,0
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

С целью получения продукта с однородной, гомогенной консистенцией рекомендуется проводить гомогенизацию при температуре пастеризации. Смесь постепенно нагревают до температуры 80-85 °С при постоянном перемешивании и подвергают гомогенизации. Гомогенизацию проводят при давлении 8-12 МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации осуществляют при помощи бытового миксера.

Далее гомогенизированную смесь пастеризуют при температуре (86±2) °С с выдержкой 2-10 минут или при температуре (94±2) °С с выдержкой 20 секунд.

Пастеризованную и гомогенизированную смесь охлаждают до температуры заквашивания (30±2) °С.

Заквашивание нормализованной смеси проводят закваской, приготовленной на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков. Процесс сквашивания длится не более 8 часов до нарастания кислотности в сгустке 60 °Т.

Затем в сквашенные сливки вносят различные, предварительно подготовленные пищевые ингредиенты в количестве, предусмотренном рецептурой.

Зелень свежую, перед применением, предварительно промывают проточной холодной водой и измельчают режущими приспособлениями. При использовании сухой зелени, последнюю предварительно заваривают водой температурой 80-90 °С на 10 минут, затем отфильтровывают через двойной слой марли или лавсановую ткань, охлаждают до комнатной температуры и вносят в сквашенный сгусток.

Перец молотый обжаривают при температуре 200-210 °С в течение 5 минут, охлаждают до комнатной температуры, затем вводят в сквашенный сгусток.

Овощи маринованные (огурцы, капуста) измельчают режущими инструментами на кубики с размером грани максимум 2 мм, а затем вносят в сквашенный сгусток.

После внесения наполнителей готовый соус перемешивают в течение 5-10 минут и направляют на термизацию.

Термическую обработку смеси проводят при температуре (65 ± 2) °С без выдержки. Процесс термизации в лабораторных условиях можно осуществить в стерилизаторе или термостате. После термической обработки соус направляют на фасовку, после чего охлаждают до температуры (4 ± 2) °С в холодильной камере.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет не более 30 суток с момента окончания технологического процесса при температуре (4 ± 2) °С.

На заключительном этапе работы в готовых сметанных продуктах необходимо определить: титруемую кислотность, массовую долю жира, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы следует составить отчёт, включив в него полученные данные по исследованию физико-химических и органолептических показателей исходного

сырья и выработанных продуктов, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппаратная) производства сметанных продуктов и соуса.

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным, приведённым в таблицах 1, 2 (стр. 62-63).

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы 7.

Таблица 7

Результаты анализа сырья и готовых продуктов

Наименование сырья/продукта	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	Массовая доля жира, %	Наличие фосфаты	Органолептические показатели		
					консистенция, внешний вид	вкус, запах	цвет
1	2	3	4	5	6	7	8

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды вырабатываемых в настоящее время предприятиями молочной промышленности сметаны и сметанных продуктов.

2. Назовите цель процесса физического созревания и гомогенизации сливок.

3. Обоснуйте режимы тепловой обработки и сквашивания сливок при производстве сметаны.

4. Какие факторы влияют на формирование консистенции сметаны?

5. Как осуществляется нормализация сливок по жиру при производстве сметаны?

6. Какие бактериальные закваски применяются при производстве различных видов сметаны и сметанных продуктов?

7. Назовите направления по совершенствованию ассортимента сметаны.

8. Расскажите об особенностях подготовки и внесения различных наполнителей и пищевых добавок, используемых при выработке сметаны.

9. Перечислите требования нормативной документации, предъявляемые к качеству сметаны.

10. Каковы технологические особенности производства бифидосметаны?

11. Назовите технологические особенности производства сметаны "Деликатесная".

12. Каковы технологические особенности производства сметаны "Сибирская"?

13. Перечислите технологические особенности производства соуса сметанного "Оригинальный".

Лабораторная работа 4

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Проблема обеспечения детского населения России высококачественными биологически полноценными продуктами питания имеет большое значение, особенно в связи с ухудшением экологической обстановки во многих регионах страны, а также повсеместным нарушением структуры питания.

В рацион питания детей должны быть включены экологически ценные молочные продукты, безопасные для здоровья, об-

ладающие высокой пищевой и биологической ценностью, соответствующие возрастным физиологическим особенностям растущего организма.

В связи с этим важное значение приобретает совершенствование традиционных и разработка новых технологий продуктов для детского питания, обогащённых незаменимыми нутриентами и защитными факторами.

При разработке продуктов детского питания необходимо учитывать их полноценность по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и других компонентов, требуемых для нормального функционирования детского организма.

Особое значение в питании детей имеют белки, являющиеся основным пластическим материалом, необходимым для формирования клеток тканей, органов, ряда гормонов, ферментных систем. Наиболее необходимым для растущего организма считается животный белок, способный обеспечить высокий уровень синтеза белков тканей. В наибольшей степени потребностям детского организма соответствует молочный белок, поэтому молоко и молочные продукты должны рассматриваться как обязательный и не подлежащий замене продукт детского питания.

Не менее важным компонентом питания являются жиры, являющиеся одним из основных элементов клеток организма. Жиры принимают участие в обмене веществ, обеспечивают нормальное состояние клеточных мембран и выполнение ими защитных функций от проникновения бактериальных метаболитов, токсичных и антигенных веществ, оказывают влияние на усвоение белков, витаминов, минеральных солей. При недостатке жиров нарушаются все виды обменных процессов, рост и развитие ребёнка, снижается иммунитет.

В питании детей первого года жизни белки и жиры должны находиться в соотношении 1:1,5 и покрывать 40-50 % общей энергетической ценности рациона ребёнка.

Одним из важных ингредиентов питания детей являются углеводы, используемые организмом в качестве поставщика энергии и пластического материала.

Установлено, что для нормального развития растущего организма рекомендуется соотношение в рационе питания углеводов, жиров и белков, равное 4:2:1.

Процессы роста и развития детского организма обеспечиваются не только за счёт основных пластических веществ (белков, жиров и углеводов), но и многими минеральными элементами, такими как кальций, селен, хлор, йод, магний, железо. Физиологические потребности детей в минеральных веществах значительно изменяются с возрастом ребёнка.

Витамины являются неотъемлемой составной частью рациона питания ребёнка. Эта группа веществ практически не синтезируется в организме и, как правило, поступает с пищей. В настоящее время особое внимание уделяется повышению витаминизации продуктов детского питания, и в первую очередь молочных продуктов.

Для питания детей дошкольного и младшего школьного возраста разработаны и вырабатываются промышленностью следующие специализированные молочные продукты: кисломолочный продукт "Напиток детский", "Виталакт кисломолочный", "Бебифрут", "Фантазия", "Дюймовочка", "Бифилин", кефир детский "Агуша", молоко "Школьное", стерилизованное витаминизированное молоко, продукты молочные концентрированные и сгущённые "Диета", "Фемилак", сухие молочные каши "Антошка", "Диета", стерилизованное и пастеризованное молоко "Провита", молоко стерилизованное, обогащённое антиогенином, сметана "Бифацидная", серия продуктов "Биотон" и "Тёма" (молоко, кисломолочные продукты, творог), биотворог, бифидотворог, "Творожок детский", "Творожок школьный", "Творожок особый" и др.

По способам производства и свойствам готовой продукции жидкие молочные продукты для детского питания можно разделить на две группы:

- стерилизованные сладкие;
- кисломолочные.

Сладкие стерилизованные продукты вырабатывают из смеси коровьего молока, сливок и других различных компонентов, подвергнутой гомогенизации, кратковременной высокотемпературной обработке с быстрым охлаждением и асептическим

розливом. Они предназначены для непосредственного употребления при искусственном и смешанном вскармливании здоровых и недоношенных детей, начиная с первых дней их жизни.

В зависимости от имеющегося оборудования и способа расфасовки выработку стерилизованных смесей можно осуществлять путём одно- или двукратной стерилизации в таре, а также путём однократной стерилизации в потоке с последующим асептическим розливом продукта.

Кисломолочные смеси вырабатывают путём сквашивания адаптированных молочных смесей специально подобранными штаммами молочнокислых бактерий - лактобацилл или бифидобактерий. Кисломолочные продукты должны составлять не менее 70 % рациона детей раннего возраста, согласно нормам, рекомендованным Институтом питания. Химический состав определяет их питательную ценность и диетические свойства. Основные их ингредиенты: белки, жиры, молочный сахар, минеральные вещества, которые легко перевариваются и утилизируются организмом.

В основу промышленной технологии производства кисломолочных смесей положена схема выработки кисломолочных продуктов для общего употребления резервуарным способом, но она имеет ряд особенностей: предъявляются более жёсткие требования к качеству исходного сырья и готовой продукции, охлаждение смеси после тепловой обработки осуществляют в резервуаре для заквашивания.

Для обеспечения полноценного питания детей второго полугодия жизни рекомендуется давать прикорм. В качестве прикорма используют, как правило, творог. В соответствии с рекомендациями НИИ питания РАМН ребёнок с 5-6-месячного возраста должен получать до 40 г жирного или нежирного творога.

Обычный творог, вырабатываемый промышленными предприятиями для питания взрослого населения, не пригоден для рациона питания детей из-за его высокой кислотности (200-240) °Т.

Для питания детей первого года жизни используют так называемый пресный творог кислотностью 70 °Т, который вырабатывают по специальной технологии, основанной на коагуляции белков молока хлоридом кальция (CaCl_2). Этот способ коагуляции белков молока был предложен и разработан профессором

П.Ф. Дьяченко. В зависимости от исходного сырья пресный творог вырабатывают жирный и нежирный.

В сравнении с термокислотным и сычужным способами выделения белковых веществ молока, способ кальциевой коагуляции даёт возможность выделить не только казеин молока (97,6 %), но и в комплексе с ним значительное количество сывороточных белков (до 82,4 %).

Пресный творог - это биологически полноценный продукт, включающий повышенное содержание сывороточных белков. Выход белка при термокальциевой коагуляции на 15-20 % выше, чем при других способах. Сывороточные белки, содержащиеся в составе сгустка, служат дополнительным источником аргинина, гистидина, метионина, лизина, треонина, триптофана и лейцина. Это позволяет отнести их к полноценным белкам, используемым организмом для структурного обмена.

Для производства творога пресного применяют следующее сырьё: молоко коровье цельное, предназначенное для производства продуктов детского питания, молоко коровье обезжиренное, сливки с массовой долей жира от 30 до 40 %, молоко сухое цельное или обезжиренное распылительной сушки высшего сорта, 20 или 40%-й раствор хлорида кальция, воду питьевую.

Молоко детское стерилизованное витаминизированное вырабатывается из натурального или восстановленного молока, подвергнутого гомогенизации и высокотемпературной тепловой обработке. Продукт вырабатывается с добавлением витаминов А, С или без одного из них и предназначен для непосредственного употребления в пищу при смешанном или искусственном вскармливании детей с восьмимесячного возраста.

Для производства продукта применяют следующее сырьё: молоко коровье цельное, предназначенное для производства продуктов детского питания; молоко коровье обезжиренное; сливки с массовой долей жира от 30 до 40 %; молоко сухое цельное или обезжиренное распылительной сушки высшего сорта; ретинола пальмитат (витамина А пальмитат) или масляный раствор ретинола пальмитата с массовой концентрацией 550 г/дм^3 (55%-й раствор в масле) либо ретинола ацетат (витамина А ацетат) или масляный раствор ретинола ацетата с массовой концентрацией 34,4; 68,8; 86,0 г/дм^3 (3,44; 6,88; 8,60%-й раствор

в масле); кислоту аскорбиновую (витамин С); калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый; воду питьевую.

Напиток "Аэрин" вырабатывается из пастеризованного обезжиренного или нормализованного молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых бактерий.

Для производства продукта применяют следующее сырьё: молоко коровье цельное, молоко коровье обезжиренное, сливки с массовой долей жира 20 %, молоко сухое цельное или обезжиренное распылительной сушки высшего сорта, закваску на обезжиренном молоке, сахар-песок, сироп плодово-ягодный, сироп поливитаминный, пюре морковно-яблочное, воду питьевую.

Напиток "Аэрин" в зависимости от массовой доли жира и вида используемых наполнителей выпускают следующих видов:

- нежирный;
- плодово-ягодный нежирный;
- особый нежирный;
- детский нежирный;
- морковный нежирный;
- "Днепрский" 1,5%-й жирности;
- "Днепрский" плодово-ягодный 1,5%-й жирности;
- "Днепрский" 3,2%-й жирности;
- "Днепрский" плодово-ягодный 3,2%-й жирности.

Детские молочные продукты (творог пресный, творожные кремы, молоко стерилизованное витаминизированное, кисломолочный напиток "Аэрин") по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели детских молочных продуктов

Показатель	Характеристика	
	творог пресный, кремы творожные	молоко стерилизованное витаминизированное, напиток "Аэрин"
Консистенция	Однородная, нежная. Для крема - пастооб-	Однородная жидкость, без наличия хлопьев белка.

и внешний вид	разная, допускается наличие ощутимых частиц введённого наполнителя	Для напитка "Аэрин" - однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком и наличием частиц введённого наполнителя
Вкус и запах	Чистые, молочные, без посторонних привкусов и запахов. Для крема - в меру сладкий. При выработке с добавками - с соответствующим вкусом и ароматом внесённого ингредиента	Чистые, с привкусом стерилизации. Для напитка "Аэрин" - чистые кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматом внесённого наполнителя
Цвет	Молочно-белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе. Для крема - обусловленный цветом внесённого ингредиента	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Для напитка "Аэрин" - обусловленный цветом внесённого наполнителя

Детские молочные продукты по физико-химическим показателям должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Физико-химические показатели детских молочных продуктов

Наименование продукта	Показатели и нормы									
	массовая доля, %			не более кислотность, °Т,	не менее массовая доля витаминов А/С, млн. ⁻¹ ,	не менее кг/м ³ , плотность,	чистоты, групповая степень	температура, °С	фосфатазы	наличие
	не менее жира,	не более влаги,	не менее сахарозы,							
Творог пресный жирный	18,0	65,0	-	70,0	-	-	-	4±2	*	
Творог пресный нежирный	-	75,0	-	70,0	-	-	-	4±2	*	
Крем творожный:										
- с ванилином	5,0	65,0	17,0	100,0	-	-	-	4±2	*	
- с цукатами	5,0	65,0	17,0	100,0	-	-	-		*	

- "Снегурочка"	-	70,5	12,0	100,0	-	-	-	4±2	*
- "Лакомка"	-	72,5	10,0	100,0	-	-	-	4±2	*
								4±2	
Молоко стерилизованное витаминизированное	3,2	-	-	20,0	0,3/20,0	1027	I	10,0	*
Напиток "Аэрин":									
- особый	-	-	7,1	80-	-	-	-	4±2	*
- детский	-	-	4,0	120	-	-	-	4±2	*
- морковный	-	-	4,0		-	-	-	4±2	*

Примечание. Звёздочка (*) означает, что фосфатаза отсутствует.

Цель работы. Изучить технологический процесс производства детских молочных продуктов и выработать белковые пастообразные продукты для детского питания (творог пресный жирный и нежирный, кремы творожные), молоко стерилизованное витаминизированное, напиток кисломолочный "Аэрин". Оценить качество полученных продуктов.

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства пресного творога (нежирного и жирного), творожных кремов, молока стерилизованного витаминизированного, напитка кисломолочного "Аэрин";
- провести оценку качества исходного сырья, используемого для производства детских молочных продуктов;
- составить технологические схемы производства продуктов;
- произвести пересчёт рецептур продуктов и компонентов нормализации;
- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов;
- выработать продукты согласно технологическим схемам;
- провести оценку качества готовых продуктов на основании физико-химических и органолептических показателей;
- оформить результаты работы и сделать соответствующие выводы.

Материальное обеспечение работы

Для проведения работы оборудуют рабочие места для 4 бригад в каждой подгруппе.

Каждой подгруппе предоставляют: молоко цельное с массовой долей жира 3,5 % - 3,5 кг; сливки с массовой долей жира 20 % - 0,25 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 7,2 кг; сахар-песок - 0,08 кг; ванилин - 0,01 г; цукаты, изюм, мандариновую крупку - 0,012 кг; плодово-ягодный сироп - 0,05 кг; ретинола пальмитат (витамина А пальмитат) или масляный раствор ретинола пальмитата с массовой концентрацией 550 г/дм³ (55%-й раствор в масле) либо ретинола ацетат (вита-

мина А ацетат) или масляный раствор ретинола ацетата с массовой концентрацией 34,4; 68,8; 86,0 г/дм³ (3,44; 6,88; 8,60%-й раствор в масле) - 0,0002 г; кислоту аскорбиновую (витамин С) - 0,02 г; калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый - 0,15 г; сироп поливитаминный - 0,005 кг; пюре морковно-яблочное - 0,004 кг; закваску на обезжиренном молоке - 0,01 кг; воду питьевую.

К проведению работы готовят приборы, лабораторную посуду, реактивы, используемые для определения в молоке и молочных продуктах:

- органолептических показателей сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003;
- плотности согласно ГОСТ 3625-84;
- степени чистоты по эталону согласно ГОСТ 8218-89;
- термоустойчивости по алкогольной пробе согласно ГОСТ 25228-82;
- титруемой кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90;
- массовой доли белка согласно ГОСТ 25179-90;
- массовой доли сахарозы согласно ГОСТ 3628-78;
- массовой доли влаги и сухих веществ согласно ГОСТ 3626-73;
- массовой доли витамина С (ускоренный метод);
- наличия фосфатазы согласно ГОСТ 3623-73;
- органолептической оценки продуктов согласно нормативной документации.

Организация и порядок выполнения работы

Подгруппа студентов условно делится на четыре бригады, каждая из которых выполняет задание в соответствии с указанием преподавателя.

Первая бригада вырабатывает творог пресный жирный (0,2 кг), вторая - творог пресный нежирный (0,4 кг) и крем творожный, третья - молоко детское стерилизованное витаминизированное (0,3 кг), четвёртая - напиток кисломолочный "Аэрин" (0,2 кг).

Первоначально следует ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые продукты и произвести пере-счёт рецептур (при производстве кремов творожных, молока стерилизованного витаминизированного, напитка кисломолочного "Аэрин"). Далее осуществляется оценка качества исходного сырья.

В цельном молоке следует определить: плотность, титруемую кислотность, массовую долю жира и белка, степень чистоты по эталону, термоустойчивость по алкогольной пробе и органолептические показатели.

В обезжиренном молоке и сливках определить: массовую долю жира, титруемую кислотность.

На основании полученных результатов анализа дать оценку качества сырья в соответствии с требованиями, предъявляемыми к молоку, предназначенному для приготовления детских молочных продуктов.

Творог пресный жирный

Цельное молоко нормализуют обезжиренным молоком с учётом его фактической жирности и содержания белка. Жирность нормализованного молока (*Жн.м.*, %) определяют по формуле:

$$\text{Жн.м.} = \kappa \times \text{Бм.}, \quad (1)$$

где *Бм.* - массовая доля белка в молоке, %;

κ - коэффициент нормализации (для жирного творога $\kappa = 1,03-1,05$).

Затем необходимо провести пересчёт компонентов нормализации (из расчёта получения 3,0 кг нормализованной смеси), осуществить нормализацию смешением, определить титруемую кислотность смеси и приступить к выработке продукта согласно технологической схеме.

Массу компонентов для составления нормализованной смеси при выработке пресного жирного творога рассчитывают по общепринятым формулам материального баланса.

Нормализованную смесь пастеризуют при 95 °С без выдержки и при непрерывном перемешивании, в горячую смесь

вносят раствор коагулянта для осаждения белковой фракции (20%-й раствор хлорида кальция из расчёта 1,25 г безводной соли на 1 л молока при кислотности последнего 16-17 °Т и 1,5 г на 1 л при кислотности 18-19 °Т).

Процесс осаждения белков ведут при непрерывном перемешивании в течение 5 минут. Затем часть сыворотки осторожно сливают.

Для получения белкового сгустка с нежной, однородной консистенцией сгусток немедленно охлаждают до температуры 30-40 °С. После этого творожный сгусток разливают в лавсановые мешочки и оставляют на 2 часа для самопрессования. После окончания выделения сыворотки из сгустка его дополнительно подпрессовывают и извлекают из мешков.

Творог пресный нежирный

Обезжиренное молоко (6 кг) подогревают до температуры 40 °С и вносят 40%-й раствор хлорида кальция из расчёта 0,2 % к массе молока. Затем смесь нагревают до 85-90 °С и выдерживают при этой температуре 40-60 минут.

После осаждения белковых веществ молока часть сыворотки удаляют, сгусток охлаждают до 40-60 °С и прессуют до содержания влаги 75 %.

Готовым продуктам (творог пресный жирный и нежирный) необходимо дать оценку в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, указанными в таблицах 1 и 2 (стр. 83-84), по основным физико-химическим и органолептическим показателям.

Провести сравнительный анализ технологических режимов производства жирного и нежирного пресного творога, дать объяснения различиям.

Полученный пресный нежирный творог использовать в дальнейшей работе в качестве основы при производстве творожных кремов.

Кремы творожные

Рецептуры на белковые пастообразные продукты приведены в таблице 3.

Вначале необходимо произвести пересчёт рецептур выбранных творожных кремов для получения 0,2 кг продукта.

Количество ингредиентов, используемых при производстве творожных кремов, предварительно взвешивают.

Таблица 3

Рецептуры на кремы творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для творожного крема, кг			
	5%-й жирности		нежирного	
	с ванили ном	с цуката ми	"Снегурочка"	"Лакомка"
Белковая основа (творог пресный нежирный)	576,45	541,65	879,10	861,40
Сливки с массовой долей жира 20 %	252,50	237,30	-	-
Сахар-песок	171,00	161,00	120,85	38,60
Цукаты, изюм или мандариновая крупка	-	60,00	-	-
Ванилин	0,05	0,05	0,05	-
Сироп плодово-ягодный	-	-	-	100,00
<i>Итого:</i>	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Нежирную белковую основу (пресный творог) помещают в фарфоровую ступку и растирают пестиком до однородной консистенции.

Затем в соответствии с рецептурой смешивают компоненты с творожной основой.

Вначале в растёртый творог вносят сахар-песок, предварительно просеянный через сито с номером сетки 1,2-1,4 мм для удаления возможных посторонних включений.

При выработке кремов с ванилином, последний предварительно смешивают с сахаром в соответствии с рецептурой, а затем добавляют в белковую основу.

После непродолжительного перемешивания, в течение 3-5 минут, к смеси добавляют оставшиеся подготовленные рецептурные компоненты и вновь вымешивают в течение 5-10 минут.

Сливки перед использованием пастеризуют при температуре (90 ± 2) °С без выдержки и охлаждают до 8 °С.

Цукаты после сортировки и выбраковки непригодных нарезают при помощи режущих инструментов на кусочки величиной от 0,4 до 0,6 см по ребру.

Изюм освобождают от плодоножек, тщательно промывают в проточной воде температурой (20 ± 2) °С, а затем ошпаривают кипятком.

Сироп плодово-ягодный вносят в творожную основу согласно рецептуре.

Следует проанализировать выработанные кремы творожные и оценить соответствие определённых показателей (массовая доля жира, влаги, сахарозы, титруемая кислотность, органолептическая оценка) нормативным значениям, приведённым в таблицах 1 и 2 (стр. 83-84).

Молоко детское стерилизованное витаминизированное

Молоко детское стерилизованное витаминизированное вырабатывается согласно рецептуре, представленной в таблице 4.

Таблица 4

Рецептура на молоко детское стерилизованное витаминизированное (в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья, кг
Молоко цельное с массовой долей жира 3,25 %	1000,0
Витамины: А	0,0004
С	0,065
Калий (натрий) лимоннокислый трёхзамещённый	0,1-0,5
<i>Итого:</i>	1000,0

Примечание. Норма расхода витамина А рассчитана исходя из 100%-й массовой доли витамина в препарате.

Цельное молоко нормализуют по массовой доле жира путём добавления обезжиренного молока или сливок и опреде-

ляют термоустойчивость нормализованной смеси по алкогольной пробе.

Расчёты по нормализации цельного сырого молока до требуемого содержания жира в смеси проводят по формулам материального баланса (массовая доля жира в нормализованной смеси для выработки молока детского регламентирована рецептурой - 3,25 %).

При выработке продукта для повышения термоустойчивости исходной смеси допускается применять лимоннокислые соли натрия и калия (либо один вид соли, либо оба вида в соотношении 1:1). Масса вносимых солей составляет от 0,01 до 0,05 % от массы нормализованной смеси. Оптимальную дозу соли устанавливают в зависимости от термоустойчивости исходной смеси.

Для установления оптимальной дозы солей в пять колбочек наливают по 10 см³ нормализованной смеси и добавляют водный раствор с массовой долей солей 10 %:

- в первую - 0,01 см³;
- во вторую - 0,02 см³;
- в третью - 0,03 см³;
- четвёртую - 0,04 см³;
- пятую - 0,05 см³.

Масса солей в колбочках составляет соответственно 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05 % от массы смеси.

Смеси в колбах тщательно перемешивают и определяют термоустойчивость по алкогольной пробе при помощи водного раствора этилового спирта с объёмной долей 75 %. Минимальная доза солей, повышающая термоустойчивость смеси, является оптимальной для исследуемой партии смеси. Массу солей, которую необходимо внести в партию смеси, рассчитывают в соответствии с установленной оптимальной дозой (формула для расчёта приведена в работе 1).

Расчитанную массу соли-стабилизатора растворяют в небольшом объёме (1 дм³ на 1000 кг смеси) питьевой воды температурой (35±5) °С. Раствор соли вносят в смесь и тщательно перемешивают в течение 5-10 минут.

После перемешивания вновь проверяют термоустойчивость по алкогольной пробе при помощи водного раствора этилового спирта с объёмной долей спирта 75 %.

Раствор соли вносят в нормализованную смесь непосредственно перед её направлением на гомогенизацию, предварительную тепловую обработку и стерилизацию.

Массу раствора витамина А рассчитывают на количество используемого молока в соответствии с рецептурой в зависимости от массовой концентрации витамина в препарате. Масляный раствор витамина А, предварительно смешанный с небольшим количеством смеси температурой (70 ± 5) °С, вносят в нормализованное молоко.

Учитывая потери витамина по ходу технологического процесса, на 1000 кг готового продукта добавляют 0,4 кг витамина А, что соответствует:

- 11,6 см³ масляного раствора с массовой концентрацией ретинола ацетата 34,4 г/дм³;
- 5,8 см³ масляного раствора с массовой концентрацией ретинола ацетата 68,8 г/дм³.

Необходимую по рецептуре массу витамина С предварительно растворяют в питьевой воде при температуре (35 ± 2) °С из расчёта 1 кг воды на 1000 кг нормализованного молока.

Эмульсию витамина А и водный раствор витамина С вносят в нормализованную смесь перед гомогенизацией, используя специальный инжектор или дозирующее устройство, и перемешивают.

Далее смесь направляют на гомогенизацию при температуре (60 ± 2) °С и давлении (10 ± 2) МПа - на первой ступени и (4 ± 2) МПа - на второй ступени. В лабораторных условиях процесс гомогенизации заменяют обработкой миксером.

Затем гомогенизированную смесь подвергают предварительной тепловой обработке при следующих режимах:

- (95 ± 5) °С с выдержкой (6 ± 1) минут;
- или (105 ± 5) °С с выдержкой (60 ± 5) секунд;
- или (135 ± 2) °С с выдержкой (3 ± 1) секунды.

После тепловой обработки смесь охлаждают до (6 ± 2) °С и разливают в потребительскую тару.

Разлитую и укупоренную смесь стерилизуют при температуре (110 ± 5) °С с выдержкой в течение (15 ± 2) минут в стерилизаторе, затем охлаждают до (25 ± 5) °С и анализируют.

Срок годности продукта при температуре (4 ± 2) °С с момента окончания технологического процесса составляет: не более 10 суток - упакованного в бутылки и стаканчики и не более 3 месяцев - при фасовке в пакеты из комбинированного материала в асептических условиях при температуре не выше 25 °С.

На заключительном этапе работы в готовом продукте необходимо определить: титруемую кислотность, плотность, массовую долю жира, массовую долю витамина С, степень чистоты по эталону, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Напиток "Аэрин"

Напиток "Аэрин" вырабатывают согласно рецептурам, приведённым в таблице 5.

Таблица 5

Рецептуры на напиток "Аэрин"
(в кг на 1000 кг продукта с учётом потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для напитка, кг		
	особый	детский	морковный
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	878,0	834,6	911,6
Закваска на обезжиренном молоке	51,0	51,0	51,0
Сахар-песок	41,0	-	41,0
Сироп плодово-ягодный	25,5	118,0	-
Сироп поливитаминный	25,5	-	-
Пюре морковно-яблочное	-	17,4	17,4
<i>Итого:</i>	1021,0	1021,0	1021,0

На первом этапе работы необходимо произвести пересчёт рецептур напитков для получения 0,2 кг продукта.

В подогретое до температуры 40-50 °С обезжиренное молоко вносят рассчитанное и взвешенное по рецептуре количество предварительно просеянного через сито с номером сетки

1,2-1,4 мм сахара-песка, тщательно перемешивают в течение 5-10 минут до полного растворения частиц.

Затем смесь температурой 40-50 °С направляют на гомогенизацию при давлении (15±2,5) МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Пастеризуют смесь при температуре (92±2) °С с выдержкой от 2 до 8 минут или при (87±2) °С с выдержкой 10-15 минут.

После тепловой обработки смесь охлаждают до температуры заквашивания от 26 до 28 °С. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается.

Заквашивают смесь закваской, приготовленной с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков, и тщательно перемешивают в течение 10-15 минут. Масса закваски составляет 5,0 % от массы смеси.

Сквашивание смеси производят при температуре (27±1) °С до образования плотного сгустка кислотностью 85 °Т.

По окончании процесса сквашивания сгусток перемешивают до получения однородной консистенции в течение 5-15 минут.

В охлаждённый до температуры 6 °С продукт вносят предварительно отвешенные в соответствии с рецептурой наполнители: плодово-ягодный сироп, поливитаминный сироп, пюре морковно-яблочное. Затем продукт тщательно перемешивают в течение 3-5 минут и направляют на фасовку.

Напиток "Аэрин" доохлаждают в холодильной камере до температуры (4±2) °С.

Срок годности продукта, упакованного в потребительскую тару с герметичной укупоркой, составляет не более 36 часов с момента окончания технологического процесса при температуре (4±2) °С.

На заключительном этапе работы в готовых кисломолочных напитках следует определить: титруемую кислотность, массовую долю сахарозы, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы необходимо составить отчёт, включив в него полученные данные по исследованию физико-химических и органолептических показателей исходного сырья и выработанных продуктов, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппаратурная) производства молочных продуктов для детского питания: творога пресного жирного и нежирного, творожных кремов, молока витаминизированного стерилизованного, напитка кисломолочного "Аэрин".

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным, приведённым в таблицах 1, 2 (стр. 82-83).

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы 6.

Таблица 6

Результаты анализа сырья и готовых продуктов

сырья/продукта Наименование	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	Массовая доля					Термоустойчивость, группа	Степень чистоты, группа	фосфатазы Наличие	Органолептические показатели		
			жира, %	влаги, %	сахарозы, %	белка, %	витамина С, мг/л. ⁻¹				вид консистенция, внешний	вкус, запах	цвет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Контрольные вопросы

1. Перечислите требования, предъявляемые к молоку как сырью для производства детских молочных продуктов.

2. Назовите виды биологически активных добавок, применяемых для обогащения молочных продуктов для детского питания.
3. Какова роль кисломолочных продуктов в питании детей?
4. Какие молочные продукты функционального назначения для детского питания вам известны?
5. В чём заключается сущность технологии пресного творога?
6. В чём различие технологических режимов производства нежирного и жирного пресного творога?
7. Каковы особенности технологии детского творога?
8. Назовите особенности предварительной подготовки рецептурных компонентов при выработке творожных кремов.
9. Перечислите технологические особенности производства молока детского витаминизированного стерилизованного.
10. Каковы особенности технологии напитка кисломолочного "Аэрин"?

Лабораторная работа 5

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ

Потребление молока и молочной продукции в России постоянно растёт. Важное место в структуре питания россиян занимают творог и продукты на его основе, весьма популярные как среди потребителей, так и среди производителей. Потребители ценят творог за диетические свойства, за высокую степень усвоения кальция. Именно в твороге содержание солей кальция и фосфора находится в соотношении 1,0:1,5-1,0:2,0, наиболее благоприятном для усвоения человеком.

Для производителя творог - это, прежде всего, стратегически важный сырьевой продукт. В настоящее время на основе творога производится большой ассортимент молочной продукции:

- творожные массы, сырки (в том числе глазированные);
- взбитые творожные десерты;
- творожные продукты (кремы, торты, пасты) и др.

Особый интерес у производителей и потребителей вызывают творожные продукты десертного назначения: типа "Даниссимо" ("Данон"), "Чудо" (ВБД), "Алиса" (Останкинский МК), "Творожок" (ЗАО "Карат") и многие другие.

При выработке творожных продуктов производители применяют в качестве основного сырья как классический или мягкий диетический творог с различной массовой долей жира, кварк, полученный при помощи сепараторов-творогоотделителей, так и различные молочно-белковые концентраты.

Творог представляет собой белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами. Его вырабатывают путём сквашивания пастеризованного цельного, нормализованного или обезжиренного молока закваской, приготовленной на чистых культурах молочно-кислых бактерий, с применением сычужного фермента или без него, раствора хлорида кальция, с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки и отпрессовыванием белковой массы.

Значительное содержание в твороге жира (от 1,8 до 23 %), и особенно белка (от 14 до 18 %), обуславливает высокую питательную и биологическую ценность этого продукта. В твороге содержится значительное количество минеральных солей, которые необходимы для роста, образования костной системы и обмена веществ в организме. Особенно важное значение имеют соли кальция и фосфора, которые в твороге находятся в состоянии, наиболее удобном для усвоения организмом.

На основании постановления № 225-ст. от 30.06.2003 года на территории России с 1 июля 2004 года с правом досрочного введения впервые введён ГОСТ Р 52096-2003 "Творог. Технические условия".

Продукт в зависимости от молочного сырья подразделяют:

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

Продукт (кроме "из натурального молока") в зависимости от массовой доли жира подразделяют:

- на обезжиренный;
- нежирный;
- классический;
- жирный.

Для изготовления творога применяют следующее сырьё: молоко натуральное коровье, не ниже второго сорта, молоко цельное сухое высшего сорта, молоко сухое обезжиренное, масло сливочное несоленое, сливки сухие высшего сорта, сливки пластические, закваски, бактериальные концентраты, кальций хлористый двуводный, кальций хлористый кристаллический фармакопейный, фермент сычужный пищевой, пепсин пищевой свиной, говяжий, препарат ферментный, воду питьевую.

Сгусток при производстве творога получают при кислотной (сгусток образуется в результате молочнокислого брожения при внесении в подготовленное молоко закваски) или кислотно-сычужной (формирование сгустка происходит под действием закваски и сычужного фермента) коагуляции белков.

Выработка творога на предприятиях независимо от способа коагуляции белков осуществляется традиционным или раздельным методом. При изготовлении творога традиционным способом сгусток получают из нормализованной по массовой доле жира молочной смеси. При производстве творога раздельным способом из обезжиренного молока получают предварительно нежирный творог, к которому в дальнейшем добавляют высокожирные сливки, повышающие массовую долю жира в твороге до стандартного значения.

Творог и творожные изделия являются такими продуктами, составом и свойствами которых можно управлять. Тем более, что в последние годы широкое распространение получило производство молочных продуктов с использованием сырья немолочного происхождения, так называемых продуктов со сложным сырьевым составом. Этому способствуют технологические особенности производства творога и творожных изделий, а также возможность получения продукта с широким диапазоном вкусовых показателей.

Введение в состав молочных продуктов различных пищевых добавок и биологически активных компонентов направлено в основном на регулирование аминокислотного, липидного, углеводного, минерального, витаминного составов и, кроме того, способствует расширению ассортимента и вкусового диапазона творожных продуктов. Сочетание наполнителя с традиционны-

ми компонентами способствует получению комбинаций с диетической и лечебно-профилактической направленностью.

Широкое применение при производстве творожных продуктов находят различные фрукты, ягоды, овощи, злаковые и крахмалсодержащие продукты, мюсли, пищевые растения, травы и их экстракты, растительные масла, витаминные или минеральные премиксы, фруктовые джемы, шоколадные наполнители и шоколадная крошка, кусочки грибов, ветчины, лосося, креветки, ароматизаторы, пищевые красители, стабилизаторы и другие компоненты.

Кроме того, используются вкусовые и ароматические наполнители, такие как сахар, мёд, какао, цукаты, орехи, изюм, курага, чернослив, поваренная соль, перец, ванилин, а также молочные - сливки, сметана, йогурты и другие ингредиенты.

Применение в производстве десертных творожных продуктов различных видов сырья позволяет значительно снизить себестоимость продуктов, сэкономить основное сырьё, изготовить конкурентоспособный и востребованный на рынке продукт.

Среди существующего ассортимента продуктов, вырабатываемых на основе творога, особую актуальность и значимость приобретают маложирные творожные продукты с добавлением различных видов наполнителей или без таковых.

В настоящее время пока ещё не все молокоперерабатывающие предприятия поняли преимущество пересмотра ассортимента выпускаемых ими творожных продуктов в сторону увеличения производства творожных паст и кремов. Действительно, если посмотреть на прилавки магазинов, то можно отметить, что как раз этих видов отечественной молочной продукции недостаёт. Зачастую можно увидеть творожные продукты ведущих зарубежных фирм за недоступную широкому кругу потребителей цену.

По традиционной технологии творожные кремы изготавливают из творога с добавлением сливок или сливочного масла, а также вкусовых и ароматических веществ. Выпускаются творожные кремы 18, 12 и 5%-й жирности. Кремы имеют нежную, маслянистую консистенцию. Молочные комбинаты, оснащённые современным оборудованием, применяют прогрессивные

технологии при производстве данного вида продукции, которая пользуется повышенным спросом у покупателей.

Ранее творожные пасты вырабатывали из жирного творога с добавлением сливок, вкусовых и ароматических веществ, смеси желатина со сливками. Выпускали пасты сладкие и солёные, а также пасты, приготовленные на белковой основе с небольшой массовой долей жира.

Теперь, по новой терминологии творожные пасты, в рецептуре которых используются растительные жиры, в зависимости от количества последних называются или творожно-растительным, или растительно-творожным продуктом. Конечно, хоть и звучит это достаточно непривычно для простого потребителя, но всё чаще покупательский спрос зависит уже не от названия или терминологии, а от вкусовых и питательных свойств продукта.

Чаще всего при производстве творожных продуктов, среди которых особое место занимают термизированные изделия, производители сталкиваются с проблемами консистенции готовой продукции. Для получения творожных продуктов с заданными параметрами консистенции без применения стабилизационных систем нового поколения просто не обойтись.

Применение стабилизирующих добавок способствует получению продуктов, а особенно термизированных, с гладкой, "сливочной" консистенцией. Стабилизатор предотвращает синерезис, защищает молочный белок во время нагревания, повышает стойкость продукта при хранении.

Получение продуктов с заданными реологическими характеристиками становится всё более доступным при существующей на предприятиях технологической оснащённости.

Все творожные изделия, равно как и продукты творожно-растительные или растительно-творожные, должны отвечать следующим требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям.

Вкус и запах должны быть чистыми, кисломолочными, с выраженным вкусом и ароматом добавленных вкусовых и ароматических наполнителей. Цвет творожных продуктов должен быть молочно-белым с кремовым оттенком, равномерным по всей массе, или иметь оттенок, обусловленный цветом введён-

ных ингредиентов. Консистенция должна быть однородной, мягкой, нежной, в меру плотной по всей массе, соответствующей каждому виду продукта, с наличием или без наличия видимых и ощутимых частиц введённой добавки, равномерно распределённых по всему объёму продукта.

В зависимости от содержания жира творожные изделия делят:

- на высокожирные, с массовой долей жира от 20 до 26 %;
- жирные, с массовой долей жира от 15 до 20 %;
- полужирные, с массовой долей жира от 4,5 до 9 %;
- нежирные.

В зависимости от вида вносимых наполнителей творожные продукты вырабатывают:

- десертного назначения (сладкие), с массовой долей сахара от 9 до 26 %;
- закусочного назначения (солёные), с массовой долей соли от 1,5 до 2 %.

Технологический процесс производства традиционных творожных изделий осуществляют в приведённой последовательности:

- приёмка, оценка качества и подготовка сырья;
- приготовление замеса;
- охлаждение;
- фасование;
- упаковывание и маркирование;
- доохлаждение упакованного продукта;
- хранение.

Технологический регламент производства творожно-растительных, растительно-творожных и других творожных продуктов, имеющих значительные отличия в технологии от традиционных творожных продуктов, осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами на их производство.

Творожок "Бархатный", "Сливочный", "Воздушный", "Пикантный", сырки творожные и сырки суфле творожные вырабатываются из творога или творога мягкого диетического с добавлением вкусовых и ароматических наполнителей с термизацией

(или без термизации) и предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Для производства перечисленных творожных продуктов применяют следующее сырьё: творог обезжиренный, творог мягкий диетический нежирный, творог 9%-й, творог 5%-й, масло коровье сладкосливочное, сливки с массовой долей жира 20-55 %, молоко коровье, сахар-песок, эссенции ароматические пищевые, кислоту лимонную, джем плодово-ягодный, красители и ароматизаторы пищевые, соль поваренную пищевую, воду питьевую, подсластители, стабилизаторы, петрушку, укроп, перец чёрный молотый, перец сладкий свежий, укропное масло, лук зелёный свежий, чеснок, повидло плодово-ягодное, варенье, изюм, курагу, чернослив, ванилин, глазурь шоколадную, витаминные премиксы.

Творожные продукты (творожок "Бархатный", "Сливочный", "Воздушный", "Пикантный", сырки творожные и сырки суфле творожные) по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели творожных продуктов

Показатель	Характеристика				
	тво-	тво-	тво- "Пи-	сырков тво-	творожка "Воздушный"
Консистенция и внешний вид	Однородная, нежная, в меру плотная, с наличием или без наличия ощутимых частиц введённого наполнителя. Допускается незначительная мучнистость. На поверхности продукта допускается незначительное отделение сыворотки (не более 3 %). Для сырков - различная форма (цилиндрическая, прямоугольная, округлая, коническая). Для сырков глазированных допускается небольшое крошение глазури				Однородная, нежная, пористая, в меру вязкая, с наличием или без наличия частиц введённого наполнителя

Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, с привкусом и ароматом внесённого наполнителя
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по всей массе или обусловленный цветом введённого наполнителя. Для закусочных творогов - с равномерными по всей массе продукта вкраплениями зелени, лука, перца, чеснока

Творожные продукты по физико-химическим показателям должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели творожных продуктов

Наименование продукта	Показатели и нормы					
	массовая доля, %			кислотность, рН, °Т, не более	температура, °С	наличие фосфатазы
	жира, не менее	влаги, не более	сахарозы, не менее			
1	2	3	4	5	6	7
Творожок "Бархатный" фруктовый 5 % жирности	5,0	75,0	9,0	4,3	4±2	отсутствует
Творожок "Бархатный" фруктовый витаминизированный 5 % жирности	5,0	75,0	9,0	4,3	4±2	отсутствует
Творожок "Бархатный" с изюмом 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	отсутствует
Творожок	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от-

"Бархатный" с изюмом вита- минизированный 4,5 % жирности						сут- ству- ет
Творожок "Бархатный" с ванилином 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Бархатный" с ванилином витаминоизо- ванный 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Творожок "Бархатный" с курагой 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Бархатный" с курагой витами- низированный 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Бархатный" с черносливом 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Бархатный" с черносливом витаминоизо- ванный 4,5 % жирности	4,5	75,0	9,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Сливочный" 10 % жирности	10,0	70,0	10,0	4,3	4±2	от- сут- ству-

						ет
Творожок "Сливочный" ви- таминизирован- ный 10 % жирности	10,0	70,0	10,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Пикантный" с зеленью 5 % жирности	5,0	75,0	-	4,4	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Пикантный" с зеленью и чесноком 5 % жирности	5,0	75,0	-	4,4	4±2	от- сут- ству- ет

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Творожок "Пикантный" с зеленью и перцем 5 % жирности	5,0	75,0	-	4,4	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Воздушный" с фруктами 5,5 % жирности	5,5	70,0	10,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Творожок "Воздушный" с фруктами вита- минизированный 5,5 % жирности	5,5	70,0	10,0	4,3	4±2	от- сут- ству- ет
Сырок творожный 15 % жирности	15,0	45,0	26,0	210,0	4±2	от- сут- ству- ет
Сырок творожный глазированный	15,0	45,0	26,0	210,0	4±2	от- сут- ству-

15 % жирности						ет
Сырок суфле творожный 15 % жирности	15,0	55,0	26,0	190,0	4±2	отсутствует
Сырок суфле творожный глазированный 15 % жирности	15,0	55,0	26,0	190,0	4±2	отсутствует

Примечания: 1. Допускаются в отдельных единицах упаковок отклонения массовой доли жира и влаги $\pm 0,5$ %.

2. Допускается уменьшение массовой доли сахарозы по истечении 24 часов с момента выработки продуктов не более чем на 1,5 % в меньшую сторону.

3. Глазурь должна составлять от 15 до 20 % от общей массы глазированного творожного сырка.

Цель работы. Изучить технологический процесс производства творожных продуктов и выработать творожок "Бархатный", "Сливочный", "Воздушный", "Пикантный", сырки творожные или сырки суфле творожные. Оценить качество полученных продуктов.

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства творожных продуктов "Бархатный", "Сливочный", "Воздушный", "Пикантный", сырков творожных и сырков суфле творожных;

- провести оценку качества исходного сырья, используемого для производства творожных продуктов;

- составить технологические схемы производства продуктов;

- произвести пересчёт рецептур продуктов и компонентов нормализации;

- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов;

- выработать продукты согласно технологическим схемам;

- провести оценку качества готовых продуктов на основании физико-химических и органолептических показателей;

- оформить результаты работы и сделать соответствующие выводы.

Материальное обеспечение работы

Для проведения работы оборудуют рабочие места для 5 бригад в каждой подгруппе.

Каждой подгруппе предоставляют: творог обезжиренный - 0,8 кг; творог 9%-й - 0,084 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 0,1 кг; сливки с массовой долей жира 34 % - 0,05 кг; масло коровье сладкосливочное - 0,1 кг; сахар-песок - 0,1 кг; стабилизатор - 0,02 кг; ароматизатор - 0,0001 кг; краситель - 0,0002 кг; крахмал - 0,0044 кг; изюм - 0,05 кг; глазурь шоколадную - 0,03 кг; ванилин - 0,4 г; джем, повидло, варенье плодово-ягодное - 0,07 кг; витаминный премикс - 0,0005 кг; чернослив - 0,012 кг; курагу - 0,012 кг; травы огородные - 0,003 кг; перец - 0,003 кг; чеснок - 0,0001 кг.

К проведению работы готовят приборы, лабораторную посуду, реактивы, используемые для определения в молоке и молочных продуктах:

- органолептических показателей сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003, ГОСТ Р 52096-2003;
- активной кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- титруемой кислотности согласно ГОСТ 3624-92;
- массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90;
- массовой доли сахарозы согласно ГОСТ 3628-78;
- массовой доли влаги и сухих веществ согласно ГОСТ 3626-73;
- наличия фосфатазы согласно ГОСТ 3623-73;
- органолептической оценки продуктов согласно нормативной документации.

Организация и порядок выполнения работы

Подгруппа студентов условно делится на пять бригад, каждая из которых выполняет задание в соответствии с указанием преподавателя.

Первая бригада вырабатывает творожок "Бархатный", вторая - "Сливочный", третья - "Воздушный", четвертая - "Пикантный", пятая - сырки творожные или сырки суфле творожные.

Каждая бригада вырабатывает по 0,2 кг соответствующего творожного продукта.

Первоначально следует ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые продукты и произвести пересчёт рецептур. Далее осуществляется оценка качества исходного сырья.

В твороге следует определить: массовую долю жира и влаги, титруемую кислотность, органолептические показатели.

В сливках и обезжиренном молоке, используемом для нормализации, определить: массовую долю жира, титруемую кислотность, сенсорные показатели. На основании полученных результатов анализа дать оценку качества сырью.

Творожок "Бархатный"

Творожок "Бархатный" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 3.

Таблица 3
 Рецептуры на творожок "Бархатный"
 (в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование продукта	Наименование и норма расхода сырья для творожного продукта, кг											
	обезжиренныйтворог	масло сливочное 72,5 %	сахар-песок	стабилизатор	крахмал	изюм	ванилин	джем	премиксвитаминовый	чернослив	курага	итого:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Фруктовый 5 % жирности	700,0	70,0	100,0	13,0	17,0	-	-	100,0	-	-	-	1000,0
Фруктовый вита- минизированный 5 % жирности	679,25	70,0	100,0	13,0	17,0	-	-	100,0	0,75	-	-	1000,0
С изюмом 4,5 % жирности	758,0	62,0	90,0	8,0	22,0	60,0	-	-	-	-	-	1000,0
С изюмом вита- минизированный 4,5 % жирности	757,25	62,0	90,0	8,0	22,0	60,0	-	-	0,75	-	-	1000,0

С курагой 4,5 % жирности	758,0	62,0	90,0	8,0			-	-	-	-	60,0	1000,0
-----------------------------	-------	------	------	-----	--	--	---	---	---	---	------	--------

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
С курагой витаминизированный 4,5 % жирности	757,25	62,0	90,0	8,0	22,0	-	-	-	0,75	-	60,0	1000,0
С черносливом 4,5 % жирности	758,0	62,0	90,0	8,0	22,0	-	-	-	-	60,0	-	1000,0
С черносливом витаминизированный 4,5 % жирности	757,25	62,0	90,0	8,0	22,0	-	-	-	0,75	60,0	-	1000,0
С ванилином 4,5 % жирности	816,0	62,0	90,0	8,0	22,0	-	2,00	-	-	-	-	1000,0
С ванилином витаминизированный 4,5 % жирности	816,25	62,0	90,0	8,0	22,0	-	2,00	-	0,75	-	-	1000,0

Предусмотренное рецептурой сырьё на каждый вид творожка "Бархатный" необходимо подготовить к производству, взвесить и приступить к приготовлению замеса.

Перед введением в смесь сахар-песок просеивают через сито с сетками 0,9-1,4 мм для удаления возможных посторонних включений и смешивают с витаминным премиксом (при выработке витаминизированного творожка), ванилином (при выработке продукта с ванилином), стабилизатором и крахмалом.

Изюм, курагу или чернослив предварительно освобождают от плодоножек, тщательно промывают в проточной воде температурой (20 ± 2) °С, а затем ошпаривают кипятком.

Необходимое по рецептуре количество обезжиренного творога и сливочного масла переносят в фарфоровую ступку и растирают пестиком до однородной консистенции в течение 3-5 минут.

Далее, в соответствии с рецептурой, вносят подготовленные компоненты в творожную основу и вновь тщательно вымешивают в течение 10-15 минут.

После перемешивания определяют рН смеси. Значение рН для сладких творожных продуктов - 4,3. В случае надобности требуемое значение рН доводят добавлением 50%-го раствора лимонной кислоты.

Затем осуществляют термическую обработку (термизацию) смеси при температуре (65 ± 2) °С без выдержки. Процесс тепловой обработки в лабораторных условиях следует осуществить в термостате или стерилизаторе.

Джем плодово-ягодный вносят в творожную основу согласно рецептуре при температуре (65 ± 2) °С и перемешивают в течение 3-5 минут до однородной консистенции.

Охлаждение до температуры хранения продукта (4 ± 2) °С производят в холодильной камере в течение 3-4 часов.

Срок годности продукта при температуре (4 ± 2) °С с момента окончания технологического процесса составляет не более 30 суток.

Творожок "Сливочный"

Творожок "Сливочный" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 4.

Таблица 4

Рецептуры на творожок "Сливочный"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для творожного продукта, кг	
	творожок сливочный 10 % жирности	творожок сливочный витаминизированный 10 % жирности
Творог обезжиренный	780,00	779,25
Сливки с массовой долей жира 34 %	75,00	75,00
Сахар-песок	33,00	33,00
Стабилизатор	17,00	17,00
Джем	100,00	100,00
Витаминный премикс	-	0,75
<i>Итого:</i>	1000,00	1000,00

Предусмотренное рецептурами сырьё на творожок "Сливочный" следует подготовить к производству, взвесить и приступить к приготовлению замеса.

Сливки, используемые при выработке продукта, предварительно нормализуют цельным, обезжиренным молоком или более жирными сливками до требуемого содержания жира (34 %), применяя известные формулы материального баланса.

Затем нормализованные сливки пастеризуют при температуре $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки и охлаждают до 8°C .

Перед введением в смесь сахар-песок просеивают через сито с сетками 0,9-1,4 мм для удаления возможных посторонних включений и смешивают со стабилизатором и витаминным премиксом (при выработке витаминизированного творожка).

Необходимое по рецептуре количество обезжиренного творога и сливок переносят в фарфоровую ступку и растирают пестиком до однородной консистенции в течение 3-5 минут.

Далее, в соответствии с рецептурой, вносят сухие компоненты и смесь тщательно вымешивают в течение 10-15 минут с творожной основой.

После перемешивания определяют рН смеси. Значение рН для сладких творожных продуктов - 4,3. В случае надобности требуемое значение рН доводят добавлением 50%-го раствора лимонной кислоты.

Затем осуществляют термическую обработку (термизацию) смеси при температуре (65 ± 2) °С без выдержки. Процесс тепловой обработки в лабораторных условиях следует осуществить в термостате или стерилизаторе.

Джем плодово-ягодный вносят в творожную основу согласно рецептуре при температуре (65 ± 2) °С и перемешивают в течение 3-5 минут до однородной консистенции.

Охлаждение до температуры хранения продукта (4 ± 2) °С производят в холодильной камере в течение 3-4 часов.

Срок годности продукта при температуре (4 ± 2) °С с момента окончания технологического процесса составляет не более 30 суток.

Творожок "Пикантный"

Творожок "Пикантный" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 5.

Таблица 5

Рецептуры на творожок "Пикантный"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для творожного продукта, кг		
	творожок с зеленью 5 % жирности	творожок с зеленью и чесноком 5 % жирности	творожок с зеленью и перцем 5 % жирности
Творог обезжиренный	916,4	915,9	915,9
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %	60,6	60,6	60,6
Стабилизатор	8,0	8,0	8,0
Травы огородные	15,0	15,0	0,5
Чеснок	-	0,5	-
Перец	-	-	15,0

<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0
---------------	--------	--------	--------

Предусмотренное рецептурами сырьё на творожок "Пикантный" необходимо подготовить к производству, взвесить и приступить к приготовлению замеса.

Свежую зелень, используемую при выработке творожного продукта, промывают проточной водой температурой $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и мелко измельчают при помощи режущих инструментов.

Сушёную зелень предварительно заваривают водой температурой $50-60^\circ\text{C}$ и оставляют на 10-15 минут, затем отжимают через марлю или лавсановую салфетку.

Чеснок очищают от кожуры и измельчают требуемое по рецептуре количество при помощи режущих инструментов на кубики с размерами граней 2×2 мм.

Необходимое по рецептуре количество обезжиренного творога, сливочного масла и стабилизатора переносят в фарфоровую ступку и тщательно вымешивают в течение 10-15 минут до однородной консистенции.

Далее, в соответствии с рецептурой, смешивают подготовленные компоненты с творожной основой.

После внесения каждого ингредиента смесь тщательно растирают пестиком до равномерного распределения частиц.

По окончании перемешивания определяют pH смеси. Значение pH для творожных продуктов - 4,4. В случае надобности требуемое значение pH доводят добавлением 50%-го раствора лимонной кислоты.

Затем осуществляют термическую обработку (термизацию) смеси при температуре $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки. Процесс тепловой обработки в лабораторных условиях следует осуществить в термостате или стерилизаторе.

Охлаждение до температуры хранения продукта $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ производят в холодильной камере в течение 3-4 часов.

Срок годности продукта при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ с момента окончания технологического процесса составляет не более 15 суток.

Творожок "Воздушный"

Творожок "Воздушный" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 6.

Таблица 6

Рецептуры на творожок "Воздушный"
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья	Норма расхода сырья для творожного продукта, кг	
	творожок с фруктами 5,5 % жирности	творожок с фруктами витаминизированный 5,5 % жирности
Творог обезжиренный	649,05	648,30
Сливки с массовой долей жира 34 %	75,00	75,00
Сахар-песок	112,00	112,00
Стабилизатор	13,00	13,00
Джем	150,00	150,00
Низаплин	0,15	0,15
Сорбат калия	0,80	0,80
Витаминный премикс	-	0,75
<i>Итого:</i>	1000,00	1000,00

Предусмотренное рецептурами сырьё на творожок "Воздушный" следует подготовить к производству, взвесить и приступить к приготовлению замеса.

Сливки, используемые при выработке продукта, предварительно нормализуют цельным, обезжиренным молоком или более жирными сливками до требуемого содержания жира (34 %), применяя известные формулы материального баланса.

Затем нормализованные сливки пастеризуют при температуре $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки и охлаждают до 8°C .

Перед введением в смесь сахар-песок просеивают через сито с сетками 0,9-1,4 мм для удаления возможных посторонних включений и смешивают со стабилизатором и витаминным премиксом (при выработке витаминизированного творожка).

Необходимое по рецептуре количество обезжиренного творога и сливок переносят в фарфоровую ступку и растирают пестиком до однородной консистенции в течение 3-5 минут.

Далее, в соответствии с рецептурой, смешивают оставшиеся компоненты с творожной основой и смесь тщательно вымешивают в течение 10-15 минут.

Джем плодово-ягодный вносят в творожную основу согласно рецептуре и перемешивают в течение 3-5 минут до равномерного распределения по всему объёму смеси.

Затем осуществляют термическую обработку (термизацию) смеси при температуре (85 ± 2) °С без выдержки. Процесс тепловой обработки в лабораторных условиях следует осуществить в термостате или стерилизаторе.

После тепловой обработки смесь охлаждают до температуры (4 ± 2) °С в холодильной камере и взбивают. Процесс взбивания на производстве осуществляют в аэраторе типа "Mondu-mix" в течение 15-20 минут. В лабораторных условиях взбивание можно провести при помощи миксера или блендера.

Охлаждение до температуры хранения продукта (4 ± 2) °С производят в холодильной камере в течение 3-4 часов.

Срок годности продукта при температуре (4 ± 2) °С с момента окончания технологического процесса составляет не более 20 суток.

Сырки творожные и сырки суфле творожные

Сырки творожные и сырки суфле творожные вырабатываются согласно рецептурам, приведённым в таблице 7. Предусмотренное рецептурой на каждый вид творожных изделий сырьё необходимо подготовить к производству, взвесить и приступить к приготовлению замеса.

Изюм предварительно освобождают от плодоножек, замачивают в тёплой воде температурой (20 ± 2) °С, тщательно промывают, затем ошпаривают кипятком и измельчают при помощи режущих инструментов или на мясорубке.

Цукаты и другие наполнители замачивают в тёплой воде температурой (25 ± 2) °С, после чего тщательно промывают и измельчают при помощи режущих инструментов или на мясорубке.

Масло сливочное при необходимости зачищают и при помощи измельчителя превращают в тонкую стружку.

Рецептуры на сырки творожные и сырки суфле творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование продукта	Наименование и норма расхода сырья для творожного продукта, кг											
	обезжиренный творог	творог 9 %	72,5 %масло сливочное	сахар-песок	стабилизатор	ароматизатор	наполнитель	шоколадная глазурь	премикс витаминный	72,5 % масло сливочное	краситель	<i>итого:</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сырки творожные 15 % жирности	-	415,58	40,5	184,5	15,36	0,06	186,0	-	-	-	-	1000,0
Сырки творожные ви- таминизированные 15 % жирности	-	414,83	40,5	184,5	15,36	0,06	186,0	-	0,75	-	-	1000,0
Сырки суфле творожные 15 % жирности	503,17	-	147,0	295,5	52,8	0,63	-	-	-	-	0,9	1000,0
Сырки суфле творожные витаминизированные	502,42	-	147,0	295,5	52,8	0,63	-	-	0,75	-	0,9	1000,0

15 % жирности												
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сырки творожные глазированные 15 % жирности	-	415,58	40,5	184,5	15,36	0,06	186,0	140,0	-	18,0	-	1000,0
Сырки творожные глазированные витаминизированные 15 % жирности	-	414,83	40,5	184,5	15,36	0,06	186,0	140,0	0,75	18,0	-	1000,0
Сырки суфле творожные глазированные 15 % жирности	345,17	-	147,0	295,5	52,8	0,63	-	140,0	-	18,0	0,9	1000,0
Сырки суфле творожные глазированные витаминизированные 15 % жирности	344,42	-	147,0	295,5	52,8	0,63	-	140,0	0,75	18,0	0,9	1000,0

Перед введением в смесь сахар-песок и какао-порошок подвергают предварительному просеиванию через сито с сетками 0,9-1,4 мм.

Глазурь шоколадную перед употреблением измельчают на мелкие куски и растапливают вместе со сливочным маслом.

Требуемое по рецептуре количество творога переносят в фарфоровую ступку, растирают пестиком до получения однородной консистенции и вносят сахарный песок.

После частичного вымешивания к смеси добавляют подготовленное сливочное масло, цукаты, изюм, витаминный премикс, вкусовые и ароматические вещества, стабилизатор и перемешивают в течение 5-10 минут.

По окончании обработки полученную массу для сырков и суфле помещают в холодильную камеру для охлаждения замеса до температуры (4 ± 2) °С не более 10 часов, после чего массу направляют на фасовку, упаковку, маркировку.

Срок хранения продукта при температуре (4 ± 2) °С с момента окончания технологического процесса составляет не более 10 суток, при температуре минус 18 °С - не более 60 суток.

На заключительном этапе работы в выработанных творожных продуктах необходимо определить: массовую долю жира, влаги, сахарозы, кислотность, наличие фосфатазы и органолептические показатели.

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы следует составить отчёт, включив в него полученные данные по исследованию физико-химических и органолептических показателей исходного сырья и выработанных творожных продуктов, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппаратурная) производства творожных продуктов "Бархатный", "Сливочный", "Воздушный", "Пикантный", сырков творожных и сырков суфле творожных.

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным, приведённым в таблицах 1, 2 (стр. 102-105).

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы 8.

Таблица 8

Результаты анализа сырья и готовых продуктов

Наименование сырья/продукта	Кислотность, °Т, рН	Массовая доля, %				Наличие фосфаты	Органолептические показатели		
		жира	влага	веществ	сахарозы		консистенция, внешний вид	вкус, запах	цвет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды творога, вырабатываемые отечественной промышленностью.
2. Назовите направления по совершенствованию ассортимента творожных продуктов.
3. Дайте классификацию творожных продуктов в зависимости от массовой доли жира и вида вносимых наполнителей.
4. Перечислите показатели (физико-химические и органолептические), нормируемые в готовых творожных продуктах.
5. Какие виды сырья применяются при производстве творожных продуктов? Назовите их функциональное значение.
6. Какова роль стабилизирующих добавок при выработке термизированных творожных продуктов?
7. Охарактеризуйте назначение процесса термизации при выработке творожных продуктов, его режимы.

8. Каким образом осуществляется предварительная подготовка рецептурных компонентов, используемых при выработке творожных продуктов?

9. Перечислите технологические особенности производства творожных продуктов "Бархатный", "Сливочный", "Пикантный".

10. Назовите технологические особенности производства творожка "Воздушный".

11. Каковы технологические особенности выработки сырков творожных и сырков суфле творожных?

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. ГОСТ Р 51331-99. Продукты молочные. Йогурты. Технические условия.
2. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье-сырьё. Технические условия.
3. ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое. Технические условия.
4. ГОСТ Р 52092-2003. Сметана. Технические условия.
5. ГОСТ Р 52093-2003. Кефир. Технические условия.
6. ГОСТ Р 52096-2003. Творог. Технические условия.
7. ОСТ 10312-2002. Сливки-сырьё. Технические условия.
8. Продовольственное сырьё и пищевые продукты. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.1324-03).
9. Российская Федерация. Закон о качестве и безопасности пищевых продуктов.
10. Российская Федерация. Закон. Требования к молоку, продуктам его переработки, их производству и обороту: Федер. закон.
11. СанПиН 2.3.2.1078-2001. Продовольственное сырьё и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
12. ТУ 10.02.02.789.07-89. Творожные изделия.
13. ТУ 10-02-02-789-124-93. Молоко витаминизированное.
14. ТУ 92-014-05664012-96. Бифидокефир.
15. ТУ 9220-005-00419789-95. Сметана "Деликатесная".
16. ТУ 9222-001-44231657-99. Бифидойогурт.
17. ТУ 9222-004-34783962-96. Масса творожная.
18. ТУ 9222-009-00427678-2000. Стерилизованное молоко "Солти".

19. ТУ 9222-150-00419785-04. Молоко питьевое пастеризованное "Российское".
20. ТУ 9222-321-00008064-99. Молоко детское стерилизованное витаминизированное.
21. ТУ 9224-001-49729103-99. Бифидоваренец диетический.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. - М.: Колос, 2001. - 400 с.: ил.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 320 с.: ил.
3. Крусь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов / Под ред. А.М. Шалыгиной. - М.: Колос, 2002. - 368 с.: ил.
4. Молоко, молочные продукты и консервы молочные. Методы анализа. Ч. 1, 2. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. - 360 с.
5. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В 3 т. Т. 1. Цельномолочные продукты / Л.И. Степанова. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 379 с.
6. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурты и другие кисломолочные продукты. - СПб.: Профессия, 2003. - 664 с.
7. Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шилер Г.Г. Технология молока и молочных продуктов. - М.: ВО "Агропромиздат", 1991. - 483 с.
8. Твердохлеб Г.В., Сажинов Г.Ю., Раманаускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов. - М.: ДеЛи принт, 2006. - 616 с.
9. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. - М.: ООО "Франтэра", 2002. - 213 с.
10. Храмцов А.Г. Василисин С.В. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. Обезжиренное молоко. Молочная сыворотка. Пахта. - М., 2003. - 100 с.
11. Шидловская В.Б. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.Б. Шидловская. - М.: Минздрав России, 2002. - 164 с.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

1. Определение органолептических показателей молочных продуктов (ГОСТ 28283-89)

Цвет молока или сливок определяют в цилиндре из бесцветного стекла при дневном свете. Консистенцию определяют при медленном переливании молока или сливок из одного сосуда в другой.

Для оценки запаха 10-20 см³ молока или сливок подогревают до температуры 35 °С на водяной бане. Для оценки вкуса 50 см³ молока (сливок) кипятят и охлаждают до 20 °С.

Органолептическая оценка продуктов цельномолочной отрасли даётся в соответствии с нормативной документацией на соответствующий вид продукта.

2. Определение плотности молока (ГОСТ 3625-84) (ареометрический метод)

Плотность молока - один из показателей, характеризующий его натуральность. Плотность (объёмная масса) - масса при температуре 20 °С, заключённая в единице объёма (г/см³). Определение плотности молока производят с помощью специальных молочных ареометров (лактоденсиметров), градуированных при температуре (20±2) °С. Шкала ареометра градуирована по величине плотности молока 1,035-1,040 г/см³. Ареометр в жидкости опускается до тех пор, пока вес вытесненной жидкости не будет равен весу ареометра. Чем большую плотность имеет жидкость, тем на меньшую глубину опускается ареометр.

Определение плотности следует проводить не ранее чем через два часа после дойки. Молоко сразу после дойки содержит большое количество пузырьков воздуха, поэтому плотность его нельзя определить правильно. Кроме того, плотность молока изменяется в зависимости от физического состояния жира (в расплавленном или твёрдом состоянии).

Продолжение прил.

Плотность молока определяется при температуре (20 ± 5) °С. В арбитражных случаях необходимо подготавливать пробы молока следующим образом: нагреть до 40 °С, выдержать при этой температуре 5 минут, после чего охладить до (20 ± 2) °С. После тщательного перемешивания молоко наливают в стеклянный цилиндр по стенке во избежание пенообразования. Затем совершенно чистый ареометр медленно погружают в молоко, после чего его оставляют свободно плавать на 1 минуту. Лактоденсиметр не должен касаться стенок цилиндра.

Через минуту отсчитывают показания ареометра с точностью до половины деления шкалы лактоденсиметра по верхнему краю мениска, при этом глаз должен быть на уровне мениска. Измеряют температуру молока.

Плотность молока определяют при температуре 20 °С. Если температура молока отклоняется от 20 °С, то к отсчёту показания плотности вносят поправку по таблице 1.

Если проба молока во время определения плотности имеет температуру выше 20 °С, то к плотности молока, выраженной в градусах ареометра, прибавляют 0,2 °А, если температура молока ниже 20 °С, то отнимают 0,2 °А на каждый градус Цельсия.

Нужно иметь в виду, что показания плотности в таблице 1 даны в градусах лактоденсиметра. Градусы лактоденсиметра - это условные величины, которые являются дробной частью плотности, увеличенной в 18 тыс. раз. Так, плотность молока $1,0295 \text{ г/см}^3$ в градусах лактоденсиметра выражают цифрой 29,5. При использовании таблицы 1, данные отсчёта переводят в градусы лактоденсиметра, затем в левой колонке таблицы находят величину плотности в градусах, а в верхней колонке - темпера-

туру, при которой произведён отсчёт. На пересечении получают плотность молока при 20 °С.

Например, температура молока 18 °С, плотность 1,0305 г/см³, что в градусах лактоденсиметра равно 30,5. По таблице 1, значению 30,5 при температуре 18 °С соответствует плотность 30,0 градусов лактоденсиметра или 1,030 г/см³.

Продолжение прил.

Таблица 1

Пересчёт плотности для коровьего молока

Плотность по отсчёту лактоденсиметра, град.	Плотность, приведённая к температуре 20 °С, в градусах лактоденсиметра										
	Температура молока, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25,0	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,6	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5
26,0	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	25,4	25,6	25,9	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27,0	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6
28,0	26,5	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29,0	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,5	28,5	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30,0	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31,0	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,2	32,5	32,7
32,0	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	31,5	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33,0	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3

33,5	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7
34,0	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,4	34,8	35,1	35,3
34,5	33,2	33,5	33,7	34,0	34,2	34,5	34,8	34,8	35,3	35,6	35,7
35,0	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3
35,5	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,5	35,8	36,0	36,2	36,5	36,7
36,0	34,7	34,9	35,2	35,6	35,7	36,0	36,2	36,5	36,7	37,0	37,3

Продолжение прил.

3. Определение бактериальной обсеменённости молока (ГОСТ 9225-84) (проба на редуктазу)

Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсеменённость сырого молока.

В стерильные пробирки наливают по 1 см³ рабочего раствора резазурина и по 10 см³ исследуемого молока, закрывают стерильными пробками, смешивают путем медленного трёхкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (37±1) °С (можно пользоваться водяной баней с термостатом).

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, и её температуру следует поддерживать в течение всего времени определения в пределах (37±1) °С.

Время погружения пробирок в редуктазник считается началом анализа. Показания снимают через 1 и 1,5 часа, не встряхивая пробирок. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

По истечении 1 часа пробирки вынимают из редуктазника.

Пробирки с молоком, имеющие серо-сиреневую окраску до сиреневой, со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 минут. В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения окраски, молоко относят к одному из четырех классов в соответствии с таблицей 2.

Молоко, имеющее через 1,5 часа окраску, соответствующую 1-му классу (согласно цветовой шкале), относят к высшему классу.

Продолжение прил.

Таблица 2

Оценка молока по пробе на редуктазу

Класс	Продолжительность обесцвечивания или изменения окраски, час	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока, КОЕ
Высший	1,5	Серо-сиреневая до сиреневой, со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
I	1,0	Серо-сиреневая до сиреневой, со слабым серым оттенком	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	1,0	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн.
III	1,0	Бледно-розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн.

4. Определение степени чистоты по эталону (ГОСТ 8218-89)

250 см³ хорошо перемешанного молока и подогретого до температуры 35-40 °С выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования молока фильтр помещают на лист пергаментной бумаги и подсушивают на воздухе.

В зависимости от количества на фильтре механической примеси молоко подразделяют на три группы чистоты путём сравнения фильтра с образцом.

Первая группа - на фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух частиц механической примеси.

Вторая группа - на фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц).

Продолжение прил.

Третья группа - на фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка и др.)

Примечание. Цвет фильтра должен соответствовать цвету молока в соответствии с требованиями НТД. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относят к третьей группе чистоты.

5. Определение термоустойчивости молока (ГОСТ 25228-82)

Определение термоустойчивости молока по алкогольной пробе

Метод основан на воздействии этанола на белки молока, которые полностью или частично денатурируют при смешивании равных объёмов молока со спиртом.

Термоустойчивость молока по алкогольной пробе определяется при помощи водного раствора с объёмной долей этанола 68, 70, 72, 75 и 80 %.

В чистую сухую чашку Петри наливают 2 см³ исследуемого молока, приливают 2 см³ этилового спирта требуемой концентрации, круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя (2±1) минуты наблюдают за изменением консистенции исследуемого сырья.

Если на дне чашки Петри при стекании испытуемого молока не появились хлопья, считается, что оно выдержало алкогольную пробу.

В зависимости от того, какой концентрации раствор этанола не вызывает образования хлопьев в испытуемом молоке, его подразделяют на группы в соответствии с таблицей 3.

Продолжение прил.

Таблица 3

Термоустойчивость молока

Группа	Водный раствор этанола, %
I	80
II	75
III	72
IV	70
V	68

Определение термоустойчивости молока по кальцевой и фосфатной пробам

Устойчивость молока при высокой температуре зависит от состава его минеральной части. Между содержанием солей кальция и магния, с одной стороны, и лимоннокислых и фосфорнокислых, с другой, должно быть определённое соотношение. Если соли магния и кальция преобладают над лимоннокислыми и фосфорнокислыми солями, то белки молока при кипячении свёртываются.

Преобладание солей лимоннокислых и фосфорнокислых над кальциевыми и магниевыми солями предотвращает свёртывание молока.

Хлоркальцевая проба для определения термоустойчивости как бы моделирует условия взаимодействия ионов кальция и казеина в процессах ступения и стерилизации. Чем больший объём внесённого хлорида кальция выдерживает

молоко при кипячении без свёртывания, тем выше степень дисперсности казеина, а следовательно, и термоустойчивость молока.

Кальциевая проба. В пробирку отмеривают пипеткой 10 см³ молока и 0,5 см³ 1%-го раствора хлорида кальция, тщательно перемешивают содержимое и помещают пробирку в кипящую баню на 5 минут. После этого вынимают, охлаждают и наблюдают за образованием в пробирке хлопьев белка. Видимая коагуляция белка свидетельствует о том, что молоко не термо-

Продолжение прил.

устойчивое, оно не выдержит стерилизации и свернётся. В термоустойчивом молоке не наблюдается образования хлопьев белка. Такое молоко можно использовать при производстве стерилизованных и сгущённых молочных продуктов.

Фосфатная проба. В пробирку отмеривают пипеткой 10 см³ молока и 1 см³ дигидрофосфата калия (KH₂PO₄) (68,1 г на 1 дм³ воды) и, перемешав содержимое пробирки, погружают её в кипящую баню на 5 минут. После охлаждения наблюдают за изменением консистенции молока. Коагуляция молока от едва заметных до явно отличимых хлопьев указывает на пониженную стабильность молока к нагреванию.

6. Определение титруемой кислотности (ГОСТ 3624-92)

Метод основан на нейтрализации кислотных компонентов, содержащихся в молоке, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Молоко, кефир и другие кисломолочные напитки

Кислотность молока выражают в градусах Тернера. Под градусами Тернера понимают количество миллилитров раствора гидроксида натрия (калия) концентрацией 0,1 моль/дм³, необходимого для нейтрализации 100 см³ молока.

В коническую колбу вместимостью 200-250 см³ отмеривают пипеткой 10 см³ молока, прибавляют 20 см³ дистиллированной воды и три капли фенолфталеина 1%-го раствора. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра

(кали) до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраске контрольного эталона, не исчезающего в течение 1 минуты.

Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу на 200-250 см³ отмеривают пипеткой 10 см³ молока, 20 см³ дистиллированной воды и 1 см³ 2,5%-го раствора сернокислого кобальта.

Кислотность молока в градусах Тернера (°Т) равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию 10 см³ молока, умноженному на 10.

Продолжение прил.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака.

Допускаемая погрешность результатов составляет $\pm 1,9$ °Т.

Молоко с наполнителями (шоколадное, кофейное и др.)

Для анализа используют те же приборы и реактивы, что и при определении кислотности молока, но при анализе к пробе молока (10 см³) прибавляют 40 см³ воды.

Сливки

Кислотность сливок определяют так же, как в молоке.

Для приготовления эталона окраски в колбу на 200-250 см³ вносят 20 см³ воды, прибавляют пипеткой 10 см³ сливок, промывая пипетку смесью 3-4 раза, и добавляют 1 см³ 2,5%-го раствора сернокислого кобальта (CoSO₄) для сливок жирностью менее 20 % или 2 см³ для сливок жирностью выше 20 %.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1 °Т.

Сыворотка, напитки из сыворотки

Для анализа используют те же приборы и реактивы, что и при определении кислотности молока, но без добавления воды.

Творог, творожные изделия

В фарфоровую ступку отвешивают 5 г творога. Тщательно растирают пестиком, прибавляют небольшими порциями 50 см³ воды, подогретой до 35-40 °С, добавляют три капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкого натра (кали)

до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Кислотность в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 4 $^{\circ}\text{T}$.

Сметана

В колбу вместимостью 200-250 см³ отвешивают 5 г сметаны. Тщательно перемешивают продукт стеклянной палочкой, постоянно прибавляя в него 30-40 см³ воды и три капли раство-

Продолжение прил.

ра фенолфталеина. Смесь титруют раствором едкого натра (кали) до появления не исчезающей в течение 1 минуты слабо-розовой окраски. Кислотность в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 2 $^{\circ}\text{T}$.

Мороженое

В неокрашенном мороженом кислотность определяют следующим образом: в колбе вместимостью 100 или 250 см³ отвешивают 5 г продукта, добавляют 30 см³ воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Кислотность окрашенного мороженого определяют следующим образом: отвешивают в колбе вместимостью 250 см³ 5 г мороженого, добавляют 80 см³ воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Для определения конца титрования окрашенного мороженого колбу с титруемой смесью помещают на белый лист бумаги и рядом помещают колбу со смесью: 5 г данного образца мороженого и 80 см³ воды.

Десерты из творожной сыворотки

В колбу вместимостью 200-250 см³ отвешивают 5 г продукта, добавляют 80 см³ воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра (калии) до появления не исчезающей в течение 1 минуты слабо-розовой окраски.

Для определения конца титрования окрашенного продукта колбу с титруемой смесью помещают на белый лист бумаги и рядом помещают колбу со смесью: 5 г данного образца продукта и 80 см³ воды.

Продолжение прил.

Кислотность в градусах Тернера (°Т) равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 2 °Т.

7. Определение активной кислотности на рН-метре фирмы "Checker"

С электрода снимают предохранительный колпачок и тщательно промывают дистиллированной водой. Остатки воды удаляют фильтровальной бумагой. В стаканчик помещают 50 см³ исследуемого продукта, в который погружают электроды на 2-3 см, не касаясь стенок и дна сосуда. Температура исследуемого образца должна быть (20 ± 1) °С. Через 1 минуту снимают показания на шкале прибора в единицах рН. По окончании работы электрод промывают дистиллированной водой, обсушивают фильтровальной бумагой.

8. Определение содержания жира (ГОСТ 5867-90) (кислотный метод)

Кислотный метод Гербера основан на выделении из молока жира под действием концентрированной серной кислоты и

изоамилового спирта в виде сплошного слоя, объём которого измеряют в градуированной части жиросмера. Слиянию жировых шариков в молоке препятствует адсорбция белковых веществ на поверхности жировых шариков. Прибавляемая к молоку серная кислота переводит кальций белка в растворимое соединение, с образованием при этом нерастворимого сернокислого кальция. Образующиеся растворимые соединения, изменяя величину адсорбции, способствуют соединению жировых шариков, которое ускоряется подогреванием раствора и его центрифугированием. Для улучшения соединения жировых шариков вводится изоамиловый спирт, уменьшающий величину поверхностного натяжения шариков и способствующий процессу удаления белковой оболочки.

Продолжение прил.

ния шариков и способствующий процессу удаления белковой оболочки.

Молоко

Отобранную пробу молока тщательно перемешивают и нагревают до температуры (20 ± 2) °С.

В молочный жиросмер наливают дозатором 10 см^3 серной кислоты плотностью $1810\text{-}1820 \text{ кг/м}^3$, стараясь не смачивать горлышко жиросмера. Пипеткой на $10,77 \text{ см}^3$ отмеривают пробу перемешанного молока. Держа пипетку строго вертикально, устанавливают уровень молока в пипетке по нижнему мениску. Затем пипетку наклоняют под углом 45° и, приложив к внутренней стенке ниже горлышка жиросмера, дают медленно стекать молоку так, чтобы оно не смешивалось с серной кислотой, а наслаивалось на неё. Когда из пипетки стечёт последняя струйка молока, дают выдержку в течение 7 секунд, не отнимая пипетки от жиросмера. Каплю молока, оставшуюся в пипетке, не выдувают. Прибавляют дозатором 1 см^3 изоамилового спирта. Закрывают жиросмер сухой резиновой пробкой, встряхивают до полного растворения содержимого.

Устанавливают жиросмеры пробкой вниз на 5 минут в водяную баню при температуре (65 ± 2) °С. После растворения белков жиросмер переворачивают 2-3 раза, следя, чтобы имеющаяся в узкой части и в головке жиросмера серная кислота полностью смешалась с остальной массой.

Затем жиромеры вставляют в патрон центрифуги, располагая их симметрично один против другого. Центрифугирование жиромеров производят со скоростью 1000-1200 об/мин в течение 5 минут. По окончании центрифугирования жиромеры вынимают из центрифуги, регулируют столбик жира резиновой пробкой так, чтобы он находился в градуированной части жиромера.

Затем жиромеры погружают пробкой вниз в штатив водяной бани (температура (65 ± 2) °C). Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня столбика жира в жиромере. Через 5 минут производят отсчет жира. Жиромер вынимают из бани, устанавливают нижнюю границу жирового столбика на каком-

Продолжение прил.

либо делении шкалы, от которого и отсчитывают число делений до нижней точки вогнутого мениска столбика жира. Столбик жира в жиромере должен быть прозрачным, светло-желтого цвета. Граница раздела жира и кислоты должна быть четкой.

Показания жиромера соответствуют содержанию жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте.

Расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,1 % жира.

В гомогенизированном и восстановленном молоке определение массовой доли жира проводят в соответствии с вышеописанными требованиями, но вместо однократного центрифугирования применяют трехкратное центрифугирование и нагревание. Между каждым центрифугированием жиромеры выдерживают в водяной бане при температуре (65 ± 2) °C в течение 5 минут.

Молоко обезжиренное, сыворотка молочная

Для определения жира в обезжиренном молоке применяют специальные жиромеры (типа 2-0,5, 2-1,0). В два жиромера, горловины которых со стороны градуированной части закрыты пробками, осторожно, стараясь не смочить горловину, отмеривают 20 см³ серной кислоты плотностью 1810-1820 кг/м³. Затем отмеривают исследуемый продукт в каждый жиромер при помощи пипетки вместимостью 10,77 см³ (по 2 раза), осторожно сливая его по стенке жиромеров, и 2 см³ изоамилового спирта.

Жиросомы закрывают большими пробками и встряхивают до полного растворения белковых веществ. Жиросомы устанавливают большой пробкой вниз на 5 минут в водяную баню с температурой (65 ± 2) °С. Вынув из бани, жиросомы устанавливают в центрифугу градуированной частью к центру. Центрифугируют три раза по 5 минут или два раза по 10 минут. Между центрифугированием жиросомы термостатируют по 5 минут в водяной бане при температуре (65 ± 2) °С.

После нового центрифугирования для облегчения регулирования уровня слегка приоткрывают маленькую пробку, не вынимая её совсем, и с помощью большой пробки устанавливают верхний уровень жидкости в градуированной части жиросомы-

Продолжение прил.

ра. Затем меньшее отверстие плотно закрывают. После первого центрифугирования обычно отделение жира не наблюдается.

После второго центрифугирования и выдерживания в водяной бане проверяют положение уровня жидкости. После третьего центрифугирования вынимают из жиросомов маленькие пробки, помещают на 5 минут в водяную баню при температуре (65 ± 2) °С и следят, чтобы уровень жидкости не поднимался выше делений шкалы. Затем, вынув из бани, устанавливают величину столбика жира, регулируя пробку, принимая за верхнюю границу среднюю линию между нижней и верхней точками мениска.

При определении жира в сыворотке пробу предварительно подогревают до температуры (35 ± 5) °С и фильтруют через ватный фильтр для освобождения её от белковых частиц. Определение жира в сыворотке, не подвергавшейся сепарированию, проводят как в молоке с использованием жиросомов для молока.

В сепарированной сыворотке определение жира проводят так же, как в обезжиренном молоке, применяя серную кислоту плотностью 1780-1800 кг/м³.

Сливки

Для определения жира в сливках 5 г продукта отвешивают в чистый сливочный жиросомер. Затем к пробе добавляют 5 см³ воды, 10 см³ серной кислоты плотностью 1810-1820 кг/м³ и 1 см³ изоамилового спирта. Далее определение проводят так же, как и

при определении жира в молоке. Показания жиромера соответствуют содержанию жира в сливках в процентах.

В сливках, содержащих более 40 % жира, берут навеску 2,5 г и добавляют 7,5 см³ воды. В этом случае содержание жира в сливках соответствует показанию жиромера, умноженному на 2.

Кисломолочные напитки

Определение жира проводят следующим образом: в чистый молочный жиромер отвешивают 11 г продукта, приливают 10 см³ серной кислоты плотностью 1810-1820 кг/м³ и 1 см³ изоамилового спирта. Далее определение жира проводят как в молоке.

Продолжение прил.

Творог, творожные изделия, сметана, мороженое

Определение жира проводят так: в чистый сливочный жиромер отвешивают 5 г продукта, затем добавляют 5 г воды и по стенке слегка наклоненного жиромера 10 см³ серной кислоты (плотностью 1810-1820 кг/м³ - при определении массовой доли жира в твороге, творожных изделиях, сметане; плотностью 1500-1550 кг/м³ - при определении массовой доли жира в мороженом молочном, сливочном, пломбире) и 1 см³ изоамилового спирта. Далее определение проводят как в молоке.

Для определения массовой доли жира в сладких творожных изделиях применяют серную кислоту плотностью 1800-1810 кг/м³.

При определении жира в твороге, творожных изделиях, сметане, мороженом подогревание жирометров с исследуемой смесью перед центрифугированием проводят в водяной бане при частом встряхивании до полного растворения белковых веществ.

При определении массовой доли жира в сметане и молочном мороженом уровень смеси в жирометре устанавливают на 4-5 мм ниже основания горловины жирометра, при определении жира в сливочном мороженом и пломбире - на 6-10 мм.

Определение содержания жира в гомогенизированной сметане, приготовленной из гомогенизированных сливок, произво-

дят, применяя трёхкратное центрифугирование и нагревание между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 5 минут.

9. Определение содержания белка в молоке (ГОСТ 25179-90) (рефрактометрический метод)

Содержание белков в молоке определяют по разности показаний по шкале "Белок" при нанесении на призму прибора молока и безбелковой сыворотки.

Для получения безбелковой сыворотки во флакон отмеривают 5 см^3 молока, добавляют 5-6 капель 4%-го раствора хлористого кальция. Продолжение прил.

Закрывают флакон резиновой пробкой и встряхивают, затем флакон помещают в бачок, наливают в него воду до половины высоты флаконов, закрывают крышкой. Воду в бачке кипятят 10 минут. Затем горячую воду заменяют холодной и охлаждают пробы в течение двух минут.

Одновременно готовят 2-3 параллельные пробы. Флаконы вынимают из бачка, встряхивают так, чтобы ступок разрушился и выделившаяся сыворотка смешалась с конденсатом.

Открыв флакон, отбирают из него пипеткой (через ватный тампон) сыворотку. Одну-две капли прозрачной сыворотки наносят на нижнюю (измерительную) призму прибора, закрывая верхней (осветительной).

Наблюдая через окуляр, вращают рукоятку до тех пор, пока не установится чёткая граница светотени. По шкале "Белок" производят отсчёт показания для сыворотки. Изменения повторяют 3-4 раза и подсчитывают среднеарифметическое значение *Бс*.

Удалив сыворотку с обеих призм, тщательно промывают водой, вытирают ватой. Затем 1-2 капли молока помещают стеклянной палочкой на нижнюю призму прибора. Проводят измерения по шкале "Белок" в том же порядке, как с сывороткой. Подсчитывают среднеарифметическое значение *Бм*.

Определение белка в молоке ведут путём расчёта по формуле:

$$B = B_m. - B_c., \quad (1)$$

где B - количество белка в молоке, %;

$B_m.$ - показатель отсчёта по шкале при нанесении на призму молока;

$B_c.$ - показатель отсчёта по шкале при нанесении на призму сыворотки.

Общий белок (белки и небелковые азотистые вещества) (*Бобщ.*, %) определяют по формуле:

$$B_{общ.} = (B_m. - B_c.) \cdot 1,0855. \quad (2)$$

Продолжение прил.

Содержание казеина в молоке (K , %) определяют по формуле:

$$K = (B_m. - B_{к.с.}) \cdot 1,1012, \quad (3)$$

где $B_{к.с.}$ - показание отсчёта по шкале при нанесении на призму бесказеиновой сыворотки.

Для получения бесказеиновой сыворотки во флакон с молоком (5 см³) вносят 10 капель 10%-го раствора уксусной кислоты. Далее действуют так же, как в случае получения безбелковой сыворотки, но без кипячения.

Содержание сывороточных белков в молоке (CB , %) определяют по формуле:

$$CB = B - K. \quad (4)$$

Расхождение между двумя параллельными определениями должно быть не более 0,1 % массовой доли белка.

За окончательный результат измерения принимают среднеарифметическое значение двух параллельных вычислений массовой доли белка, округляя результат до второго десятичного знака.

10. Определение влаги и сухого вещества

(ГОСТ 3626-73)***Творог, творожные изделия***

Для определения содержания влаги в продукте используют прибор Чижовой. Готовят из газетной бумаги пакет размером 150x150 мм, складывают по диагонали, загибают углы и края примерно на 15 мм. Пакет вкладывают в листок пергамента и высушивают в приборе в течение 3 минут при температуре 150-152 °С. Высушенные пакеты охлаждают и хранят в эксикаторе.

Подготовленный пакет взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, отвешивают в него 5 г продукта с погрешностью не более 0,01 г, равномерно распределяя по всей поверхности пакета.

Продолжение прил.

Пакет с навеской закрывают, помещают в прибор между плитками, нагретыми до температуры 150-152 °С, и выдерживают в течение 5 минут.

Одновременно можно высушить два пакета. При высушивании продуктов с относительно высокой влажностью в начале сушки во избежание разрыва пакета плиту прибора приподнимают и поддерживают в таком положении до прекращения обильного выделения паров, которое обычно длится 30-50 секунд. Затем плиту опускают и продолжают высушивание.

Пакеты с высушенными пробами охлаждают в эксикаторе 3-5 минут и взвешивают.

Массовую долю влаги в продукте определяют по формуле:

$$W = \frac{(m - m_1) \text{ г } 100}{5}, \quad (5)$$

где W - массовая доля влаги в продукте, %;

m - масса пакета с навеской до высушивания, г;

m_1 - масса пакета с навеской после высушивания, г;

5 - навеска продукта, г.

Массовую долю сухого вещества в продукте (C , %) вычисляют по формуле:

$$C = 100 - W. \quad (6)$$

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,5 %.

Молоко, кисломолочные напитки

На дно металлической бюксы укладывают два кружка марли, высушивают с открытой крышкой при температуре 105 °С в течение 20-30 минут и, закрыв крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение 20-30 минут, затем взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. В подготовленную бюксу пипеткой вносят 3 см³ исследуемого продукта, распределяя его по всей поверхности марли, и, закрыв крышкой, взвешивают.

Продолжение прил.

Бюксу захватывают щипцами и ставят для выпаривания влаги на асбестовую сетку, находящуюся на электроплитке.

Высушивание и взвешивание продолжают 20-30 минут до получения разницы в массе между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,001 г. Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-жёлтый цвет.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,2 %. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

Массовую долю сухого вещества (C , %) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{m - m_0}, \quad (7)$$

где m_0 - масса бюксы с кружками марли, г;

m_1 - масса бюксы с кружками марли и навеской исследуемого продукта после высушивания, г;

m - масса бюксы с кружками марли и навеской исследуемого продукта до высушивания, г.

Массовую долю сухого обезжиренного вещества (C_0 , %) вычисляют по формуле:

$$C_0 = C - a, \quad (8)$$

где a - массовая доля жира в продукте, %.

Обезжиренное молоко, сыворотка, напитки из сыворотки

Предварительно высушенную и охлаждённую металлическую бюксу взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. Пользуясь пипеткой, отвешивают 2 г хорошо перемешанного обезжиренного молока или сыворотки, затем вносят 2 см³ дистилли-

Продолжение прил.

рованной воды и осторожно покачивают по дну бюксы. Бюксу захватывают щипцами и ставят для выпаривания влаги на асбестовую сетку, находящуюся на электроплитке.

Процессы выпаривания продолжают 2-3 минуты до равномерного пожелтения остатка, после чего нагревание прекращают, бюксу охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Массовую долю сухого вещества (C , %) вычисляют по формуле:

$$C = 100 - \frac{(m - m_1) \times 100}{m_0}, \quad (9)$$

где m_0 - навеска продукта, г;

m_1 - масса бюксы с навеской продукта после высушивания, г;

m - масса бюксы с навеской продукта до высушивания, г.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,5 %. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

Массовую долю сухого обезжиренного вещества (C_0 , %) вычисляют так же, как в цельном молоке, используя формулу для расчёта (8).

Сливки

На дно металлической бюксы укладывают 4 кружка марли, высушивают с открытой крышкой при температуре (130 ± 3) °С в течение 15 минут, отвешивают 3 г продукта и, закрыв крышкой, взвешивают. Затем бюксу с открытой крышкой помещают в сушильный шкаф при температуре (130 ± 3) °С на 60 минут, после чего бюксу закрывают, охлаждают и взвешивают.

Массовую долю сухого вещества (C , %) определяют по формуле (7).

Массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка (C_0 , %) определяют по формуле (8).

Продолжение прил.

Мороженое

Металлическую бюксу высушивают с открытой крышкой при температуре (110 ± 2) °С 20-30 минут и, закрыв крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение 20-30 минут, затем взвешивают.

В подготовленную бюксу отвешивают 1 г мороженого с погрешностью не более 0,01 г и прибавляют пипеткой 1 см³ дистиллированной воды.

Лёгким покачиванием бюксы её содержимое перемешивают до получения однородной массы и равномерного распределения по дну. Затем бюксу с навеской ставят на нагревательный прибор, накрытый асбестовой сеткой с температурой поверхности (180 ± 2) °С.

Содержимое бюксы выпаривают до лёгкого пожелтения остатка, получающегося в виде пористой массы, при интенсивном кипении, после чего бюксу помещают в сушильный шкаф с температурой (110 ± 2) °С.

Через 10 минут бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Высушивание и взвешивание продолжают до получения разницы в массе между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,01 г.

Массовую долю сухого вещества в мороженом вычисляют по формуле (7).

Массовую долю влаги в мороженом (W , %) рассчитывают по формуле:

$$W = 100 - C . \quad (10)$$

Расхождение между двумя параллельными определениями должно быть не более 0,5 %. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

Определение сухого молочного остатка в сливках (расчётный метод)

Количество сухого молочного остатка в сливках (X , %) рассчитывают по формуле Казанского:

Продолжение прил.

$$X = \frac{100 + (9,615 \times Ж)}{10,615} , \quad (11)$$

где $Ж$ - массовая доля жира в сливках, %;
9,615 и 10,615 - постоянные коэффициенты.

Количество сухого обезжиренного молочного остатка (X_1 , %) вычисляют по формуле:

$$X_1 = X - Ж . \quad (12)$$

Определение сухого вещества и сухого обезжиренного вещества молока (расчётный метод)

Для вычисления сухого вещества молока разработаны формулы, по которым его содержание находят как функцию плотности, содержания жира и температуры.

Для вычисления сухого остатка молока (C , %) пользуются изменённой формулой Фаррингтона:

$$C = \frac{(4,9 \times Ж) + A}{4} + 0,5 , \quad (13)$$

где 4,9 и 4 - постоянные коэффициенты;

A - плотность молока при температуре 20 °С, °А;

$Ж$ - массовая доля жира, %;

0,5 - поправка на плотность.

Массовую долю сухого обезжиренного вещества в молоке определяют путём вычитания массовой доли жира из массовой доли сухого вещества.

Продолжение прил.

Ориентировочно массовую долю сухого обезжиренного вещества молока (C_0 , %) определяют расчётным путём по формуле:

$$C_0 = \frac{A + 2}{4} + (0,225 \times Ж). \quad (14)$$

Массовую долю сухого вещества молока (C , %) вычисляют по формуле:

$$C = C_0 + Ж. \quad (15)$$

Десерты из сыворотки

Бюксу и отдельно её крышку выдерживают в сушильном шкафу при температуре (102 ± 1) °С в течение 1 часа. Закрывают бюксу крышкой, помещают в эксикатор и охлаждают до комнатной температуры. Измеряют массу бюксы с крышкой с отчётом результата до 0,0001 г.

Навеску пробы массой (4 ± 1) г помещают в бюксу, закрывают крышкой и взвешивают с отчётом результата до 0,0001 г.

Повторяют процедуру до тех пор, пока разность результатов двух последовательных взвешиваний будет не более 0,001 г. Повторные высушивания проводят не более 1 часа.

Если после очередного высушивания масса бюксы с навеской увеличивается, то высушивание прекращают и для расчётов принимают результат предыдущего взвешивания. Общее время высушивания не должно превышать 6 часов.

Массовую долю влаги в пробе (M , %) вычисляют по формуле:

$$M = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_0)} \times 100, \quad (16)$$

где m_1 - масса бюксы, крышки и навески до высушивания, г;

m_2 - масса бюксы, крышки и навески после высушивания, г;

m_0 - масса бюксы и крышки, г.

Продолжение прил.

Полученный результат округляют до 0,1 %.

Массовую долю сухих веществ в десертах (C , %) определяют по формуле:

$$C = 100 - M. \quad (17)$$

11. Определение массовой доли сахарозы в молочных продуктах (ГОСТ 3628-78) (йодометрический метод)

Для приготовления прозрачных фильтратов сладких творожных изделий, кремов, паст, кисломолочных продуктов с сахаром, десертов, мороженого берут навеску массой 5 г и взвешивают в стакане вместимостью 100 см³ с точностью 0,01 г.

Для определения массовой доли сахара в продуктах, содержащих менее 10 % сахара, берут навеску 10 г. В стакан с продуктом прибавляют 25 см³ воды. Содержимое стакана тщательно растирают оплавленной стеклянной палочкой и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, смывая несколько раз водой температурой (20±2) °С, количество которой не должно превышать половины объёма колбы.

Затем в колбу прибавляют 5 см³ раствора Фелинга 1 и 2 см³ раствора гидроксида натрия концентрацией 1 моль/дм³, содержи-

мое колбы хорошо перемешивают и оставляют в покое на 5 минут. Если жидкость в колбе над осадком окажется мутной, то в колбу приливают ещё несколько капель раствора Фелинга I.

После появления над осадком прозрачного слоя жидкости, указывающего на полноту осаждения, колбу доливают водой до метки и содержимое колбы тщательно перемешивают. Колбу оставляют в покое на 20-30 минут для отстаивания осадка, после чего прозрачную жидкость, находящуюся над осадком, фильтруют через сухой складчатый бумажный фильтр в сухую колбу. Первые 25-30 см³ фильтрата отбрасывают.

Определение редуцирующей способности фильтрата до инверсии

25 см³ фильтрата вносят пипеткой в коническую колбу с притёртой пробкой вместимостью 250 см³. Затем пипеткой при-

Продолжение прил.

ливают в колбу 25 см³ раствора йода концентрацией 0,1 моль/дм³ из бюретки, при непрерывном помешивании добавляют 37,5 см³ раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1 моль/дм³. Затем колбу закрывают притёртой пробкой и оставляют в покое в тёмном месте.

Через 20 минут в колбу наливают 8 см³ раствора соляной кислоты концентрацией 0,5 моль/дм³ и титруют выделившийся йод раствором серноватистокислового натрия (тиосульфата натрия) концентрацией 0,1 моль/дм³. После перехода цвета титруемого раствора из бурого в желтоватый в колбу прибавляют 1 см³ 1%-го раствора крахмала и титрование продолжают до исчезновения синей окраски. После титрования записывают количество серноватистокислового натрия, израсходованного на титрование выделившегося йода.

Определение редуцирующей способности фильтрата после инверсии

Другие 25 см³ фильтрата приливают пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 см³ с притёртой пробкой. Колбу закрывают пробкой с пропущенным через неё термометром так, чтобы ртутный резервуар находился в жидкости, и нагревают в водяной бане до температуры (65±3) °С. Приоткрыв пробку, приливают в колбу 2,5 см³ раствора соляной кислоты концентра-

цией $7,3 \text{ моль/дм}^3$ для инверсии, жидкость перемешивают и держат в водяной бане при температуре $(68 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$. Через 10 минут после приливания соляной кислоты колбу вынимают из водяной бани и, не вынимая термометра, быстро охлаждают до температуры $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.

После прибавления одной капли метилового оранжевого в колбу, при непрерывном помешивании, приливают по каплям раствор гидроксида натрия концентрацией $1,0 \text{ моль/дм}^3$ до наступления слабо-кислой реакции (переход окраски от розовой к жёлтой). Термометр вынимают из колбы после промывания его первыми каплями раствора гидроксида натрия.

Пипеткой в колбу приливают 25 см^3 раствора йода концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$, а из бюретки, при непрерывном помешивании, добавляют $37,5 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Затем колбу закрывают притёртой пробкой и оставляют в покое в тёмном месте.

Через 20 минут в колбу приливают 8 см^3 раствора соляной кислоты концентрацией $0,5 \text{ моль/дм}^3$ и титруют выделившийся йод раствором серноватистокислого натрия (тиосульфата натрия) концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$. После перехода цвета титруемого раствора из бурого в желтоватый в колбу прибавляют 1 см^3 1%-го раствора крахмала и титрование продолжают до исчезновения синей окраски.

Конец титрования устанавливают по резкому переходу синей окраски в бледно-розовую, обусловленную наличием метилового оранжевого.

Массовую долю сахарозы в продукте (S , %) вычисляют по формуле:

$$S = \frac{(V_1 - V) \times M_{(Na_2S_2O_3)/S} \times 100 \times 0,99}{m}, \quad (18)$$

где V_1 - объём раствора серноватистокислого натрия концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$, израсходованный на титрование йода до инверсии, см^3 ;

V - объём раствора серноватистокислого натрия концентрацией $0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование йода после инверсии, см³;

$M_{(Na_2S_2O_3)/s}$ - массовая концентрация серноватистокислого натрия, г/см³;

$0,99$ - коэффициент, найденный эмпирическим путём;

m - навеска продукта, соответствующая 25 см³ фильтрата, взятого для титрования, г ($m = 0,5$ г при первоначальной навеске 5 г и разведении до 250 см³; $m = 1,0$ г при первоначальной навеске 10 г и разведении до 250 см³).

Продолжение прил.

За окончательный результат определения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента.

Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать $0,5$ %.

12. Определение сахарозы в творожных изделиях (рефрактометрический метод)

В химический стакан вместимостью 100 см³ взвешивают 2 г сладкой творожной массы с точностью до $0,01$ г. Прибавляют 10 см³ дистиллированной воды температурой от 45 до 50 °С, содержимое стакана тщательно растирают стеклянной палочкой и фильтруют через бумажный фильтр.

Первые $2-3$ капли фильтрата отбрасывают, затем одну каплю отфильтрованной прозрачной вытяжки помещают между призмами рефрактометра и быстро проводят отсчёт числа делений шкалы от нуля до деления, по которому проходит линия раздела на границе освещённой и затемнённой частей поля зрения рефрактометра.

Анализ проводят при температуре 20 °С. При другой температуре исследования вводят поправку по таблице 4.

Таблица 4

Поправки на температуру при определении сахарозы в творожных изделиях рефрактометрическим методом

Температура, °С	Поправка к показаниям рефрактометра	Температура, °С	Поправка к показаниям рефрактометра
Вычесть от найденных показателей прибора		Прибавить к найденным показателям прибора	
18,0	0,15	21,0	0,07
19,0	0,07	22,0	0,14

Продолжение прил.

Массовую долю сахарозы (X , %) рассчитывают по формуле (при условии проведения определения при t 20 °С):

$$X = (5 \times a) + v, \quad (19)$$

где a - показание рефрактометра при t 20 °С;

v - коэффициент, показывающий разведение продукта (10:2).

Данным методом можно анализировать продукты с однородной консистенцией, без крупинок.

13. Определение эффективности пастеризации (ГОСТ 3623-73)

Определение фосфатазы по реакции с 4-аминоантипирином

Метод основан на гидролизе динатриевой соли фенол-фосфорной кислоты ферментом фосфатазой, содержащимся в молоке и молочных продуктах. Выделившийся при гидролизе свободный фенол в присутствии окислителя даёт розовое окрашивание с 4-аминоантипирином.

В пробирку отмеривают анализируемый продукт и дистиллированную воду (если это необходимо). Количество анализируемого продукта и дистиллированной воды должно соответствовать объёму, указанному в таблице 5.

Далее в пробирку вносят 2 см³ рабочего раствора субстрата. Затем содержимое пробирки перемешивают и ставят в водяную баню с температурой 40-45 °С на 30 минут. После подогревания в водяной бане в пробирку добавляют 5 см³ осадителя системы цинк-медь, тщательно перемешивают содержимое пробирки и снова ставят в водяную баню с температурой 40-45 °С. Вынув пробирку из бани, сравнивают её содержимое с контролем.

Продолжение прил.

Таблица 5

Количество анализируемого продукта и дистиллированной воды

Наименование продукта	Количество продукта, см ³ (г)	Количество дистиллированной воды, см ³
Молоко	3,0	-
Сливки	3,0	-
Кисломолочные напитки	3,0	-
Сметана	1,0	2,0
Творог, творожные изделия	1,0	2,0

Контролем является аналогичная реакция с кипячёным молоком. Если в опыте с кипячёным молоком появляется слабо-розовое окрашивание, то соль подлежит дополнительной очистке.

При отсутствии фермента фосфатазы в анализируемых продуктах содержимое пробирок (раствор, отделившийся от осаждённого белка) бесцветное, т.е. такое же, как содержимое

пробирок контрольного опыта. Следовательно, молоко и молочные продукты были пропастеризованы.

При наличии фосфатазы в анализируемых продуктах содержимое пробирок (раствор, отделившийся от осажённого белка) окрашивается от розового до тёмно-красного цвета. Следовательно, молоко и молочные продукты не подвергались пастеризации, или подвергались пастеризации при температуре ниже 63 °С, или были смешаны с непастеризованными продуктами.

При оценке результатов реакции учитывается только цвет, но не прозрачность раствора. Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление непастеризованных молочных продуктов к пастеризованным в количестве 0,3 %.

Определение фосфатазы по реакции с фенолфталеин-фосфатом натрия (ускоренный метод)

Метод основан на гидролизе фенолфталеинфосфата натрия ферментом фосфатазой, содержащимся в молоке и молоч-

Продолжение прил.

ных продуктах. Освобождающийся при гидролизе фенолфталеин в щелочной среде даёт розовое окрашивание.

В пробирку отмеривают анализируемый продукт, дистиллированную воду и реактив (фенолфталеинфосфат натрия). Количество анализируемого продукта, дистиллированной воды и реактива должно соответствовать объёму, указанному в таблице 6.

Таблица 6

Количество анализируемого продукта,
дистиллированной воды и реактива

Наименование продукта	Количество продукта, см ³	Количество дистиллированной воды, см ³	Количество раствора фенолфталеинфосфата натрия, см ³
Молоко	2,0	-	1,0
Сливки	2,0	-	1,0
Кисломолочные напитки	2,0	2,0	2,0

После добавления дистиллированной воды и реактива в пробирку с анализируемым продуктом, содержимое закрывают пробкой и взбалтывают. Затем пробирку помещают в водяную баню с температурой 40-45 °С и определяют окраску содержимого через 10 минут выдержки и через 1 час.

При отсутствии фермента фосфатазы в анализируемых продуктах окраска содержимого пробирок не изменится. Следовательно, молоко или молочные продукты подвергались пастеризации.

При наличии фосфатазы в анализируемых продуктах содержимое пробирок приобретает окраску от светло-розовой до ярко-розовой. Следовательно, молоко или молочные продукты не подвергались пастеризации, или подвергались пастеризации при температуре ниже 63 °С, или были смешаны с непастеризованными продуктами.

Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление не менее 2 % непастеризованного продукта к пастеризованному.

Продолжение прил.

14. Определение витамина С в витаминизированных молочных напитках

Метод основан на экстракции витамина С соляной кислотой и последующем титровании этой смеси раствором индикатора (натриевая соль 2,6-дихлорфенилиндофенола). Раствор индикатора при наличии в молоке витамина С восстанавливается, и его синяя окраска переходит в устойчивую розовую.

Ход анализа. 5 см³ молока разводят водой в соотношении 1:2. При разведении молоко отмеривают пипеткой, а дистиллированную воду наливают из бюретки. В коническую колбу на 25-50 см³ вносят 1 см³ 2%-й соляной кислоты и 5 см³ раствора молока, объём доводят водой до 15 см³. Настаивают в течение 10 минут.

Осторожно взбалтывая, содержимое колбы титруют из микробюретки 0,001 н раствором индикатора (натриевая соль 2,6-дихлорфенилиндофенола), приливая его каплями до появления

слабо-розовой окраски, сохраняющейся в течение 0,5-1,0 минуты. Делают два параллельных определения из одной порции разведённого молока.

Содержание витамина С (X , мг %) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V \times K \times V_1 \times 0,088 \times 100}{V_2 \times m}, \quad (20)$$

где V - количество раствора 2,6-дихлорфенилиндофенола, за вычетом поправки на "слепой опыт", см³;

K - поправка на титр раствора 2,6-дихлорфенилиндофенола для перевода на точно 0,001 н раствор;

V_1 - объём, до которого доведено количество молока при прибавлении к нему воды и соляной кислоты, см³;

0,088 - количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 см³ 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенилиндофенола, мг;

V_2 - объём анализируемой жидкости, взятой для титрования, см³;

m - количество молока, см³.

Продолжение прил.

Количество затраченной краски на титрование составляет не более 2 см³ и не менее 1 см³.

"Слепой опыт". Вместо молока берётся дистиллированная вода (к 5 см³ H₂O добавляют 10 см³ HCl).

Установка титра краски Тильмонса по гипосульфиту натрия. В колбу вносят 10 см³ 0,001 н раствора краски, 0,5-1 г йодистого калия и 0,5-1 см³ раствора серной кислоты в соотношении с дистиллированной водой 1:4. Жидкость в колбе слегка взбалтывают и освобождённый йод титруют 0,01 н раствором тиосульфата натрия.

15. Взбитость мороженого и метод контроля взбитости в процессе изготовления мороженого

Диапазон взбитости мороженого составляет:

- от 60 % до 90 % - для молочного;
- от 60 % до 110 % - для сливочного;

- от 60 % до 90 % - для пломбира.

Взбитость - выраженное в процентах отношение разности масс смеси и мороженого одного и того же объёма к массе мороженого.

Метод основан на измерении масс фиксированного объёма смеси, поступающей во фризёр, и того же объёма насыщенной воздухом смеси (мороженого), выходящей из фризера, и расчёте взбитости мороженого.

Стакан из нержавеющей стали (вместимостью 100 см³) заполняют смесью для мороженого вровень с краем стакана и взвешивают с записью результата до 1 г. Стакан освобождают от смеси, моют питьевой водой, сушат в сушильном шкафу, охлаждают при комнатной температуре и взвешивают с записью результата до 1 г.

Подготовленный стакан заполняют выходящим из фризера мороженым, не допуская образования пустот, вровень с краем стакана. Выступающее за край стакана мороженое осторожно

Окончание прил.

снимают ножом или шпателем. Стакан с мороженым взвешивают с записью результата до 1 г.

Взбитость мороженого (B , %) вычисляют по формуле:

$$B = \frac{M_2 - M_3}{M_3 - M_1} \times 100, \quad (21)$$

где M_2 - масса стакана, заполненного смесью, г;

M_3 - масса стакана, заполненного мороженым, г;

M_1 - масса стакана, г;

100 - коэффициент пересчёта отношения в проценты, %.

Если необходимо определить взбитость закалённого мороженого, отбирают пробу с точным объёмом 50 см³.

Для этого вырезают параллелепипед с размерами рёбер 5 × 5 × 2 см или отбирают пробу формочкой в виде спичечной коробки или цилиндрической трубочки. Отобранную пробу моро-

женого переносят в стеклянную воронку, вставленную в мерную колбу вместимостью 250 см³. Постепенно, обливая мороженое теплой водой температурой 40-50 °С в количестве 200 см³, расплавляют и без потерь переносят его в колбу.

Воздух, находящийся в мороженом, образует в колбе пену. Для удаления пены после охлаждения в содержимое колбы добавляют отмеренные пипеткой 1-2 см³ этилового эфира, затем из бюретки доливают воду точно до метки.

Сумма объёмов воды из бюретки и внесённого эфира равна содержанию воздуха в 50 см³ мороженого. Взбитость мороженого определяют по формуле:

$$B = 100 \times \frac{a}{50 - a}, \quad (22)$$

где a - сумма объёмов воды и эфира, см³.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Генералова Наталья Александровна,
Мазеева Ирина Александровна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
(ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ
ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ)**

Лабораторный практикум

Для студентов вузов

В 2-х частях

Часть 1

Зав. редакцией *И.Н. Журина*
Редактор *Н.В. Шишкина*
Технические редакторы: *Т.В. Васильева, Е.К. Матвеева*
Художественный редактор *Л.П. Токарева*

ЛР № 020524 от 02.06.97
Подписано в печать 29.04.09. Формат 60×84^{1/16}
Бумага типографская. Гарнитура Times
Уч.-изд. л. 9,75. Тираж 150 экз.
Заказ № 2

Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском отделе
Кемеровского технологического института пищевой промышленности
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

ПЛД № 44-09 от 10.10.99
Отпечатано в лаборатории множительной техники
Кемеровского технологического института пищевой промышленности
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52