

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра технологии мясных,
молочных продуктов и химии

Б1.О.09 БАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Направление подготовки

19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность программы

Высокотехнологичные производства молочных продуктов

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

УФА 2024

УДК 633/664

ББК 65.304.25

М 54

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета
пищевых технологий (протокол № 8 от «21» марта 2024 г.).

Составители: **И.В. Миронова, О В. Крупина**

Рецензенты:

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

профессор кафедры технологии производства и переработки продукции
животноводства, д.с.-х.н., профессор Косилов В.И.

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и технологического
оборудования, к.т.н., доцент Катков А.А.

Миронова И.В., Крупина О.В. Б1.О.09 Базовые технологии молочных продуктов
19.04.03 Продукты питания животного происхождения Направленность программы
Высокотехнологичные производства молочных продуктов: Методические указания
для лабораторных работ / И.В. Миронова; ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. – Уфа, 2024.
– 52 с.

Предназначено для магистрантов, обучающихся по дисциплине Б1.О.09
Базовые технологии молочных продуктов, по направлению 19.04.03 Продукты
питания животного происхождения, направленность программы
Высокотехнологичные производства молочных продуктов. Приведены основные
способы производства молочных продуктов.

Рецензенты В.И. Косилов, А.А. Катков.

©

Башкирский государственный
аграрный университет, 2024

Оглавление

1. Производство молочного напитка с кофе и какао	4
2. Производство йогурта	8
3. Производство мягкого мороженого (ПРП)	22
4. Сравнительная оценка способов производства масла по его свойствам	45
5. Выработка мягкого сыра	49
Литература	52

Лабораторная работа № 1

Тема: ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНОГО НАПИТКА С КОФЕ И КАКАО

Цель работы – ознакомиться с особенностями технологии молока с кофе и какао.

Теоретические сведения. Внесением в молоко различных вкусовых добавок (сахара, какао, кофе, фруктово-ягодных и плодовых соков и др.) вырабатывают молочные напитки самого широкого ассортимента. Используются не только цельное, но и обезжиренное молоко, пахта и сыворотка.

Из молочных напитков с наполнителями наиболее распространены молоко с кофе и какао. По органолептическим показателям эти напитки должны иметь чистый вкус без посторонних, не присущих данному продукту, привкусов и запахов, с выраженным ароматом, свойственным наполнителю (какао или кофе). Цвет, обусловленный цветом наполнителя, должен быть равномерным по всей массе, консистенция – в меру вязкой, однородной. Допускается незначительный осадок какао или кофе. В молочных напитках массовая доля жира составляет 3,2; 1,0 % ; сахарозы в молоке с какао – не менее 12 %, с кофе – 7 %, какао в напитке – не менее 2,5 %, кофе – 2 %. Молоко с какао при кипячении не должно давать хлопьев. Кислотность напитков не должна превышать 21 °Т.

Напитки вырабатывают из цельного или обезжиренного молока кислотностью не более 19 °Т, а также сливок с кислотностью плазмы не более 24°Т. Можно также использовать цельное сгущенное молоко с сахаром и цельное сухое молоко распылительной сушки.

Технология напитков аналогична технологии пастеризованного молока, но включает дополнительную операцию по приготовлению и внесению наполнителей. Из какао-порошка предварительно готовят сироп. Для этого к просеянному порошку добавляют равную часть сахарного песка, тщательно перемешивают массу до равномерного распределения составных частей и вносят в нее порциями при постоянном помешивании три части нагретого до температуры 60 °С молока.

Затем смесь пастеризуют при 90 °С и выдерживают при этой температуре 30 мин. Полученный сироп фильтруют и смешивают с молоком.

Несмотря на тонкий помол, какао-порошок в молоке образует значительный осадок. Чтобы избежать этого, в напиток в виде 10%-ного раствора вводят агар из расчета 1 кг на 1 т смеси. Агар предварительно промывают в проточной водопроводной воде и нагревают при постоянном перемешивании до температуры 90 °С. После того как агар полностью растворится, его фильтруют и в горячем виде вводят в подготовленную смесь при температуре 60 °С. Далее смесь пастеризуют при 85 °С, гомогенизируют при давлении 10 МПа и охлаждают до температуры 5 °С.

При выработке молока с кофе наполнитель вводят в виде кофейного экстракта. Для этого весь порошок кофе смешивают с 4 частями горячей воды, кипятят в течение 15 мин и оставляют на 30 мин. За время выдержки сухие вещества кофе полнее переходят в раствор, а крупные частицы оседают на дно. Полученный экстракт осторожно сливают и вносят в нормализованное сладкое молоко. Смесь молока с экстрактом пастеризуют при 85 °С без выдержки, гомогенизируют при давлении 10 МПа, а затем охлаждают до 5 °С. Срок реализации продукта не более 36 ч при температуре не выше 6 °С с момента выработки.

Задание - Выработать молоко с кофе и какао и оценить качество готового продукта.

Необходимые приборы и реактивы: Реактивы и приборы для определения массовой доли жира и кислотности молока.

Методы исследований: *Массовую долю жира* определяют кислотным методом по ГОСТ 5867–69.

Для определения кислотности молока с кофе и какао в коническую колбу вместимостью 100 мл пипеткой отмеряют 10 мл продукта, прибавляют 40 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра до появления, не исчезающего в течение 1 мин, слабо-розового окрашивания. Для более точного установления конца титрования рядом с титруемым образцом ставят контрольную пробу с 10 мл данного образца

молока и 40 мл дистиллированной воды.

Кислотность молока с наполнителями в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1Н раствора едкого натра, затраченного на нейтрализацию 10 мл продукта, умноженному на 10. Расхождение между параллельными определениями должно быть не выше 1°Т.

Выполнение работы

В исходном молоке определить массовую долю жира.

Пользуясь рецептурами (таблицы 1.4 и 1.5), составить нормализованные смеси для выработки молока с кофе и какао.

Если исходное молоко имеет массовую долю жира, отличную от указанной в рецептуре, последнюю необходимо пересчитать.

Выполнив все необходимые технологические операции, следует выработать молоко с кофе и какао. В готовом продукте определить органолептические показатели, титруемую кислотность, массовую долю жира, в молоке с какао –устойчивость к кипячению (при кипячении молоко с какао не должно давать хлопьев).

Оформление работы

Составить схему технологического процесса производства молока с кофе и какао с указанием режимов.

Привести рецептуры продуктов, данные анализов органолептических и физико-химических показателей выработанных напитков, сделать вывод о соответствии их качества требованиям ОСТ 49 71–74.

Содержание отчета

1. Дата, № занятия, тема.
2. Цель занятия.
3. Схема технологического процесса производства питьевого молока с наполнителями в аппаратурном оформлении.
4. Технологическая схема производства с указанием режимов, с кратким описанием технологических процессов и расчетами.
5. Заполнение таблицы органолептических показателей
6. Выводы о проделанной работе.

Таблица 1.4 - Рецептуры на молоко с кофе (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Жирность			
	1%-ная		3,2%-ная	
	Номер рецептуры			
	1	2	1	2
Молоко с массовой долей жира 3,5%	287,0	–	585,0	–
Молоко коровье сухое цельное с массовой долей жира 25%	–	8,0	–	150,0
Молоко сгущенное с сахаром	–	100	138,0	–
Сахар-песок	60,0	17	–	60,0
Молоко обезжиренное	633,0	–	–	–
Кофе натуральный	20,0	20,0	20,0	20,0
Вода питьевая	–	855	257,0	790,0
Итого	1000	1000	1000	1000

Таблица 1.5 - Рецептуры на молоко с какао (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Жирность			
	1% -ная	3,2% -ная		
	Номер рецептуры			
	1	2	1	2
Молоко с массовой долей жира 3,4%	199,0	–	869,7	–
Молоко коровье сухое цельное с массовой долей жира 25%	–	28,4	–	117,0
Молоко обезжиренное	679,8	–	–	–
Сахар-песок	100,2	100,2	100,3	100,2
Какао-порошок	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	–	850,4	9,0	761,8
Итого	1000	1000	1000	1000

Лабораторная работа № 2

Тема: ПРОИЗВОДСТВО ЙОГУРТА

Цель работы - Изучить технологический процесс производства и выработать бифидойогурт, йогурт фруктовый, йогурт "Смак". Оценить качество полученных продуктов.

Теоретические сведения. 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 сладко-сливочного 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).

Вышеуказанные виды кисломолочных напитков по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.1

Содержание работы:

- изучить и освоить технологические особенности производства бифидойогурта, йогурта фруктового, йогурта "Смак",
- 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; закваска обезжиренном молоке - 0,06 кг; сухой бифидобактерин - 0,1 г; жидкий концентрат бифидобактерий - 0,001 кг; сахар-песок - 0,04 кг; стабилизатор - 0,02кг; ароматизатор - 0,0001 кг; краситель - 0,00001 кг; фруктовый наполнитель (джем, конфитюр, паста, сироп, натуральный сок) - 0,02 кг; крахмал - 0,003 кг; водупитывую - 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.

Таблица 2.1 - 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 - 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

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 по рецептурам, приведённым в таблице 2.2

На первом этапе производства бифидойогурта 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.

Рассчитанное и взвешенное по рецептуре количество стабилизатора и предварительно просеянного сахара-песка переносят в фарфоровую ступку, смешивают с подогретой до температуры 35 °С молочной смесью в соотношении

компонентов 5:1 до полного растворения частиц сахара и стабилизатора.

Затем смесь подогревают до температуры $(52 \pm 2)^\circ\text{C}$ и гомогенизируют при давлении 10 МПа. В лабораторных условиях процесс гомогенизации можно заменить обработкой миксером.

Далее осуществляют пастеризацию при температуре $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 5 до 10 минут.

Таблица 2.2 – Рецептуры на бифидойогурт (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	97,00	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
Итого:	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

После выдержки смесь охлаждают до температуры заквашивания от 34°C до

36°C . Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не

допускается.

Заквашивают смесь специально подобранными заквасками на чистых культурах болгарской палочки, термофильного стрептококка в массе от 1,5 % до 5,0 % от массы нормализованной смеси. Одновременно с йогуртовой закваской вносят бифидобактерии в массе от 0,5 % до 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 15 минут.

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

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

В перемешанный и охлаждённый сгусток вносят взвешенные по рецептуре количества ароматизатора, красителя, фруктового наполнителя, тщательно вымешивают в течение 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 2.3. 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 $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$. Составленную смесь интенсивно растирают пестиком и оставляют для набухания на 60 минут, а затем вносят в основную массу смеси.

Таблица 2.3 – 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

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

Пастеризуют смесь при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 2 до 8 минут или при $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 10 до 15 минут (допускается выдержка при данной температуре до 25 минут).

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

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

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

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

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

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

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

Йогурт "Смак"

Йогурт "Смак" вырабатывают по рецептурам, приведённым в таблице 2.4. 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 40 °С нормализованной молочной смесью в соотношении компонентов 1:15.

Полученную смесь оставляют для растворения и набухания частиц при

постоянном перемешивании на 60 минут, а затем вносят в основную массу нормализованного молока.

Затем смесь подогревают до температуры 45 °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 °С 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 от 3,0 % до 5,0 % от массы нормализованной смеси. Затем заквашенную смесь тщательно перемешивают в течение 15 минут.

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

По окончании процесса сквашивания сгусток охлаждают до температуры (23±2) °С, перемешивают до получения однородной консистенции в течение 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 4,2 при помощи 50 %-го раствора лимонной кислоты.

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

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

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

Таблица 2.4 - 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 %	
Молокоцельное с массовойдолей 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 массовойдолей жира 0,05 %	386,30	387,38	68,50	69,90	-	-
Молоко сухое обез-жиренное	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

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

Оформление результатов работы

По результатам выполненной работы необходимо составить отчёт, включив внего 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. Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы .

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 бифидойогурта?
- 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

Тема: ПРОИЗВОДСТВО МЯГКОГО МОРОЖЕНОГО

Цель работы - Изучить технологический процесс производства отдельных видов мороженого и выработать мороженое молочное "Фантазия", мороженое молочное с использованием закваски "Свежесть", "Снежок" или "Кислинка", мороженое сливочное "Антарктида" или "Полюс", мороженое пломбир "Фантазия" или "Мальвина". Оценить качество полученных продуктов.

Теоретические сведения. Мороженое является одним из самых любимых и популярных продуктов населения нашей страны. Это объясняется не только его приятными вкусовыми свойствами, но также высокой пищевой и биологической ценностью.

Предшественниками мороженого считают смешанные со снегом или льдом натуральные или подслащенные фруктовые соки, технология приготовления которых зародилась ещё в Китае почти 3000 лет назад. Именно от китайцев секрет мороженого в виде фруктового льда стал известен в Европе.

Началом промышленного производства мороженого в России принято считать 1932 год, когда в Москве на молочном комбинате были созданы первые цеха по производству этого продукта. В нашей стране мороженое долгое время считали исключительно лакомством, не обращая внимания на его прибыльность, и только в последнее время, с наступлением рынка, поняли, что производство мороженого - это также бизнес, дающий не только быструю прибыль, но и большое количество рабочих мест.

Сейчас в области технологии мороженого в России наблюдается определённая стабилизация, выработка отечественного мороженого испытывает подъём и может соперничать с импортной продукцией по качеству, дизайну и доступности цен. Ассортимент мороженого в нашей стране состоит из 300 различных наименований.

Мороженое - сложная многофазная система. Вещества, входящие в состав мороженого, находятся в виде истинных (соли, лактоза, сахароза) и коллоидных (молочные белки, стабилизаторы, фосфат кальция) растворов и эмульсий (жиры).

После замораживания мороженое состоит из кристаллов льда, пузырьков воздуха, агломерированных частиц жира, белка, стабилизатора, которые распределены в плазме.

Мороженое вырабатывают из смесей различного состава, число компонентов которых составляет более 200 наименований.

Мороженое представляет собой сладкий продукт, получаемый взбиванием и замораживанием специально приготовляемых смесей, содержащих в определённых соотношениях составные части молока, плодов, ягод, овощей, сахарозу, стабилизаторы, в некоторых случаях яичные продукты, вкусовые и ароматические вещества. Наряду с основными видами молочного сырья при производстве различных видов мороженого успешно используется молочная сыворотка (творожная и несолёная подсырная).

В процессе технологической обработки смесь, а затем и мороженое подвергаются сложным преобразованиям. В результате этого происходит не только изменение размера частиц дисперсной фазы, но и формирование её основных компонентов - воздушных пузырьков, кристаллов льда, лактозы. Дисперсность жировых частиц после гомогенизации повышается, а затем они укрупняются в процессе фризирования. Укрупнение кристаллов льда и лактозы происходит при закаливании мороженого, а также при его последующем хранении.

Качество мороженого зависит не только от его состава, но и от других факторов: качества исходного сырья, санитарных условий приготовления смеси, вида и количества стабилизаторов и ароматических веществ, процессов фризирования, закаливания и хранения продукта. Очевидно, что, меняя в смеси массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), жира или их соотношения, содержание сахара, стабилизатора, можно получить неограниченное количество рецептур мороженого, что позволяет предприятиям составлять различные по составу смеси.

При отсутствии того или иного вида сырья делают перерасчёт рецептур. При расчёте смесей для мороженого важно определить количество молочных продуктов, которое обеспечит её требуемый состав (по содержанию жира и СОМО) и заданный вес.

Существует несколько методов расчёта рецептур: графический (арифметический), алгебраический, метод произвольного выбора.

По способам выработки мороженое подразделяют на закалённое, мягкое и домашнее.

Закалённое мороженое - продукт, изготавливаемый в производственных условиях, который после выхода из фризера с целью повышения стойкости при хранении замораживают (закаливают) до низких температур (минус 18 °С и ниже). В таком виде его сохраняют до реализации. Закалённое мороженое отличается высокой твёрдостью.

Закалённое мороженое подразделяют на основные (мороженое на молочной основе - молочное, сливочное, пломбир; плодово-ягодное; ароматическое) и так называемые любительские виды (на молочной основе: "Морозко", "Белоснежка", "Мечта", "Снежинка", "Фантазия"; мороженое кисломолочное, приготовленное с применением закваски: "Снежок", "Свежесть", "Кислинка" и др.; плодово-ягодной или овощной основе: "Фруктовый лёд", "Ягодное", "Томатное", "Клюквенное" и др.; из плодов и ягод с добавлением молочной основы: "Смородинка", "Золотая осень", "Щербет", "Ярославна" и др.; с использованием куриных яиц; многослойное мороженое; мороженое специального назначения - для диабетиков и др.), каждый из которых отличается по составу и органолептическим показателям.

Мороженое любительских видов вырабатывают в сравнительно меньших количествах, чем мороженое основных видов. Своё название мороженое обычно получает по составу вкусовых и ароматических добавок (наполнителей).

Закалённое мороженое также классифицируют по способу фасования на весовое (в картонных ящиках с вкладышами из полимерной пленки, в гильзах), крупнофасованное (в картонных коробках, торты, кексы) и мелкофасованное (в брикетах, батончиках, вафельных, бумажных и пластиковых стаканчиках, рожках или конуса, фигурное (глазированное и неглазированное шоколадной, молочно-шоколадной, плодово-ягодной и другими видами глазури), пирожные) и др.

Мягким называют мороженое, вырабатываемое в основном на предприятиях

общественного питания и употребляемое в пищу сразу же после выхода из фризера (с температурой от минус 5 °С до минус 7 °С). По консистенции и внешнему виду оно напоминает кремообразную массу.

Домашнее мороженое изготавливают в домашних условиях с использованием компрессионного шкафа или морозильника.

На основании постановления Госстандарта России от 29 декабря 2003 года № 405-ст. на территории России принят и впервые введен в действие ГОСТ 31457-2012 "Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия".

Данный стандарт распространяется на закалённое мороженое с молочным жиром и белком молочное, сливочное и пломбир, изготавливаемое и находящееся в обороте на территории Российской Федерации, предназначенное для непосредственного использования в пищу.

Мороженое классифицируют следующим образом. Мороженое в зависимости от массовой доли жира:

- молочное нежирное;
- молочное классическое;
- молочное жирное;
- сливочное классическое;
- пломбир классический;
- пломбир жирный.

Мороженое в зависимости от применения пищевкусовых продуктов и/или ароматизаторов:

- без пищевкусовых продуктов и ароматизаторов;
- с пищевкусовыми продуктами (с кофе, с цикорием, крем-брюле, шоколадное, чайное, яичное, яично-белковое, яично-желтковое, с орехами, арахисом, мёдом, фруктами, овощами, цукатами, изюмом, курагой, мармеладом, воздушным рисом, воздушной кукурузой, бисквитом, печеньем, шоколадно-вафель-ной крошкой, шоколадом, шоколадной крошкой, шоколадной стружкой, цветной крошкой,

кокосовой стружкой, джемом, мягкой карамелью, варёным сгущённым молоком, сиропом крем-брюле, топпингом, фруктовым наполнителем, повидлом, вареньем);

- с ароматом;
- с пищевкусовыми продуктами и ароматом. Мороженое в зависимости от

оформления поверхности:

- без оформления поверхности;
- декорированное;
- глазированное, в том числе эскимо;
- глазированное декорированное, в том числе эскимо;
- в вафельных изделиях, в том числе глазированное и/или декорированное в вафельных изделиях;
- в печенье, в том числе глазированное и/или декорированное в печенье.

Мороженое должно соответствовать требованиям указанного стандарта или технических условий и изготавливаться по рецептурам и технологической инструкции с соблюдением санитарных норм и правил.

Технологический процесс производства мороженого на молочной основе осуществляют согласно следующей схеме:

- приёмка, оценка качества сырья;
- расчёт рецептуры, подготовка сырья, составление смеси;
- фильтрование, эмульгирование смеси;
- пастеризация смеси;
- гомогенизация смеси;
- охлаждение смеси;
- созревание смеси;
- фризирование смеси;
- фасование мороженого;
- закаливание мороженого;

- упаковывание, маркирование и хранение мороженого.

Основные виды мороженого вырабатывают в соответствии с вышеприведённой схемой. Однако технологический процесс некоторых основных любительских видов мороженого требует отличительных или дополнительных операций

Мороженое на молочной основе. Его вырабатывают на основе молочной, сливочной или пломбирной смеси путём добавления кофейной или другой вытяжки, сиропа крем-брюле, шоколада, орехов и др.

В смесь для кофейного мороженого и мороженого с цикорием кофе и цикорий вводят в виде водной вытяжки. Цикорий также может быть использован в виде экстракта с содержанием сухих веществ 70,0 %, массовая доля которого составляет не менее 1,0 % от массы мороженого.

Мороженое крем-брюле вырабатывают по специальной рецептуре на молочной основе с внесением не менее 10 % сиропа крем-брюле.

Шоколадное мороженое вырабатывают по специальной рецептуре на молочной основе с внесением не менее 1 % какао-порошка или не менее 3,5 % шоколада или полуфабриката шоколадной глазури. Допускается использование шоколадной глазури, предназначенной для глазирования мороженого, в целях частичной замены (не более 25 %) какао-порошка.

При производстве мороженого на молочной основе с яйцом используют куриные яйца или яичный порошок.

При выработке орехового мороженого орехи используют в виде пасты с сахаром (пралине), а мороженого с орехами - последние вносят в дроблёном виде (кусочками). Мороженое ореховое вырабатывают по специальной рецептуре на молочной основе с внесением не менее 6 % орехов (к массе готового мороженого) в протёртом виде. Для приготовления мороженого используют различные орехи - грецкие, лещину, миндаль сладкий, фундук, кешью, фисташки, арахис.

Мороженое молочное, сливочное, пломбир с плодами и ягодами вырабатывают по специальным рецептурам. В качестве плодово-ягодных наполнителей используют следующие плоды и ягоды: землянику (клубнику), малину, чёрную смородину,

вишню, яблоки, черноплодную рябину, абрикосы, персики, мандарины, сливу, клюкву и др., а также продукты их переработки.

Массовая доля свежих или замороженных плодов и ягод должна быть не менее 14 % от массы готового мороженого, за исключением чёрной смородины и вишни, которых должно быть не менее 12 %. Джема и повидла в смеси мороженого должно быть не менее 8 % от массы. Подварок в мороженом на молочной основе должно быть не менее 8 %, варенья не менее 6 %, сиропа не менее 10 % от массы мороженого.

При производстве мороженого с шоколадно-вафельной крошкой заранее подготовленную вафельную крошку, покрытую шоколадной глазурью, вводят во фризёр к концу фризирования смеси мороженого.

Массовая доля цукатов и изюма при выработке соответствующего вида мороженого должна составлять не менее 8 %. Их вводят через фруктонакопитель или вручную во время фризирования смеси либо в готовое мороженое сразу после фризирования.

Для производства мороженого с витамином С (аскорбиновой кислотой) водный раствор витамина добавляют в охлаждённую смесь непосредственно перед фризированием из расчёта (400 ± 1) г на 1 т мороженого.

Мраморное мороженое вырабатывают из мороженого двух видов (без наполнителя и с наполнителем), которое отличается неравномерностью окраски слоёв.

Эскимо и батончики. Эскимо на палочке - в глазури и без глазури, а также без палочки вырабатывают из сливочной, молочной и фруктовой смесей без наполнителей и с наполнителями. Порции мороженого могут иметь форму прямоугольного параллелепипеда, усечённой пирамиды или конуса, цилиндра и др. Мороженое эскимо вырабатывают на линиях с эскимогенераторами.

Мороженое плодово-ягодное. Для производства плодово-ягодного мороженого используют свежие и замороженные плоды и ягоды, плодово-ягодную пульпу, пюре, соки, экстракты, порошки, сиропы, варенье, повидло, джем, подварки и другое плодово-ягодное сырьё. Процесс производства плодово-ягодного мороженого состоит из следующих технологических операций: заготовки плодово-ягодной основы;

приготовления сахарного раствора; приготовления, хранения и фризирования плодово-ягодной смеси; закаливания мороженого.

Мороженое ароматическое. При выработке ароматического мороженого применяют сахар, воду, стабилизатор, пищевую кислоту, ароматические и красящие вещества. Своё название ароматическое мороженое получает в зависимости от вида используемых пищевых ароматических веществ: ароматическое лимонное, ароматическое малиновое и т.п. Технологический процесс производства ароматического мороженого состоит из тех же операций, что и процесс выработки плодово-ягодного мороженого.

Мороженое любительских видов. К любительским видам мороженого можно отнести мороженое "Морозко", "Смородинка", "Черносливовое", "Ярославна", "Щербет", "Фруктовый лёд", "Томатное", "Морковное витаминизированное"; кисломолочное мороженое функционального пробиотического назначения, вырабатываемое с применением закваски, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки ("Снежок", "Свежесть") или приготовленной на кефирных грибках ("Кислинка" и др.); к мороженому специального назначения относят мороженое для диабетиков (с ксилитом и сорбитом), мороженое с кислородом ("Бодрость", "Кисломолочное").

По органолептическим показателям мороженое должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Органолептические показатели мороженого

Показатель	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого и используемого для его изготовления сырья, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Достаточно плотная. Допускается слабоснежистая консистенция в молочном, плодово-ягодном, нежирном мороженом любительских видов. Не допускается хлопьевидная и песчанистая консистенция
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда. При использовании пищевкусовых продуктов в целом виде или в виде кусочков, «прослоек», «прожилок», «стержня», «спиралевидного рисунка» и др. - с наличием их включений. В глазированном мороженом структура глазури (шоколада) однородная, без ощутимых частиц сахара, какао-продуктов, сухих молочных продуктов, с включением частиц орехов, арахиса, вафельной крошки и др. при их использовании
Цвет	Однородный, характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе однослойного или по всей массе каждого слоя многослойного мороженого. При использовании пищевых красителей - соответствующий цвету внесённого красителя. Для глазированного мороженого цвет покрытия - характерный для данного вида глазури и шоколада. Допускается неравномерная окраска в мороженом с использованием в качестве наполнителей плодов, ягод, орехов
Внешний вид	Порции однослойного или многослойного мороженого различной формы, обусловленной геометрической формой дозирующего устройства, формой вафельных изделий (печенья) или потребительской тары, полностью или частично покрытые глазурью (шоколадом) или без глазури (шоколада). Допускаются незначительные (не более 10 мм) механические повреждения и отдельные (не более пяти на порцию) трещины глазури (шоколада), печенья или вафель, в том числе кромок вафельных изделий, длиной не более 10 мм

По физико-химическим показателям (массовая доля сухих веществ, сахарозы, СОМО, кислотность, объёмная доля воздушной фазы) мороженое должно соответствовать в каждом отдельном случае действующей нормативно-технической документации.

Таблица 3.2 - Физико-химические показатели мороженого

Показатель	Закалённое мороженое		Мягкое мороженое на молочной основе
	на молочной основе	на плодово-ягодной основе	
Содержание, %:			
сухих веществ мороженого	29,0-40,0	30,0-33,5	29,0-36,0
плодово-ягодного сырья	-	1,0-3,5	-
СОМО	8,0-12,0	-	10,0-14,0
молочного жира	0-15,0	-	0,0-8,0
белка	3,0-6,7	-	3,7-6,7
лактозы	11,3/16,1 ¹	-	9,3-14,8
сахарозы	12,0-16,5 ²	27,0-32,0	14,0-16,0
влаги	60,0-71,0	66,5-70,0	64,0-71,0
минеральных веществ	≥ 2,65	-	≥ 2,65
воздуха (объёмная доля)	33,0-47,0	29,0-41,0	29,0-37,0
Отношение СОМО/жир	≥ 0,7	-	≥ 1,5
Кислотность, °Т, не более	20,0-24,0	70,0	24,0-29,0
Взбитость, %	50,0-90,0	40,0-70,0	40,0-60,0
Сопротивляемость мороженого таянию, мин	41,5-50,0	-	36,3-45,2

¹Числитель: при температуре хранения мороженого -18...-20°C; знаменатель: при температуре хранения -25...-30 °C.

² Низкокалорийное мороженое может содержать от 7 до 11 %.

Содержание работы

- изучить и освоить технологические особенности производства мороженого молочного "Фантазия", мороженого молочного с использованием закваски "Свежесть", "Снежок", "Кислинка", мороженого сливочного "Антарктида", "Полюс", мороженого пломбир "Фантазия", "Мальвина";

- провести оценку качества исходного сырья, используемого для производства мороженого;

- составить технологические схемы производства мороженого;

- произвести пересчёт рецептур мороженого и компонентов нормализации;

- освоить технологию предварительной подготовки отдельных рецептурных компонентов, входящих в состав смесей мороженого;

- выработать мороженое согласно технологическим схемам;

- провести оценку качества мороженого 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 3,2% - 1,0 кг; сливки с массовой долей жира 40 % - 0,1 кг; молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % - 0,5 кг; масло сливочное крестьянское с массовой долей жира 72,5 % - 0,009 кг; масло сливочное несолёное с массовой долей жира 82,5 % - 0,043 кг; молоко цельное сгущённое с сахаром с массовой долей жира 8,5 % - 0,03 кг; молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 % - 0,07 кг; молоко сухое обезжиренное - 0,05 кг; сыворотку молочную несолёную - 0,3 кг; порошок яичный - 0,002 кг; крахмал картофельный желирующий - 0,03 кг; муку пшеничную - 0,006 кг; сахар-песок - 0,04

кг; сок или пюре из плодов и ягод - 0,05 кг; орехи обжаренные - 0,02 кг; какао-порошок - 0,006 кг; вытяжку из цикория - 0,03 кг; ванилин - 0,0001 кг; закваску ацидофильную - 0,015 кг; закваску на кефирных грибах - 0,015 кг; желатин - 0,0012 кг; воду питьевую - 0,3 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;
- массовой доли сахарозы согласно ГОСТ 3628-78;
- массовой доли влаги и сухих веществ согласно ГОСТ 3626-73;
- взбитости мороженого;
- 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 мороженое молочное "Фантазия".

Вторая бригада вырабатывает мороженое молочное с использованием закваски "Свежесть", "Снежок" или "Кислинка".

Третья бригада вырабатывает мороженое сливочное "Антарктида" или "Полюс".

Четвёртая бригада вырабатывает мороженое пломбир "Фантазия" или "Мальвина".

Каждая бригада вырабатывает по 0,3 кг продукта.

Первоначально следует ознакомиться с технологическими инструкциями на вырабатываемые виды мороженого и произвести пересчёт рецептур. Далее осуществляется оценка качества и предварительная подготовка исходного сырья.

В исходном сырье (молоко цельное, обезжиренное) необходимо определить:

массовую долю жира, кислотность, плотность и органолептические показатели.

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

Провести расчёт компонентов нормализации, осуществить нормализацию смешением и приступить к выработке мороженого согласно технологическим схемам.

Цельное молоко и сливки по массовой доле жира нормализуют путём добавления обезжиренного молока, сливок или пахты, полученной при производстве сладкосливочного масла. Расчёты по нормализации цельного молока и сливок до требуемого содержания жира в смеси провести по известным формулам материального баланса.

Мороженое молочное "Фантазия"

Мороженое молочное "Фантазия" вырабатывается по рецептурам, приведённым в таблице 3.3.

Таблица 3.3- Рецептуры на мороженое молочное "Фантазия"

Наименование сырья показатели готового продукта	Норма расхода сырья для мороженого, кг				
	без наполнителя	с цикорием	шоколадное	ореховое	с плодами и ягодами
1	2	3	4	5	6
Молоко коровье цельное (жира 3,2 %, СОМО 8,1 %)	500,0	300,0	300,0	300,0	600,0
Сливки из коровьего молока (жира 40,0 %, СОМО 4,8 %)	-	-	50,0	-	14,5
Масло сливочное крестьянское (жира 72,5 %, СОМО 2,5 %)	21,4	13,0	28,2	-	-
Молоко цельное сгущённое с сахаром (жира 8,5 %, СОМО 20,0 %, сахарозы 43,5 %)	100,0	100,0	-	-	-
Молоко коровье сухое цельное (жира 25,0 %, СОМО 71,0 %)	-	50,0	-	81,6	-
Молоко коровье сухое обезжиренное (СОМО 96,0 %)	30,2	15,6	71,1	3,0	26,8
Порошок яичный (жира 35,0 %, сухих веществ 91,0 %)	5,5	-	-	-	-
Крахмал картофельный желирующий (сухих веществ 80,0 %)	18,8	-	18,8	15,0	-
Мука пшеничная (сухих веществ 85,0 %)	-	17,6	-	-	18,8
Сахар-песок	56,5	56,5	100,0	100,0	110,0
Сок или пюре из плодов и ягод (сухих веществ 10,0 %)	-	-	-	-	140,0
Орехи обжаренные (сухих веществ 97,0 %)	-	-	-	60,0	-
Какао-порошок (сухих веществ 94,0 %)	-	-	10,0	-	-
Вытяжка из цикория (из 13 кг сухого цикория)	-	100,0	-	-	-
Ванилин	0,1	-	-	-	-
Вода питьевая	267,5	347,3	421,9	440,4	89,9
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Продолжение таблицы 3.3					
1	2	3	4	5	6
<i>Характеристика готового продукта</i>					
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	25,0	25,0	27,0	29,0	25,0
В том числе: жира, не менее	4,0	4,0	5,0	3,0	2,5
СОМО, не менее	9,0	9,5	9,56	8,5	7,5
сахарозы, не менее	10,0	10,0	10,0	10,5	12,0
стабилизатора, не менее	1,5	1,5	1,5	1,2	1,6
яичного порошка, не менее	0,5	-	-	-	-
сухих веществ какао, не менее	-	-	0,94	-	-
орехов, не менее	-	-	-	5,8	-
плодов и ягод, не менее					1,4

По выбранной рецептуре рассчитывают требуемое количество различного сырья для выработки мороженого соответствующего вида. Отобранное сырьё, соответствующее по качеству действующей нормативно-технической документации, точно взвешивают. Перед процессом составления смеси рецептурные компоненты необходимо соответственным образом подготовить.

Сухие компоненты (молочные продукты, яичный порошок, какао-порошок) смешивают отдельно с предварительно просеянным через сито с сетками 1,4 мм (для удаления возможных посторонних включений) сахаром-песком для более полного и быстрого растворения (на две части сухих продуктов берут одну часть сахара-песка, т.е. 2:1).

Сливочное масло предварительно зачищают (даже при имеющихся незначительных химических изменениях в поверхностном слое), нарезают на куски и расплавляют в водяной бане с температурой 60 °С.

При использовании в качестве стабилизатора муки или крахмала их вводят в сухом виде или в виде клейстера, для получения которого сначала вливают холодную воду, а затем заваривают водой температурой 95 °С при непрерывном перемешивании до получения однородной консистенции. Количество горячей воды при этом берут в 10 раз больше, чем крахмала или муки, причём её массу учитывают в дальнейшем при

составлении смеси.

Для придания ореховому мороженому лучших вкусовых качеств ореховое ядро предварительно освобождают от оболочек, непригодных зёрен, измельчают, ошпаривают кипятком, подсушивают и обжаривают. Термическую обработку (обжарку) орехов осуществляют при температуре от 130 °С до 140 °С в течение 15 минут и сразу же охлаждают. Дроблёные орехи вводят в смесь сразу после фризирования и тщательно перемешивают.

При производстве мороженого с цикорием его вводят в смесь в виде водной вытяжки или экстракта. Для приготовления водной вытяжки берут не менее 2 % цикория от массы мороженого, измельчают при помощи кофемолки, смешивают с

5 частями воды, перемешивают и нагревают до кипения. Горячий раствор отфильтровывают через лавсановую ткань или несколько слоёв марли от твёрдых частиц цикория. Горячий раствор цикория вносят в смесительную ёмкость в конце пастеризации смеси во избежание потери аромата добавки.

Смесь для производства мороженого составляют в отдельной ёмкости. В первую очередь в смесильную ёмкость вносят жидкие компоненты (оставшееся после предварительной подготовки сырья количество воды, нормализованные по массовой доле жира молоко и сливки). Смесь подогревают до температуры 45 °С, обеспечивающей наиболее полное и быстрое растворение вносимых впоследствии сухих рецептурных компонентов.

Затем вводят предварительно смешанные сухие компоненты, сгущённые молочные продукты, масло сливочное, сок или пюре из плодов и ягод. Ванилин вносят на стадии охлаждения смеси.

Температура смеси в процессе растворения компонентов не должна превышать 60 °С, так как при этом не исключена возможность заваривания белка и вытапливания жира.

Для удаления из смеси нерастворившихся комочков сырья и возможных механических примесей смесь фильтруют через лавсан или несколько слоёв марли. Далее смесь направляют на пастеризацию. Пастеризация смеси мороженого, помимо

обеспечения необходимого санитарного состояния готового продукта, способствует хорошему смешиванию и растворению компонентов, а также создаёт лучшие условия для гомогенизации.

Пастеризацию проводят при температуре 85 °С с выдержкой в течение 60 секунд или при температуре 95 °С без выдержки. Высокие режимы тепловой обработки объясняются тем, что смеси для мороженого содержат повышенное количество сухих веществ, которые, увеличивая вязкость смеси, оказывают защитное действие на микроорганизмы.

Отфильтрованную смесь после пастеризации направляют на гомогенизацию. Процесс гомогенизации способствует повышению взбиваемости смеси, улучшает консистенцию готового мороженого и придаёт ему нежную структуру. Гомогенизацию смеси проводят при температуре, близкой к температуре пастеризации смеси (с целью избежания повторного обсеменения). Температура гомогенизации смеси мороженого в пределах 75 °С является оптимальной.

Выбор давления гомогенизации зависит от состава смеси: чем ниже в ней содержание жира, тем выше давление гомогенизации, и наоборот. Молочные смеси гомогенизируют при давлении 15,0 МПа, сливочные - при 12,0 МПа, пломбирные - при 9,0 МПа. Процесс гомогенизации смесей мороженого в лабораторных условиях можно осуществить при помощи миксера.

Гомогенизированную смесь быстро охлаждают до температуры 6 °С с целью создания неблагоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, а также для подготовки смеси к созреванию.

В процессе созревания смеси происходит гидратация белков молока, стабилизатора и эмульгатора, дальнейшая адсорбция различных веществ, содержащихся в смеси, на поверхности жировых шариков. Кроме того, происходит отвердевание молочного жира и кристаллизация эмульгатора. Целью созревания смеси является повышение её взбиваемости и улучшение консистенции готового мороженого. Созревание смеси независимо от массовой доли жира и применяемого стабилизатора необходимо проводить при температуре 6 °С не менее 4 часов.

На следующем этапе выработки мороженого смеси замораживают (фризеруют). Во время фризирования смесь насыщается воздухом (взбивается) при одновременном частичном замораживании. Взбитость сливочного мороженого и пломбира достигает 120 %, молочного - 90 %, плодово-ягодного мороженого - 60

%. Формирующиеся в мороженом в процессе фризирования воздушные пузырьки, их дисперсность, равномерность распределения, объёмная доля воздуха в продукте оказывают большое влияние на структуру и вкусовые достоинства мороженого.

Смесь во фризёр должна поступать температурой не выше 6 °С. Температура мороженого при выходе из фризера обычно составляет от минус 3,5 °С до минус

6 °С. Процесс фризирования смеси мороженого в лабораторных условиях можно провести, используя электрофризер или мороженицу.

Выходящее из фризера мороженое быстро фасуют и немедленно направляют на закаливание, так как при задержке часть закристаллизованной воды может оттаять, что в дальнейшем приведёт к образованию крупных кристаллов льда. В процессе закаливания температура мороженого понижается до минус 18 °С. При этом вымораживается 85 % общего количества воды, содержащейся в мороженом.

Готовое мороженое упаковывают в потребительскую или транспортную тару. Срок хранения мороженого при температуре минус 30 °С составляет более двух месяцев без ухудшения его исходной структуры и консистенции. Допускается хранение мороженого при температуре от минус 22 °С до минус 26 °С.

Сроки хранения мороженого любительских видов аналогичны срокам хранения основных видов, к которым они приближаются по составу. Мороженое ацидофильное и с кислородом допускается хранить не более 20 суток.

Мороженое молочное "Свежесть", "Снежок", "Кислинка"

Мороженое молочное "Свежесть", "Снежок", "Кислинка" вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 5.4.

Молочное мороженое "Свежесть" и "Снежок" вырабатывают с использованием закваски, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки.

Технологический процесс производства мороженого данных видов аналогичен технологическому регламенту основных видов мороженого на молочной основе, однако имеет некоторые отличительные и дополнительные операции.

При производстве мороженого "Свежесть" требуемое по рецептуре количество молочной сыворотки предварительно фильтруют через лавсановую ткань или многослойную марлю для удаления частиц казеиновой пыли или сепарируют при температуре 45 °С (если сыворотка содержит жир). Смесь для мороженого составляют в той же последовательности, что и для мороженого основных видов.

Таблица 3.4 - Рецептуры на молочное мороженое "Свежесть", "Снежок", "Кислинка"(в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья и показатели готового продукта	Норма расхода сырья для мороженого, кг		
	"Свежесть"	"Снежок"	"Кислинка"
1	2	3	4
Сыворотка молочная несолёная (сухих веществ 6,3 %)	751,6	-	-
Молоко обезжиренное (сухих веществ 9,1 %)	-	773,0	-
Молоко коровье цельное (жира 3,2 %, СОМО 8,1 %)	-	-	600,0
Молоко коровье сухое цельное (жира 25,0 %, СОМО 71,0 %)	-	-	16,8
Молоко коровье сухое обезжиренное (СОМО 96,0 %)	-	-	60,2
Крахмал картофельный желирующий (сухих веществ 80,0 %)	28,4	27,0	-
Сахар-песок	170,0	150,0	180,0
Закваска ацидофильная (СОМО 20,0 %)	50,0	50,0	-
Закваска молочная на кефирных грибкаx (жира 3,2 %, СОМО 8,1 %)	-	-	50,0
Желатин	-	-	4,0
Вода питьевая	-	-	89,0
<i>Итого:</i>	1000,0	1000,0	1000,0

Продолжение таблицы 3.4			
1	2	3	4
<i>Характеристика готового продукта</i>			
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	25,0	25,0	32,5
В том числе: жира, не менее	-	-	2,5
сахарозы, не менее	17,0	15,0	12,0
сухих веществ крахмала и муки, не менее	2,7	2,1	1,8

В пастеризованную и охлаждённую до температуры 40 °С смесь вносят от 5% до 7 % производственной закваски, смесь перемешивают в течение (15±2) минут. Массовую долю закваски регулируют в зависимости от кислотности основного сырья и закваски.

Сквашивание смеси проводят в течение (3±1) часов при температуре (40±2) °С до достижения кислотности (90±10) °Т. По окончании сквашивания смесь охлаждают до температуры (5±1) °С и фризуют.

Мороженое "Кислинка" вырабатывают с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах.

Выработку мороженого необходимо начать с предварительной подготовки желатина. Требуемое по рецептуре количество желатина заливают водой температурой (20±2) °С, выдерживают 30 минут для набухания при периодическом перемешивании.

Затем раствор желатина подогревают до температуры (45±2) °С, перемешивают до полного растворения частиц и фильтруют через сетчатый фильтры или лавсановую ткань. Количество используемой для приготовления раствора желатина воды учитывают в дальнейшем при составлении смеси для мороженого. Раствор желатина вводят в смесь перед процессом пастеризации.

Смесь для мороженого готовят так же, как и для мороженого основных видов. В пастеризованную и охлаждённую до температуры (30±2) °С смесь вводят от 5% до 7 % производственной закваски, смесь тщательно перемешивают в течение (15±2) минут.

Сквашивают смесь в течение 24 часов при температуре $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ до достижения кислотности $(80 \pm 5)^\circ\text{T}$. По окончании сквашивания смесь охлаждают до температуры $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ и фризуют.

Мороженое сливочное и пломбир. Мороженое сливочное и пломбир вырабатывается согласно рецептурам, приведённым в таблице 3.5

Технологический процесс производства мороженого данных видов аналогичен технологической схеме основных видов молочного мороженого.

На заключительном этапе работы в готовом мороженом необходимо определить: титруемую кислотность, массовую долю жира, массовую долю сухих веществ, массовую долю влаги, массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка, массовую долю сахарозы, взбитость 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 видов мороженого, описание технологий, методов исследования и технологические схемы (векторная, аппаратная) производства мороженого молочного, сливочного и пломбира.

Сделать вывод о качестве выработанных продуктов по изученным показателям, а также оценить их соответствие нормативным данным.

Результаты лабораторной работы представить в виде таблицы .

Таблица 3.5- Рецептуры на мороженое сливочное и пломбир (в кг на 1000 кг продукта без учёта потерь)

Наименование сырья показатели готового продукта	Норма расхода сырья для мороженого, кг			
	сливочное		пломбир	
	"Антарктида"	"Полюс"	"Фантазия"	"Мальвина"
Молоко коровье цельное (жира 3,2 %, СОМО 8,1 %)	550,0	650,0	300,0	600,0
Сливки из коровьего молока (жира 40,0 %, СОМО 4,8 %)	184,2	135,5	-	-
Масло коровье сливочное несолёное (жира 82,5 %)	-	-	139,9	143,4
Молоко коровье сухое цельное (жира 25,0 %, СОМО 71,0 %)	35,0	-	100,0	50,0
Молоко коровье сухое обезжиренное (СОМО 95,0 %)	14,5	29,3	10,1	18,8
Крахмал картофельный желирующий (сухих веществ 80,0 %)	31,3	25,0	18,8	15,0
Сахар-песок	140,0	120,0	70,0	120,0
Какао-порошок (сухих веществ 94,0 %)	10,0	-	-	-
Ванилин	-	0,1	0,1	0,1
Вода питьевая	35,0	40,1	361,1	52,7
<i>Итого:</i>	1000,0	1000	1000,0	1000,0
<i>Характеристика готового продукта</i>				
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	36,5	32,0	34,0	37,0
В том числе: жира, не менее	10,0	8,0	15,0	15,0
СОМО, не менее	9,06	10,0	10,5	10,0
сахарозы, не менее	14,0	12,0	7,0	12,0
крахмала, не менее	2,5	2,0	1,5	-
сухих веществ какао, не менее	0,94	-	-	-

Контрольные вопросы

- 1 Приведите классификацию мороженого.
- 2 Назовите основные требования нормативно-технической документации к составу и свойствам мороженого.
- 3 Какие существуют методы расчёта рецептур мороженого?4 В чём заключается расчёт рецептур мороженого?
- 5 Для каких целей проводят нормализацию смесей мороженого?
- 6 Перечислите рецептурные ингредиенты, используемые при составлении смесей для мороженого.
- 7 Охарактеризуйте роль и виды стабилизаторов в производстве мороженого.
- 8 Каким образом осуществляют предварительную подготовку сырья при производстве мороженого?
- 9 В какой последовательности вносят компоненты в смесильную ёмкость при выработке мороженого?
- 10 При каких режимах проводят пастеризацию смесей мороженого?
- 11 Назовите режимы и сущность процесса созревания смесей мороженого.
- 12 Какова цель и режимы процесса фризирования смесей мороженого?
- 13 От чего зависит и как определяют взбитость мороженого?

Лабораторная работа № 4

Тема: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА ПО ЕГО СВОЙСТВАМ

Цель работы – изучить степень влияния способа производства на свойства и качественные показатели масла.

Материальное обеспечение работы – аппаратура и реактивы для определения массовой доли влаги, СОМО и дестабилизации жира в масле, аппаратура для определения термоустойчивости масла, величины капель и распределения влаги в масле, массовой доли воздуха в масле и количество дестабилизированного жира.

Теоретические сведения. Устойчивость масла при хранении зависит от многих факторов, основными из которых являются физико-химические (температура, влажность, свет, воздух) и биологические (ферменты, микроорганизмы). Под действием окислительных процессов в присутствии света, воздуха и катализаторов происходят глубокие изменения жировой фракции масла, которые приводят к образованию пороков – осаливание и прогоркание. Микрофлора масла при повышенных температурах хранения образует продукты распада белков и углеводов, обуславливающие появление нечистого, сырного, кислого, гнилостного привкусов. Ферменты в свою очередь вызывают глубокие качественные изменения составных частей масла и образование пороков вкуса и запаха.

Температурно-влажностный режим – наиболее важный фактор сохранения первоначальных качеств масла. Пониженная температура хранения задерживает все виды реакций физико-химических и биологических процессов и образование пороков масла. В ходе работы проводят сравнительный анализ свойств масла, выработанного способом сбивания в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия и способом преобразования высокожирных сливок.

Определение термоустойчивости сливочного масла

Из монолита масла вырезают образец массой около 100 г, охлаждают его до минусовых температур и выдерживают в течение суток для завершения процесса кристаллизации жира. Если масло было заморожено, то дополнительное охлаждение

не требуется. Затем масло доводят в комнатных условиях до 10 °С.

Из подготовленных образцов масла с помощью пробоотборника вырезают цилиндрики (по одному из образца) высотой 20 мм, диаметром 20 мм и осторожно размещают их на стеклянной пластинке (с номерами проб) на расстоянии 2-3 см друг от друга. Пластинку с пробами помещают в воздушный термостат с заранее отрегулированной температурой (30 °С) и выдерживают там в течение 2 ч. По окончании выдержки пластинки с пробами осторожно (без толчков) извлекают из термостата, помещают на миллиметровую бумагу, измеряют диаметр основания каждого цилиндрика. Если основание пробы имеет эллипсовидную форму, то измеряют максимальный и минимальный диаметры, и вычисляют среднее значение. Показатель термоустойчивости определяют по формуле:

$$K_m = \frac{D_0}{D_1}, \quad (4.1)$$

где K_T - показатель термоустойчивости масла (при хорошей термоустойчивости $K_T = 1 - 0,86$, при удовлетворительной $K_T = 0,85 - 0,7$, при неудовлетворительной $K_T < 0,7$);

D_0 - начальный диаметр основания цилиндрика, мм;

D_1 - диаметр основания цилиндрика после термостатирования, мм.

Для анализа применяют воздушный термостат, позволяющий поддерживать постоянную температуру 30 °С с точностью ± 1 °С; специальный пробоотборник для выемки цилиндрической пробы масла диаметром 20 мм и высотой 20 мм с приспособлением для выталкивания пробы; стеклянные пластинки для размещения проб масла; миллиметровую бумагу для определения диаметра пробы. Определение величины капель и распределение влаги в масле. Специальным проволочным ножом делают срез масла размером 6х6 см толщиной 2-3 см. На свежий срез пинцетом плотно прикладывают индикаторную бумагу и выдерживают 15-30 с. Затем индикаторную бумагу, держа за кончик пинцетом, опускают в обезжиренный расплавленный парафин для фиксации образовавшихся отпечатков капель. По числу синевато-фиолетовых точек или пятен, их величине, а также по характеру их распределения судят о величине

капель и распределении влаги в масле. В соответствии с эталоном по величине капель влаги и их распределению масло относят к одному из четырех классов: хорошее распределение влаги – на индикаторной бумажке отпечатков не видно; удовлетворительное распределение – на индикаторной бумажке видно незначительное количество (3-5) равномерно распределенных точек диаметром 0,3-1,0 мм; неудовлетворительное распределение – на индикаторной бумажке больше 5 точек различной величины диаметром больше 1 мм; плохое распределение влаги – на индикаторной бумажке много точек и пятен диаметром больше 3 мм.

Применяют следующие реактивы: раствор бромфенолблау (отвешивают 0,25 г порошка бромфенолблау, растворяют в 100 мл 95 %-ного спирта-ректификата, прибавляют 1 мл 3 %-ного раствора соляной кислоты; приготовленный раствор должен иметь рН 3, а кислотность раствора определяют с помощью универсальной индикаторной бумажки); 3 %-ный раствор соляной кислоты; беззольную фильтровальную бумагу. Для приготовления индикаторных бумажек фильтровальную бумагу режут на полоски размером 3X5 см, погружают в раствор бромфенолблау, выдерживают 1,0-1,5 мин, просушивают в темноте при 35-40 °С в сушильном шкафу или термостате. Готовые индикаторные бумажки хранят в плотно закрытой банке из темного стекла.

Определение массовой доли воздуха в масле

Готовят установку, состоящую из масляных весов, пробоносителя и металлического стакана. Пробоноситель подвешивают с помощью проволоочки к короткому плечу масляных весов. На нулевое деление процентной шкалы навешивают четыре рейтора по 0,5 г. Затем подводят металлический стакан с кипяченой дистиллированной водой, охлажденной до 20 °С, таким образом, чтобы пробоотборник полностью погрузился в воду. Весы приводят в равновесие. Затем пробоноситель извлекают из воды, насухо вытирают и помещают в него исследуемый образец масла массой 40-50 г температурой 18-20 °С. На теххимических весах с приспособлением для подвешивания пробоносителя определяют общую массу и по разности массу образца масла. Далее пробоноситель с маслом погружают в воду на 3-4 см ниже уровня

и подвешивают к короткому плечу масляных весов. Весы уравнивают перемещением рейторов вправо по процентной шкале и находят величину подъемной силы. Массовую долю воздуха в масле определяют по формуле:

$$W = \frac{100 \cdot 2g}{(m_{mc} + 0,1B_{mc} - 5,62)}, \quad (4.29)$$

где W - массовая доля воздуха в 100 г масла, мл;

g - подъемная сила гидростатируемого образца масла, г;

m_{mc} - масса масла, г;

B_{mc} - массовая доля влаги в масле, %.

Выполнение работы. Получают подготовленные для анализа образцы сливочного масла, выработанного методом сбивания в маслоизготовителе периодического действия, в маслоизготовителе непрерывного действия и способом преобразования высокожирных сливок. Из образцов отбирают пробы для определения массовой доли влаги, СОМО, термоустойчивости.

Определяют величину капель и распределение влаги в масле, массовую долю воздуха и дестабилизированного жира. Результаты записывают в таблицу, форма которой дана ниже.

Способ производства масла	Массовая доля в масле, %			Показатель термоустойчивости масла	Дестабилизация жира, %	Распределение влаги, класс	Массовая доля воздуха в 100 г масла, мл
	влаги	СОМО	жира				
1	2	3	4	5	6	7	8

Контрольные вопросы

1. Особенности технологии производства различных видов масла: кисломолочного, вологодского и других.
2. Какие два способа производства масла вы знаете?
3. Технология топленого масла, каковы её особенности?
4. Методы оценки качества сливочного масла?
5. Какие пороки сливочного масла и методы их устранения вы знаете?

Лабораторная работа № 5

Тема: ВЫРАБОТКА МЯГКОГО СЫРА

Цель работы - ознакомиться с технологическим процессом производства мягких свежих сыров (на примере «Адыгейского» сыра).

Приборы и материалы. Стаканы термостойкие емк. 200 см³, стаканы емк. 50 см³ и 200 см³, пипетки емк. 1, 5, 10 см³, водяная баня, электроплитка, термометр 0 - 100С, наборы реактивов для определения кислотности и содержания жира в молоке; кислая сыворотка 85-100°Т; молочная посуда, сетчатый ковш, формы.

Теоретические сведения. Характеристика «Адыгейского» сыра типа «Адыгейского». «Адыгейский» сыр имеет форму низкого цилиндра высотой, со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и округленными гранями. Диаметр 18- 22 см, высота 5-12 см. Масса 1,0-2,5 кг. Основные показатели технологического процесса производства «Адыгейского» сыра указаны в таблице 5.1, органолептические показатели в таблице 5.2.

Таблица 5.1 - Технологические показатели

Показатель	Характеристика
Содержание жира в сухом веществе, %, не менее	45
Температура свертывания, С	93-95
Кислотность кислой сыворотки, Т	85-100
Влажность сыра, %, не более	60
Содержание поваренной соли в сыре, %, не более	2,0
Продолжительность хранения, сут.	10

Таблица 5.2 - Органолептические показатели сыра

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Корка морщинистая, со следами серпянки или гладкая без толстого подкоркового слоя с наличием желтых пятен на поверхности сыра
Вкус и запах	Чистые, пряные, слегка кисловатые, с выраженным вкусом и запахом пастеризации, с легким привкусом сывороточных белков
Консистенция	Тесто в меру плотное, нежное; рисунок: глазки неправильной формы (допускается отсутствие глазков)

Цвет теста	От белого до слегка кремового с наличием кремовых пятен на разрезе сыра
------------	---

«Адыгейский» сыр в отличие от других сыров получают с использованием термокислотного способа осаждения белков. Это позволяет повысить выход сыра за счет осаждения, наряду с казеином, сывороточных белков. Сущность кислотной коагуляции казеина основана на способности этого белка коагулировать в изоэлектрической точке ($pH=4,6$). В этой точке казеин становится электронейтральным, и его гидрофильность снижается до минимума. Кроме того, под действием кислоты казеин деминерализуется от казеинаткальцийфосфатного комплекса отщепляются кальций и фосфор. Поэтому выпавший в осадок чистый казеин иногда еще называется казеиновой кислотой (в отличие от параказеина, получаемого при сычужной коагуляции казеина и являющегося своего рода кальциевой солью казеиновой кислоты).

Технологическая схема производства Адыгейского сыра состоит из следующих основных операций:

Подготовка молока к переработке; Созревание молока; Свертывание молока и образование сгустка; Формование и самопрессование; Посолка сыра; Хранение и реализация.

Для выработки сыра должны применяться следующие сырье и основные материалы: молоко коровье, заготавливаемое, соответствующее требованиям, предъявляемым к молоку для сыроделия по ГОСТ 31449-2013; сыворотка молочная; соль поваренная, пищевая, не ниже первого сорта молотая, не йодированная.

Задание 1. Определить показатели молока: кислотность и массовую долю жира.

Задание 2. Ознакомиться с технологией производства и выработать «Адыгейский» сыр.

Порядок выполнения работы. Сыр «Адыгейский» вырабатывают из пастеризованного при 74-76С и с выдержкой 20-25 с и нормализованного по жирности молока с кислотностью не выше 20 Т путем свертывания его кислой молочной сывороткой с последующей специальной обработкой. Кислая молочная сыворотка,

применяемая для свертывания белка, получается из свежей профильтрованной сыворотки, которая сквашивается до нарастания кислотности 85-100Т. Для ускорения нарастания кислотности сыворотки в нее добавляют до 1% закваски, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки или *Lbm.helweticum*. Молоко, подогретое до 93-95С, смешивают с кислой сывороткой в соотношении 9:1. Сыворотку вносят осторожно небольшими порциями по краям ванны при перемешивании смеси. В течение 5 мин образуется сгусток, который имеет вид хлопьев, а выделившаяся сыворотка желтовато-зеленый цвет с кислотностью 30-33Т. Всплывшую наверх сырную массу выкладывают сетчатым ковшом на длинной ручке в сырные формы, одновременно сливая сыворотку из ванны. Сыр в формах, размещенных на столах, подвергают самопрессованию в течение 10-15 минут. За это время сыр один раз переворачивают, слегка встряхивают форму. Если дегустация сыра будет производиться сразу же после занятия, то следует провести частичную посолку зерна при формовании. После самопрессования производят посолку поверхности сыра сухой солью из расчета не более 2% соли в готовом продукте. Формы с сыром направляют в камеры с температурой 8-10С, где выдерживаются 16-18 ч. За это время, для лучшего просаливания и обсушки, сыры переворачивают в формах 12 раз. Формы устанавливают на стеллажах с решетчатыми полками. Хранят сыры при температуре 8 С не более 10 сут с момента производства (из них на заводе не более 3 сут).

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Характеристику сыра «Адыгейский».
3. Технологическую схему производства сыра «Адыгейский» с режимами.
4. Технологический журнал контроля производства сыра.

Контрольные вопросы

1. Какие виды мягких сыров вы знаете?
2. Преимущества мягких сыров?
3. Как формируется рисунок мягких сыров?

Литература

1. Тихомирова Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради) : учебное пособие для студ. вузов по направлению 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" по специальности 260303 "Технология молока и молочных продуктов" и направлению 260100 "Технология продуктов питания по специальности 260116 "Биотехнология продуктов животного происхождения" : рек. УМО по образованию/ Н. А. Тихомирова. - СПб.: ГИОРД, 2011.-141 с
2. Калинина Л. В. Технология цельномолочных продуктов : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 655900-Технология сырья и продуктов животного происхождения, по спец. 271100- Технология молока и молочных продуктов/ Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Дунченко. -СПб.: Гиорд, 2008.-232 с
3. Антонова В. С.Технология молока и молочных продуктов : Учеб. пособие для студ. с.-х. вузов по спец. 311200 "Технол. пр-ва и перераб. с.-х. продукции"/ В. С. Антонова, С. А. Соловьев, М. А. Сечина. -Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2003.-440 с.. - (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений). -Библиогр.: с. 423-427
4. Технология молока и молочных продуктов : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология молока и молочных продуктов" направления подготовки специалистов "Технология сырья и продуктов животного происхождения"/ Г. Н. Крусъ [и др.] ; под ред. А. М. Шалыгиной. -М.: КолосС, 2006.-455 с.. -(Учебники и учеб. пособия для студ. вузов). -Библиогр.: с. 450-451