

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Факультет перерабатывающих технологий  
Кафедра технологии хранения и переработки  
животноводческой продукции

## **ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Методические рекомендации**  
к выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
(направленность «Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»)

Краснодар  
КубГАУ  
2020

*Составители:* О. А. Огнева, Н. С. Безверхая

**Технология молока и молочных продуктов** : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. О. А. Огнева, Н. С. Безверхая. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 46 с.

Методические рекомендации включают: теоретическую часть, технику безопасности, цель, особенности техники выполнения работы, порядок оформления отчета о выполнении работы, контрольные вопросы и список литературы.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета перерабатывающих технологий Кубанского госагроуниверситета, протокол № 8 от 18.05.2020.

Председатель  
методической комиссии

Е. В. Щербакова

- © Огнева О. А., Безверхая Н. С.,  
составление, 2020
- © ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2020

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	4
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1	
Изучение технологии и практическая выработка кефира.....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2	
Изучение технологии и практическая выработка сметаны.....	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3	
Изучение технологии и практическая выработка творога.....	18
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4	
Изучение технологии и практическая выработка мягкого мороженого.....	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5	
Изучение технологии и практическая выработка сливочного масла методом сбивания сливок.....	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6	
Изучение технологии и практическая выработка функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.....	33
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ.....	42
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	44

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Молоко представляет собой биологическую жидкость сложного химического состава, выделяемую молочной железой самок млекопитающих. Оно служит полноценной и незаменимой пищей для новорожденных животных, а также необходимым продуктом питания для человека любого возраста. Молоко содержит все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества. Перевариваемость молока и молочных продуктов колеблется от 95 до 98 %.

Основными показателями молока, как объекта технологической переработки, являются: его состав, органолептические, биохимические и физико-механические свойства.

Состав молока. В молоке распределены пищевые вещества (жиры, белки, углеводы, ферменты, витамины, минеральные вещества, газы), которые образуют сложную коллоидную систему с водой (таблица 1). Эти вещества после удаления воды и газов называют сухим молочным остатком (СОМО). Содержание СОМО составляет 5-8 %.

Таблица 1 – Химический состав молока

Компонент молока	Содержание в 100 г молока	
	среднее	интервал колебаний
Вода, г	87,3	85,5-88,8
Сухое вещество, г	12,7	11,2-14,5
Белки, г	3,2	3,05-3,85
в т. ч. казеин	2,6	2,2-3
сывороточные белки	0,6	0,5-0,8
Ферменты, г	0,025	0,02-0,03
Жиры, г	3,6	3,12-4,6
в т. ч. триацилглицериды	3,5	3-4,5
фосфолипиды	0,03	0,007-0,04
холестерин	0,01	0,01-0,04
Углеводы (лактоза), г	4,8	4,35-5,23
Органические кислоты (лимонная), г	0,16	0,15-0,2
Минеральные вещества (зола), г	0,7	0,6-0,8
Газы, г:		
диоксид кислорода	10	-
кислород	1,6	-
азот	0,6	-
Аминокислоты, мг	3144	-
в т. ч. незаменимые	1385	-
заменяемые	1759	-
Жирные кислоты, г	3,42	-

**Вода** является обязательной частью молока и обуславливает его физическое состояние. В молоке содержится в среднем 87 % воды.

**Молочный жир.** Основу молочного жира составляют триглицериды, представляющие собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. Молочный жир имеет наибольшее значение для переработки молока по сравнению с другими его компонентами.

В молочном жире определено более 60 жирных кислот. Важнейшими из них являются пальмитиновая, миристиновая, олеиновая и стеариновая.

Массовая доля жира в коровьем молоке в среднем составляет 3,6-3,9 %. Он находится в молоке в виде мелких шариков: в охлажденном молоке – в виде суспензии, а в неохлажденном – эмульсии. Диаметр жировых шариков от 0,1 до 20 мкм (средний – 3-5 мкм).

**Белки** представляют собой сложные высокомолекулярные азотистые соединения. Основу белковых молекул составляют аминокислоты. В молочном белке обнаружено 18 аминокислот; 8 из них относят к незаменимым. Белки молока находятся в растворенном и коллоидном виде. Основную часть белков молока составляют казеин – до 82 % с размером частиц 70-100 нм и сывороточные белки. Последние представлены альбуминами – до 12 % от общего количества с размером частиц 15-20 нм, глобулинами – до 6 % с размером частиц 25-50 нм и протеозопептонами.

**Углеводы.** Это группа природных органических соединений, химическая структура которых отвечает общей формуле  $C_m(H_2O)_n$ . В молоке углеводы составляют до 40 % сухих веществ и представлены преимущественно (до 90 %) молочным сахаром лактозой, а также галактозой и глюкозой.

**Ферменты.** Это вещества белковой природы, регулирующие и многократно ускоряющие биохимические процессы. Они играют важнейшую роль в обмене веществ. Из молока выделено 20 нативных ферментов. Кроме того, в молоке содержатся и микробные ферменты.

Наиболее важные ферменты молока – амилаза, каталаза, липаза, лизоцим, протеаза, пероксидаза, редуктаза, фосфатаза и др.

Амилаза расщепляет молочный сахар. Определение активности каталазы используют при контроле молока, полученного от больных животных. Липаза ускоряет расщепление жиров. Лизоцим обуславливает бактерицидную активность молока, поскольку разрушает полисахариды стенок бактерий и вызывает их гибель. Протеаза – это

фермент, расщепляющий белок. Пероксидаза обладает термоустойчивостью и разрушается при температуре 80 °С. Проба на пероксидазу, а также на фосфатазу служит критерием оценки режима тепловой обработки (пастеризации) молока и сливок. По количеству редуктазы судят о санитарном благополучии и степени свежести молока, по данному показателю определяют общую бактериальную обсемененность молока.

**Витамины.** Это низкомолекулярные органические вещества различного химического строения, необходимые (в незначительных количествах) для нормальной жизнедеятельности организма человека и животных. В молоке содержатся практически все витамины (жиро- и водорастворимые), необходимые для естественного развития человека.

**Минеральные вещества.** В молоке содержится 0,7-0,8 % минеральных веществ (Ca, P, K, Na, Mg, S, и др.), причем большую часть составляют соли кальция и фосфора. Наиболее важны с физиологической точки зрения среди минеральных веществ микроэлементы (Fe, Cu, Mn, Zn, Co, I); их определяют в микрограммах на 1 кг молока.

**Газы.** В молоке содержится в среднем 7,15 об. % газов, в том числе диоксида углерода 4,59 об. %, азота 1,96, кислорода 0,55 об. %. Количество газов в молоке зависит от вида кормов, способа доения, продолжительности хранения и последующей технологической переработки.

Молоко обладает органолептическими свойствами, к которым относят внешний вид, вкус, запах, цвет; биохимическими – бактерицидная активность и кислотность; физико-механическими – температура, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость, теплопроводность, осмотическое давление, электропроводность и др. К токсическим загрязнителям, которые могут содержаться в молоке, относятся тяжелые металлы, антибиотики, гормональные препараты, пестициды, микотоксины (афлатоксины В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>), нейтрализующие вещества – соль, аммиак.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Обучающиеся могут быть допущены к работе в лаборатории после того, как пройдут первичный инструктаж установленной формы.

При выполнении анализов все, находящиеся в лаборатории, должны быть одеты в халаты. В процессе работы не допускается захламленности рабочего места. Категорически запрещается принимать пищу за лабораторным столом, пробовать на вкус реактивы, пить из химической посуды, оставлять какое-либо вещество в посуде без соответствующей надписи. При включении электроприборов необходимо сначала получить инструктаж у преподавателя или лаборанта. Используемая в лаборатории стеклянная посуда – стаканы, колбы – не должны иметь сколов и трещин. При перемешивании стеклянной палочкой нужно избегать ударов по стенкам сосуда, что может привести к трещинам. Нельзя нагревать химическую посуду без асбестовой сетки.

Работать с концентрированными веществами следует в защитных очках, резиновых фартуках и перчатках, чтобы избежать ожогов при попадании на кожу. При работе с концентрированной серной кислотой ее необходимо вливать по стеклянной палочке в воду, а не наоборот.

Разлитые щелочи и кислоты необходимо нейтрализовать немедленно, а затем тщательно смыть водой. Точные дозы концентрированных кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей отмеривают пипеткой с резиновой грушей или пипеткой с предохранительным шариком. Для нейтрализации щелочей применяют растворы борной или 8 %-ной уксусной кислот, для нейтрализации кислот – 5 %-ный раствор питьевой соды.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## Изучение технологии и практическая выработка кефира

### Цель работы:

- изучение технологии кефира;
- практическая выработка кефира.

### Порядок и методика выполнения работы:

- изучить характеристику, виды и технологию кефира;
- выработать кефир;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

**Характеристика, виды и технология кефира.** Кефир – это распространенный кисломолочный напиток, который прочно вошел в повседневное меню каждой семьи. Вкусовые и лечебные качества кефира полностью оправдывают его популярность. Целебный напиток одинаково полезен взрослым и детям. Кефир дают детям уже в первые месяцы жизни.

Родиной кефира является Северная Осетия, где с незапамятных времен использовали этот напиток, дарующий человеку силу, здоровье и долголетие. Лишь в конце прошлого века русские врачи разгадали способ приготовления кефира. Производить кефир в России стали лишь с 1866 г., производство же его в других странах носит скорее экспериментальный, чем промышленный характер. Объясняется это тем, что, например, в Нидерландах производство кефира основывается на применении заквасок, составленных из чистых культур, а это не позволяет получить стойкий симбиоз с другими микроорганизмами и вырабатывать высококачественный кефир с типичным вкусом.

Отличительной особенностью кефира является то, что при его производстве используют естественную, сложную по микробиологическому составу симбиотическую закваску – кефирный грибок (рисунок 1).

Кефирные грибки имеют неправильную форму, сильно складчатую или бугристую поверхность, цвет белый со слегка желтоватым оттенком, консистенцию упругую, вкус кислый, специфический. Диаметр кефирных грибков может колебаться от 1-2 мм до 3-6 см и более. Активные кефирные грибки всплывают на поверхность молока.

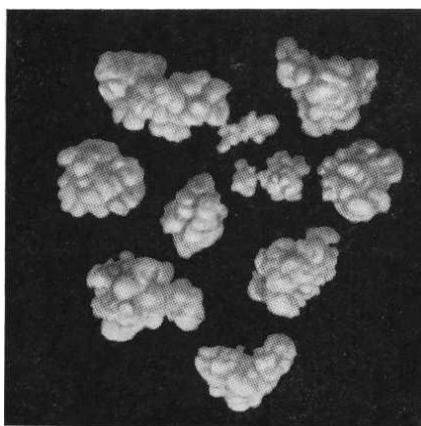


Рисунок 1 – Кефирный грибок

Многие исследователи считают, что кефирный грибок представляет собой сгусток белка, который удерживает в себе микроорганизмы (Г. Хорват, 1968 г. и др.). Однако еще С. А. Королев (1932 г.) отмечал, что кефирные грибки являются прочными симбиотическими образованиями. Такое представление о природе кефирного грибка, несомненно, более правильно объясняет его микробиологические, морфологические и культуральные особенности.

Кефирные грибки имеют всегда определенную структуру и ведут себя биологически как живой организм: растут, делятся и передают свои свойства и структуру последующим поколениям. Несмотря на многократные попытки, еще не удалось из смеси отдельных микроорганизмов, составляющих микрофлору кефирного грибка, получить новый кефирный грибок с присущими этому организму структурой и свойствами. На практике новые порции кефирных грибков получают в результате роста и размножения ранее существовавших. При микроскопировании микротомных срезов кефирного грибка обнаруживаются тесные переплетения палочковидных нитей, которые образуют строму грибка, удерживающую остальные группы микроорганизмов.

В состав постоянной микрофлоры кефирного грибка входят дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии.

Кефир выпускают нежирный и с массовой долей жира 1; 2,5; 3,2 и 6 %, сухих веществ 7,8; 8,1; 9,5 и 11 %, а также фруктов, витаминизированный и другие с различными оригинальными названиями. Его вырабатывают двумя способами – термостатным и резервуарным. Кефир представляет собой однородный жидкий сметанообразный продукт с чистым специфическим кисломолочным вкусом, молочно-белого или слегка кремового цвета.

Кефир является национальным напитком народов Северной Осетии. В России и других странах мира он известен уже более ста лет и прочно вошел в повседневное меню каждой семьи.

Вкусовые и лечебные свойства кефира полностью оправдывают его популярность. Целебный напиток одинаково полезен и взрослым и детям. Кефир дают детям уже в первые месяцы жизни.

Кефир – это диетический кисломолочный напиток смешанного брожения – молочнокислого и спиртового. Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями, а спиртовое – дрожжами.

Кефир вырабатывают из молока путем сквашивания закваской, приготовленной на кефирных грибках.

Кефир выпускают в следующем ассортименте: обычный кефир различной жирности, фруктовый кефир, витаминизированный кефир, биокефир, кефир с использованием лактулозы, кефир «Детский» и др.

Кефир «Детский» – это самый популярный кисломолочный продукт для детей различного возраста, начиная с 6 месяцев при искусственном и смешанном вскармливании.

Кефир «Детский» вырабатывают из пастеризованного или стерилизованного коровьего молока путем сквашивания его грибковой кефирной закваской с последующим созреванием.

Резервуарным способом вырабатывается 3 вида продукта: кефир «Детский»; кефир обогащенный детский; кефир детский витаминизированный (вносят жирорастворимые витамины Е или группу водорастворимых – С, РР, В<sub>1</sub> В<sub>6</sub>).

Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кефира «Детский» представлены в таблицах 2–3.

Таблица 2 – Органолептические показатели кефира «Детский»

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная жидкость, напоминающая сметану, с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков, вызванное развитием нормальной микрофлоры
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, освежающий, слегка острый, специфический для кефирных грибков, без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, слегка кремовый

Таблица 3 – Физико-химические и микробиологические показатели кефира «Детский»

Показатель	Характеристика
Содержание жира, %, не менее	3,2
Содержание сухих веществ, %, не менее	11,0
Титруемая кислотность, °Т, не более	90 ± 10
Фосфатаза	Отсутствует
Температура при выпуске с предприятия, °С, не выше	6
БГКП (колиформные бактерии) в 3 см <sup>3</sup> продукта	Не допускаются
<i>S. aureus</i> в 10 см <sup>3</sup> продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 50 см <sup>3</sup> продукта	Не допускаются

От обычного кефира детский кефир отличается тем, что молоко используют только высшего сорта, строго соблюдается санитарно-гигиенический режим, а также более низкой титруемой кислотностью готового продукта (80–100 °Т).

Поступающее молоко взвешивают на весах или принимают по объему с помощью расходомера и центробежным насосом через фильтр для очистки или сепаратор-молокоочиститель и охладитель подают в резервуар для промежуточного хранения. Температура охлажденного молока ( $6 \pm 2$ ) °С, продолжительность хранения не более 4 ч. В случае более продолжительного хранения молоко необходимо пастеризовать.

Из резервуара молоко, предварительно подогрев его до температуры ( $45 \pm 2$ ) °С в секции регенерации пастеризационно-охладительной установки, подают на сепаратор-сливкоотделитель.

Полученные сливки поступают в резервуар промежуточного хранения, где их предварительно пастеризуют при температуре ( $88 \pm 3$ ) °С и охлаждают до температуры ( $4 \pm 2$ ) °С. продолжительность хранения непастеризованных сливок не более 1 ч.

Полученное обезжиренное молоко пастеризуют в пастеризационно-охладительной установке при температуре ( $76 \pm 2$ ) °С с выдержкой 16–20 с и после охлаждения до температуры ( $4 \pm 2$ ) °С направляют в другой резервуар для промежуточного хранения.

Нормализацию молока до содержания массовой доли жира 3,25 % осуществляют в отдельном резервуаре посредством смешивания обезжиренного молока и сливок, или цельного и обезжиренного молока, или цельного молока и сливок. В двух последних вариантах цельное молоко в резервуар подается из резервуара промежуточного

хранения цельного молока. В резервуар нормализации добавляют лимоннокислые соли калия и натрия.

Нормализованное молоко из резервуара нормализации насосом подают на гомогенизацию после подогрева до температуры  $(62 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Гомогенизацию осуществляют при следующих режимах: температура  $(62 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , давление на первой ступени  $(10 \pm 2)$  МПа, на второй –  $(4 \pm 2)$  МПа.

Гомогенизированное молоко направляют на термическую обработку. При тепловой обработке применяют следующие режимы:

- температура  $(95 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , время выдержки  $(19 \pm 1)$  мин;
- температура  $(105 \pm 3) ^\circ\text{C}$ , время выдержки  $(16 \pm 1)$  мин;
- температура  $(135 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , время выдержки  $(3 \pm 1)$  с.

После стерилизации молоко через охладитель направляют в резервуар для приготовления кефира. Охлаждение молока проводят до температуры сквашивания  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

В резервуар для приготовления кефира вносят закваску в количестве 1–3 % от массы молока. Продолжительность сквашивания 8–12 ч до достижения кислотности сгустка  $(85 \pm 5) ^\circ\text{T}$ .

Сгусток охлаждают до температуры  $(14 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . продолжительность хранения кефира в резервуаре не более 6 ч.

Фасовка кефира осуществляется на фасовочном автомате в стеклянные градуированные бутылочки емкостью 0,2 л или пакеты из комбинированного материала. Более современная упаковка – пластиковая бутылочка.

При производстве кефира обогащенного перед гомогенизацией в поток молока вводится масляно-витаминная смесь (кукурузное масло, витамины А, Е).

При производстве кефира витаминизированного на стадии нормализации молока в резервуар вносят премикс водорастворимых витаминов (С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>).

При обогащении бифидобактериями культуру вносят одновременно с грибковой закваской в количестве 0,1 %. Концентрация полезных бактерий в 1 грамме кефира составляет  $10^8$ – $10^9$  клеток (в обычном кефире  $10^6$ – $10^7$ ).

Биокефир вырабатывают резервуарным и термостатным способами.

Биокефир вырабатывают сквашиванием нормализованного пастеризованного молока кефирной закваской и обогащенный бифидобактериями, с добавлением также или без добавления лактулозы и витаминного премикса.

Перед внесением закваски молоко охлаждают до температуры 22–24 °С, если хотят видеть молочнокислородное брожение, или до 16–20 °С, если хотят видеть выраженное спиртовое брожение.

Лактулозу или витамины вносят в резервуары перед розливом.

Срок годности готового продукта не более 7 суток при температуре (4 ± 2) °С.

Можно добавлять в биокефир перед розливом ягодные и фруктовые сиропы с сахаром, пектин, лактулозу и другие пребиотики. Это уже будут новые продукты, например, «Кефир фруктовый с бифидобактериями».

**Выполнение работы в лабораторных условиях.** Пастеризованное или кипяченое молоко перелейте по подготовленным формочкам и внесите кефирную закваску в количестве 5 мл на 100 г молока (5 % от массы). Полученную смесь перемешайте и оставьте на 10-12 часов при комнатной температуре. Когда в формочках образуется кефирный сгусток, поставьте их в прохладное место. Через сутки со времени заквашивания кефир будет готов – это однодневный кефир, через двое суток – двухдневный.

Вместо закваски можно пользоваться уже готовым кефиром: 6 мл однодневного кефира добавьте к 100 мл кипяченого и охлажденного до 24-25 °С молока. Перемешайте и оставьте при комнатной температуре на 12 часов в летний период и на 24 часа – в зимний. Дальнейшее хранение – в холодильнике.

### **Контрольные вопросы**

1. Чем кефир отличается от других кисломолочных напитков?
2. Что собой представляют кефирные грибки?
3. Какими свойствами обладает кефир?
4. Какими способами вырабатывают кефир?
5. Какие основные этапы включает технологическая схема выработки кефира?
6. Какие вырабатывают виды кефира?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Изучение технологии и практическая выработка сметаны

#### **Цель работы:**

- изучение технологии сметаны;
- практическая выработка сметаны.

#### **Порядок и методика выполнения работы:**

- изучить технологию сметаны;
- выработать сметану;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

**Характеристика, виды, способы выработки сметаны.** Сметана считается русским национальным кисломолочным продуктом. Это диетический продукт повышенной жирности, вырабатываемый из свежих нормализованных пастеризованных гомогенизированных сливок, путем заквашивания и сквашивания чистыми культурами мезофильных молочнокислых стрептококков с последующим охлаждением и созреванием сгустка.

Сметана является национальным русским продуктом, который часто называют «русские сливки». По назначению и применению сметана является альтернативой европейским соусам (майонезам) и американскому йогурту. Продукт можно вырабатывать с массовой долей жира от 10 до 58 %.

Сметану вырабатывают традиционную, пробиотическую и с биологически активными добавками: йодированным белком (йодказеином); селеном, витаминами и витаминными премиксами; сиропами с лактулозой («Лактусан», «Лазет») и др.; с фруктово-ягодными наполнителями и т. д.

Сметана пробиотическая отличается от традиционной режимами и составом закваски. Закваска состоит из мезофильных молочнокислых и ароматобразующих стрептококков, термофильных молочнокислых стрептококков и пробиотических культур (ацидофильные палочки и бифидобактерии).

Сметану вырабатывают резервуарным и термостатным способами. Резервуарный способ производства сметаны позволяет повысить эффективность ее производства за счет рационального использования

оборудования, производственных площадей, автоматизированного управления технологическими процессами, однако сметана в результате многократного механического воздействия на нее после сквашивания приобретает более жидкую консистенцию. При производстве сметаны термостатным способом сгусток получается ненарушенным, густым, однако для такого производства необходимо дополнительное оснащение производства термостатными и холодильными камерами.

Технологический процесс производства сметаны резервуарным способом осуществляется в следующей последовательности:

- подготовка сырья;
- нормализация сливок по жиру;
- гомогенизация сливок;
- пастеризация сливок;
- охлаждение сливок;
- созревание сливок;
- подогрев сливок до температуры заквашивания;
- внесение закваски для сметаны (заквашивание);
- сквашивание сливок;
- перемешивание сквашенных сливок;
- охлаждение сквашенных сливок;
- розлив, упаковка и маркировка;
- охлаждение и созревание сметаны;
- хранение готового продукта.

Технологический процесс производства сметаны термостатным способом осуществляется в следующей последовательности:

- подготовка сырья;
- нормализация сливок по жиру;
- гомогенизация сливок;
- пастеризация сливок;
- охлаждение сливок;
- созревание сливок;
- подогрев сливок до температуры заквашивания;
- внесение закваски для сметаны (заквашивание);
- перемешивание заквашенных сливок;
- розлив, упаковка и маркировка;
- сквашивание сливок;
- охлаждение и созревание сметаны;
- хранение готового продукта.

**Технологическая схема выработки сметаны резервуарным способом.** Молоко после приемки подогревают до 35–45 °С и сепарируют. Полученные сливки нормализуют по жиру, добавляя в них цельное, обезжиренное молоко и более жирные сливки.

Нормализованные сливки гомогенизируют при температуре  $(65 \pm 5)$  °С и давлении 5–15 МПа и пастеризуют при температуре 85–90 °С с выдержкой 3–5 мин или при температуре 93–95 °С без выдержки.

Сливки после пастеризации охлаждают до температуры 2–8 °С и выдерживают 1,5–2 ч в сливкосозревательных ваннах. После созревания сливки подогревают до температуры сквашивания 28–30 °С.

Сливки заквашивают путем внесения в них бактериальной закваски, состоящей из мезофильных молочнокислых и ароматобразующих стрептококков, термофильных молочнокислых стрептококков в количестве до 5 % от объема сливок. Продолжительность сквашивания составляет 6–8 ч. Окончание сквашивания определяют по кислотности сгустка, которая составляет 65–75 °Т.

Сквашенные сливки перемешивают, охлаждают до  $(23 \pm 2)$  °С и направляют на розлив, упаковку и маркировку.

Далее продукт направляют в холодильную камеру на охлаждение и созревание до готовности.

В процессе созревания происходит кристаллизация молочного жира и набухание белка, консистенция становится вязкой, густой, микрофлора в продукте остается активной, накапливается аромат. При этих же режимах сохраняются тиксотропные свойства сгустка, т. е. способность структуры восстанавливаться после механических воздействий (перемешивание, розлив через насосы).

Обычно продолжительность созревания сметаны составляет 6–12 ч. Хранение готового продукта осуществляют при температуре  $(4 \pm 2)$  °С в герметичной упаковке в течение 14 суток. Сметана имеет увеличенный срок хранения за счет качества заквасок прямого внесения в подготовленные сливки.

### **Органолептический анализ сметаны**

**Внешний вид и цвет.** После вскрытия транспортной тары или потребительской упаковки осматривают поверхность продукта. Она должна быть чистой, без налета белой плесени. Цвет продукта в бутылках или банках из прозрачного бесцветного стекла определяют, не открывая упаковки. При других видах упаковки продукт наливают в

чашку Петри (около половины ее объема), помещенную на белую поверхность, и осматривают. Стандарт ГОСТ ISO 11037-2013 «Органолептический анализ. Руководство по оценке цвета пищевых продуктов» регламентирует оценивать цвет сметаны как непрозрачной жидкости, сравнивая со стандартами.

**Структура и консистенция.** Характер определения этих свойств продукта зависит от его вида, способа производства и упаковки. Если продукт произведен термостатным способом и расфасован в потребительскую тару, например в бутылки, банки, то сначала отмечают наличие или отсутствие сыворотки, а затем пробу берут ложечкой, не перемешивая сгустка. Продукт не должен стекать с нее. Форма пробы должна быть устойчивой, с глянцевым изломом сгустка как на ложечке, так и в месте взятия пробы. При слабом сгустке и дряблой консистенции продукт стекает с ложечки, а место в бутылке (банке), откуда была взята проба, заплывает. Если невозможно взять пробу ложкой, то продукт слегка перемешивают путем переворачивания и переливают в прозрачный бесцветный стакан. Сгусток при этом нарушается, но консистенция должна быть сметанообразной, с устойчивым следом на поверхности от переливания продукта.

Для определения консистенции продукта, произведенного резервуарным способом, его, не вскрывая упаковки, перемешивают, пятикратно перевертывая, или перемешивают шпателем около 1 минуты после вскрытия упаковки и переливают в прозрачный, бесцветный стакан. Если сметана упакована в стеклянные банки, сначала отмечают наличие или отсутствие сыворотки. Сметану в транспортной таре перемешивают до однородной массы и одновременно ориентировочно оценивают ее консистенцию.

**Запах, вкус и аромат.** Эти показатели определяют сразу же после перемешивания и переливания продукта в стакан. Сначала определяют запах, а затем – вкус.

### **Контрольные вопросы**

1. Чем сметана отличается от других кисломолочных продуктов?
2. Какими способами вырабатывают сметану?
3. Основные этапы выработки сметаны резервуарным способом.
4. Основные этапы выработки сметаны термостатным способом.
5. Технологическая схема выработки сметаны резервуарным способом?
6. Как осуществляется органолептический анализ сметаны?

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

## Изучение технологии и практическая выработка творога

### **Цель работы:**

- изучение технологии творога;
- практическая выработка творога.

### **Порядок и методика выполнения работы:**

- изучить технологию творога;
- выработать творог;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

**Характеристика, виды, способы выработки творога.** Творог является самым древним, универсальным продуктом, так как на его основе вырабатывают широкую гамму других продуктов – сырки, сырники, плавленый сыр, взбитые творожки и др.

Творог – это кисломолочный концентрированный белковый продукт с массовой долей белка до 15–20 %, производство которого обусловлено методом коагуляции белков (кислотная, кислотно-сычужная) и способами последующего удаления сыворотки (самопрессование, прессование, центрифугирование).

#### **Классификация творога по жирности:**

- обезжиренный – 1,8 %;
- нежирный – 2 %, 3 %, 3,8 %;
- классический – 4 %, 5 %, 7 %, 9 %, 12 %, 15 %, 18 %;
- жирный – 19 %, 20 %, 23 %.

#### **Классификация творога по влаге:**

- не более 80% (обезжиренный);
- не более 76% (нежирный);
- не более 75% (4-5 % жирности);
- не более 73% (7-9 % жирности);
- не более 70% (12-15 % жирности);
- не более 65% (18-20 % жирности);
- не более 60% (23 % жирности).

#### **Классификация творога по кислотности:**

- 170-240°Т (до 2 % жирности);
- 170-230°Т (3-5 % жирности);
- 170-220°Т (7-9 % жирности);

- 170-210°Т (12-20 % жирности);
- 170-200°Т (23 % жирности).

Ассортимент творога функционального назначения постоянно расширяется. Одним из наиболее популярных является творог «Би-филайф», относящийся к группе бифидосодержащих кисломолочных продуктов. Его отличительная особенность состоит в том, что он содержит пять видов бифидобактерий, являющихся основными представителями нормальной микрофлоры кишечника человека, в то время как в состав лечебно-профилактических продуктов, вырабатываемых в настоящее время, входит не более трех видов бифидобактерий.

В готовом продукте должно содержаться в конце срока годности молочных бактерий не менее  $10^6$  в 1 г, белка не менее 14 %, немолочные компоненты добавлять в творог не допускается.

Творог вырабатывают кислотным и кислотнo-сычужным способами:

– кислотный – свертывание молока происходит под действием молочной кислоты, образующейся в процессе молочнокислого брожения вследствие внесения в молоко закваски;

– кислотнo-сычужный, когда свертывание молока происходит за счет молочной кислоты и сычужного фермента (пепсина).

Творог традиционным методом вырабатывают путем обезвоживания сгустка с помощью мешочков.

Достоинства этого способа – рассыпчатая структура, нежный молочный вкус.

Недостаток – трудоемкость технологических операций в работе с мешочками, большие потери белка и сыворотки.

### **Технологическая схема выработки традиционного творога**

1. Приемка молока, оценка качества.
2. Очистка на молокоочистителе при температуре поступления или в подогретом виде (40-45°С).
3. Охлаждение до температуры (4±2)°С.
4. Кратковременное хранение в резервуаре 3-4 ч (для набухания белков, устранения водяного привкуса).
5. Подогревание молока (35-45°С) и сепарирование (получают сливки жирностью 30-40 % и обезжиренное молоко жирностью 0,05 %).

6. Нормализация молока по жиру (иначе составление смеси определённой жирности или из одного обезжиренного молока вырабатывают нежирный творог).

7. Пастеризация смеси (обезжиренного молока) при температуре  $(77-80)^{\circ}\text{C}$  с выдержкой в секции пластинчатой установки или выдерживателе (трубе) – 20 сек.

8. Охлаждение смеси в секции пластинчатой установки до температуры свертывания  $(28-32)^{\circ}\text{C}$  – молоко направляют в творожную ванну.

9. Внесение компонентов – хлористый кальций (10-30 г на 100 кг смеси для восстановления солевого равновесия, нарушенного при высокой температуре пастеризации), вносят закваску чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков. В последнюю очередь вносят фермент 1 г на 1000 кг молока.

10. Перемешивание молока после заквашивания 10-15 мин.

11. Оставляют молоко в покое после заквашивания для получения сгустка.

12. Сквашивание молока:

- 10 ч – для кислотно-сычужного творога (главное – достичь кислотности сгустка:  $(61\pm 5)^{\circ}\text{T}$  для жирного творога и  $(65\pm 5)^{\circ}\text{T}$  – для нежирного);

- 8-12 ч – для кислотного творога (кислотность сгустка  $(75\pm 50)^{\circ}\text{T}$  для жирного творога и  $(85\pm 5)^{\circ}\text{T}$  – для нежирного).

13. Разрезка сгустка и его обработка в ванне. Режут сгусток специальными ножами, очень осторожно, чтобы не допустить образования «сырной пыли», уходящей вместе с сывороткой и увеличивающей потери белка.

14. Выделяется светло-зелёная прозрачная сыворотка, а сгусток уплотняется. Часть свободной сыворотки откачивают насосом из ванны.

15. Розлив сгустка вместе с сывороткой в мешочки из бязи, лавсана, размер мешочка 40х60 см. Завязывают мешочки и направляют в пресс-тележки для подпрессовки.

16. Охлаждение творога в мешочках в барабанных охладителях при медленном вращении барабана. Внутри барабана труба, по которой циркулирует ледяная вода  $(1-2^{\circ}\text{C})$ . Одновременно с охлаждением на этих трубах творог отпрессовывается.

17. Лаборатория определяет влажность творога, при достижении стандартной влаги барабан охладителя останавливают.

18. Вытряхивание творога из мешков в тележку и последующее охлаждение творога в холодильной камере, где температура поддерживается в пределах  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ .

19. Упаковка готового творога в различную потребительскую тару – пергамент и фольгу алюминиевую кашированную (брикеты по 250 г.), в стаканчики из полистирола вместимостью 200, 250, 500 г, коробочки и др., а затем упаковывают в транспортную тару – контейнеры, ящики полимерные вместимостью не более 15 кг.

20. Хранение творога в холодильной камере при температуре  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  до реализации.

### **Нетрадиционные способы выработки творога**

При отдельном способе вырабатывают обезжиренный творог и смешивают его со сливками жирностью от 20 до 40 %. Сливки предварительно пастеризуют при температуре  $85-90^\circ\text{C}$  и охлаждают. Смешивают по рецептуре в специальном смесителе, после чего творог фасуют. Хранение творога осуществляют в холодильной камере при температуре  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  до реализации.

Есть другие способы отделения сгустка от сыворотки (обезвоживания) более механизированные, в отличие от ручного розлива сгустка в мешочки. Лучший из известных способов – использование ванн-сеток, вставляемых в творожную ванну. Образовавшийся в ванне-сетке сгусток с помощью тельфера поднимают в сетке над ванной, сыворотка стекает в ванну и удаляется. Сетка опускается снова в ванну, где уже находится холодная сыворотка. Творог в сетке охлаждают в холодной сыворотке, снова поднимают, творог одновременно самопрессуется. Продолжительность первого подъема сетки 10-40 мин, продолжительность погружения творога в холодную сыворотку и выдержки в ней – 20-30 мин, отделения сыворотки – еще 20-30 мин. Способ быстрый и надежный, применяется на заводах давно и успешно.

### **Творожные изделия**

Творог является основой для широкого ассортимента творожных изделий – сырков творожных сладких, глазированных, творожной массы с различными наполнителями – ванилином, изюмом, цукатами и др. (Существует масса вкусовых наполнителей и ароматизаторов).

Готовый творог, полученный любым способом, пастеризуют на вальцовочной машине до однородной нежной консистенции, а затем смешивают в смесителе с подготовленными компонентами. Фасуют так же, как творог.

### **Приготовление творога в лабораторных условиях**

При приготовлении творога в лабораторных условиях в лабораторных условиях в качестве закваски можно использовать заводскую простоквашу, кефир, сыворотку или свежую сметану.

В пастеризованное молоко при температуре 93-95 оС вносят заквасочный материал: сыворотку – в количестве 8-10 % от массы молока, кефир, сметану или простоквашу – 20-25 % от массы молока. Заквасочный материал выливают осторожно, небольшими порциями. Образующийся хлопьевидный сгусток выдерживают при температуре 93-95 оС до 5 минут. Сыворотка должна выделяться желтовато-зеленоватого цвета.

Всплывшую наверх творожную массу выкладывают сетчатым ковшом в специальные формы (на марлю), одновременно сливая сыворотку. Длительность самопрессования 10-15 минут.

### **Контрольные вопросы**

1. Что собой представляет творог?
2. Классификация творога.
3. Какими способами вырабатывают творог?
4. В чем заключается кислотный способ выработки творога?
5. В чем заключается кислотно-сычужный способ выработки творога?
6. Какие основные этапы включает технологическая схема выработки традиционного творога?
7. Технология производства творога в лабораторных условиях.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### Изучение технологии и практическая выработка мягкого мороженого

#### Цель работы:

- изучение технологии мороженого;
- практическая выработка мягкого мороженого.

#### Порядок и методика выполнения работы:

- изучить технологию мороженого;
- выработать мягкое мороженое;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

**Характеристика, виды мороженого.** Мороженое – это продукт, получаемый замораживанием и взбиванием смеси, составленной по рецептурам из натурального молока, сливок, сгущенного или сухого цельного и обезжиренного молока, различных вкусовых и ароматических наполнителей, стабилизаторов и натуральных красителей.

Мороженое обладает не только хорошими вкусовыми качествами, но и высокой пищевой ценностью.

Ассортимент мороженого очень разнообразный, его изготавливают в брикетах, стаканчиках, сахарных рожках из вафель, в коробочках, трубочках, эскимо (на палочках), в виде фигурок и т. д.

В зависимости от жира классическое мороженое вырабатывают следующих видов (таблица 4).

**Технологическая схема выработки мороженого.** Схема выработки мороженого включает три этапа:

1. Составление смеси по рецептуре;
2. Фризерование смеси;
3. Закаливание готового продукта.

Рассмотрим каждый этап производственного процесса отдельно.

**1. Составление смеси.** Смесь составляют по рецептуре из молочных компонентов, принятых лабораторией по качеству (молока, сливок и др.).

Для этого в емкость вносят в следующей последовательности:

- жидкие компоненты (молоко, сливки, вода);
- сгущенные молочные продукты;
- сухие продукты (сухое молоко, сахар, стабилизаторы и т. д.).

Таблица 4 – Классификация мороженого

№ п/п	Мороженое	Не менее, %			Кислотность, °Т, не более
		Жир	Сахар	Сухие вещества	
1.	Молочное:				
	- ванильное, ореховое, кофейное, с изюмом	3,5	15,5	29,0	22,0
	- крем-брюле, шоколадное.	3,5	17,5	31,0	24,0
	- плодово-ягодное	2,8	16,0	29,0	50,0
2.	Сливочное:				
	- ванильное, ореховое, кофейное, шоколадное, с изюмом	10,0	14,0	34,0	22,0
	- крем-брюле	10,0	16,0	36,0	24,0
3.	Пломбир:				
	- сливочный, ореховый, кофейный, шоколадный, с изюмом	15,0	15,0	40,0	22,0
	- крем-брюле	15,0	17,0	42,0	24,0
4.	Плодово-ягодное: - клубничное, вишневое и др.	-	27,0	30,0	70,0
5.	Ароматическое: - лимонное, клубничное и др.	-	25,0	25,0	70,0
6.	Экструзионное (фигурное) различных видов	Все три первых вида в виде различных фигурок			

Сухие продукты смешивают предварительно с сахаром и небольшим количеством молока или воды при температуре 35-40°С, чтобы быстрее и полностью растворить сухие компоненты.

Смесь фильтруют, чтобы удалить нерастворимые комочки.

Пастеризацию смеси проводят при температуре 85°С с выдержкой 50-60 с в пластинчатых теплообменниках.

Далее проводят повторное фильтрование, используя при этом специальные матерчатые фильтры.

Гомогенизацию смеси проводят при давлении: для молочной смеси 12,5-15 МПа, сливочной – 10-12,5 МПа, пломбира – 7,5-9,0 МПа. Для остальных видов мороженого смеси не гомогенизируют. Температура гомогенизации должна быть равной температуре пастеризации для улучшения эффективности процесса.

После гомогенизации смесь охлаждают до 2-4°С на теплообмен-

никах любого типа.

Охлажденную смесь направляют на кратковременное хранение, при этом происходит процесс созревания смеси, продолжительность которого составляет 4-12 часов.

При созревании жидкий жир переходит в твердое состояние, белки набухают, повышается влагоудерживающая способность белковых веществ и стабилизаторов смеси. Количество свободной воды уменьшается, что предупреждает образование крупных кристаллов льда в следующем процессе – замораживании. Созревание смеси – очень важный процесс в технологии мороженого.

**2. Фризерование смеси** – это процесс частичного замораживания воды (до 50 %) и одновременно взбивания смеси.

Это самый ответственный процесс в технологии, от него зависит качество мороженого. При фризеровании образуется структура мороженого, определяемая размерами кристаллов льда. Необходимо добиваться мелких кристаллов, не более 10 мкм. Более крупные кристаллы придают мороженому грубую консистенцию (хруст на зубах).

Мелкие кристаллы образуются при правильной технологии: гомогенизации, повышенной жирности, повышенном содержании сухих веществ, физическом созревании смеси, применении качественных стабилизаторов. Самый главный фактор – взбитость мороженого, иначе насыщение воздухом.

Мелкие пузырьки воздуха, пронизывающие смесь, также препятствуют образованию крупных кристаллов льда.

Взбитость мороженого (%) рассчитывают по формуле:

$$S = \frac{(M - C) * 100}{C}$$

где: М – объем мороженого после фризерования, л;

С – объем мороженого до фризерования, л.

Взбитость мороженого должна быть не менее 50% для молочного и не менее 60% для сливочного мороженого и пломбира.

Взбивание смеси производят в фризерах периодического и непрерывного действия. Фризер – это сердце всей линии для производства мороженого. Смесь поступает с температурой 2-6°С в цилиндр, внутри которого расположена мешалка с ножами.

Цилиндр имеет рубашку с аммиачной системой охлаждения. При вращении барабана смесь намораживается на стенках цилиндра и

срезается ножами. Выходит из цилиндра в виде снегоподобной массы с температурой минус (4-6)°С, по консистенции напоминает мягкое мороженое (не закаленное).

Очень хорошие фризеры производства Италия, на них получают взбитость мороженого 100 %. Это позволяет выпускать мороженое не по весу (г), а по объему (мл), т. е. объем увеличен в 2 раза, что делает мороженое одним из самых рентабельных продуктов.

Взбитость увеличивают: повышенное содержание сухих веществ в смеси, стабилизаторы и их качество, гомогенизация, созревание смеси. Взбитость снижают: увеличение жира и сахара. Недостаточная взбитость смеси делает мороженое плотным, тяжелым, слишком большая ведет к получению рыхлой, снежной консистенции.

**3. Закаливание мороженого** – это процесс замораживания (точнее вымораживания) до 75 % воды с целью достижения твёрдости мороженого и стойкости его при хранении. Закаливание производят в закалочных камерах при температурах воздуха в камере от минус 28°С до минус 40°С в зависимости от типа камеры.

Температура мороженого снижается до минус (12-15)°С. Средний размер кристаллов в мороженом не должен превышать 60-80 мкм. Закачивают мороженое в фасованном виде, продолжительность закаливания зависит от вида упаковки и способа закаливания (медленное, с естественным движением воздуха, быстрое – с принудительным движением воздуха). Есть ещё способ закаливания в льдогенераторах, в рассольном генераторе – в них закачивают эскимо.

Продолжительность закаливания в стаканчиках 50 г – 3-4 часа, 100 г – 5-6 ч (медленное), 0,6-0,7 ч и 0,8-1,0 ч соответственно при быстром закаливании. Для эскимо – 0,2-0,25 ч (15 мин.)

Закаленное мороженое упаковывают в картонные коробки и хранят при температуре минус (20-25)°С, стараясь не допускать колебаний температуры. Сроки хранения – 1,5-2 мес., торты – 20 дней. При очень низких температурах (ниже минус 30°С) мороженое может храниться до года, без колебаний температуры. Во время хранения продолжается дальнейшее образование кристаллов.

### **Выработка мягкого мороженого.**

Основные технологические этапы производства мягкого мороженого: составление смеси по рецептурам и фризирование смеси.

Выбрав одну из рецептур мороженого (таблица 5), составляют смесь, как описано выше.

Таблица 5 – Рецептуры мороженого

Состав рецептуры	Номер рецептуры				
	1	2	3	4	5
Молоко коровье цельное (жира 3,2%, СОМО 8,1%)	500,0	500,0	-	600,0	600,0
Масло бутербродное (жира 61,5%, СОМО 3,5%)	-	-	-	14,3	14,3
Масло коровье сливочное несоленое (жира 72,5%, СОМО 2,5%)	12,8	12,8	19,7	-	-
Молоко нежирное сгущенное с сахаром (СОМО 26,0%, сахарозы 44,0%)	-	-	152,3	-	-
Молоко цельное сгущенное с сахаром (жира 8,5%, СОМО 20,0%, сахарозы 43,5%)	100	100	-	-	-
Молоко коровье цельное сухое (жира 25%, СОМО 68%)	-	-	75,0	-	-
Молоко коровье сухое обезжиренное (СОМО 93,0%)	42,5	32,5	-	41,9	41,9
Сахар-песок	111,5	111,5	108,0	160,0	160,0
Какао-порошок (сухих веществ 94,0%)	-	10,0	10,0	-	-
Сок или пюре из плодов и ягод (сухих веществ 10,0%)	-	-	-	140,0	140,0
Желатин	3,0	3,0	3,0	5,0	-
Пектин	-	-	-	-	5,0
Ванилин	0,1	0,1	-	-	-
Вода питьевая	230,1	230,1	632,0	38,8	38,8
Итого	1000	1000	1000	1000	1000

Готовую смесь после созревания направляют на фризирование.

### Пороки мороженого

1. Привкус перепастеризации – если молоко имеет повышенную кислотность. Повышенная температура нагрева приводит к образованию пригорелого вкуса.

2. Салистый вкус – использование жировых компонентов с таким пороком

3. Излишне кислый вкус мороженого плодово-ягодных видов – результат нарушения рецептуры, то есть избыточное внесение органических кислот, недостаточное количество сахара.

4. Грубая структура – встречается в мороженом, при плохой взбитости и малом количестве сухих веществ в смеси.

5. Рыхлая консистенция – результат повышенного содержания крупных воздушных пузырьков, также при небольшом количестве сухих веществ в смеси, не используя гомогенизации смеси.

6. Очень плотная консистенция – порок мороженого с повышенным содержанием жира и сухих веществ, при плохой взбитости. Часто этому пороку сопутствует порок – песчанистость, являющаяся результатом повышенного количества лактозы в смеси для мороженого.

### **Контрольные вопросы**

1. Что собой представляет мороженое?
2. Классификация мороженого.
3. Какие основные этапы включает технологическая схема выработки мороженого?
4. В чем заключается особенность выработки мягкого мороженого?
5. Охарактеризуйте составление смеси мороженого.
6. Что такое фризирование смеси?
7. Что такое закаливание смеси?
8. Охарактеризуйте пороки мороженого

# **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**

## **Изучение технологии и практическая выработка сливочного масла методом сбивания сливок**

### **Цель работы:**

- изучение технологии сливочного масла методом сбивания сливок;
- практическая выработка сливочного масла методом сбивания сливок.

### **Порядок и методика выполнения работы:**

- изучить технологию сливочного масла методом сбивания сливок;
- выработать сливочное масло методом сбивания сливок;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

Сущность технологического процесса – концентрирование жировой фазы сливок, находящейся в виде отдельных жировых шариков, и пластификация.

Существует два метода концентрации жировой фазы сливок: в холодном состоянии – сбиванием и горячем – сепарированием. Метод сбивания осуществляют в маслоизготовителях периодического действия (традиционный способ) и непрерывного действия.

Технологический процесс производства сливочного масла методом сбивания в маслоизготовителе периодического действия условно разделяют на 3 стадии:

- 1) физическое созревание сливок при низкой температуре;
- 2) разрушение жировой эмульсии в процессе сбивания и образование масляного зерна как промежуточного продукта;
- 3) механическая обработка масляного зерна.

Сливки жирностью 28-45 % (допускается до 55 %) пастеризуют с целью уничтожения микрофлоры и разрушения ферментов (в частности, липазы), а также для улучшения вкусовых достоинств масла. Температура пастеризации: в летний период 85-90°C, в зимний 92-94°C. После пастеризации сливки охлаждают до температуры ниже точки отвердевания молочного жира и оставляют в емкостях (сливксозревательных ваннах) для физического созревания (табли-

ца б).

Таблица 6 – Режимы физического созревания сливок

Температура охлаждения, °С	Продолжительность, ч	
	Летом	Зимой
От 1 до 3	Не менее 2	На менее 1
От 4 до 8	Не менее 4	Не менее 2

Цель физического созревания – перевести часть жидкого молочного жира в отвердевшее состояние. Только при наличии в сливках отвердевшего при низкой температуре жира можно при сбивании получить масляное зерно, хорошую консистенцию масла и нормальный отход жира в пахту.

Цель сбивания сливок – агрегация жировых шариков и образование масляного зерна. Факторы, влияющие на процесс сбивания:

- начальная температура и физические свойства сливок (вязкость, теплопроводность);
- жирность сливок;
- наполнение маслоизготовителя (объем),
- температура сбивания (основной фактор) и др.

Оптимальная температура сбивания сливок 12-15°С. Процесс сбивания считают законченным, когда масляное зерно достигает размера 2-4 мм и не будет сбиваться в комки.

Цель промывки масляного зерна водой – заменить пахту, находящуюся между зернами водой, чтобы повысить стойкость масла при хранении, получить желаемую консистенцию масляного зерна, наиболее благоприятную для обработки, воздействуя на масло промывной водой различной температуры.

Цель обработки масла – соединить отдельные зерна в пласт, равномерно распределить и раздробить влагу в масле и отрегулировать его состав.

От длительности обработки зависят содержание влаги в масле, его консистенция и стойкость при хранении. Сливочное масло, полученное сбиванием, представляет собой пластичный продукт с плотной однородной структурой, легко формируется в монолит или мелкофасованные брикеты.

### **Исследование свойств и определение качества сливок**

Сортировка сливок является одним из важных методов обеспече-

ния высокого качества сливок. Для контроля состава и качества сливок при сортировке применяют органолептическую оценку и лабораторные исследования. В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сливки подразделяют на I и II сорт (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели качества сливок

Показатель	Характеристика и норма	
	1 сорт	2 сорт
Вкус и запах	Чистый, свежий слегка сладковатый, характерный для сливок, без посторонних привкусов и запахов и с привкусом пастеризации для пастеризованных сливок	Чистый, свежий, слегка сладковатый, характерный для сливок, с привкусом пастеризации для пастеризованных, допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах.
Консистенция и внешний вид	Однородная, без механических примесей, комочков жира и хлопьев белка	Однородная, без механических примесей, хлопьев белка. Допускаются единичные комочки жира
Цвет	Белый, с кремовым оттенком равномерный по всей массе	Белый, с кремовым оттенком равномерный по всей массе
Кислотность, °Т, не более при массовой доли жира, %		
от 10 до 20	18	20
от 20 до 28	17	19
от 28 до 39	15	18
от 39 до 50	14	17
от 50 до 55	13	15
Термоустойчивость сливок пробами: на кипячение и	Отсутствие хлопьев белка	Допускаются отдельные хлопья белка
хлоркальциевой алко-гольной	1-2 группа	3-4 группа
Бактериальная обсе-менность по редук-тазной пробе, класс, не ниже	1	2
Температура сливок при приемке на заводе, °С, не выше	10	10

Смешивание сливок I и II сортов не рекомендуется. Сливки, не отвечающие требованиям, приведенным в таблице 7, являются некондиционными и без дополнительной обработки для производства сливочного масла не допускаются. Особенно тщательно необходимо следить за тем, чтобы не допустить в производство сливки с резко выраженными пороками вкуса и запаха (гнилостным, прогорклым, металлическим, химикатов и нефтепродуктов), а также с добавлением консервирующих и нейтрализующих веществ, разбавленных водой, с окраской, несвойственной нормальной сливкам, с наличием хлопьев и сгустков.

### **Контрольные вопросы**

1. Способы производства сливочного масла.
2. На какие три стадии условно разделяют процесс производства сливочного масла методом сбивания в маслоизготовителе периодического действия?
3. Режимы физического созревания сливок.
4. Цель физического созревания сливок.
5. Цель сбивания сливок.
6. Факторы; влияющие на сбивание сливок.
7. Цель промывки масляного зерна водой.
8. Цель обработки масла.
9. Показатели качества сливок.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

### **Изучение технологии и практическая выработка функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями**

#### **Цель работы:**

- изучение технологии функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями;
- практическая выработка функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.

#### **Порядок и методика выполнения работы:**

- изучить технические условия ТУ 9224-001-59063616-03 «Напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком»;
- разработать рецептуру в зависимости от полученной продукции;
- используя существующую схему технологического процесса производства напитка, составить свою;
- приготовить смесь для выработки функционального напитка;
- выдержать смесь при температуре пастеризации;
- охладить полученный напиток;
- провести дегустацию, оценить выработанные молочные напитки по пятибалльной шкале;
- сделать вывод.

#### **Область применения ТУ**

Настоящие технические условия распространяются на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком (далее по тексту продукты), вырабатываемые из смеси напитков кисломолочных и воды, или сыворотки молочной, концентрата фруктового сока ф.«Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), сахара или подсластителя, пищевой добавки – ароматизатора идентичному натуральному ф.«Enrico Giotti S.P.A.», консерванта, с добавлением или без добавления стабилизатора (E440, E466 или других, с аналогичными функциональными свойствами) с последующей пастеризацией.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Технические условия пригодны для целей сертификации.

Ассортимент продукции:

1. В зависимости от применяемого сырья продукты подразделяют на:

- напиток сывороточный «Milkystar» с фруктовым соком;
- напиток молочный «Milkystar» с фруктовым соком.

2. В зависимости от вида используемых подслащивающих компонентов продукты подразделяют на:

- с сахаром;
- с подсластителем.

### **Требования к качеству и безопасности**

Продукты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и вырабатываться по технологической инструкции с соблюдением действующих санитарных правил и норм для предприятий молочной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

По органолептическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 – Органолептические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя	Содержание характеристики
Внешний вид, консистенция	Однородная жидкость. Допускается незначительный осадок частиц внесенного концентрата фруктового сока или молочного белка
Вкус и запах	Чистые. В меру кисло-сладкий вкус с привкусом и ароматом внесенного концентрата фруктового сока и/или ароматизатора
Цвет	Обусловленный цветом внесенных ингредиентов (сыворотки, кисломолочного напитка, концентрата фруктового сока и/или ароматизатора-

По физико-химическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 9.

По микробиологическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 10.

### **Требования к сырью и материалам**

Сырье, используемое в производстве продукта, должно быть разрешено к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы и сопровождаться документами, подтверждающими их безопасность и качество.

Таблица 9 – Физико-химические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя		Значение показателя
рН, в пределах		3,8-4,2
Массовая доля растворимых сухих веществ, %, не менее:	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и сахаром	12,5
	для напитков сывороточных «Milkystar» с фруктовым соком и сахаром	8,0
	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	4,0
Массовая доля аспартама, %, не более	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	0,05
Массовая доля консерванта, %, не более	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	0,015
Фосфатаза		Отсутствует
Температура при выпуске с предприятия, °С		4±2

Таблица 10 – Микробиологические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя		Значение показателя
Масса продуктов (г, см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются:	БГКП (колиформы)	0,1
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0
	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	25
КМАФАнМ, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для сывороточных напитков)		5-10 <sup>4</sup>
Плесени, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для молочных напитков)		50
Дрожжи, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для молочных напитков)		50

Для выработки продукта должны применяться следующее сырье и материалы:

1. Сыворотка молочная (творожная, подсырная) по ТУ 9229-014-05268977-98 или по другой действующей технической документации, утвержденной в установленном порядке;

2. Сыворотка молочная сухая (творожная, подсырная) распылительной сушки по ТУ 10-02.927-91;

3. Сыворотка молочная сухая деминерализованная (творожная, подсырная), получаемая методом электродиализа (СД-ЭД) по ТУ 10-02.02.789.68-91;

4. Йогурт молочный нежирный по ТУ 9222-217-00419785-00;

5. Кефир нежирный по ОСТ 49 29-84;

6. Простокваша нежирная по ОСТ 10-02-02-2-86;

7. Сахар-песок по ГОСТ 21;

8. Сахар-песок рафинированный по ГОСТ 22;

9. Сахар жидкий по ТУ 9111-001-00335315-94;

10. Подсластитель – аспартам или смеси подсластителей, содержащие аспартам, отечественного или импортного производства, разрешенные к применению в пищевой промышленности органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

11. Стабилизаторы консистенции для напитков (пектин высокометоксилированный (Е440), натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Е466) или другие, с аналогичными функциональными свойствами) отечественного или импортного производства, разрешенные к применению в пищевой промышленности органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

12. Концентраты фруктовых или ягодных соков ф.«Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), закупаемые по импорту, разрешенные к применению в пищевой промышленности, органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

13. Пищевые добавки – ароматизаторы, идентичные натуральным, фруктовые соки, ф.«Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), разрешенные к применению в пищевой промышленности, органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

14. Кислота лимонная (Е330) по ГОСТ 908;

15. Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074.

### **Маркировка**

Маркировка единицы потребительской тары должна содержать следующие информационные данные о продукте:

- наименование продукта;

- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес предприятия) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- товарный знак (при наличии);
- массу нетто продукта (г);
- информацию о составе продукта.
- пищевую ценность (содержание белков, жиров, углеводов, калорийность указывают как массу белков, жиров, углеводов, килокалорий и/или килоджоулей в 100 г продукта);
- условия хранения (информацию об условиях хранения указывают одним температурным режимом);
- дату изготовления (наносят тремя двузначными числами, обозначающими соответственно число, месяц, год изготовления после слов: «изготовлен (число, месяц, год)...»);
- срок годности (наносят двузначное число, обозначающее срок годности в сутках после слов: «годен (суток)» или наносят тремя двузначными числами, обозначающими соответственно число, месяц, год окончания срока годности после слов: «годен до (число, месяц, год)»);
- обозначение настоящих технических условий (допускается наносить без указания года утверждения);
- информацию о сертификации продукта (знак соответствия по ГОСТ Р 50460).

В наименовании продуктов вместо слов «с фруктовым соком» допускается указывать название конкретного сока, используемого в рецептуре продукта.

Рекомендуется включение в этикетную надпись напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком дополнительной информации: «Перед употреблением рекомендуется взбалтывать».

Маркировка на потребительской таре должна наноситься несмываемой и непахнущей краской, разрешенной органами и учреждениями Госсанэпидслужбы для контакта с молочными продуктами.

На каждую единицу групповой упаковки и транспортной тары наносят следующую информацию:

- наименование и/или товарный знак (при наличии) и местонахождение изготовителя;
- наименование продукта;
- условия хранения;
- дата изготовления;
- срок годности;
- массу нетто продукта в единице потребительской тары;
- количество единиц потребительской тары;

- массу брутто;
- обозначение настоящих технических условий.

Для многооборотной транспортной тары перечисленные выше информационные данные указываются на ярлыках или листах-вкладышах.

Маркировка транспортного пакета должна содержать следующие информационные данные:

- наименование и местонахождение изготовителя;
- наименование продукта;
- условия хранения;
- срок годности;
- количество единиц групповой упаковки или транспортной тары;
- массу брутто;
- обозначение настоящих технических условий.

### **Упаковка**

Тара и материалы, используемые для упаковывания продуктов, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и/или технических документов и быть разрешены к применению при производстве молочных продуктов органами или учреждениями Госсанэпидслужбы России в установленном порядке.

Для упаковывания продуктов используют следующие виды потребительской тары:

- стаканчики полистирольные для молочных продуктов по ТУ 2291-196-00419785-99;
- стаканчики из полипропилена по ТУ 2297-409-00203393-97;
- пакеты из заготовок по ТУ 5456-046-1624078-01 для упаковывания молока и молочных продуктов типа «Пюр-Пак»;
- пакеты прямоугольной формы из комбинированного материала по ТУ 63.102.126-91 для упаковывания молока и молочных продуктов;
- бутылки полиэтиленовые с крышкой для молока и молочной продукции по ТУ 2291-194-00419785-99.

Для укупоривания потребительской тары используют следующие материалы:

- материал комбинированный на основе алюминиевой фольги для укупоривания потребительской тары «САФОЛ» по ТУ 1811-008-45094918-99;

- фольгу алюминиевую с термосвариваемым покрытием по ТУ 1811-004-46221433-98.

### **Правила транспортирования и хранения**

Транспортирование продуктов должно производиться специализированным транспортом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Продукты хранят при температуре  $(4\pm 2)$  °С.

Срок годности продуктов в потребительской упаковке с герметичной укупоркой – не более 20 суток с момента окончания технологического процесса.

Хранение продуктов на складах транспортных организаций не допускается.

### **Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar»**

Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Пищевая ценность молочных напитков «Milkystar»

Наименование продукта	Пищевая ценность, г				Энергетическая ценность (калорийность), ккал	
	Содержание в 100 г					
	жира	белка	углеводов		с сахаром	с подсластителем
с сахаром			с подсластителем			
Напиток молочный «Milkystar» с фруктовым соком	<0,05	1,4	13,5	5,5	59	27
Напиток сыворо-точный «Milkystar» с фруктовым соком	<0,05	0,5	8,5	4,2	36	19

Технологическая схема выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями представлена на рисунке 2.

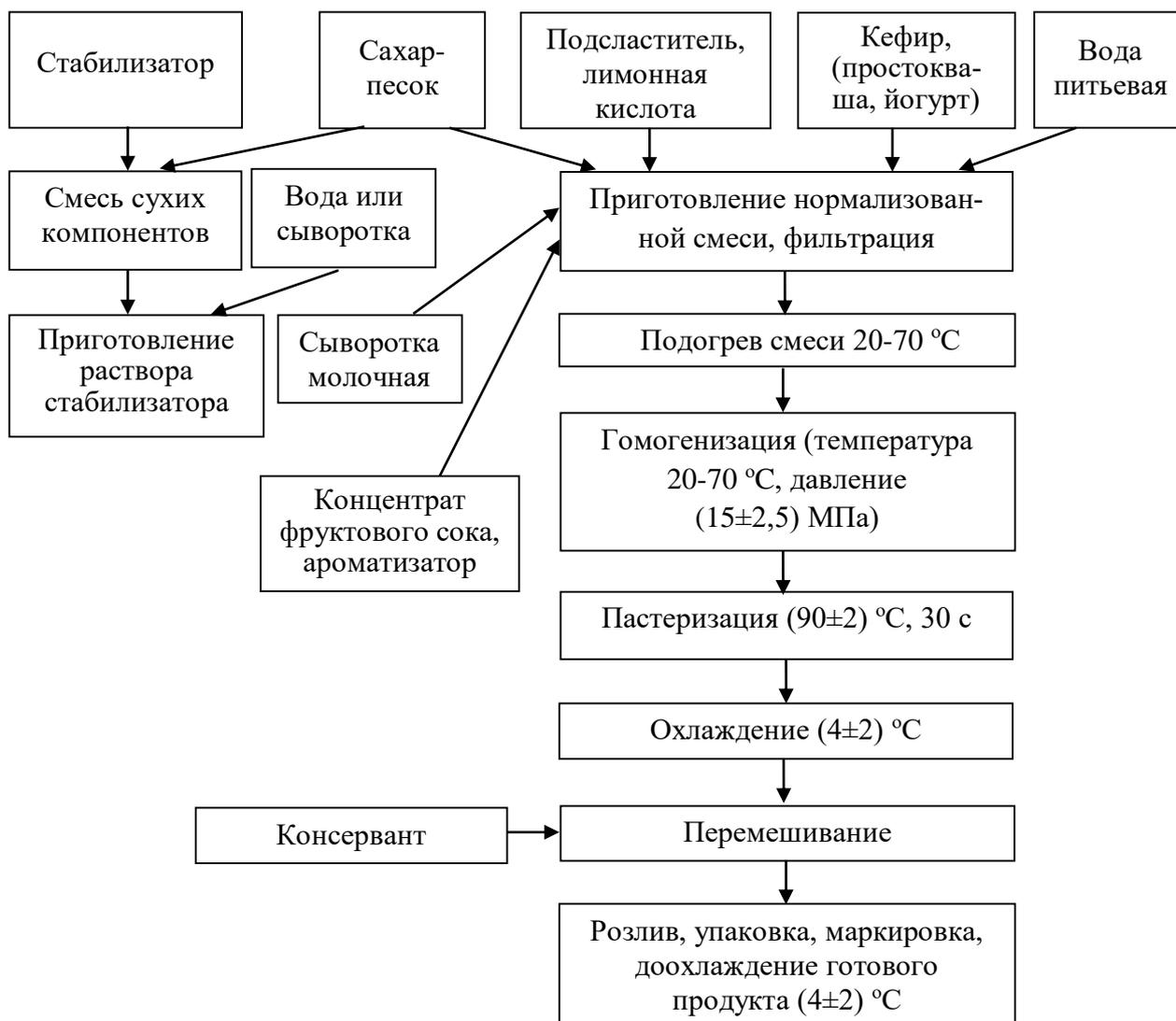


Рисунок 2 – Технологическая схема выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями

### Контрольные вопросы

1. На какой ассортимент продукции распространяются технические условия ТУ 9224-001-59063616-03 «Напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком»?

2. Требования к качеству и безопасности по основным органолептическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

3. Требования к качеству и безопасности по основным физико-химическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

4. Требования к качеству и безопасности по основным микробиологическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

5. Сырье и материалы, используемые при производстве напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

6. Маркировка напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

7. Упаковка напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

8. Правила транспортирования и хранения напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

9. Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

10. Основные этапы выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Молоко как сырье для производства молочных продуктов. Средний состав молока, значение составных компонентов молока-сырья.
2. Свойства молока-сырья: химические, физические, технологические, антибактериальные, органолептические.
3. Химические свойства молока-сырья и их сущность, значение и изменение свойств молока при его хранении.
4. Технологические и антибактериальные свойства молока-сырья, их сущность, значение и изменение свойств молока при его хранении.
5. Ассортимент цельномолочных напитков в Краснодарском крае.
6. Классификация кисломолочных продуктов. Диетические, питательные и лечебные свойства кисломолочных продуктов.
7. Ассортимент кисломолочных напитков в Краснодарском крае.
8. История получения кефира.
9. История получения ряженки.
10. История получения йогурта.
11. Оценка качества кисломолочных продуктов.
12. Пороки кисломолочных продуктов.
13. Виды творога и творожных изделий, контроль качества творога и творожных изделий на молокоперерабатывающих предприятиях Краснодарского края.
14. Ассортимент творога и аминокислотный состав творога.
15. Пороки творога.
16. Ассортимент сметаны.
17. Ассортимент мороженого и замороженных десертов.
18. История получения мороженого.
19. Пороки мороженого.
20. Классификация сливочного масла.
21. Пищевая и энергетическая ценность сливочного масла.
22. Сливки, как сырье для производства масла.
23. Классификация и сравнительная характеристика методов производства сливочного масла.

24. Технология сливочного масла методом сбивания сливок на аппаратах периодического и непрерывного действия.

25. Технология сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок в масло.

26. Технология различных видов сливочного масла

27. Оценка качества масла.

28. Пороки масла.

29. Технология напитков из обезжиренного молока.

30. Технология напитков их пахты.

31. Технология напитков их молочной сыворотки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин, Ю. В. Космодемьянский, В. Н. Юрин. – М. : Колос, 2001. – 400 с.
2. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. – 3-е изд., перераб. и доп. / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 320 с. : ил.
3. Качество молока. Справочник для работников лабораторий, зоотехников молочно-товарных ферм и работников молокоперерабатывающих предприятий / В. Я. Лях [и др.]. – Краснодар: Научно-технический центр «Молоко Юга России», 2005. – 166 с.
4. Королева, Н. С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов / Н. С. Королева. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 168 с.
5. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6. Технология детских молочных продуктов / В. В. Кузнецов, Н. Н. Липатов. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 512 с.
6. Медузов, В. С. Производство детских молочных продуктов / В. С. Медузов, З. А. Бирюкова, Л. Н. Иванова. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
7. Огнева, О. А. Технология молочных продуктов функционального и специального назначения: учеб. пособие / О. А. Огнева, Н. С. Безверхая. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 179 с.
8. Патратий, А. П. Справочник для работников лабораторий предприятий молочной промышленности / А. П. Патратий, В. П. Аристова – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 240 с.
9. Ростроса, Н. К. Технология молока и молочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.
10. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты / Л. И. Степанова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 384 с.
11. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко [и др.]. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.
12. Технология молока и молочных продуктов : учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. – М. : КолосС, 2006. – 455 с.
13. Технология продуктов из вторичного молочного сырья : учебное пособие / А. Г. Храмов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 424 с.

14. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н. А. Тихомирова. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 560 с.

15. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 576 с.: ил.

16. Храмцов, А. Г. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов: Методические указания / А. Г. Храмцов. – СПб. : ГИОРД, 2004 – 120 с.

# **ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Методические рекомендации*

*Составители:* **Огнева** Ольга Александровна,  
**Безверхая** Наталья Сергеевна

Подписано 00.00.0000. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 2,7. Уч.-изд. л. – 2,1.

Кубанский государственный аграрный университет.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13