

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 МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

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, Н. Н. Забашта

Технология молочных продуктов функционального и специального назначения : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. О. А. Огнева, Н. С. Безверхая, Н. Н. Забашта. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 61 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.,
Забашта Н. Н.,
составление, 2020
- © ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	4
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1	
Изучение технологии и практическая выработка кефира с лактулозой для детей.....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2	
Изучение технологии и практическая выработка пробиотической сметаны.....	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3	
Изучение технологии и практическая выработка детского творога.	31
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4	
Приготовление молочных десертов «Бланманже».....	38
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5	
Изучение технологии и практическая выработка функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.....	44
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6	
Выработка лечебного кисломолочного продукта на закваске «Нарине».....	53
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ.....	57
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	59

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Кисломолочные напитки и продукты вырабатывают из пастеризованного молока и сливок с применением заквасок из чистых культур молочнокислых бактерий с добавлением для некоторых видов продуктов дрожжей и уксуснокислых бактерий, а в качестве стабилизатора структуры используется пребиотическая добавка пектин. Кроме стабилизирующей функции пектин выполняет роль адсорбента вредных для организма веществ и способствует их выведению из организма человека.

Выработка кисломолочных продуктов – сложный физико-химический и микробиологический процесс, в результате которого образуются специфические вкус и запах, консистенция и внешний вид готового продукта.

Кисломолочные пектинсодержащие продукты имеют большое значение в питании человека, так как они помимо питательной ценности обладают диетическими и лечебными свойствами.

Диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков объясняются благотворным воздействием на организм человека микроорганизмов и веществ, образующихся в результате биохимических процессов, которые протекают при сквашивании молока. Усвояемость кисломолочных напитков выше усвояемости молока. Так, за 1 час в желудочно-кишечном тракте человека молоко усваивается на 32 %, а простокваша на 91 %, за 3 часа – соответственно на 44 и 95,5 %. Воздействие напитков на секреторную деятельность желудка и кишечника способствует интенсивному выделению ферментов железой пищеварительного тракта. В результате этого ускоряется переваривание пищи.

Молочная кислота, образующаяся в результате брожения, не только нейтрализует продукты жизнедеятельности нежелательной, гнилостной микрофлоры, но и губительно действует на нее, так как она не развивается в кислой среде. Кроме того, молочная кислота стимулирует секрецию желез желудка-кишечного тракта, повышает перистальтику кишечника. В таких кисломолочных продуктах как кефир, кумыс, айран, наряду с кисломолочным брожением протекает спиртовое. Продукты спиртового брожения действуют на слизистую оболочку органов пищеварения, возбуждая аппетит.

Антибиотические свойства кисломолочных продуктов заключаются в их бактерицидном действии на патогенные (возбудители ту-

беркулеза, мастита, пневмонии и др.) и непатогенные микробы. Такое их действие обуславливается выделением молочнокислыми бактериями специфических веществ: лактолина, лактомина и др. Эти вещества кефир, кумыс, айран) наряду с кисломолочным брожением протекает спиртовое. й микрофлоры, но и губительно действует на нее, так являются термостабильными, проходят через бактериальные фильтры, и активность их повышается в кислой среде при рН 5-5,6. Кисломолочные продукты, особенно содержащие ацидофильную и болгарскую культуры, дают хорошие результаты при лечении гнойных ран, воспалительных процессов, туберкулеза, мастита, дифтерии и других заболеваний.

Для производства кисломолочных напитков и продуктов используют молоко коровье кислотностью не выше 19 °Т, молоко цельное сухое высшего сорта, молоко сухое обезжиренное, сливки сухие, масло сливочное несоленое. Также для выработки кисломолочной продукции применяют фруктово-ягодные сиропы и пюре, плодово-ягодные джемы или варенье, плодовые и ягодные экстракты, соки, фрукты, сахар-песок, подсластители и стабилизаторы структуры продукта, натуральные пищевые красители, ароматические вещества (ванилин, корица).

В качестве структурообразователей и стабилизаторов консистенции продукта часто используют пектины, которые не только обеспечивают требуемую консистенцию, но и обладают способностью усиливать естественный аромат фруктовых добавок, а также выводить из организма токсины и тяжелые металлы. Кроме этого пектины обладают целым рядом полезных свойств: они нормализуют количество холестерина (много его – выводят из организма, мало – задерживают), повышают устойчивость организма к аллергии, помогают восстановиться слизистой оболочке дыхательных и пищеварительных путей после раздражений и воспалительных процессов, благотворно влияют на внутриклеточное дыхание тканей и общий обмен веществ.

Пектин – один из самых распространенных полисахаридов, образованный остатками Д-галактуроновой кислоты. В достаточном количестве содержится в растительном сырье – плодах, овощах, корне и клубнеплодах, яблочных и цитрусовых выжимках и других вторичных ресурсах.

Применяют пектин как добавку в молочные продукты. Комбинация кисломолочного продукта с пектином стимулирует рост и активизацию полезной микрофлоры кишечника человека.

Используются пектины из цитрусового сырья и яблок. Цитрусовые пектины экстрагируют из жома лимона, меньше – из апельсина и грейпфрута. Из одного лимона массой 200 г получают около 3 г пектина.

Введение в кисломолочные продукты пектинсодержащего сырья в виде фруктовых сиропов, кусочков фруктов и ягод повышает не только биологическую ценность продуктов, но и их привлекательность. Особенно это важно для детей раннего и младшего школьного возраста, которых всегда привлекали яркие и вкусные фруктовые добавки в творожки, сырки, пасты, кефир и другие кисломолочные продукты.

Ассортимент кисломолочных продуктов очень разнообразен. Для их приготовления используют не только коровье молоко, но и молоко других сельскохозяйственных животных: козье, овечье, кобылье, верблюжье, оленье, а также смесь молока этих животных.

Вырабатывают кисломолочные продукты:

- жидкой и полужидкой консистенции (кефир, простокваша, ряженка). В свою очередь их подразделяют на продукты с ненарушенным (термостатный способ) и нарушенным сгустком (резервуарный способ);
- с высоким содержанием жира (сметана);
- с повышенным содержанием белка (йогурты, творог, творожные изделия).

В настоящее время для выработки кисломолочных напитков и продуктов применяют как термостатный, так и резервуарный способы производства.

При термостатном способе молочную смесь после фасовки в мелкую тару сквашивают в термостатных камерах. При резервуарном способе смесь сквашивают в больших емкостях, полученный сгусток тщательно перемешивают. После перемешивания продукт разливают в мелкую тару.

Одним из основных процессов, определяющих вид кисломолочного продукта, является сквашивание. Оно представляет сложный биотехнологический процесс, при котором в молоке под действием ферментов, выделенных микроорганизмами закваски, расщепляется молочный сахар (лактоза) с образованием молочной и других кислот, спиртов, диоксида углерода и др. В зависимости от образующихся при этом продуктов различают брожение: молочнокислое и смешанное (совместное спиртовое и молочнокислое). В связи с этим в произ-

водстве кисломолочных продуктов выделяют условно две основные группы: полученные в результате только молочнокислого брожения (простокваша, сметана, творог и др.) и полученные в результате смешанного брожения (кефир, кумыс, айран и др.).

В продуктах молочнокислого брожения бактерии расщепляют молочный сахар с преимущественным образованием молочной кислоты. При смешанном брожении наряду с молочной кислотой из лактозы образуются спирт, углекислый газ, летучие кислоты. При любом виде брожения казеин коагулирует.

Технология кисломолочных продуктов основана на использовании различных видов брожения лактозы под действием микроорганизмов заквасок.

Во многих странах и регионах имеются десятки различных видов кисломолочных продуктов.

Первым кисломолочным продуктом, который известен с глубокой древности, по-видимому, была простокваша, получаемая в результате самопроизвольного сквашивания молока. Такое молоко не только полезно в питании, но и более стойко при хранении, чем молоко свежее.

Впервые кисломолочные продукты изучал И.И. Мечников (1845–1916 гг.). Он выявил их значение для питания человека в борьбе со старением. Ученый установил, что в кишечнике человека в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий (болгарская палочка) создается среда, препятствующая развитию гнилостных микроорганизмов, под действием которых в толстом кишечнике остатки белков пищи распадаются с образованием органических ядов (индол, скатол и др.), вредно влияющих на организм. Поэтому И.И. Мечников рекомендовал употреблять больше кисломолочных продуктов, способствующих подавлению жизнедеятельности гнилостной микрофлоры.

В 1903 г. была открыта ацидофильная палочка, препятствующая гниению и одновременно хорошо приживающаяся в кишечнике. Ее стали применять при приготовлении ряда ацидофильных продуктов.

Все кисломолочные продукты имеют высокую усвояемость. Установлено, что некоторые молочнокислые бактерии способны синтезировать витамины. Поэтому кисломолочные продукты обладают диетическими свойствами и могут быть использованы для питания как детей, так и взрослых, как здоровых, так и с нарушениями пищеварения.

В странах Европы, Африки и Азии кисломолочные продукты для питания используют издавна. Их готовили в домашних условиях в соответствии с традициями каждой страны, применяя естественные закваски, которые носят свои местные названия. В Скандинавских странах тягучие виды продуктов называют тетту. В Турции и смежных с ней странах, а теперь и повсюду готовят йогурт – диетический кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих веществ молока, вырабатываемый из пастеризованного молока с использованием закваски, приготовленной на чистых культурах молочнокислого стрептококка термофильных рас и болгарской палочки. При приготовлении простокваши и йогурта применяют вкусовые и ароматические вещества (ванилин, корица, соки ягод, фруктов и др.). О благотворном влиянии йогурта писал еще в 1911 г. И.И. Мечников.

Богат ассортимент кисломолочных продуктов в Индии и других странах южноазиатского региона. В Мозамбике, Танзании, Зимбабве и других странах в глиняных горшочках готовят кислое молоко – амази – местный вариант простокваши. В Болгарии популярно кислое молоко, в Египте – лебен, в Югославии – грузовика, на острове Сицилия – мецераду, в различных регионах нашей страны – донская простокваша, варенец, курунга, гусянка, ряженка, мацун, мацони.

Указанные кисломолочные продукты теперь производит и молочная промышленность. Примером может служить айран (из него частично удалена вода) – национальный напиток народов Кавказа, – или чакка (по-таджикски), сузма (по-узбекски). На молочных предприятиях Казахстана применяют поточные линии розлива в бутылки кумыса (из кобыльего молока) и шубата (из верблюжьего) – продуктов, утоляющих жажду и высокопитательных.

Все эти продукты относятся к диетическим. Их получают в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий и часто одновременно дрожжей, вызывающих спиртовое брожение.

Следует особо остановиться на таком распространенном кисломолочном продукте, как кефир. Напиток 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 разга-

дали 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).

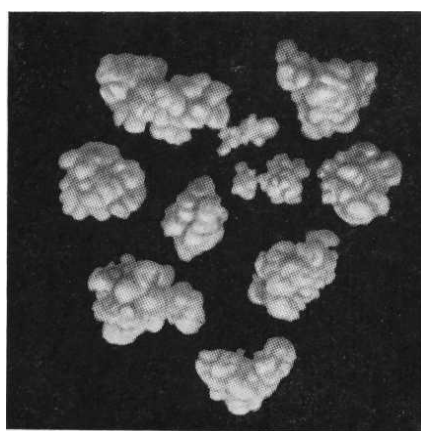


Рисунок 1 – Кефирный грибок

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.

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 микроор-

ганизмов, 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 фруктовый, 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.

К кисломолочным продуктам, изготавливаемым на основе сливок, относят сметану и различные национальные кисломолочные напитки (например, лапте-акру, гянджлик и др.).

Сметана – русский национальный кисломолочный продукт, который вырабатывают на основе пастеризованных сливок при помощи закваски, приготовленной на чистых культурах молочных стрептококков и термофильных палочек.

К белковым кисломолочным продуктам относят творог, творожные и глазированные сырки, творожную массу, творожные торты и т. д.

Творог представляет собой кисломолочный концентрированный белковый продукт с массовой долей белка до 15-20 %. Белки творога содержат все незаменимые аминокислоты. Продукт богат кальцием, фосфором, магнием и другими ценными минеральными веществами. В твороге столько же белка, сколько в мясе, а стоимость его значительно ниже.

Примером сухого кисломолочного продукта, популярного среди населения среднеазиатских республик, может служить курт. Его готовят из цельного или обезжиренного молока (коровьего, овечьего или козьего). В молоко, охлажденное до 32-34 °С, вносят 3-5 % закваски. Скваживание продолжается 6-8 ч. Затем сгусток подогревают до 60 °С.

Выделившуюся сыворотку удаляют, а сгусток разливают в бязевые мешки. После двух-трехчасового самопрессования его солят и формуют в виде лепешек или шариков массой до 40-60 г. Сформованные сырки высушивают на солнце. Готовый продукт содержит 12 % жира (жирный) , 2 % соли и 15 % влаги, кислотность его 300-350 °Т. Курт содержит все вещества молока, за исключением тех, которые удаляются с сывороткой.

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 с лактулозой для детей

Цель работы:

- изучение технологии кефира с лактулозой для детей;
- практическая выработка кефира с лактулозой для детей.

Порядок и методика выполнения работы:

- изучить характеристику, виды и технологию кефира для детей;
- изучить свойства лактулозы и механизм ее бифидогенности;
- выработать кефир с лактулозой для детей;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

Характеристика, виды и технология кефира для детей. 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 витаминизи-

рованный (вносят жирорастворимые витамины Е или группу водорастворимых – С, РР, В₁ В₆).

Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кефира «Детский» представлены в таблицах 1–2.

Таблица 1 – 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 2 – 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 ³ продукта	Не допускаются
<i>S. aureus</i> в 10 см ³ продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 50 см ³ 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 ± 2) °С, продолжительность хранения не бо-

лее 4 ч. В случае более продолжительного хранения молоко необходимо пастеризовать.

Из резервуара молоко, предварительно подогрев его до температуры $(45 \pm 2)^\circ\text{C}$ в секции регенерации пастеризационно-охладительной установки, подают на сепаратор-сливкоотделитель.

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

Полученное обезжиренное молоко пастеризуют в пастеризационно-охладительной установке при температуре $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 16–20 с и после охлаждения до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ 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 ± 2) МПа, на второй – (4 ± 2) МПа.

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

- температура $(95 \pm 5)^\circ\text{C}$, время выдержки (19 ± 1) мин;
- температура $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$, время выдержки (16 ± 1) мин;
- температура $(135 \pm 5)^\circ\text{C}$, время выдержки (3 ± 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 ± 2) °С. 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, В₁, В₆).

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 молочнокислое 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».

Характеристика лактулозы. Лактулозу называют пребиотиком № 1, классическим средством воздействия на метаболизм микрофлоры кишечника (промотором), первым реальным шансом выживания больных с печеночной недостаточностью и стандартом в лечении портальной системной энцефалопатии.

История открытия лактулозы естественно связана с человеческой любознательностью. В середине XX в. Швейцарский врач F. Petuely заинтересовался причинами дисбактериоза у детей, вскармливаемых заменителями женского молока. В результате он обнаружил вещество, которое восстанавливало нормальный уровень бифидофлоры в кишечнике младенцев, и назвал его бифидус-фактором. Этим веществом оказалась лактулоза, которая впервые была получена из лактозы еще в 1929 г. американскими химиками E.M. Montgomery и C.S. Hudson.

В настоящее время способность лактулозы стимулировать рост бифидобактерий доказана многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Современные представления о механизме действия лактулозы основаны на том, что она не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта из-за отсутствия необходимых для этого ферментов и проходит транзитом в толстый кишечник, где используется бифидобактериями как источник энергии и углерода. Следствием метаболических превращений лактулозы является улучшение функционирования желудочно-кишечного тракта, предотвращение отравления организма токсичными продуктами белкового распада, уменьшение нагрузки на печень и почки, стимулирование иммунных реакций.

Объем мирового производства лактулозы в 1994 г. составил 20 000 т, в 2000 г. – 36 000 т, в 2007 г. – 50 000 т. В настоящее время объем производства лактулозы в мире имеет тенденцию к дальнейшему росту.

В основе получения лактулозы лежит изомеризация лактозы, поэтому организация ее промышленного производства открывает новые возможности в решении проблемы комплексного, рационального, экономически выгодного и экологически чистого использования вторичного молочного сырья. Исследования в области технологии лактулозы полностью соответствуют новому перспективному научному направлению – получению производных компонентов молока.

Впервые на рынок продуктов с лактулозой вышла японская компания Morinaga в 1960 г. В 1992 г. японское правительство включило лактулозу в список стратегических продуктов для сохранения здоровья нации. Выпускает Япония в основном продукты для детского питания, широко применяется лактулоза в пищевой промышленности и медицине.

В России лактулоза практически не применяется.

Исследования за рубежом и в России подтверждают, что детское питание с лактулозой влияет на организм ребенка аналогично действию женского молока.

Лактулоза представляет собой белое кристаллическое вещество, не имеющее запаха, хорошо растворимое в воде и сладкое на вкус. Ее можно перекристаллизовать из 50%-го раствора метанола в виде гексагональных бесцветных пластин, при этом получается ангидридная форма. При кристаллизации лактулозы из водного раствора была получена тригидратная форма, существенно отличающаяся по своим физико-химическим свойствам от ангидридной.

Лактулоза – это пребиотик, обладающий бифидогенной активностью, является мощным фактором активизации роста бифидобактерий в кишечнике человека, благодаря чему применяется в детском здравоохранении (педиатрии) для стимуляции роста лактобактерий у детей грудного возраста, так как именно в этом возрасте происходит формирование кишечной микрофлоры и организм наиболее уязвим для дисбактериоза.

Механизм бифидогенности лактулозы. В настоящее время лактулоза является признанным бифидус-фактором, благодаря чему широко используется во многих странах как профилактическое и терапевтическое средство при ряде заболеваний, особенно в случае формирования дисбиотических явлений. Как наиболее изученная в плане медицинского применения, лактулоза стала классическим средством воздействия на метаболизм микрофлоры кишечника; ее часто используют как эталонный углеводный компонент. Механизм лечебного действия лактулозы был раскрыт на основе современных научных представлений о роли бифидобактерий в сохранении здоровья человека.

Желудочно-кишечный тракт – это очень сложная экосистема, которая находится в тесном взаимодействии с макроорганизмом и оказывает большое влияние на формирование его нормобиоценоза (эубиоза) в целом. Нормальная микрофлора играет исключительно важную роль в формировании и функционировании различных органов и систем органов за счет разнообразных метаболитов, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, антигенов и других соединений, которые образуются в процессе микробиологической трансформации.

Бифидобактерии являются наиболее значимыми представителями нормобиоценоза. Это анаэробные бактерии, морфологически представляющие собой крупные грамположительные неспорообразующие палочки с раздвоенными концами, способные к полиморфизму. Они присутствуют в кишечнике человека на протяжении всей жизни.

Доминирующее положение (90–98 % от общего количества микроорганизмов) в микрофлоре кишечника у здоровых новорожденных детей, находящихся на естественном вскармливании, бифидофлора занимает к 5–20-му дню после рождения. В норме количество бифидобактерий у грудных детей составляет 10^9 – 10^{10} КОЕ/г фекалий, у детей старшего возраста и у взрослых – 10^8 – 10^9 КОЕ/г.

Бифидобактерии выполняют ряд важнейших функций. Прежде всего, они осуществляют физиологическую защиту от проникновения микробов и токсинов во внутреннюю среду организма за счет ассоциации со слизистой оболочкой кишечника и высокой антагонистической активности по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам.

Бифидобактерии синтезируют аминокислоты и белки, витамин К, пантотеновую кислоту, витамины группы В, участвуют в утилизации пищевых субстратов и активизации пристеночного пищеварения, что способствует усилению процессов всасывания через стенки кишечника ионов кальция, железа, витамина D.

Кроме того, бифидофлора обладает иммуномодулирующим действием: регулирует функции гуморального и клеточного иммунитета, препятствует деградации секреторного иммуноглобулина А, стимулирует образование интерферона и вырабатывает лизоцим.

При превышении пороговой величины воздействующих на организм экзогенных (климатогеографические и экологические условия, качество питания, профессионально-бытовые особенности и др.) и эндогенных (инфекционные и соматические болезни; нарушения в режиме питания; медикаментозная терапия, особенно антибактериальная; наличие врожденных и приобретенных иммунодефицитов) факторов микробиоценозы выходят из состояния биологического равновесия. При этом в первую очередь резко снижается уровень бифидофлоры, что приводит к увеличению количества потенциально патогенных микробов, усилению генетического обмена и формированию измененных клонов, несущих плазмиды лекарственной устойчивости. В результате дисбиотических явлений нарушается обмен ве-

ществ, снижается уровень иммунной защиты организма, возникают желудочно-кишечные, аллергические и другие заболевания.

Таким образом, проблему создания, поддержания и восстановления нормальной кишечной микрофлоры необходимо рассматривать как одну из наиболее актуальных для здоровья человека.

В последние годы определилось три основных направления решения этой проблемы.

Первое – применение пробиотиков, т. е. живых микроорганизмов или продуктов микробного происхождения, проявляющих профилактический и лечебный эффекты через регуляцию нормальной индигенной микрофлоры хозяина, в первую очередь бифидобактерий, в виде бакпрепаратов или кисломолочных продуктов. Однако этот путь не всегда дает стабильное улучшение кишечной микрофлоры.

Второе направление связано с использованием в питании пребиотиков – веществ немикробного происхождения, стимулирующих рост нормальной микрофлоры. К пребиотикам в первую очередь относятся бифидус-факторы – пищевые добавки, способствующие развитию бифидобактерий.

Третье направление характеризуется использованием синбиотиков – комплексных препаратов, включающих пре- и пробиотики.

В настоящее время лактулоза считается пребиотиком № 1 и классическим бифидус-фактором. Бифидогенные свойства лактулозы открыты австрийским врачом-педиатром F. Retuely. Он впервые выделил из состава женского молока вещество, стимулирующее развитие бифидобактерий, а в дальнейшем обнаружил у изомера лактозы – лактулозы – свойство оказывать благоприятное действие на нарушенный микробиоценоз кишечника и состояние здоровья новорожденных детей, находящихся на искусственном вскармливании. При добавлении 1 % лактулозы в питательные смеси популяционный уровень бифидобактерий восстанавливался от почти нулевого значения до 80–98 %, т. е. до уровня кишечника младенцев, питающихся материнским молоком.

С момента этого открытия были проведены десятки глубоких исследований, которые подтвердили его значимость.

Так, например, по данным O. Braun, когда детей кормили обычными смесями для детского питания или разбавленным на 2/3 коровьим молоком с добавкой 5 % лактозы, содержание бифидобактерий составляло только лишь 20 % от общего количества микроорганиз-

мов. При добавлении к молоку 2 % лактулозы доля бифидофлоры возрастала до 90–95 %.

В настоящее время доказано, что положительное влияние лактулозы на организм человека и животных обусловлено, прежде всего, стимулированием развития бифидофлоры.

Лактулоза употребляется орально, оральными микроорганизмами не используется, попадает в желудок, не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта из-за отсутствия необходимых для этого ферментов.

Установлено, что гомогенаты слизистой оболочки кишечника человека (как взрослого, так и ребенка), собак и свиней не способны гидролизовать лактозу более чем в следовых количествах. Это свойство позволяет применять лактозу в качестве индикатора кишечной проницаемости пациентов с пищевыми аллергиями и при диагностике эндокринных панкреатических дисфункций.

Далее лактулоза проходит транзитом в кишечник, в его толстый отдел, где используется естественной бифидофлорой. В результате метаболизма лактулоза превращается в уксусную, молочную и некоторые другие органические кислоты, которые подавляют развитие гнилостной микрофлоры кишечника и подкисляют содержимое кишечника.

В целом лактулоза оказывает благоприятное действие на кишечную микрофлору. Также она подавляет образование и предупреждает попадание в кровь токсинов, синтезирует витамины, повышает общий иммунитет, смягчает фекальные выделения, предотвращает попадание аммиака в кровь, улучшает функционирование кишечника и уменьшает нагрузку на печень.

Иными словами, лактулоза стимулирует развитие бифидофлоры в кишечнике человека, она является источником углеводов и энергии и приводит к увеличению бактериальной массы.

Обогащение молочных продуктов лактулозой представляется наиболее эффективным подходом в производстве функциональных молочных продуктов. Можно выделить ряд полезных эффектов, которые оказывают функциональные молочные продукты, обогащенные лактулозой:

- жизнедеятельность бифидобактерий и подавление вредных бактерий;
- подавление токсичных метаболитов и вредных ферментов;

- способствуют абсорбции минералов и укреплению костей;
- облегчение запора;
- ингибирование образования вторичных желчных кислот;
- антиканцерогенный эффект.

Кроме всего вышперечисленного, лактулоза в составе лечебного питания предупреждает послеоперационные осложнения, связанные с закупоркой желчного пузыря, активизирует иммунную систему и предотвращает инфекционные заболевания, включая инфекции мочеиспускательной системы, респираторные заболевания, а также препятствует появлению рецидивов аденомы толстой кишки.

Интересен тот факт, что метаболизм лактулозы не связан ни с одним из известных путей усвоения лактозы. В первые годы исследований считалось, что основным продуктом распада лактулозы является молочная кислота. В дальнейшем в результате более глубокого изучения биохимических процессов было установлено, что при ферментации лактулозы преобладает образование уксусной кислоты, хотя при этом несколько увеличивается также концентрация молочной, пропионовой и масляной кислот.

Опыты *in vitro* в системе инкубации фекалий показали, что скорость образования уксусной кислоты росла с увеличением рН с 5 до 9, а образование пропионата и бутирата в присутствии лактулозы практически не зависело от рН. Преобладание молочной кислоты обнаружено только в случае передозировки лактулозы.

Следует отметить, что данные о стимулирующем действии лактулозы *in vitro*, в т. ч. при выращивании бифидобактерий на специальных питательных средах и в молоке, отрывочны и противоречивы. Наиболее ярко бифидогенные свойства лактулозы проявляются именно *in vitro*, когда она проникает без изменений в нижние отделы ЖКТ и поставляет тем самым питание бифидофлоре, т. е. выполняет роль «внутреннего» бифидофактора или промотора. Благодаря своим физиологическим свойствам лактулоза может использоваться как самостоятельно, так и с препаратами бифидобактерий для пролонгирования их действия.

Теоретически лактулоза может использоваться в качестве энергетического источника не только бифидобактериями, но и другими микроорганизмами. Установлено, что лактулоза поддерживает рост широкого спектра молочнокислых бактерий: *Lac. lactis*, *Str. thermophiles*, *Lb. brevis*, *Lb. fermentum*, *Lb. acidophilus* и *Lb. casei*.

В целом это положительный факт, так как молочнокислые бактерии также относятся к эубиотикам. В тоже время кишечник не является наиболее благоприятной средой обитания для этих видов микроорганизмов, поэтому они там не доминируют.

Известно, что такие нежелательные микроорганизмы как *Salmonella*, *Shigella sonnei*, *Proteus*, *Bacteroides*, не способны использовать лактулозу. В более поздних исследованиях было установлено, что отдельные штаммы *Bacteroides* и некоторые другие представители кишечной микрофлоры (*Clostridium*, *E. Coli. Str. faecalis*) могут превращать лактулозу, однако содержание клостридий в микрофлоре толстой кишки незначительно, а количество бактероидов в присутствии лактулозы уменьшается, что объясняется снижением pH до неблагоприятного для этих микроорганизмов уровня.

Первым промышленным применением уникальных физиологических свойств стало производство смесей для детского питания, приближенных по свойствам к женскому молоку. В последнее время лактулоза все шире используется в медицине.

Лактулоза широко используется для лечения и предупреждения запоров. В некоторых странах антрахиноновые препараты сенны заменены сиропами лактулозы, как более безвредными.

Подтверждено лечебное действие лактулозы при сальмонеллезе, почечной недостаточности, аденоме толстой кишки.

Прием лактулозы не вызывает повышения уровня глюкозы в крови, предполагается даже торможение лактулозой всасывания глюкозы, поэтому предлагается использовать лактулозу при лечении диабета.

Установлено, что лактулоза как отдельно, так и в комбинации с бифидобактериями способствует усвоению кальция и повышению прочности костей при остеопорозе.

Еще одним интересным направлением представляется применение лактулозы для активизации иммунитета, подавленного циррозом печени или инфекционными заболеваниями.

Особенности метаболизма лактулозы позволяют использовать ее для достижения антиэндотоксигенного эффекта при воспалительных процессах в печени и для предупреждения осложнений при операциях на желчном пузыре.

Лактулоза оказалась эффективным средством улучшения холестеринового обмена по таким показателям, как концентрация холе-

стерина и триглицеридов в сыворотке крови. Одновременное использование адсорбента (лигнина) усиливает гипохолестеринемический эффект лактулозы.

Как установлено в последние годы, бифидобактерии играют большую роль и в организме теплокровных животных, причем, несмотря на некоторые особенности, основные механизмы влияния кишечной микрофлоры у животных аналогичны человеческим. В связи с этим лактулоза является перспективной кормовой добавкой для предупреждения дисбактериозов молодняка сельскохозяйственных животных, что подтверждается данными исследований.

Открытие и расшифровка механизмов бифидогенности лактулозы позволили ученым предположить, что другие малоперевариваемые углеводы могут быть полезны для людей.

В последние годы резко вырос интерес к бифидогенным олигосахаридам, промышленное производство которых развивается быстрыми темпами.

Однако широкое применение фрукто-, мальто-, изомальто-, галакто-, ксило- и других олигосахаридов в качестве пищевых добавок возможно только после глубоких и длительных исследований их безопасности и биологической ценности.

Лактулоза, применяющаяся в различных областях уже более 40 лет, выдержала это испытание и в будущем, по прогнозам ведущих специалистов, будет играть важную роль в поддержании физического здоровья и активной общественной жизни человека.

Выполнение работы в лабораторных условиях. В пастеризованное или кипяченое молоко добавьте лактулозу в количестве 2 г на 100 г молока (2 % от массы молока), затем 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 для детей?
6. Какие вырабатывают виды кефира?
7. Что собой представляет лактулоза?
8. Какова история открытия лактулозы?
9. Какими свойствами обладает лактулоза?
10. В чем заключается механизм бифидогенности лактулозы?
11. Какие полезные эффекты оказывают функциональные молочные продукты, обогащенные лактулозой?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Изучение технологии и практическая выработка пробиотической сметаны

Цель работы:

- изучение технологии пробиотической сметаны;
- практическая выработка пробиотической 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 пробиотической 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 пробиотической 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 пробиотической 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 ± 75) °С и давлении 5–15 МПа и пастеризуют при температуре (95 ± 2) °С с выдержкой 3–10 мин или при температуре (87 ± 2) °С с выдержкой 20–30 мин.

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 (37 ± 2) °С, не допуская при этом перегрева.

Сливки заквашивают путем внесения в них бактериальной закваски, состоящей из мезофильных молочнокислых и ароматобразующих стрептококков, термофильных молочнокислых стрептококков и пробиотических культур (ацидофильные палочки и бифидобактерии), в количестве до 5 % от объема сливок. Продолжительность сквашивания составляет 7–12 ч. Окончание сквашивания определяют по кислотности сгустка, которая составляет 60–80 °Т.

Сквашенные сливки перемешивают, охлаждают до (23 ± 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 ± 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 глянцевитым 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 пробиотической сметаны резервуарным способом.

4. Основные этапы выработки пробиотической сметаны термостатным способом.

5. В чем заключается особенность технологии пробиотической сметаны?

6. Технологическая схема выработки пробиотической сметаны резервуарным способом?

7. Как осуществляется органолептический анализ сметаны?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Изучение технологии и практическая выработка детского творога

Цель работы:

- изучение технологии детского биотворога;
- практическая выработка детского творога.

Порядок и методика выполнения работы:

- ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к качеству молока по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое»;
- ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к качеству детского биотворога по ТУ 9222-004-51969139-2000;
- заполнить таблицу по сортности молока (таблица 3);
- изучить технологию детского творога;
- выработать детский творог;
- провести дегустационную оценку качества готового продукта.

Для полноценного питания после 6-ти месяцев в рацион питания ребенка, дополнительно к грудному молоку, вводят прикорм. Лучшим белковым прикормом для детей раннего возраста является творог. Творог рекомендуется детям всех возрастных категорий. Творог представляет собой структурированный белковый кисломолочный продукт. От обычного детский творог отличается более низкой кислотностью (не выше 150 °Т), повышенным содержанием влаги (не более 75 %) и более высокими требованиями к санитарным показателям. Вырабатывают детский творог из обезжиренного молока с добавлением сливок. Молоко коровье применяемое в производстве детских молочных продуктов должно быть только высшего сорта (ГОСТ Р 52054-2003).

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 (само-

прессование, прессование, центрифугирование).

Творог вырабатывают кислотным и кислотно-сычужным способами:

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

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

Ассортимент творога функционального назначения постоянно расширяется. Одним из наиболее популярных является творог «Бифилайф», 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.

Особенности технологии творога «Бифилайф». Творог «Бифилайф» вырабатывают из нормализованного гомогенизированного или обезжиренного молока путем сквашивания закваской из бифидобактерий и термофильного молочнокислого стрептококка с последующей обработкой сгустка на линии Я9-ОПТ. Продукт вырабатывают с массовой долей жира 5; 9 % и нежирный.

Нормализованное или обезжиренное молоко нагревают до температуры (65 ± 2) °С, гомогенизируют при давлении $(12 \pm 2,5)$ МПа, пастеризуют при температуре 90–92 °С с выдержкой 20 с и охлаждают до температуры заквашивания (39 ± 2) °С.

В нормализованное молоко температурой (39 ± 2) °С вносят закваску бифидобактерий и термофильного молочнокислого стрептококка в количестве 3–5 % от массы заквашиваемого молока, перемешивают и оставляют в покое до образования сгустка и достижения рН сгустка $(4,7 \pm 0,1)$, при этом титруемая кислотность составляет (80 ± 10) °Т. Продолжительность сквашивания молока 8–12 ч.

Полученный сгусток перемешивают в течение 2–5 мин и подогревают в теплообменнике до температуры 48–54 °С для творога 9 %-й жирности, до 46–52 °С для творога 5 %-й жирности и до 42–50 °С для нежирного творога. Подогретый сгусток выдерживается в течение 1–1,5 мин и охлаждается до 30–40 °С для творога с массовой долей жира 9 и 5 %, а для нежирного творога – до 25–35 °С. Затем творог подают на обезвоживание.

Полученный творог охлаждают до температуры $(8 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и фасуют. После этого готовый продукт доохлаждают в холодильной камере до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Кроме творога «Бифилайф» вырабатывают творог с различными функциональными ингредиентами:

- творог с лактулозой;
- творог с йодказеином;
- творог витаминизированный (с витаминными премиксами).

Выпускают также творог класса синбиотиков – в нем рационально сочетаются пробиотики (бифидо- и лактобактерии), так и пребиотические пищевые добавки, в частности сиропы с лактулозой «Лазет», с витамином С и др.

На основе биотворога выпускают различные биотворожные изделия: биопасты (с лактулозой), биокремы витаминизированные, с наполнителями, биомуссы, биосырки.

Задание 1.

Определение сортности молока

Изучить структуру ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое» и оформить таблицу 3 по сортности.

Таблица 3 – Таблица молока по сортности

Показатели	Сорт		
	В/с	I	II
Органолептические			
Консистенция			
Вкус и запах			
Цвет			
Физико-химические			
Кислотность, °Т			
Группа чистоты, не ниже			
Плотность, кг/м ³ , не менее			
Температура замерзания, °С			
Микробиологические			
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более			
КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ , не более			
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов			
** Колониеобразующие единицы			

Задание 2

Изучение показателей качества детского творога

Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели детского творога должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели качества детского биотворога

Показатели	Значения
Консистенция и внешний вид	Однородная, нежная, мажущаяся, допускается небольшая мучнистость
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе
Массовая доля жира, % не менее	15
Массовая доля влаги, % не более	75
Кислотность, °Т не выше	150
Температура при выпуске с предприятия, °С, не выше	6
Содержание бактерий группы кишечной палочки в 0,1 г продукта	Не допускается
Содержание патогенных микроорганизмов	Не допускается
Содержание, % белков	10-12
углеводов	1
органических кислот и золы	2
Содержание минеральных веществ, мг %	148-160
кальций	215
фосфор	112
калий	41
натрий	23
магний	
Содержание витаминов, мг %	
А	0,08
В-каротин	0,05
В1	0,04
В2	0,27
РР	0,4
С	0,5
Энергетическая ценность, кДж	820

Задание 3

Изучение технологического процесса производства детского биотворога

Обезжиренное молоко, полученное в результате сепарирования, подвергается пастеризации при температуре 90-92 °С с выдержкой в емкости при температуре 90-92 °С 10 минут, затем охлаждают в этой же емкости до температуры заквашивания 22-26 °С.

В охлажденное молоко вносят закваску чистых культур мезофильных молочнокислых Str. в количестве 5-10 %, 40 %-ный водный раствор хлорида кальция из расчета 100 г безводной соли на 1 т молока, раствор сычужного порошка или пепсина из расчета 1-2 г препарата активностью 100 000 ед на 1 т молока при непрерывном перемешивании. Перемешивают после внесения сычужного фермента 10-15 минут, затем молоко оставляют в покое до образования плотного сгустка требуемой кислотности (90-100 °Т), рН сгустка 4,5-4,7. Кислотность сыворотки 75-85 °Т.

В промышленных условиях сквашивание молока осуществляют в резервуарах. Готовый сгусток тщательно перемешивают, подогревают в емкости до 40-50 °С, охлаждают до 28-30 °С и направляют через сетчатый фильтр в сепаратор для получения нежирного творога. Допускается сепарирование перемешанного творожного сгустка без предварительного нагрева. При производстве детского творога с содержанием жира 15 % и влаги 75 % в нежирном твороге содержание влаги не должно превышать 83 %. После выхода из сепаратора нежирный творог поступает в бункер насоса для подачи его на охладитель, где охлаждается до температуры 8 °С. Обезжиренный творог после охлаждения подают в смеситель. Одновременно с творогом при помощи специального насоса или самотеком в смеситель поступают сливки, температура их должна быть не ниже 12-15 °С.

Детский творог фасуют в стаканчики из комбинированного материала, пленку из полиэтилена высокого давления или стеклотару массой нетто 50 и 100 г. Стаканчики из комбинированного материала укупоривают крышками из ударопрочного полистирола с прокладкой из фольги или без нее. Стеклотара укупоривается фольгой. Фасованный детский творог упаковывают в чистые картонные или полимерные ящики, которые направляют в холодильные камеры для охлаждения до 6 °С. Готовый продукт хранят при температуре не выше 6 °С не более 30 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 12 ч.

Перспективным является способ производства детского творога с использованием белкового концентрата, полученного методом ультрафильтрации.

При производстве творога на основе метода ультрафильтрации концентрируют обезжиренное или нормализованное молоко до требуемого содержания белков и сухих веществ, обезжиренный концентрат нормализуют сливками, гомогенизируют и подвергают тепловой обработке, затем вносят закваску и сычужный фермент. После сквашивания получают готовый творог, его охлаждают и фасуют.

При таком способе производства увеличивается выход продукта за счет использования сывороточных белков и устранения их потерь с сывороткой и, следовательно, экономия молока, значительно уменьшается расход сычужного фермента, создаются условия для полной автоматизации технологического процесса, готовые продукты имеют более ароматный и свежий вкус, однородную консистенцию.

Задание 4

Приготовление детского творога

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 °С 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 °С 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. С какого возраста творог вводят в рацион питания детей?
2. Чем отличается детский творог от обычного?
3. Что собой представляет творог?
4. Какими способами вырабатывают творог?
5. В чем заключается кислотный способ выработки творога?

6. В чем заключается кислотно-сычужный способ выработки творога?

7. Какие основные этапы включает технологическая схема выработки творога «Бифилайф»?

8. Какие выпускают разновидности творога с функциональными ингредиентами?

9. Характеристика молока по сортам.

10. Основные показатели качества детского творога.

11. Технология производства детского творога.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Приготовление молочных десертов «Бланманже»

Цель работы:

- изучение свойств стабилизаторов при производстве молочных десертов;
- практическая выработка молочных десертов «Бланманже».

Порядок и методика выполнения работы:

- изучить свойства стабилизаторов при производстве молочных десертов;
- выбрать рецептуру в зависимости от полученной продукции;
- выбрав один из предложенных вариантов технологии приготовления десертов, приготовить бланманже по собственному рецепту, приложив максимум фантазии;
- охладить полученный десерт;
- провести дегустационную оценку полученных десертов.

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

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

Во многих странах мира сегодня отмечается значительный рост потребления кисломолочных продуктов, что обусловлено их питательной ценностью и оздоровительным эффектом, оказываемом на организм человека. При этом многие потребители предпочитают низкожирные продукты. В то же время они не готовы идти на компромисс во всем, что касается качества и вкуса. Ожидается, что низкожирные продукты должны обладать хорошей консистенцией и вкусовыми качествами, присущими продуктам с высоким уровнем жирности.

Кроме того, уделяется повышенное внимание составу продукта, а именно тому, какие добавки используются и каково их происхождение. Один из ингредиентов, широко применяемый в качестве стабилизатора, – желатин – получают из костей и кожи животных. Однако в последние годы в силу ряда причин он, как продукт животного происхождения, стал объектом роста негативной реакции потребителей, что заставляет производителей подбирать ингредиенты, заменяющие его. Это сложная задача, если не использовать специальные стабилизирующие системы. При замене желатина в рецептуре важно понимать, на какие функциональные характеристики продукта это повлияет и как можно компенсировать их утрату.

Использование стабилизаторов дает следующие преимущества:

в производстве:

- делает возможной термообработку, защищая белок от сильной денатурации в процессе нагревания;
- обеспечивает необходимую вязкость и предотвращает ее нарушение при подаче насосом, теплообменнике и т. д.;
- предотвращает разделение фаз;
- обеспечивает аэрацию и введение новых компонентов;

в готовом продукте:

- регулирует вязкость и плотность;
- поддерживает стабильную консистенцию в течение продолжительного хранения и (или) при неблагоприятных условиях транспортирования и хранения;
- улучшают сенсорные характеристики.

Другими словами, стабилизаторы – это вещества, изменяющие реологические свойства пищевых продуктов или консистенцию.

Рассмотрим, как стабилизаторы, взятые по отдельности, могут влиять на микроструктуру кисломолочного продукта. Возьмем в качестве примера йогурт. Прежде чем включить стабилизатор в его рецептуру (или любого другого кисломолочного продукта), необходимо обратить внимание на ряд факторов.

Пектин, молочный белок, желатин и модифицированный крахмал – это стабилизаторы, которые лучше всего проявляют себя в кисломолочных продуктах. Каждый из них имеет свои особенности. Для того чтобы понять, почему различные стабилизаторы по-разному влияют на реологические и сенсорные качества йогурта, изучен микроскопический препарат этого продукта с использованием электронного сканирующего микроскопа (ЭСМ). В таблице представлены фо-

тографии структуры нежирного йогурта с различными стабилизаторами, а также показаны плюсы и минусы применения каждого из них. При проведении исследования использованы образцы нежирного йогурта для того, чтобы исключить влияние жира на структуру. На микроснимках видно, что микроструктура обезжиренного йогурта представляет собой грубую систему, состоящую из частиц казеина, которые образуют гроздь и (или) цепи, формируя решетку с пустотами или порами. Водная фаза остается в порах.

Рассеяние водной фазы приводит к синерезису. Устойчивость продукта к синерезису и уровень его вязкости – важные показатели стабильности качества. Прочность связей между частицами, форма соединения и взаимодействие между различными молочными белками и функциональными ингредиентами влияют на качество продукта с точки зрения однородности, синерезиса и вязкости.

Свойства различных стабилизаторов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Свойства стабилизаторов

Наименование стабилизатора	Характеристика продукта	Преимущества стабилизатора	Недостатки стабилизатора
Йогурт жирностью 0 % (контрольный образец)	Невыраженные вкусовые ощущения. Водянистая консистенция. открытая белковая решетка с большими порами. Скопления средних размеров. Тенденция к отделению сыворотки	-	-
Сухое обезжиренное молоко	Вязкость выше, чем в контрольном образце. Крупные скопления. Рыхлая и легко распадающаяся белковая решетка. Снижение тенденции к отделению сыворотки	Создание высокой вязкости и наполненности вкуса без образования геля	Необходима высокая дозировка. Недостаток гладкости структуры
Желатин	Гладкая и блестящая текстура с легким гелем. Компактная, закрытая решетка. Мелкие поры. Очень низкая тенденция к отделению сыворотки	Однородный, приятный вид. Высокий уровень вязкости. Предотвращение синерезиса	Образование геля при передозировке. Падение уровня вязкости

1	2	3	4
Модифицированный крахмал	Улучшение органолептики по сравнению с контрольным образцом. Некоторая сухость вкуса. Мелкие скопления. Относительно плотная белковая решетка.	Создание высокой вязкости и наполненности вкуса без образования геля	Чувствительность к повышению температуры и механическому воздействию. отсутствие блеска, недостаточно ровный сгусток.
Пектин	Блестящая поверхность. Несколько грубая текстура. Относительно слабая белковая решетка. Скопления среднего размера. Снижение тенденции к отделению сыворотки	Упругая структура с легким гелем	Нарушение процесса ферментации при высоких дозировках
Стабилизирующая система «GRIND-STED SB251»	Наполненный сливочный вкус. Высокий уровень вязкости. Блестящая поверхность. Компактная, закрытая белковая решетка. Скопления среднего размера. Очень низкая тенденция к отделению сыворотки. Эффективное снижение производственных затрат	Однородный, приятный вид. Высокий уровень вязкости. Наполненность вкуса. Предотвращение синерезиса	Незначительное снижение уровня вязкости при температуре хранения выше 20 °С для термизированных продуктов

Приготовление молочных десертов «Бланманже». Ассортимент молочно-белковых продуктов и пудингов довольно разнообразен. Эти продукты имеют специфическую консистенцию и вкус, свойственный добавленным вкусовым веществам. Молочные десерты вырабатывают с различными вкусовыми и ароматическими веществами.

Бланманже: вкусно, сытно, аппетитно... А какое красивое название! Итак, бланманже... – это желе из любого молочного продукта.

Размачиваем в молоке желатин (сначала надо дать настояться, чтобы желатин разбух, а потом завершить полное растворение на тихом огне, не давая закипеть), добавляем сахар по вкусу, смешиваем с

творогом, сметаной или чем-нибудь подобным, ставим на холод, чтобы застыло, и все.

Усвоив этот простой принцип, можно сотворить яство, не только отвечающее желаниям, но и выражающее всю неповторимость Вашей личности. Ваше бланманже – это ваша индивидуальность.

Бланманже из творога. Для 1 кг мягкого творога нужно в стакане молока или воды растворить 3 столовые ложки желатина и добавить 1 стакан сахара. Из получившейся тяжелой сметанообразной массы легко сделать слоеный торт.

В качестве формы можно взять любую полторалитровую кастрюлю. На дно красиво уложить на некотором расстоянии друг от друга кусочки вашего любимого фрукта, осторожно, чтобы не испортить узор, через широкую сторону столовой ложки вылить треть приготовленной основы – это белый слой.

Остаток разделить на две части. Первую смешать миксером с какой-нибудь ягодой или фруктом и предложенным манером вылить в форму. В последнюю часть добавить какао и туда же, в кастрюлю, – коричневый слой.

Часа через два, убедившись, что масса застыла, обведите кастрюлю по стенке тонким ножом и переверните ее на блюдо. Послышится как будто вздох. Можно поднимать форму: бланманже уже на блюде и красуется фруктовым узором.

Три слоя – далеко не предел. Неповторимость и старательность, любовь к подробностям может воплотиться хоть в десяти слоях.

Для окрашивания сгодится сок моркови, свеклы, салата (достаточно чайной ложки), да и каждая ягода имеет свой оттенок. Не забудьте о растворимом кофе. Оттенки вкуса тоже можно менять до бесконечности: ваниль, корица, мускатный.

Бланманже из сметаны. На 1 кг сметаны потребуется сахара и желатина вполовину меньше, чем в твороге. Основа получается жидковатой, поэтому много слоев из нее не сделаешь. Обычно останавливаются на двух.

Когда первая половина уже в форме, вторую (контрастного цвета) вылейте плотной струей прямо в центр, потом один раз по кругу помешайте ложкой. Разрезав готовое бланманже, сами удивитесь причудливости узора.

Бланманже из сливок. На литр сливок хватит одной столовой ложки желатина и трех сахара (желатин прекрасно растворяется в самих сливках). Здесь о слоях речь уже не идет, поэтому лучше исполь-

зовать какую-нибудь затейливую форму. Это самое быстрое в приготовлении бланманже. Правда, для него лучше все хорошенько взбить (сливки должны быть не меньше 20 % жирности).

Можно поставить стакан сливок с желатином в микроволновку на режим разморозки. Взбить оставшиеся сливки с сахаром и двумя спелыми бананами. Потом все смешать. Аромат получится просто замечательный!

Но можно обойтись совсем без фруктов, можно сделать бланманже «капуччино»: сливки с растворимым кофе.

Фантазируйте!

Контрольные вопросы

1. Роль стабилизаторов в производстве кисломолочных продуктов.
2. Какие преимущества дает использование стабилизаторов в производстве?
3. Какие преимущества дает использование стабилизаторов в готовом продукте?
4. Виды и свойства стабилизаторов, используемых при производстве комбинированных молочных продуктов.
5. Преимущества и недостатки использования различных стабилизаторов.
6. Разновидности молочных десертов «Бланманже».
7. Варианты технологий молочных десертов «Бланманже».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

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 5.

Таблица 5 – 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 6.

По микробиологическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 7.

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 6 – 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 7 – Микробиологические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя		Значение показателя
Масса продуктов (г, см ³), 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 ⁴
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. Сыворожка молочная (творожная, подсырная) по ТУ 9229-014-05268977-98 или по другой действующей технической документации, утвержденной в установленном порядке;

2. Сыворожка 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 (E440), натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (E466) 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 (E330) 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 ± 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 8.

Таблица 8 – 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.

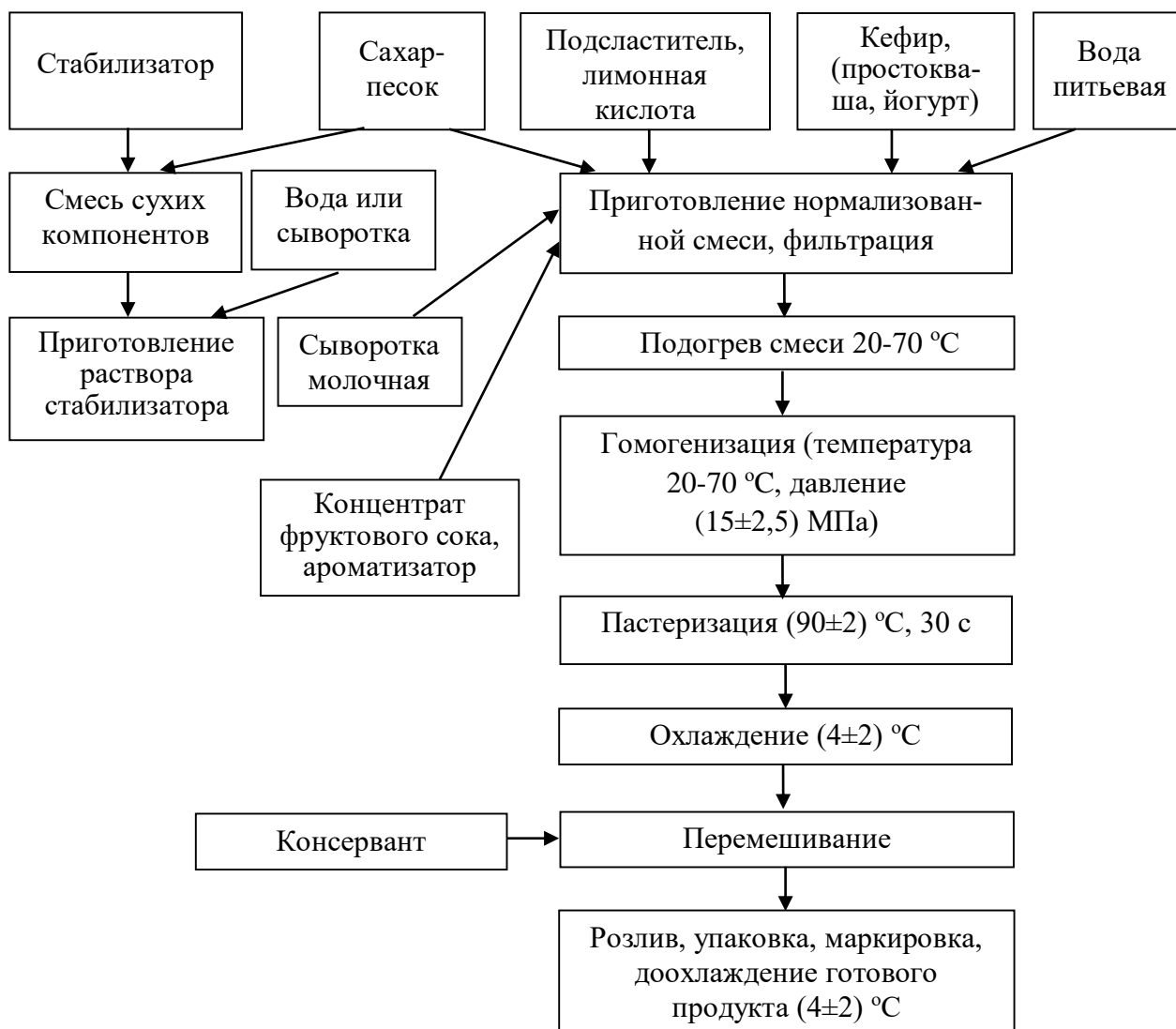


Рисунок 2 – Технологическая схема выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями

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.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Выработка лечебного кисломолочного продукта на закваске «Нарине»

Цель работы:

- изучение свойств кисломолочного продукта на закваске «Нарине»;
- практическая выработка кисломолочного продукта на закваске «Нарине».

Порядок и методика выполнения работы:

- изучить свойства кисломолочного продукта на закваске «Нарине»;
- приготовить закваску «Нарине»;
- охладить полученную закваску «Нарине» и использовать по назначению (как самостоятельный продукт или в качестве закваски).

Сухая закваска «Нарине» представляет собой засушенную культуру молочных бактерий, которые являются естественными обитателями кишечника новорожденных детей. При применении закваски или кисломолочного продукта «Нарине» в организме увеличивается выработка интерферона и тем самым укрепляются его защитные силы, нормализуется состав микрофлоры кишечника при дисбактериозах, а также подавляются гнилостные процессы в кишечнике.

«Нарине» – это высушенная в вакууме культура живых молочно-кислых лактобактерий ацидофильной группы, являющихся естественными обитателями кишечника новорожденных детей (штамм *Lactobacillus acidophilus* n.v. Ер 317/402 патент на изобретение № 2146454).

Лечебно-профилактические свойства «Нарине» всесторонне изучались в ведущих клиниках Армении, России, Украины, Японии. Продукт одобрен Всемирной организацией здравоохранения, разрешен к производству Министерством Здравоохранения РФ, Департаментом Государственного санитарно-эпидемиологического надзора, рекомендован институтом питания РАМН, успешно использовался в программе «Экология» для лечения ликвидаторов на ЧАЭС.

В Японии на основе культуры «Нарине» по лицензии производят препарат «Бон-Нарине», который экспортируется в США, Канаду.

Биологические и иммунобиологические свойства «Нарине». «Нарине» является эффективным оздоравливающим и профилактическим средством широкого спектра действия и используется для профилактики и реабилитации здоровья в любом возрасте как фоновая терапия, бактерио- и антибиотикотерапия при любых заболеваниях.

Молочнокислые лактобактерии «Нарине» играют важнейшую роль в нормализации жизнедеятельности организма и в любом виде используются для избавления от дисбактериоза и всех его последствий, в т. ч. вторичных иммунодефицитов и синдрома хронической усталости.

Бактерии «Нарине» очень выносливы, отлично приживаются в кишечнике и устойчивы к действию многих антибиотиков, химиотерапевтических препаратов. Они обладают высокой антагонистической активностью в отношении широкого круга патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (возбудителей дизентерии, брюшного тифа, сальмонеллеза, патогенных кишечных палочек, стрептококков, стафилококков, протей и др.), вытесняют их из кишечника, нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта при любой этиологии.

Бактерии «Нарине» вырабатывают и выделяют ряд жизненно важных аминокислот, ферментов, способствующих перевариванию и усвоения жиров, белков, углеводов, обладают высокой витаминообразующей способностью, синтезируют в организме до 70 % витаминов (В₁, В₁₂, С, Е, Р, никотиновую и фолиевую кислоту, биотин, тиамин, рибофлавин); из молочного жира синтезируют лецитин, предохраняющий печень от лишнего жира; обогащают молоко органическими кислотами, повышают усвоение кальция, железа и др. микроэлементов; нормализуют уровень гемоглобина и количество лейкоцитов в крови и уменьшают лейкоцитарную интоксикацию; способствуют восстановлению обмена веществ, повышают устойчивость организма к инфекциям, токсическим и др. агентам; обладают радиопротекторным и адаптогенным эффектом.

Нарине обладает комплексным противовоспалительным действием, активизирует процесс очищения организма, нейтрализует побочные действия пищевых и лекарственных веществ, антибиотиков, стимулирует выработку собственного интерферона, который является определяющим фактором в противовирусной и противораковой защите, восстанавливает иммунную систему организма, сам продуцирует значительное количество безвредных, но сильнодействующих

антибиотических веществ, сочетается с любыми медицинскими препаратами и пищевыми продуктами; устраняет синдром хронической усталости, оказывают омолаживающий эффект и улучшает качество жизни.

«Нарине» положительно воздействует на энергоинформационную систему человека, на функциональное состояние всех органов и систем, нормализуя психоэмоциональный статус; эффективен при ранних стадиях атеросклероза, существенно улучшает деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем (центральной, гуморальной и вегетативной регуляции) за счет уменьшения интоксикации продуктами жизнедеятельности патогенной микрофлоры.

Лактобактерии «Нарине» обладают лимфотропными свойствами, стимулируют лимфатический аппарат кишечника, повышая активность гуморального и клеточного иммунитета, что очень важно при профилактике и лечении иммунологической недостаточности, аллергии и иммунопатологии.

«Нарине» – дополнительное оздоравливающее питание для новорожденных детей с первых дней жизни (особенно недоношенных и ослабленных), а также при аллергических заболеваниях (диатезе, бронхиальной астме, различных поражениях кожи и т. д.).

Приготовление закваски

1. Для приготовления закваски используют свежее обезжиренное молоко. Молоко кипятят 5-7 минут, охлаждают до температуры 37-40 °С.

2. Один флакон используют для сквашивания 500 мл молока.

3. Содержание флакона размешивают в небольшом количестве молока и вносят в 500 мл молока.

4. Тщательно перемешивают в течение 5 минут и оставляют при температуре 37-38 °С на 12-18 часов до образования сгустка. В домашних условиях можно использовать термос.

5. По истечению этого времени должен образоваться плотный сгусток, с характерной вязкостью и тягучестью.

6. Приготовленную закваску охлаждают в течение 2 часов в холодильнике для стабилизации продукта, после чего закваска готова к употреблению. Хранят закваску в холодильнике до 7 суток.

Закваску используют для приготовления кисломолочного продукта. Для этого закваску вносят из расчета 2 столовые ложки на 1 литр кипяченого и охлажденного до 37-40 °С молока. Выдерживают при этой же температуре в течение 3-5 часов до полного сквашива-

ния. Затем продукт охлаждают в холодильнике. Через 2 часа он готов к употреблению. Срок хранения в холодильнике не более 4 суток при температуре 4-6 °С.

Наличие небольшого количества сыворотки на поверхности продукта является допустимым, в этом случае продукт перед приемом следует перемешать.

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет сухая закваска «Нарине»?
2. Биологические и иммунобиологические свойства «Нарине».
3. Приготовление закваски «Нарине».
4. Использование закваски «Нарине».

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. И.И. Мечников – основные направления его научной работы.
2. История возникновения функционального питания в мире.
3. Ассортимент молочных продуктов функционального назначения, выпускаемый в стране и в Краснодарском крае.
4. Ассортимент молочных продуктов специального назначения, выпускаемый в стране и в Краснодарском крае.
5. Получение про- и пребиотиков в нашей стране.
6. Применение про- и пребиотиков при производстве пищевой продукции.
7. Получение и культивирование бифидобактерий.
8. Роль лактобактерий на состояние здоровья человека.
9. Роль бифидобактерий на состояние здоровья человека.
10. История получения кефира.
11. История получения ряженки.
12. История получения йогурта.
13. Культивирование болгарской палочки.
14. Ассортимент кисломолочных напитков в Краснодарском крае.
15. Виды творога и аминокислотный состав творога.
16. Лечебные продукты питания на молочной основе.
17. Молочные продукты для диабетиков.
18. Технология кисломолочных продуктов для детского питания лечебного назначения.
19. Технология кисломолочных продуктов для детского питания профилактического назначения.
20. Технология кисломолочных напитков из обезжиренного молока лечебного и профилактического назначения.
21. Технология кисломолочных напитков их пахты, обогащенных бифидобактериями.
22. Технология напитков их молочной сыворотки, обогащенных бифидобактериями, их применение в лечебно-профилактическом питании.
23. Способы получения и виды лактулозы.
24. Влияние деминерализованной молочной сыворотки на качество готовых продуктов.

25. Применение деминерализованной молочной сыворотки в пищевой промышленности.

26. Использование пробиотиков при производстве функциональных молочных продуктов.

27. Использование пребиотиков при производстве функциональных молочных продуктов.

28. Использование витаминных препаратов при производстве функциональных молочных продуктов.

29. Симбиотические кисломолочные продукты.

30. Функциональные молочные десерты.

31. Стабилизирующие системы, применяемые при производстве функциональных молочных продуктов.

32. Функциональные ингредиенты, используемые при производстве функциональных молочных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ассортимент бактериальных концентратов. – Углич : ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 2012. – 30 с.
2. Банникова, Л. А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности / Л. А. Банникова. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 256 с.
3. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин, Ю. В. Космодемьянский, В. Н. Юрин. – М. : Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. – 3-е изд., перераб. и доп. / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 320 с. : ил.
5. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов / Учебное пособие. – М. : ДеЛи, 2000. – 256 с.
6. 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.
7. Королева, Н. С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов / Н. С. Королева. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 168 с.
8. Королева, Н. С. Техническая микробиология кисломолочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 248 с.
9. Королева, Н. С. Техническая микробиология цельномолочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 272 с.
10. 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.
11. Лактоза и ее производные / Б. М. Синельников [и др.]; науч. ред. акад. РАСХН А. Г. Храмцов. – СПб. : Профессия, 2007. – 768 с.
12. Медузов, В. С. Производство детских молочных продуктов / В. С. Медузов, З. А. Бирюкова, Л. Н. Иванова. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
13. Огнева, О. А. Технология молочных продуктов функционального и специального назначения: учеб. пособие / О. А. Огнева, Н. С. Безверхая. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 179 с.
14. Патратий, А. П. Справочник для работников лабораторий

предприятий молочной промышленности / А. П. Патратий, В. П. Аристова – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 240 с.

15. Российская лактулоза – XXI век. Новые перспективы молочной промышленности / А. Г. Храмцов [и др.]. – М. : Издательство МИИТ, 2000. – 119 с.

16. Ростроса, Н. К. Технология молока и молочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.

17. Рябцева, С. А. Технология лактулозы : учеб. пособие / С. А. Рябцева. – М. : ДеЛи принт, 2003. – 232 с.

18. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты / Л. И. Степанова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 384 с.

19. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко [и др.]. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.

20. Технология молока и молочных продуктов : учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. – М. : КолосС, 2006. – 455 с.

21. Технология продуктов из вторичного молочного сырья : учебное пособие / А. Г. Храмцов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 424 с.

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

23. 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. Васи́лин. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 576 с.: ил.

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

ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Методические рекомендации

Составители: **Огнева** Ольга Александровна,
Безверхая Наталья Сергеевна,
Забашта Николай Николаевич

Подписано 00.00.0000. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. – 3,5. Уч.-изд. л. – 2,8.

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