

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

ЗАЩИТЕ

ДОПУЩЕН К

Заведующий кафедрой

«Химическая
и биохимическая
инженерия»

доктор PhD

А. А. Амитова

«13» 06 2024 г.



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков»

По образовательной программе 6B05101-Химическая и биохимическая
инженерия

Выполнила

Төленбекова Н.А.

Рецензент

Канд. хим. наук,
профессор

Есжанова П.Р.

«__» _____ 2024 г.



Научный руководитель

Ст. преподаватель

Нурсултанов М.Е..

«13» 06 2024 г.

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Химическая
и биохимическая

инженерия»

доктор PhD

А.А.Амитова

«04» 09 2024 г.



ЗАДАНИЕ

На выполнение дипломной работы

Обучающейся: Толенбековой Назерке Арманкызы

Тема: Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков.

Утверждена приказом проректора по академической работе университета № 548
П/Ө от «04» декабря 2023 г.

Срок сдачи законченной работы «20» июня 2024 г.

Краткое содержание дипломного проекта:

- а) литературный обзор
- б) Объекты и методы исследования
- в) Результаты и их обсуждение
- д) выводы

Перечень графического материала: *представлены*

Рекомендуемая основная литература: *из 59 наименований.*

ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Литературный обзор		Выполнено
Объекты и методы исследования		Выполнено
Результаты и их обсуждение		Выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы.

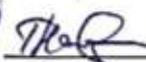
Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Литературный обзор	Нурсұлтанов М. Е.		
Объекты и методы исследования	Нурсұлтанов М. Е.		
Результаты и их обсуждение	Нурсұлтанов М. Е.		
Нормоконтролер	Нурсұлтанов М. Е.		

Научный руководитель



 Нурсұлтанов М. Е.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Толенбекова Н.А.

Дата

«__» ____ 2024 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

Толенбекова Назерке Арманкызы

«Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

Алматы 2024

АНДАТПА

Ұсынылған дипломдық жұмыс кіріспеден, әдеби шолудан, эксперименттік бөлімнен және қорытындыдан тұрады. Бұл жұмыс 53 беттен тұрады, 9 суреттен, 9 кестеден, 53 пайдаланылған әдебиеттен тұрады.

Мақсаты: жоғары сапалы сүт өндіруде және сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейту және сапасын жақсарту үшін пробиотиктерді қолданудың тиімділігін зерттеуде.

Нысаны -түйе сүті, сиыр сүті, пробиотикалық ашытқы.

Пробиотиктер - бұл асқазан-ішек жолдарының қалыпты, физиологиялық және эволюциялық негізделген флорасына (пробиотикалық микроорганизмдер деп аталатын) жататын тірі микроорганизмдерден тұратын биотехнологиялық препараттар. Тірі микробтық дақылдардан алынған препараттар патогендік және шартты-патогендік микрофлораға тежегіш әсер етеді және адам ағзасына кешенді оң әсер етеді (ас қорытуды, биологиялық жағдайды, иммундық реакцияны қалпына келтіруге ықпал етеді, вакцинацияның әсерін арттырады және т.б.). Пробиотиктердің көптеген асқазан-ішек ауруларын, сондай-ақ ас қорыту мүшелерімен тікелей байланысты емес ауруларды кешенді емдеудегі оң рөлі соңғы жылдары бірқатар басылымдарда көрініс тапты. Дегенмен, пробиотиктердің әсерінің артындағы молекулалық механизмдер жиі белгісіз және аз зерттелген. Қазіргі уақытта ішек дисбиозын емдеуде қолданылатын дәрілердің бірыңғай және нақты жіктелуі әлі әзірленбеген және пробиотиктер туралы идеяларды тұжырымдау қайта қарау жүріп жатыр.

Нәтижелер:

- Жоғары сапалы сүт өнімдерін алу үшін пробиотиктерді қолданудың маңыздылығына әдеби шолу жүргізілді;
- Сүттің химиялық құрамы мен сапалық көрсеткіштері анықталды;
- Бионапиталдардың органолептикалық параметрлері, биологиялық және энергетикалық құндылықтары зерттелді;

РЕФЕРАТ

Предлагаемая дипломная работа состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части и заключения. Данная работа состоит из 53 страниц, содержит 9 рисунков, 9 таблиц, 59 использованной литературы.

Цель: в изучении эффективности применения пробиотиков при производстве высококачественного молока и для расширения ассортимента и улучшения качества молочных продуктов.

Объект- являются верблюжье молоко, коровье молоко, пробиотические закваски.

Пробиотики - это биотехнологические препараты, состоящие из живых микроорганизмов, которые относятся к нормальной, физиологически и эволюционно обоснованной флоре желудочно-кишечного тракта (так называемые пробиотические микроорганизмы). Препараты из живых микробных культур оказывают ингибирующее действие на патогенную и условно-патогенной микрофлоры и оказывают комплексное положительное воздействие на организм человека (способствуют восстановлению пищеварения, биологического состояния, иммунного ответа, повышают эффект вакцинации и т.д.). Положительная роль пробиотиков в комплексном лечении многих заболеваний ЖКТ, а также тех, которые непосредственно не связаны с органами пищеварения, была отражена в ряде публикаций за последние годы. Тем не менее, молекулярные механизмы, лежащие в основе действия пробиотиков, зачастую неизвестны и мало изучены. В настоящее время единая и чёткая классификация средств, используемых при лечении дисбактериоза кишечника, еще не разработана, и идёт концептуальный пересмотр представлений о пробиотиках.

Результаты:

- Изучена важность использования пробиотиков для получения высококачественных молочных продуктов.
- Определён химический состав и основные показатели качества молока.
- Исследованы органолептические параметры, биологическая и энергетическая ценности бионапитков.
- Разработана технология бионапитков на основе молока с использованием пробиотических заквасок.

ABSTRACT

The proposed thesis consists of an introduction, a literary review, an experimental part and a conclusion. This work consists of 53 pages, contains 9 figures, 9 tables, 59 references.

Purpose: to study the effectiveness of the use of probiotics in the production of high-quality milk and to expand the range and improve the quality of dairy products.

The object is camel milk, cow's milk, probiotic starter cultures.

Probiotics are biotechnological preparations consisting of living microorganisms that belong to the normal, physiologically and evolutionarily based flora of the gastrointestinal tract (the so-called probiotic microorganisms). Preparations from living microbial cultures have an inhibitory effect on pathogenic and conditionally pathogenic microflora and have a complex positive effect on the human body (contribute to the restoration of digestion, biological state, immune response, increase the effect of vaccination, etc.). The positive role of probiotics in the complex treatment of many gastrointestinal diseases, as well as those that are not directly related to the digestive system, has been reflected in a number of publications in recent years. However, the molecular mechanisms underlying the action of probiotics are often unknown and poorly understood. Currently, a unified and clear classification of drugs used in the treatment of intestinal dysbiosis has not yet been developed, and a conceptual revision of the concepts of probiotics is underway.

Results:

- The importance of using probiotics to produce high-quality dairy products has been studied;

- The chemical composition and quality indicators of milk were determined;

- Organoleptic parameters, biological and energy values of bionapitals have been studied;

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	10
1.1 Состояние и перспективы развития производства молочной продукции специального назначения в Республике Казахстан	10
1.2 Технологические особенности производства молока	17
1.3 Эффективность использования пробойников при производстве высококачественного молока	23
1.4 Взаимодействие пробойников-микроорганизмов с эндогенной микрофлорой желудочно-кишечного тракта	26
1.5 Применение про биотических микроорганизмов в производстве кисломолочных продуктов	29
2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	32
2.1 Объекты исследования	32
2.2 Методы исследования	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	37
3.1 Обоснование выбора молочного сырья и исследование его физико-химических параметров	37
3.2 Исследование микробиологических показателей верблюжьего молока	37
3.3 Обоснование выбора про биотической закваски и дрожжей для производства новых видов молочных продуктов	39
3.4. Исследование влияния состава микрофлоры на её кислотообразующую способность и накопление лакто кокков в бионапитках	39
3.5 Определение содержания витаминов и микроэлементов в верблюжьем и коровьем молоке	43
3.6 Оптимизация технологии бионапитках на основе молока	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	49

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Молочная промышленность и животноводство являются одной из важнейших подсистем агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Анализ потребления и производства социально значимых молочных продуктов, уровень потребления которых в Республике Казахстан в три раза ниже нормы (медицинская норма 340 кг на человека в год), показал, что необходимы рекомендации по улучшению молочной промышленности.

В последние годы с целью корректировки состава продуктов, пользующихся ежедневным спросом, их вкусовых качеств, а также безопасности в них часто добавляют пищевые добавки без физиологической основы, которые, в свою очередь, приводят к «современным заболеваниям», возбудительный механизм которых это нарушение нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [1]. Кроме того, загрязнение сырья и пищевых продуктов чужеродными микроорганизмами и продуктами их метаболизма на всех этапах производства оказывает токсическое воздействие на организм человека, приводя к широко распространенному в настоящее время дисбактериозу с образованием печени, почек, эндокринной системы и злокачественных опухолей. Учёные обнаружили, что 95% хронических заболеваний, преждевременного старения человеческого тела и смерти человека связаны с микроорганизмами, обнаруженными в больших количествах в тонком и толстом кишечнике. При употреблении кисломолочных продуктов, содержащих пробиотики, возможно уничтожение гнилостных бактерий или снижение их быстрого развития.

Положительная роль пробиотиков в комплексном лечении многих заболеваний ЖКТ, а также тех, которые непосредственно не связаны с органами пищеварения, была отражена в ряде публикаций за последние годы. Тем не менее, молекулярные механизмы, лежащие в основе действия пробиотиков, зачастую неизвестны и мало изучены. В настоящее время единая и четкая классификация средств, используемых при лечении дисбактериоза кишечника, еще не разработана, и идет концептуальный пересмотр представлений о пробиотиках. На смену им приходит концепция метабиотиков, важнейшим компонентом которых являются молекулы клеточных компонентов, метаболиты и сигнальные молекулы пробиотических культур [2]. Понимание того, как они оказывают положительное действие, имеет решающее значение для установления определённых критериев выбора дальнейшей стратегии в конкретных клинических ситуациях. Нормальное физиологическое состояние организма основано на стабильности кишечного гомеостаза и поддержании функциональной активности микрофлоры. В последние годы была выделена группа метабиотиков, которые содержат продукты метаболизма или структурные компоненты пробиотических микроорганизмов. Применение метабиотиков позволяет создать контролируемый микробиоценоз кишечника. Метабиотики характеризуются высокой биодоступностью и не вступают в конфликт с собственной микробиотой, начиная действовать, как только попадают в желудочно-кишечный тракт [3]. Эффективность и безопасность

применения обеспечивается также разработкой поликомпонентных пробиотиков на основе отбора биосовместимых промышленных штаммов и их симбиотических ассоциаций [4].

Цель и задачи исследования. Цель работы - в изучении эффективности применения пробиотиков при производстве высококачественного молока и для расширения ассортимента и улучшения качества молочных продуктов.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие исследовательские задачи:

- Исследовать важность использования пробиотиков для получения высококачественных молочных продуктов

- определение химического состава и качественных показателей молока;

- обоснование выбора пробиотических заквасок для ферментации молока;

- определение органолептических параметров, пищевой, биологической и энергетической ценности бионапитков;

- разработка технологии бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок;

Объектами исследования являются верблюжье молоко, коровье молоко, пробиотические закваски.

Научная новизна исследования:

Обоснована возможность использования верблюжьего и коровьего молока в новой технологии бионапитков. Установлено, что термическая обработка молока при 60 ° с выдержкой 30 минут или при 70 ° с выдержкой 20 минут предотвращает пенообразование и синерезис в биологические напитки.

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников, включающего 59 наименований. Работа изложена на 53 страницах компьютерного текста, содержит 9 таблиц, 9 рисунков.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Состояние и перспективы развития производства молочной продукции специального назначения в Республике Казахстан

Продукты специального назначения (в том числе обогащённые) - это новый вид продукции, отличающийся от традиционных продуктов рядом факторов, определяющих изменение пищевых стереотипов, сознания потребителей, общества в целом. Эти изменения связаны с новыми философскими взглядами (тенденциями) и новыми знаниями в науке о питании, современными технологиями, интеграцией различных отраслей в рамках политики здорового питания, новыми финансовыми и рыночными отношениями. Такое сочетание новизны свидетельствует о необходимости применения инновационного подхода к разработке, производству и продаже продуктов питания специального назначения [5].

Продукты специального питания или назначения включают продукты детского, диетического и лечебно-профилактического питания, предназначенные для обеспечения нормальной работы организма в случае увеличения или уменьшения потребности в определённых питательных веществах и энергии. При разработке таких продуктов необходим индивидуальный подход с оценкой всех факторов воздействия пищевого продукта на организм. При разработке продуктов специального назначения необходимо учитывать принципы, установленные в понятиях рационального, сбалансированного, лечебного, функционального питания. Состав продукта должен быть разработан в соответствии с приоритетной задачей, возложенной на каждый продукт, а именно: коррекция дефицита важных и других питательных веществ в рационе. Одним из направлений развития молочной продукции специального назначения является обогащение молока и молочных продуктов. При разработке продуктов специального назначения, обогащённых пищевыми веществами, необходимо соблюдать и учитывать следующие факторы: - индивидуальные потребности в питательных веществах и энергии в категории, на которую рассчитана разрабатываемая продукция; - четкая структура питания и чёткое обеспечение населения макро - и микроэлементами; - фундаментальные принципы современной науки о роли питания и отдельных питательных веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека. Основные биомедицинские принципы фортификации пищевых продуктов, особенно продуктов специального назначения: - выбор обогащенного продукта; - обоснование применения обогащающей смеси; - расчёт уровня и дозы обогащающей смеси; - безопасность и эффективность использования обогащённых продуктов в питании населения [6]. Следует также отметить технологические проблемы, заключающиеся в обеспечении того, чтобы обогащение пищевых продуктов не ухудшало потребительские свойства и качество продукции. Приоритетным направлением в создании продуктов специального назначения являются исследования по созданию

комбинированных продуктов на основе молока, состав и свойства которых целенаправленно указаны. Цель получения комбинированных молочных продуктов - обеспечить предпочтительный набор и соотношение компонентов, максимально приближенных к физиологическим потребностям организма. При изготовлении комбинированных молочных продуктов необходимо корректировать аминокислотный, жирный, минеральный и витаминный состав, а также придавать продуктам лечебные и профилактические свойства, добавляя в их состав биологически активные вещества и пищевые добавки природного происхождения. Н. Н. Липатов предложил разделить продукты питания на три категории (поколения) [6]. К комбинированным молочным продуктам первого поколения относятся продукты, близкие по органолептическим характеристикам к традиционным, в которых часть молочного сырья гидратируется, заменяется эквивалентным количеством, массами белков или твёрдых веществ. Автор ссылается на второе поколение комбинированных продуктов, которые являются единственным источником необходимых питательных веществ для определённых групп населения, удовлетворяя органолептическое восприятие потребителей. Третье поколение относится к продуктам, которые при включении в рацион соответствуют традиционным органолептическим параметрам и структурным формам, питательным веществам и балластными веществами, обеспечивающим материальный и энергетический баланс в организме человека. Н. Н. Липатов сформулировал принципы конструирования состава сбалансированных продуктов и диет в их составе, которые заключаются в следующем: соответствие рационально сбалансированному составу; соответствие сбалансированного аминокислотного состава белковых ингредиентов статистически обоснованному белковому стандарту; возможность целенаправленного изменения состава жирных кислот путём добавления дополнительных жиросодержащих ингредиентов; максимальное приближение к указанному соотношению насыщенных, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в поступающем наборе; расчёт состава продуктов, включённых в рацион, с учётом состава продуктов и продуктов, потребляемых одновременно с проектируемой пищей; состав многокомпонентных продуктов в разовом или суточном рационе должен уравнивать их по энергетической ценности, соотношению макро- и микроэлементов и совокупности балластных компонентов пищи [6]. Одним из принципов разработки продуктов специального назначения является использование натурального пищевого сырья и природных биологически активных добавок, отвечающих всем требованиям безопасности и принципы сбалансированного питания. При производстве специализированной продукции особое внимание уделяется экологической чистоте сырья и готовой продукции, то есть продукты должны содержать минимально допустимое количество различных токсикантов, агрохимиков, тяжёлых металлов и радионуклидов. Эти соединения особенно опасны для детей,

у которых защита организма еще недостаточно развита. Тем не менее, учитывая вышеизложенное, трудно получить экологически чистые продукты питания, отвечающие всем требованиям безопасности и качества продовольственного сырья, что является неотложной медико-социальной задачей и непременным условием ее решения. Повышение экологической осведомленности населения, разработка жестких стандартов на сырье, в частности на сырье для детского питания [6-7]. В настоящее время ассортимент молочной продукции специального назначения для питания детей разного возраста сформирован недостаточно. По мнению российских исследователей, они потребляют молоко и молочные продукты в недостаточном количестве, что приводит к дефициту в их рационе ряда ценных пищевых компонентов (белков, витаминов, минералов). В настоящее время российские ученые проводят исследования, направленные на создание специализированных продуктов, обогащенных защитными факторами и обладающих иммуномодулирующими свойствами. И к этой группе продуктов относятся, прежде всего, кисломолочные продукты, которые характеризуются высокой питательной ценностью и легкоусвояемостью из-за кислотной коагуляции молочных белков и их частичного протеолиза. По иммуномодулирующей активности кисломолочные продукты значительно превосходят цельное молоко, так как при брожении резко возрастает количество низкомолекулярных иммунорегуляторных пептидов [8].

В начале нашего века русский учёный И. И. Мечников обратил внимание на пользу употребления кисломолочных продуктов для организма, поскольку молочнокислые бактерии и продукты их обмена подавляют гнилостные процессы в кишечнике человека. Специализированные, лечебно-профилактические продукты детского питания являются важным фактором, обеспечивающим профилактику и успешное лечение различных заболеваний, а также восстановление состояния здоровья детей. Ассортимент витаминизированных специальных пищевых продуктов на основе молока:

- специальные пищевые продукты на основе молока, обогащенные железом;
- специальные пищевые продукты на основе молока, обогащенного йодом;
- специальные пищевые продукты, комбинированные с растительным сырьём;
- специальные пищевые продукты с фруктовыми и овощными компонентами;
- специальные пищевые продукты на основе белковое -углеводного сырья;
- специальные пищевые продукты, содержащие бифидо [6].

Функциональные молочные продукты - это продукты питания и лечебные средства. Они содержат большое количество биологически активных веществ, бактериальных культур, которые необходимы каждому человеку для поддержания здоровья. При их регулярном употреблении нормализуется

состояние микрофлоры пищеварительного тракта, повышается иммунитет организма, а общее состояние и самочувствие значительно улучшаются. Основные направления разработки новых функциональных молочных продуктов:

- молочные продукты с пробиотиками;
- молочные продукты с пребиотиками;
- синбиотические молочные продукты. Молочные продукты с пробиотиками в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента включают функциональные молочные продукты, содержащие специально назначенные штаммы живых микроорганизмов, полезных для организма человека,

Наиболее распространённым продуктом, относящимся к этой группе, является «Бифидок». Его готовят путём сквашивания пастеризованного молока в кефирные грибы с использованием дрожжей штамма *Bifidobacteria Bifidum* №1. Кисломолочный напиток «Бифилайф» также относится к этой группе, отличается от продукта «Бифидок» сладким фруктовым вкусом и содержит 5 штаммов бифидобактерий (*B. bifidum*, *B. longum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. adolescentis*), что делает его еще более полезным для организма человека. Бифидобактерии можно добавлять во многие кисломолочные продукты, что даёт возможность использовать их в лечебном и профилактическом питании. Крупные предприятия успешно выпускают такие продукты, как биокефир, биотренировка, биопростокваш, биоогурт с использованием бифидобактерий. Среди ингредиентов, определяющих функциональные свойства пищи, особое место занимают микроорганизмы, составляющие нормальную эндозооценозную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Многолетние клинические наблюдения за применением фармакологических пробиотических препаратов на основе живых представителей нормальной микрофлоры человека показали, что эубиотики, к которым относятся бифидо- и лактобактерии, не вызывают побочных эффектов даже при длительном применении. Это положило начало созданию пробиотических продуктов на основе перечисленных групп микроорганизмов. В настоящее время промышленность может предложить полный ассортимент бифидо- и пробиотических продуктов в составе лактобактерии - «Бифилин-м», «Ацидофилин», «Бифимикс», «Бифилюкс», «Бифидок», «Бифивит» и др. [9].

Пребиотики - это компоненты пищи, которые не перевариваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстой кишки и стимулируют ее рост и активность. Основными видами пребиотиков являются лактозы, ди-три-, олиго-, полисахариды, пищевые волокна, аминокислоты и белки, ферменты, антиоксиданты, растительные экстракты и др. Синбиотические молочные продукты - это продукты, содержащие пробиотики и пребиотические добавки. К этой группе относятся йогурты с различными фруктовыми наполнителями, в состав которых входят

лактобактерии, относящиеся к пробиотикам, и пищевые волокна, относящиеся к пребиотикам [10]. В настоящее время проблема изучения микробной экологии человека считается наиболее актуальной и перспективной. Разработка и массовое использование пробиотиков и пробиотических продуктов, оптимизирующих микробиоценоз пищеварительного тракта, в первую очередь детей, а затем и взрослых, является эволюционно обоснованным микрoэкологическим базовым методом поддержания физического и духовного здоровья, увеличения продолжительности жизни и активности пожилых людей и важной предпосылкой для появления нового здорового поколения. В связи с этим перед молочной промышленностью стоит перспективная научно-техническая задача - развитие новых направлений, отвечающих современной концепции «здорового питания», на основе достигнутого уровня биотехнологий, одним из которых является достижение и совершенствование нового качественного уровня производства и использования пробиотических микроорганизмов. Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, хорошо приживаются в естественной среде и вырабатывают биологически активные вещества: витамины, ферменты и другие метаболиты. Они тонким слоем покрывают эпителий слизистых оболочек, подавляют условно-патогенную микрофлору, нормализуют физиологические процессы, предотвращают дисбактериоз и другие нарушения работы органов пищеварения, что способствует улучшению усвоения пищи и повышению выносливости организма. В настоящее время большое внимание уделяется созданию пробиотических продуктов с добавлением пропионовокислых бактерий. Они обладают уникальными иммуностимулирующими и антимуtagenными свойствами, которые, приживаясь в кишечнике людей, стимулируют рост бифидобактерий и способны снижать генотоксическое воздействие ряда химических соединений и ультрафиолетовых лучей. Положительная роль пропионовокислых бактерий обусловлена тем, что они продуцируют большое количество пропионовой кислоты, второстепенных органических кислот, ферментов и витамина В₁₂. Создание новых блюд, относящихся к «здоровому» или функциональному классу, должно подчиняться основному правилу: «продукт должен быть вкусным и полезным одновременно» [11]. Наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении являются молоко и молочные продукты. В современном Казахстане продукты, обладающие пробиотическими, функциональными и лечебно-диетическими свойствами, вызывают особый интерес у потребителей. Среди ингредиентов таких продуктов питания, оказывающих регулирующее воздействие на организм человека, важное место занимают пробиотические дрожжи, которые формируют нормальную микрофлору в желудочно-кишечном тракте. Расширение ассортимента и увеличение объёмов производства пробиотических продуктов на основе бифидо- и лактобактерий является актуальной проблемой и находится под пристальным вниманием учёных и практиков из нескольких ведущих

институтов Казахстана, России и других стран. Все кисломолочные продукты можно разделить на следующие виды в зависимости от состава используемых дрожжей: - дрожжи, изготовленные из термофильных лактококков, используются для получения нежирной сметаны, творога и других кисломолочных продуктов; - для приготовления йогурта, кисломолочных продуктов и т.д. используются термофильные молочнокислые стрептококки и болгарские палочки; - дрожжи для сбраживания смеси молочной кислоты и спирта используются для приготовления кефира, чайного гриба, кефирной настойки, напитка «Тан»; - дрожжи, полученные из пробиотических микроорганизмов, используются для производства биокефира, напитка «Тонус», и др. [12]. Польза молока и молочных продуктов для здоровья известна во многих пищевых культурах по всему миру на протяжении тысячелетий. В ответ на растущий интерес потребителей к функциональным продуктам, которые сегодня являются одной из проблем, молочная промышленность разработала множество новых функциональных молочных продуктов, особенно кисломолочных. Высокая питательная ценность и польза для здоровья молочных продуктов обусловлены наличием в натуральном молоке биологически активных компонентов и их благоприятной модификацией в процессе ферментации. Использование новой технологической обработки имеет большое значение для сохранения существующих продуктов и формирования дополнительной пищевой ценности конечных продуктов. Самой широкой группой продуктов функционального питания являются молочные продукты. В настоящее время разработаны эффективные пробиотические продукты на основе молока. Это связано с тем, что большинство микроорганизмов, участвующих в коррекции и стабилизации эндозоологии человека, хорошо растут в молоке. С точки зрения функционального питания большое значение имеют пробиотики с высокой активностью и жизнеспособные микроорганизмы, устойчивые к неблагоприятным факторам окружающей среды. В связи с этим разработка методов представляется актуальной.

В качестве средства снижения уровня холестерина в сыворотке крови было предложено употребление молочных продуктов, содержащих пробиотики, снижающие уровень холестерина в крови. [13] в этой работе были протестированы 19 штаммов дрожжей, выделенных из сырого молока, для получения возможных дрожжей-пробиотиков для усвоения холестерина. В ходе испытаний *in vitro* 17 штаммов дрожжей способствовали росту растворов желчных солей, и большинство штаммов дрожжей выживало в желудочном соке. Среди 19 исследованных штаммов *Geotrichum sp.* BY2 и *Pichia kudriavzevii* продемонстрировали самую высокую адгезионную способность к клеткам BY10 NT-29. Все штаммы дрожжей были способны усваивать холестерин в диапазоне от 3,6 до 44,4% в течение 72 часов инкубации, а семь штаммов дрожжей проявили значительно более высокую активность в усвоении холестерина

($P < 0,05$). Согласно этим результатам, штаммы дрожжей *P. fermentans* BY5, *P. kudriavzevii* BY10, *P. kudriavzevii* BY15 и *Yarrowia lipolytica* HY4 могут быть потенциальными пробиотиками для усвоения холестерина в кишечнике человека. Разработанный учёными йогурт, который обычно получают из пробиотической культуры под названием Ryeb's milk, выращиваемой в ближневосточном регионе, является одним из наиболее важных функциональных кисломолочных продуктов. Для повышения полезности и функциональности этого продукта в его производстве используются такие ингредиенты, как фрукты, злаки и сывороточный протеин. Это исследование было проведено для приготовления функционального молока Ройбе из козьего молока, ячменной муки (15%) и мёда (4%) с использованием культуры АВТ [14]. Раннее развитие сердечно-сосудистых заболеваний, одной из ведущих причин смертности в Европе, явно связано с высоким уровнем холестерина в плазме крови. Однако в статье утверждается, что употребление молока и йогурта, обогащённых фитостеролами, может снизить уровень холестерина. Целью этой работы было оценить коммерчески доступные молоко и йогурт, обогащённые фитостеринами [15]. Таким образом, ферментированные продукты с живыми культурами, называемыми пробиотиками, считаются функциональными. Пробиотики, потребляемые в достаточных количествах, оказывают прямое или косвенное воздействие на здоровье, вырабатывая метаболиты для организма. Разработка пробиотических продуктов является приоритетной исследовательской задачей как для промышленности, так и для научного сектора в связи с повышением осведомлённости потребителей об их способности поддерживать здоровье наряду с необходимым питанием [16]. Во всём мире молочные пробиотики продаются в различных формах. Однако аллергия и непереносимость лактозы являются основными препятствиями для производства молочных продуктов с пробиотиками. Функциональные свойства молочных и немолочных продуктов с пробиотиками ещё более усиливаются за счёт добавления таких пребиотиков, как галактозо-олигосахарид, фруктоолигосахарид и инулин [17-18]. Правильно подобранные продукты, содержащие пробиотики, обеспечивают потребителей недорогим диетическим компонентом, который способствует укреплению здоровья различными способами. Некоторые из таких продуктов доступны на коммерческой основе, хотя рынки в Японии и Европе более развиты, чем в Соединённых Штатах. После того, как полезные свойства пробиотического продукта определены, остаются вопросы, связанные с микробиологией, производством, регулированием и измерением, вплоть до выхода на рынок. Микробиологические и пищевые проблемы включают безопасность, эффективное расширение производства, определение пробиотической активности, пробиотической стабильности продукта в процессе производства, срока годности и потребления, определение эффективной дозы и целевой аудиторией, а также разработку подходов к

обеспечению качества. Вопросы регулирования и маркировки сложны, поскольку они различны для каждой страны, но также очень важны, поскольку позволяют потребителю пользоваться преимуществами продукта [19]. В Казахстане рынок функциональных продуктов достаточно широк, однако отсутствуют традиционные для казахов лечебные биологические натуральные препараты на основе верблюжьего молока, а также продукты-пробиотики, которые являются естественными иммуномодуляторами для организма человека.

1.2 Технологические особенности производства молока

В нашей стране и за рубежом произошли существенные изменения в технологии и технике производства питьевого молока, расширился ассортимент продукции, внедрены новые методы ее переработки. Недавно разработанные технологии и современное оборудование позволяют покупателю выбрать товар, соответствующий его потребительским предпочтениям и материальным возможностям. В этой работе отражены последние достижения в производстве питьевого молока.

Термическая обработка молока. Наука и техника добились больших успехов с тех пор, как Луи Пастер в середине 19 века впервые доказал, что хранение жидких продуктов при высоких температурах в течение определённого периода времени может уничтожить патогенные микроорганизмы и предотвратить ферментацию молока.

Воздействие температуры по-прежнему является наиболее распространённым методом обработки продуктов и продления срока их хранения.

Сегодня основными видами термической обработки, используемыми в промышленном производстве молока, являются ультрапастеризация, стерилизация и пастеризация.

В молочной промышленности термическая обработка является обязательной технологической операцией при производстве всего молока и молокосодержащих продуктов. Термическая обработка включает в себя нагревательные и охлаждающие работы.

Термизация-это промежуточная термическая обработка молока с целью уменьшения общего бактериального загрязнения и сохранения качества сырья при его транспортировке и промежуточного резервирования перед обработкой. Молоко подвергается термической обработке сразу после получения на ферме, в молокозаводе или на обычном молочном заводе [20].

Термизация осуществляется при температуре от 2 до 30 ° с при температуре 60-65 ° с в трубчатых, пластинчатых теплообменниках или ёмкостях, оборудованных куртками и смесителями. При термизации сохраняется активность местного фермента сырого молока, щелочной фосфатазы. В отечественной практике термизация не нашла такого широкого применения, как

пастеризация. Термизация в основном используется при производстве молочных консервов, где перерабатывается большой объем молочного сырья и допускается его промежуточное хранение около 3 дней, а также при производстве сыра. Термизация широко использовалась за рубежом в течение последних 30 лет. Термизация проводится на фермах при низких температурах, но при длительном воздействии, а именно: $(55 \pm 5)^\circ$ Время воздействия от 5 до 15 минут [21]. Это позволяет хранить молоко и транспортировать его на перерабатывающие заводы не чаще двух раз в неделю, что снижает транспортные расходы. Самая распространённая термизация за рубежом-это производство сыра.

Стерилизация. В молочной промышленности под стерилизацией обычно понимают комплекс мер, направленных на полное прекращение всех микробиологических и ферментативных процессов в молоке и молочных продуктах.

Термическая стерилизация - это термическая обработка продуктов, обеспечивающая полную гибель неспорообразующей (вегетативной) микрофлоры, которая не является термостойкой, и уменьшение количества спорообразующих микроорганизмов до уровня, предотвращающего микробиологическое разрушение. Продукт имеет температуру 15-30 °с и гарантирует безопасность потребления пищи [22]. Под термической стерилизацией понимается нагревание молока до температуры выше 100 ° С влияние нагрева на микроорганизмы оценивается по температурным и временным параметрам. В зависимости от температуры и времени воздействия существует три температурных режима стерилизации молока: долгосрочный, краткосрочный и мгновенный.

- Длительная стерилизация обеспечивает нагрев до температуры 115 - 120 ° с, время выдержки 15-30 минут.

- Кратковременная стерилизация обеспечивает, нагрев до температуры 130-135 ° С, время выдержки 3-20 С.

- Мгновенная стерилизация обеспечивает, нагрев до температуры 143-150 ° с в течение 0,3–4,0 секунд [23].

Применение высокотемпературного нагрева дало этому методу второе название-сверх высокотемпературная обработка (обработка УВТ). Согласно информации, УВТ-молоко-это продукт с абсолютно стерильными, физиологическими, питательными, качественными, готовыми к употреблению, безупречными вкусовыми характеристиками. После гомогенизации и асептической упаковки в герметично закрытых, лёгких и газонепроницаемых пакетах его можно хранить при комнатной температуре в течение нескольких месяцев.

В молочной промышленности молочное сырье обеззараживается по двум основным схемам:

- одноступенчатая в упаковке-после наполнения молока в упаковку и закрытия его при температуре 115-120 ° с сроком годности 15-30 минут;

- двухступенчатая-предварительная стерилизация молочного сырья струей в течение нескольких секунд при температуре 130-150 ° с, затем повторная

стерилизация после разлива молока или молочных продуктов в бутылки и герметичного закрытия при температуре 115-120 ° С 15-20 минут.

Одностадийная стерилизация проводится один раз перед упаковкой продукта. Такая схема стерилизации требует резервирования асептического промежуточного молока перед упаковкой и упаковкой в асептическую упаковку. Двухэтапная стерилизация включает сначала нагревание самого молока, а затем упакованного молока вместе с контейнером. Вторая стерилизация в этой схеме включает стеклянную или оловянную плёнку, которая может выдерживать высокотемпературный нагрев. Для стерилизации молока в ёмкостях используются периодические стерилизаторы-автоклавы статического и вращающегося типа, туннельного типа и гидростатического непрерывного действия. Основным недостатком устройств для стерилизации молочных продуктов в контейнерах является то, что они не могут обеспечить быстрый и равномерный нагрев массы продукта в упаковке до температуры стерилизации. Это приводит к необходимости увеличения продолжительности воздействия при температуре стерилизации, перегрева внешних слоёв продукта и снижения его качества и пищевой ценности. Благодаря сильному термическому воздействию на продукт, относительно низкой производительности и очень низкой рекуперации тепла, этот метод термической стерилизации все чаще заменяется технологией сверх высокотемпературной обработки.

Сверхвысокотемпературная стерилизация (обработка УФТ). Для длительного хранения молока и молочных продуктов после стерилизации применяется высокотемпературная струйная обработка молочного сырья, осуществляемая при температуре 135-145 ° с с воздействием 2-4с обязательным технологическим процессом. Упаковка в асептических условиях. Обработка молока ультрафиолетовым светом обеспечивает уничтожение в нем бактерий и их спор, инактивацию ферментов с минимальным изменением вкуса, цвета и пищевой консистенции. Требуемая температура и продолжительность нагрева зависят от количества и вида спорообразующей микрофлоры в сырье [24]. Как правило, наличие большого количества спорообразующей микрофлоры связано с повышенным общим бактериальным загрязнением молока. При выборе молока для обработки ультрафиолетовыми лучами необходимо учитывать этот факт и использовать сырье, общее количество которого не превышает $3 \cdot 10^5$ КОЭ на 1 см³. УВТ-обработка молочного сырья осуществляется струёй с асептическим наполнением с использованием двух методов нагрева:

- непосредственный (пар контактный) нагрев с перегонкой (перегонкой) пара в молоко или подачей молока в паровую среду;

- не прямой (непрямой) нагрев молока через поверхность теплоносителя.

Прямой нагрев молочного сырья наиболее эффективен, если его необходимо немедленно нагреть до температуры стерилизации. Молоко сразу нагревается до температуры 140-145 ° с и попадает в морозильную камеру на 1-3 секунды. Недостатки метода: изделие находится в прямом контакте с нагревательной средой. Молочное сырье должно обладать высокой термической стабильностью, а пар необходимо специально очищать, чтобы не было

источника загрязнения стерилизованным молоком. Кроме того, после стерилизации паром молочное сырьё увеличивало влажность из-за проникновения конденсата. Конденсат извлекается из молока в вакуумный испаритель, куда поступает стерильное молоко. В вакуумной камере хранится вакуум 0,04 Мпа, в котором молоко кипит при температуре около 80 ° С. Конденсат, попавший в молоко в стерилизационной камере, при кипении извлекается из молока вместе с паром.

Косвенным методом нагрев молочного сырья осуществляется от теплоносителя через поверхность теплоносителя в теплообменных установках. Трубчатые и пластинчатые теплообменники являются наиболее распространёнными в молочной промышленности.

Сравнивая молочные системы УВТ с методами прямого и косвенного нагрева, можно сделать следующий вывод. Основным преимуществом метода парового контакта является мгновенный нагрев всей массы продукта при отсутствии поверхности теплоносителя, что позволяет обрабатывать вязкие продукты, использовать молоко и молочные продукты с низкой термической стабильностью и работать в течение длительного времени. Время без промежуточной промывки [25].

К существенным недостаткам установок, использующих метод парового контакта обеззараживания молока ультрафиолетовым светом, относятся: высокий расход пара (более 1000 кг/ч) и низкий коэффициент рекуперации тепла (40-50%). повышенные требования к чистоте пара, вводимого в продукт, сложность регулирования процесса удаления конденсата на стадии охлаждения продукта в вакуумной камере и, следовательно, содержание сухих веществ в готовом продукте, а также высокие затраты энергии на работу вакуумных устройств. Кроме того, стоимость прямых отопительных установок и эксплуатационные расходы при их эксплуатации выше, чем при косвенных отопительных установках, что обусловлено необходимостью установки дополнительного оборудования (насосов, вакуумных камер), а также асептического гомогенизатора и системы для производства чистого пара, введённого в продукт.

Установки косвенного отопления отличаются простотой обслуживания, более надёжны в эксплуатации и устраняют проблемы, возникающие в системах прямого отопления из-за высоких требований к качеству перекачиваемого пара.

Оценка текущих тенденций производства стерилизованного молока и молочных продуктов в мире показывает, что доля устойчивого молока в общем производстве постоянно растёт, в то время как доля двухступенчатого стерилизованного молока составляет около 10%, и лечение УВТ-90%. Анализ технико-экономических показателей стерилизационных установок для обработки ультрафиолета показал, что около 25% стерилизованного молока и молочных продуктов в мире используется путём прямого нагрева и 75% - косвенного нагрева.

Качество стерилизованных молочных продуктов определяется не только санитарно-гигиеническими показателями, но и пищевой ценностью. Выбирая

метод стерилизации, важно помнить, что термическая обработка сильно влияет на компоненты молока – белки, жиры, лактозу, витамины, влияет на их изменение или выведение и снижает пищевую и биологическую ценность.

Одностадийный режим стерилизации сопровождается минимальными изменениями природных свойств молока. Стерилизованное молоко имеет белый цвет, а вкус и запах аналогичны пастеризованному молоку. Срок годности такого молока составляет от 10 дней до 6 месяцев в комнатных условиях, в зависимости от типа упаковки. При смешивании молока со сверх высокотемпературным паром физико-химические изменения в молоке из-за высокой скорости теплопередачи несколько меньше, чем при непрямом нагреве через поверхность теплоносителя. Двухступенчатый режим стерилизации вызывает значительные глубокие изменения в компонентах молока, что снижает его биологическую ценность и органолептические характеристики, но обеспечивает высокий срок хранения продукта. Двухступенчатое стерилизованное молоко можно хранить более года.

В Российской Федерации стерильное молоко производится примерно на 20% от общего объёма питьевого молока. Это связано с отсутствием отечественного оборудования для термической обработки и упаковки стерилизованного молока. Ограничивающим фактором роста производства стерилизованного молока является низкое качество сырья-высокое бактериальное загрязнение и низкая термическая стабильность молока.

В странах с развитой молочной промышленностью особое внимание уделяется употреблению молока с длительным сроком хранения. Кроме того, развились следующие тенденции. Производство питьевого молока с длительным сроком хранения (от 30 дней до 6 месяцев и более) в западноевропейских странах развивалось в основном путём обработки ультрафиолетовыми лучами путём асептического розлива. В настоящее время доля стерилизованного молока в странах ЕЭК составляет в среднем 40%, а во Франции, Италии, Германии - более 50%. В США и Канаде такое молоко производится реже, так как предпочтение отдаётся пастеризованному молоку без привкуса высокотемпературной обработки.

Пастеризация — это термическая обработка с целью уничтожения патогенов и инактивации вегетативных форм микроорганизмов.

1. При пастеризации продукт нагревают до температуры от 72 до 120 °C и хранят в течение короткого времени. Выбор температуры обработки зависит от микробиологического качества сырья и необходимого срока хранения продукта. В настоящее время в производстве молока используется низкотемпературная (не выше 76 °C) и высокотемпературная (от 77 до 120 °C) пастеризация. Федеральное постановление о молочных продуктах определяет пастеризацию как процесс инактивации фосфатазы и пероксида [26]. Согласно определению, ВОЗ и IDF (Международной федерации производителей молока) пастеризация гарантирует отсутствие патогенной микрофлоры в течение срока годности продукта.

HTST (High Temperature Short Time) –это высокотемпературная кратковременная пастеризация молока, которая проводится при температуре 72-

75 ° с в течение 15-20 секунд, а затем охлаждается. Благодаря этой комбинации температуры и воздействия фермент фосфатаза удаляется.

2. Подавление микроорганизмов зависит от температуры и времени его воздействия. Чем выше температура пастеризации и чем дольше выдержка, тем надёжнее результат. Один и тот же эффект пастеризации может быть достигнут с помощью различных комбинаций температуры и времени пастеризации. Поэтому время и температура нагрева являются основными факторами, определяющими эффективность пастеризации. В зависимости от них выделяют следующие режимы пастеризации молока: долгосрочные, краткосрочные, мгновенные [26].

Пастеризация, помимо обеспечения безопасности молока и молочных продуктов, является важной технологической ручкой, с помощью которой можно регулировать технологические свойства сырья и полуфабрикатов и органолептические параметры продукта (вкус, цвет, консистенция). Поэтому для сливок, смесей мороженого, кисломолочных продуктов, а также ряда других молочных продуктов режимы пастеризации отличаются от традиционных.

Пастеризованное молоко имеет гораздо более длительный срок хранения, но не слишком длительный; пастеризация убивает очень чувствительные лактобациллы, но устойчивые гнилостные бактерии выдерживают жар и все еще вызывают изменения белка после пастеризации, что иногда делает молоко даже не кислым, а горьким, по крайней мере, несъедобным.

Тот, у кого нет испорченного вкуса, всегда заметит разницу между свежим и пастеризованным молоком. Эта разница становится очевидной, после нагревания молока до 100 ° с сразу чувствуется специфический вкус кипяченого молока. Если это молоко немедленно герметично закрыто, чтобы микробы не проникли из воздуха, мы получаем стерилизованное молоко, если пакет не открыт, оно хранится бесконечно.

3. Ультрапастеризация (сверхвысокая Температура-УВТ). Другой метод термической обработки молока-ультрапастеризация, во время которой молоко нагревается до 137 ° с и охлаждается через 4 секунды. Молоко, прошедшее такое лечение, обозначается знаком «УВТ» или «Н». Разлив обеспечивает полную стерильность и может храниться в течение нескольких недель даже при комнатной температуре. Именно ультрапастеризация в настоящее время является наиболее распространённым методом термической обработки молока среди производителей в России, Испании, Германии, Бельгии и ряде других европейских стран. Американский институт пищевой промышленности в 1989 году назвал ультрапастеризацию «самым важным изобретением в пищевой промышленности за последние 50 лет» [26].

Процесс ультрапастеризации происходит в закрытой системе со специальными установками.

Используются два метода ультрапастеризации:

- Жидкий контакт с поверхностью, нагретой при температуре 125– 140 °с;
- прямое смешивание стерильного пара при температуре 135-140 °С.

4 Ультрапастеризация имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами термической обработки молока. Прежде всего, это позволяет максимально сохранить вкусовые качества свежего молока из-за кратковременного воздействия температуры. Ведь на вкус молока влияет не только температура обработки, но и его продолжительность, которая при ультрапастеризации составляет всего 4 С. короткое время воздействия температуры делает его самым мягким. среди них позволяет сохранить в продукте максимальное количество витаминов и микроэлементов. Метод ультрапастеризации учитывает разную скорость уничтожения полезных микроэлементов и патогенов при одинаковой температуре, что позволяет уничтожать последние, сохраняя при этом первые. Таким образом, ультрапастеризация позволяет получить 100% безопасное молоко в течение срока хранения, максимально приближенное по вкусу и полезным свойствам к свежести.

Молоко УВТ не очень популярно в большей части Европы. В стране с жарким климатом, такой как Испания, УВТ предпочтительнее из-за высокой стоимости автомобиля с кондиционерами. УВТ менее популярен в Северной Европе и Скандинавии, особенно в Дании, Финляндии, Норвегии, Швеции, Великобритании и Ирландии. Он также малоизвестен в Греции, где свежее пастеризованное молоко является самым популярным. В США даже не верят в этот тип молока.

1.3 Эффективность использования пробиотиков при производстве высококачественного молока

Микроорганизмы, входящие в состав кисломолочных продуктов, вызывают лечебные, профилактические и диетические свойства, оказывают множество положительных целевых воздействий на организм человека, составляют основу микробиоценозов, характеризующихся определённым составом и получающих определённый биотоп в организме человека [27].

Большой интерес представляют исследования, разработки и производство пробиотических продуктов, ферментированных молочнокислыми бактериями, представителями нормальной микрофлоры кишечника [28]. Эти микроорганизмы обладают высокой метаболической активностью, участвуют в синтезе ряда витаминов, гидролизе солей желчных кислот и холестерина, оказывают антагонистическое действие на условно-патогенную и патогенную микрофлору (вследствие изменения рН среды, образования бактериоцинов, дефицита питательных веществ и сайтов адгезии конкурирующих микроорганизмов), благотворно влияют на пищеварение, устраняют дисбиотические нарушения [29].

Кисломолочные продукты, содержащие пробиотические бактерии, стали популярными среди потребителей. Пробиотические микроорганизмы включают *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp* (*B.bifidum*, *B.breve*, *B. Longum*). Они используются в производстве кисломолочных

продуктов вместе с бифидобактериями и молочнокислыми бактериями. Молочная и уксусная кислоты, вырабатываемые пробиотиками, усиливают их действие на патогенной бактерии за счёт их токсического действия и стимуляции перистальтики кишечника. Положительный эффект зависит не только от количества пробиотических микроорганизмов в продукте, но и от используемого штамма. Выбор штаммов на основе их продуктивных и ценных свойств является важным аспектом разработки функционального пробиотического продукта. Группа учёных из Института молочной промышленности Российской Федерации разработала технологию сухих и замороженных бактериальных концентратов, производимых в промышленных масштабах для производства кисломолочных продуктов с бифидобактериями [30].

Для эффективного решения проблем экологически правильного питания жителей различных регионов Республики Казахстан перспективным направлением является производство кисломолочных продуктов с использованием поли-штамбовых бактериальных стартовых культур с пробиотическими свойствами. Диетическое питание людей, проживающих в районах с неблагоприятными экологическими условиями [31].

Разработаны биотехнологические основы создания пробиотических продуктов из верблюжьего молока с использованием бифидобактерий и лактобациллин, технологии кисломолочных напитков из верблюжьего молока. Были изучены методы их активации с использованием сывороточного концентрата, влияние α -галактозидазы в сыворотке, разработана технология производства сывороточного концентрата, перспективные витаминно-углеводные и ароматические добавки, стабилизаторы для продления срока годности комбинированного пробиотического продукта [32].

При хранении важно обеспечить пробиотические свойства продуктов в течение срока годности, чтобы изучить и оценить влияние экстрактов и ингредиентов растений, обладающих стимулирующими рост свойствами, на процессы пассивации и гибели пассивных популяций пробиотических культур. (4 ± 2 C). Солодка, плоды шиповника, облепиха, сгущенная кукуруза, экстракты и ингредиенты тыквы-овсяная мука, кукуруза, рис, морковный сок, которые являются дополнительным субстратом для роста пробиотических культур, связанных с образцом молочных продуктов исследован как стимулятор роста из местного сырья [33].

Начиная с микроорганизмов *Lbm. группа casei* является одним из основных регуляторов нормальной микрофлоры кишечника, Многие из которых используются в качестве пробиотических препаратов, дрожжей для ферментации молока при производстве кисломолочных продуктов из-за их очевидных антагонистических свойств. Важное качество *Lbm.casei*, входящая в состав пробиотических препаратов, является устойчивостью к антибиотикам, поскольку их обычно назначают наряду с антибиотикотерапией; способностью подавлять рост оппортунистической микрофлоры; выработкой бактерицида.

Видовое разнообразие бактерий *Lactobacillus spp.* В национальных молочных продуктах кустарного производства Республики Казахстан ее впервые

исследовала исследовательская группа во главе с А. Р. Кушугуловой на предмет специфической и неспецифической идентификации *Lactobacillus spp.* бактерии, метод мультилокусного секвенирования с большей различительной способностью по сравнению с идентификацией по фенотипическому профилю, был использован. Автор исследовал биологическую активность пробиотического штамма *L. paracasei ar005* получил низкомолекулярный метаболит пробиотического штамма путем анализа генов *ivi* и генов хранения в системе *in vivo* и *L. paracasei ar005* обладает широким спектром антимикробной активности и устойчивости к физико-химическим факторам.

Для улучшения реологических характеристик и продления срока годности кисломолочных продуктов используются полисахариды различного происхождения: природные полимеры из водорослей и растений, модифицированные. В последние годы упор делается на поиск новых заквасочных молочнокислых культур, синтезирующих экзополисахариды [98].

Эффективное получение молока - один из важнейших моментов, касающихся доильной техники и влияющих на уровень молочной продуктивности. Если процедура доения и доильное оборудование неэффективны, генетический потенциал и питание высокопродуктивной коровы не имеют значения [34]. Грамотное завершение процесса доения является результатом высокой продуктивности и получения качественного молока у здоровых животных, не страдающих никакими заболеваниями молочных желез. Мастит является наиболее распространённым и дорогостоящим заболеванием при лечении дойных коров. Обычно на 100 коров в год регистрируется 20-100 клинических случаев мастита. Заболевания вымени значительно снижают уровень молочной продуктивности и качество сырья, получаемого для производства молочной продукции. Это отрицательно сказывается на экономической эффективности молочного скотоводства [35].

Оптимальная процедура доения включает в себя различные этапы: доение первых потоков молока, чистку сосков и вымени, ручную стимуляцию перед доением и лечение сосков после доения [36]. Сегодня существуют различные методы профилактики и лечения мастита. Доступные методы лечения коров, не содержащие опасных веществ, Безопасные и простые в использовании; бесстрашно применяются в присутствии людей, животных, продуктов питания; дают не мгновенный результат, а долгосрочный (долгосрочный) результат; не вызывают явлений резистентности, не развивают резистентности патогенной флоры; значительно снижает уровень патогенной флоры, экономит время и труд. Одним из таких продуктов является моющее средство для гигиены вымени после доения на основе инновационного пробиотического продукта. Пробиотики обладают антагонистической активностью против широкого спектра патогенных и оппортунистических микроорганизмов. При применении с участием животных не раздражает кожу, слизистые оболочки, не обладает аллергенными свойствами. Механизм действия лекарственных средств основан на подавлении жизнедеятельности патогенных и условно патогенных микроорганизмов, связывании и нейтрализации токсических продуктов их жизнедеятельности.

1.4 Взаимодействие пробиотиков-микроорганизмов с эндогенной микрофлорой желудочно-кишечного тракта

Нормальное физиологическое состояние организма основано на стабильности кишечного гомеостаза и поддержании функциональной активности микрофлоры. Главным условием успешного применения пробиотиков является их устойчивость к агрессивной среде желудочно-кишечного тракта, а также предотвращение их конфликтных взаимоотношений с организмом. Хотя использование пробиотических препаратов, добавок и пищевых продуктов является доказанным фактом, было обнаружено, что это не так просто, как кажется на первый взгляд. В прошлом веке было показано, что назначение пробиотических микроорганизмов в больших количествах в течение длительного времени может способствовать развитию дисбиотических изменений у аэробных и микроаэрофильных представителей микрофлоры кишечника [37]. Имеются отдельные сообщения о возникновении различных осложнений у людей, которые длительное время получали живые пробиотические микроорганизмы. Таким образом, молочнокислые бактерии, включая бифидобактерии, могут быть возбудителями оппортунистических инфекций, таких как эндокардит, сепсис, бактериемия, пневмония, кишечные абсцессы, менингит, урологические инфекции [38]. Эти бактерии также могут влиять на аллергические и аутоиммунные патологии. Они могут повышать агрегацию тромбоцитов, усиливая клинические проявления гемолитико-уремического синдрома, а некоторые из них могут быть источниками токсичных биогенных аминов.

В проблеме восстановления резидентной микрофлоры с помощью пробиотиков накопилось много ошибок, ложных теоретических и практических объяснений. Одной из основных причин неэффективности пробиотиков может быть то, что микроорганизмы, входящие в состав, являются чужеродными для человека [39]. В экспериментальных условиях *In vitro* и наблюдениях на лабораторных животных было обнаружено широкое распространение антагонистических отношений (бионатомичности) между штаммами пробиотических и эндогенных лактобактерий, резидентными лактобактериями, выделенными из различных анатомических областей человека, крыс и мышей. Степень проявления антагонизма между лактобактериями также зависит от видов и штаммов исследуемых культур. Лактобактерии, выделенные от одного поколения животных, были полностью совместимы друг с другом.

В экспериментальных условиях животные впервые показали, что врожденная способность их потомства активно размножать лактобактерии-резиденты пищеварительного тракта аналогична таковой у самок. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что биосовместимость резидентных микроорганизмов с представителями другого происхождения, но одного и того же вида, является общим биологическим механизмом устойчивости к колонизации, сохранения гомеостаза микробиологической системы организма-хозяина. Также было обнаружено, что накопление гетеро- и гомо-пробиотических лактобактерий в кишечнике здорового реципиента носит

кратковременный характер при пероральном приёме [40]. Исчезновение пробиотических лактобактерий из кишечника здоровых животных происходит из-за ограниченной биологической ёмкости биотопов и антагонистических взаимоотношений с местной микрофлорой. В связи с этим автор впервые при отборе пробиотических штаммов и предоставлении пробиотиков для лечебных и профилактических целей применил трансплантационный подход, основанный на соответствии микроорганизмов, входящих в резидентную микрофлору организма-хозяина. Учитывая антагонистические и синергические взаимоотношения лактобактерий со штаммами Индиго, экспериментально доказана целесообразность и высокая эффективность использования традиционных гомопробиотиков для коррекции микроэкологических нарушений.

Предложен модифицированный лабораторный метод оценки антагонистических свойств пробиотических лактобактерий по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам. *In vitro* было показано, что изученные штаммы лактобактерий являются наиболее эффективными по сравнению с грамотрицательными бактериями. Для штамма была характерна степень их антагонистической активности. Эффективность и безопасность применения обеспечивается, как и объединение поликомпонентных пробиотиков на основе отбора биосовместимых промышленных штаммов и их симбиотических ассоциаций [41].

Анализ причин все более широкого клинического применения пробиотиков приводит к выводу, что на выживаемость и активность пробиотических штаммов в организме могут влиять многие факторы, среди которых важное значение могут иметь антагонизм и резидентная микрофлора среди пробиотических бактерий. Существует необходимость в дополнительном изучении специфичности штаммов, что связано не только с возможностью изменения сырья для получения того или иного ферментированного продукта, но и с их выживаемостью в организме хозяина, взаимодействием с ним и с микрофлорой индиго.

Вышеизложенное указывает на необходимость тщательного изучения особенностей молочнокислых бактерий, которые представлены в качестве пробиотиков, а также тех, которые используются для функциональных ферментированных продуктов, которые могут быть использованы в диетических и, в некоторых случаях, даже лекарственных вмешательствах при определённых заболеваниях человека.

Согласно современным представлениям, пробиотические микроорганизмы воздействуют не только на микрофлору кишечника, но и на его эпителий и иммунную систему [42].

Механизмы действия пробиотиков включают конкурентное исключение, ингибирование роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и модуляцию иммунитета. Известно, что бактерии, способные прикрепляться к эпителию кишечника, более активны в формировании колоний в желудочно-

кишечном тракте, обладая значительными преимуществами среди симбионтов [14, с.366; 60].

Проникая в эпителий слизистой оболочки, пробиотические микроорганизмы способны подавлять рост патогенных микроорганизмов в результате конкурентной специфичности. Благодаря этому механизму пробиотики оказывают терапевтический эффект.

Пробиотики - это биотехнологические препараты, состоящие из живых микроорганизмов, которые относятся к нормальной, физиологически и эволюционно обоснованной флоре желудочно-кишечного тракта (так называемые пробиотические микроорганизмы). Препараты из живых микробных культур оказывают ингибирующее действие на патогенную и условно-патогенную микрофлору и оказывают комплексное положительное воздействие на организм хозяина (способствуют восстановлению пищеварения, биологического состояния, иммунного ответа, повышают эффект вакцинации и т.д.) [62].

При приёме пробиотика бактерии, входящие в его состав, взаимодействуют со сложной системой макроорганизм-микробиота, которая включает в себя целый комплекс микробиоценозов макроорганизма. Характер этих взаимодействий зависит от штаммов пробиотика, формы препарата, способов его введения, характера заболевания пациента, остроты процесса и ряда других причин. Особенности этих взаимодействий можно рассмотреть с помощью модели механизма действия пробиотиков, которая раскрывает свойства бактериальных препаратов, предопределяющие их терапевтическую эффективность [43].

Одним из механизмов реализации роли бактерий-ассоциантов может быть их способность регулировать функции нормальной микрофлоры. В настоящее время известны данные о взаимодействии микроорганизмов в ассоциациях, приводящем к стимуляции роста и антагонистическим свойствам бактерий.

Антагонистическая активность бактерий определяет выживание микроорганизмов при их взаимодействии в бактериальных сообществах, которые являются частью ассоциативного симбиоза – многокомпонентной системы, где, помимо хозяина и доминирующих микросимбионтов, участвуют ассоциативные симбионты, которые выполняют функцию формирования и обеспечения стабильности и работоспособности симбиоза [65]. Способность молочнокислых бактерий образовывать антибиотические вещества и, благодаря этому, оказывать бактерицидное и бактериостатическое воздействие на вредную микрофлору широко используется в пищевой промышленности, медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве. Известно, что антагонистическая активность бактерий осуществляется посредством различных молекулярных механизмов, и ее проявление зависит от ряда факторов, таких как разнообразие взаимодействий между антагонистом и его жертвой в конкретной внешней среде.

В качестве пробиотиков используются в основном молочнокислые бактерии. Молчнокислые бактерии вместе с молочной кислотой образуют специфические вещества, которые оказывают антибиотическое действие на ряд

патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Пищевые продукты, содержащие антибиотикоактивные микроорганизмы, могут подавлять нежелательную микрофлору кишечника за счёт размножения живых клеток, продуцирующих антибиотики [44]. Поэтому при производстве продуктов лечебно-профилактического назначения необходимо использовать молочнокислые бактерии с выраженной антагонистической активностью. Антибиотикоактивные микроорганизмы, которые развиваются при производстве кисломолочных продуктов, могут подавлять нежелательную микрофлору и накапливать в них антибиотические вещества.

Пробиотик антагонистическая активность пробиотической флоры является одним из механизмов обеспечения устойчивости макроорганизма к колонизации. Антагонизм молочнокислых бактерий и дрожжей по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре хозяина: синтез органических кислот, перекиси водорода, лизоцима, антибиотиков, бактериоцинов, конкуренция за питательные вещества, высокие темпы размножения клеточных популяций, спайки и т.д. [44].

Таким образом, одним из важнейших критериев выбора перспективных штаммов для разработки на их основе пробиотического препарата является способность бактерий подавлять рост и размножение патогенных и условно-патогенно патогенных микроорганизмов.

1.5 Применение пробиотических микроорганизмов в производстве кисломолочных продуктов

Последние десятилетия прошлого века характеризовались бурным развитием науки о питании. Это связано с совершенствованием методики эпидемиологических исследований, достижениями протеомики и геномики, совершенствованием аналитической базы исследований химического состава пищевых продуктов, разработкой и широким внедрением в производство новых видов пищевых продуктов. Продукты с заданным химическим составом и функциональными свойствами и др. [45].

В результате появились концепции питания, направленные на улучшение здоровья за счёт создания новых продуктов, которые благотворно влияют на функции организма. Этому также способствует накопление научных знаний о связи между едой и здоровьем [46]

Современная медицинская наука в настоящее время приняла концепцию оптимального питания. Это означает, что был осуществлён переход от концепции адекватного питания, в которой макроэлементы - источники жира, источники энергии, пластмассовые материалы - в основном регулируются и нормализуются, к концепции оптимального питания, когда существует ряд важных и других второстепенных компонентов, которые ранее не учитывались.

В рамках разработки концепции оптимального питания сформировалось новое направление науки о питании - концепция функционального питания,

включающая разработку теоретических основ, производство, продажу и потребление функциональных продуктов.

Как часть ежедневного рациона, функциональные продукты могут участвовать в регуляции или улучшении защитных биологических механизмов, помогая предотвратить определённые заболевания или физически замедляя процесс старения, повышая выносливость и улучшая психическое состояние человека.

Категории функционального питания включают пробиотики, пищевые волокна, олигосахариды, витамины, минералы, полиненасыщенные жирные кислоты, сахарные спирты, холин, аминокислоты, белки, пептиды, спирты, органические кислоты, изопреноиды, антиоксиданты.

Молочнокислые бактерии всегда привлекали внимание учёных и специалистов по всему миру из-за их большой практической ценности. Вопрос внедрения культур в молочную промышленность Республики Казахстан остаётся сложным и требует решения на государственном уровне. На сегодняшний день казахстанский рынок кисломолочной продукции освоен стартовыми культурами, пре- и пробиотическими биологическими препаратами из России и за рубежом. А пищевые особенности населения Республики Казахстан и условия производства животноводческой продукции, в том числе кобыльего и верблюжьего молока, требуют развития отечественных стартовых культур из культур, выделенных из национальных молочных продуктов. Сотрудники алматинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции» на основе скрининга коллекционных культур создали два состава молочнокислых бактерий.

При хранении важно обеспечить пробиотические свойства продуктов в течение срока годности, чтобы изучить и оценить влияние экстрактов и ингредиентов растений, обладающих стимулирующими рост свойствами, на процессы пассивации и гибели пассивных популяций пробиотических культур. (4 ± 2 C).

Видовое разнообразие бактерий *Lactobacillus* spp. В национальных молочных продуктах кустарного производства Республики Казахстан ее впервые исследовала исследовательская группа во главе с А. Р. Кушугуловой на предмет специфической и неспецифической идентификации *Lactobacillus* spp.. бактерии, метод мультилокусного секвенирования с большей различительной способностью по сравнению с идентификацией по фенотипическому профилю, был использован. Автор исследовал биологическую активность пробиотического штамма *L. paracasei* ar005 получил низкомолекулярный метаболит пробиотического штамма путем анализа генов *ivi* и генов хранения в системе *in vivo* и *L. paracasei* ar005 обладает широким спектром антимикробной активности и устойчивости к физико-химическим факторам [47].

Для улучшения реологических характеристик и продления срока годности кисломолочных продуктов используются полисахариды различного происхождения: природные полимеры из водорослей и растений, модифицированные. В последние годы упор делается на поиск новых

заквасочных молочнокислых культур, синтезирующих экзополисахариды [48-50].

Предотвратить развитие инородной микрофлоры в молочных продуктах можно с помощью специальных пищевых добавок. Например, «Ллиофаст LPR А» и «Ллиофаст LPR В» являются защитными культурами, состоящими из специально отобранных штаммов *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus rhamnosus*. Оба штамма производят бактериоцины, которые подавляют нежелательные микроорганизмы, дрожжи и плесень. Защитные культуры» лиофаста « вводятся в резервуар вместе с основной стартовой культурой, при этом они не влияют на развитие микрофлоры стартовой культуры, а лишь тормозят развитие нежелательных микроорганизмов. Максимальный эффект проявляется после 1,5 недель хранения продукта, тем самым способствуя продлению срока его хранения. Эффективность комбинации штаммов, включенных в защитные культуры LPR А, LPR В, была подтверждена многочисленными испытаниями и может применяться ко всем видам кисломолочных продуктов [51].

Одним из важнейших свойств пробиотических микроорганизмов является биосинтез соединений (антиоксидантов, противомикробных и других веществ), повышающих иммунный статус и стабилизирующих состояние макроорганизма. Поскольку пробиотическое действие микроорганизмов различается, некоторые авторы исследовали метаболиты синергетического и ингибирующего действия различных типов бактерий в их совместном культивировании [52].

2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты исследований

В качестве объектов исследований выступили:

- Верблюжье молоко (Верблюжье хозяйство ТОО «AS», Жамбылская обл., с.Мерке),
- коровье молоко (ТОО «AS»),
- пробиотические закваски и дрожжи сбраживающие лактозу (ГНУ ВНИМИ ТУ 9229-369- 00419785-04)

Образцы готовых бионапитках (рис.1).



Рисунок 1 – Образцы бионапитках

2.1 Методы исследования

- СТ РК 166-2015 Молоко верблюжье для переработки. Технические условия.
 - СТ РК 117-2015 Шубат. Общие технические условия.
- ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «Обезопасности молока и молочной продукции».
- ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности.
- ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа.
- ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения

дрожжей и плесневых грибов.

- ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка.
- ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.

2.1.1 Исследование микробиологических показателей сырья и готовой продукции

Отбор проб для микробиологического анализа производится по ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

Количество дрожжей и плесени, молочнокислых микроорганизмов, КМАФАнМ, патогенных микроорганизмов, количество плесени и дрожжей в верблюжьем молоке определяли по ГОСТ 28805-90 «Методы определения и определения размеров осмоотолерантных дрожжей и грибка плесени», ГОСТ 10444.11-89 «Методы выявления молочнокислых микроорганизмов», ГОСТ 30347-97 молоко и молочные продукты.

Количество микроорганизмов в готовых молочных продуктах (бионапитках) определяется методом количественного учёта микроорганизмов.

Оборудование, реактивы: пробоотборник бионапитка на основе верблюжьего молока, пробирки со стерильной водой 9 см³, стерильные пипетки 1 см³ и чашки Петри, пробирки с питательной средой: MRS Agar для лактобацилл (*Lactobacillus* MRS Agar); фильтровальная бумага; бактериологические петли; микроскопы; спирты; термостаты.

MRS Agar для лактобактерий (*Lactobacillus* MRS Agar) рекомендуется для выращивания лактобактерий.

На следующем этапе было проведено молочное разведение и микробиологическое исследование. Для приготовления разбавления продукта использовались пробирки со стерильной водой 9 см³. В первую пробирку с помощью стерильной пипетки вводили 1 см³ бионапитка. Новая стерильная пипетка тщательно перемешивает содержимое пробирки (разбавление 1:10). Затем из разбавленной пробирки 1:10 той же пипеткой извлекают 1 см³ жидкости и переносят во вторую пробирку с водой (разбавление 1: 100).

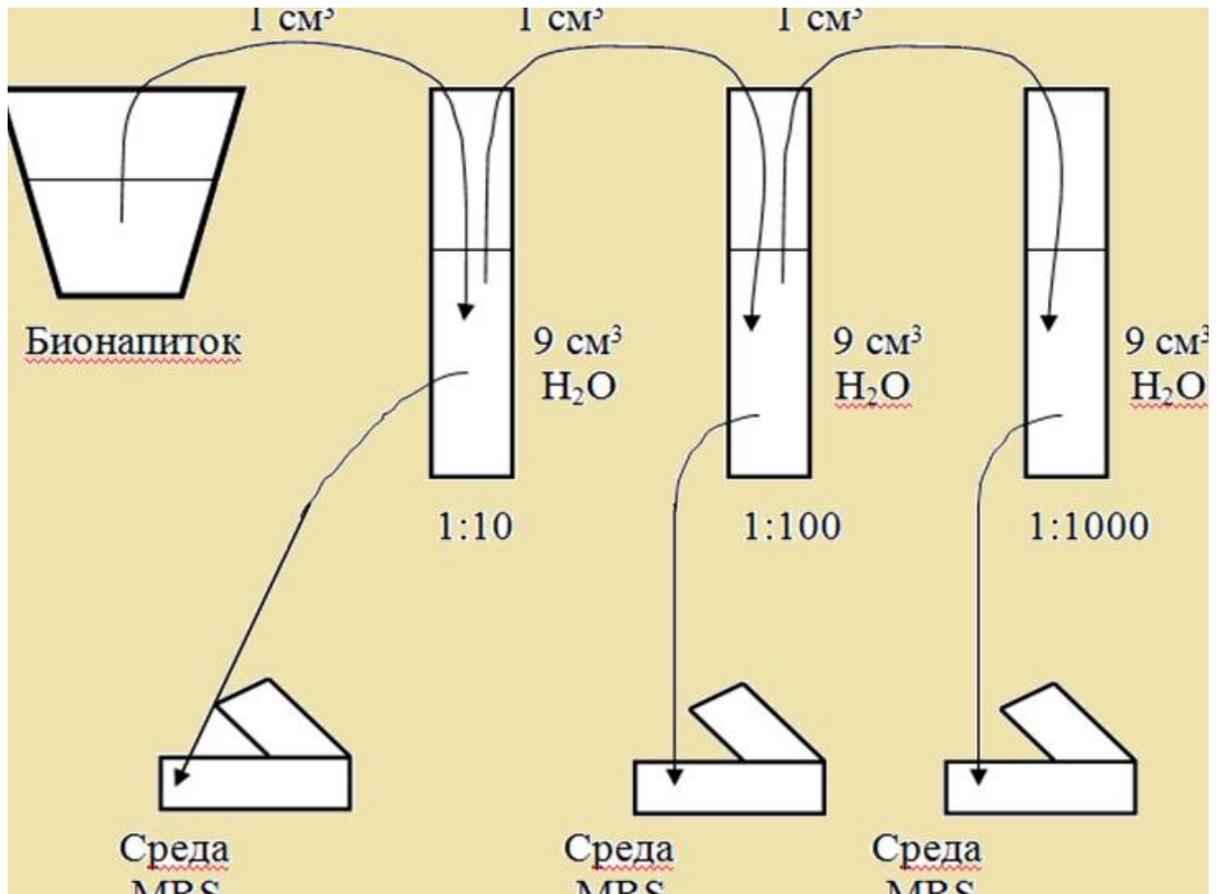


Рисунок 2- Схема проведения микробиологического исследования экспериментальных образцов напитка из верблюжьего молока



Рисунок 3 - Подготовка экспериментальных образцов для микробиологического анализа

Чашки Петри с тестовыми образцами помещали в инкубатор шейкера на 18-24 часа при 35 ° C для роста лактобацилл.

Инкубатор-Шейкер предназначен для смешивания биологических жидкостей, а также для инкубации и выращивания биологических жидкостей в соответствии с программой, установленной оператором.

Суть чашечных методов количественного учёта микроорганизмов заключается в посеве разбавления продукта в стерильную плотную питательную среду в чашках Петри, а затем выращивании и подсчёте колоний, выращенных в чашках. Кроме того, считается, что каждая колония является результатом размножения одной клетки.

Количество колоний, выращенных в каждой чашке, рассчитывается путем использования увеличительного стекла с увеличительным стеклом в 4-10 раз и переворачивания его вверх дном на тёмном фоне. При большом количестве колоний и их равномерном распределении дно чаши делят на сектора, подсчитывают количество колоний в 2-3 секторах, определяют среднее арифметическое количество колоний и умножают на разведение (10 – при первом разведении продукта, 100 – при втором разведении и т.д.).

Если в первых разбавленных инкубированных чашках (1: 10) нет колоний, результат выражается следующим образом: менее 1×10 кое/см³ (кое–колониобразующие единицы).

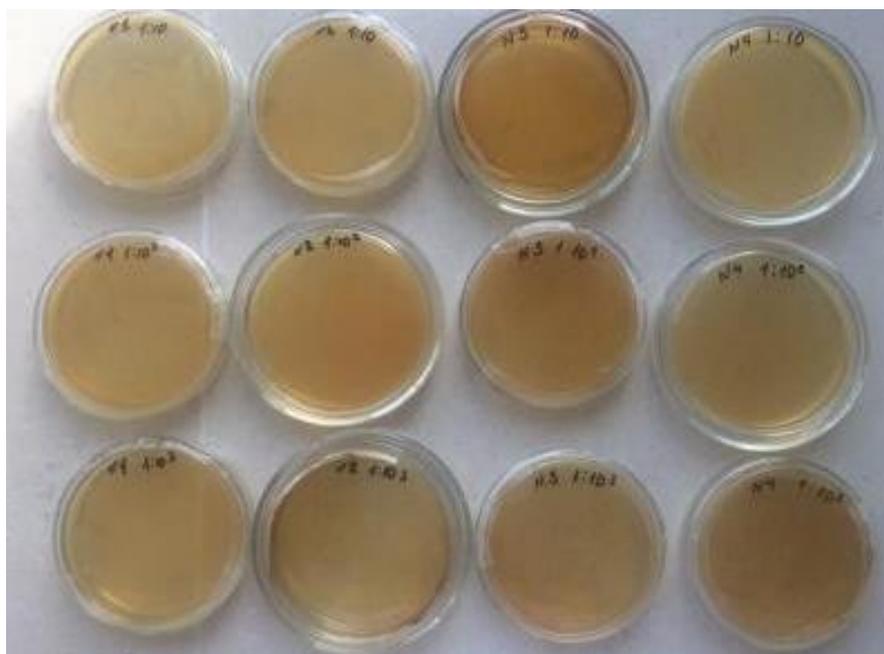


Рисунок 4- Определение количества молочнокислых бактерий и дрожжей

2.2.2 Определение физико-химических и органолептических параметров новых молочных продуктов

Температуру измеряли по ГОСТ 26754-85. Методы измерения температуры.

Титрованная кислотность и плотность ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности», ГОСТ 3625-84 «Методы определения плотности молока и молочных продуктов».

Физико-химические показатели определяли с помощью лактонного анализатора молока.



Рисунок 5 – Анализатор молока

Образцы бионапитков были исследованы в однородном состоянии;

При наличии настоящего слоя масла (сливок) образец молока нагревают на водяной бане до 40-45 ° C, перемешивают, охлаждают до температуры (25 ± 2)°C и снова перемешивают. При такой температуре образца достигается максимальная точность измерений. Перемешивание осуществляется путем переливания из одной ёмкости в другую не менее 3 раз.

Кислотность молока не должна превышать 20 ° Т.

Температура и состав образца не должны превышать пределов метрологических характеристик;

После разделения свежее молоко, содержит значительное количество воздуха, что приводит к ошибкам в результатах измерений на анализаторе.

Чтобы удалить этот воздух, образец необходимо дегазировать: нагрейте его до температуры 45-50 ° C, дайте постоять при этой температуре 5 минут, перемешайте и охладите до температуры (25 ± 2). ° C.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Обоснование выбора молочного сырья и исследование его физико-химических параметров

В данной работе мы исследовали физико-химический состав верблюжьего и коровьего молока в весеннее-зимний период. Результаты анализа представлены ниже в соответствующих таблицах 1-4 и по сравнению с нормативными данными. Титрованную кислотность и плотность верблюжьего и коровьего молока измеряли шесть раз.

Таблица 1-Показатели кислотности и плотности верблюжьего и коровьего молока в весеннее-зимний период

Вид сырья	Кислотность, °Т	Плотность, кг/см ³
Молоко верблюжье	21	10 29
Молоко коровье	18	10 28

В этой таблице кислотность и плотность находятся в пределах нормированных значений по сравнению с нормативной документацией.

Определение физико-химических параметров верблюжьего молока и образцов молочных продуктов на его основе позволило выбрать оптимальное соотношение размеров бактериальной закваски, которая позже будет использоваться при ферментации новых молочных продуктов с высокой пищевой ценностью [53].

3.2 Исследование микробиологических показателей верблюжьего молока

Молоко должно иметь оптимальные микробиологические и физико-химические параметры, определяющие пригодность для переработки [54]. Микробиологический контроль предназначен для определения соответствия сырья и готовой продукции требованиям микробиологической безопасности и качества, а также для определения микробиологического загрязнения сырья [55].

Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке не должно превышать $5 * 10^5$ КОЕ/г (см³); количество плесени и дрожжей не нормализовано; патогенные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* не допускается; количество молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте должно быть не менее $1 * 10^7$ КОЕ / г (см³).

Таблица 2 - Микробиологические показатели верблюжьего молока в весенний период [56]

Микробиологические показатели	Норма по НД	Результаты
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	4,4*10 ⁵
Плесени, КОЕ/г	не нормируются	2
Дрожжи, КОЕ/г	не нормируются	не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, сальмонеллы, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>S.aureus</i> . в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>L.monocytogenes</i> , в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г (см ³), не менее	1*10 ⁷	8,3*10 ⁷

Согласно таблице, содержание КМАФАнМ в молоке в весенний период на 0,1*10⁵ КОЕ /г (см³) меньше, чем в зимний период, когда молочнокислые микроорганизмы превышают нормы НД, требующие применения процесса пастеризации, остальные микроорганизмы, указанные в НД, не были обнаружены.

Таблица 3 - Микробиологические показатели верблюжьего молока в зимний период [56]

Микробиологические показатели	Норма по НД	Результаты
1	2	3
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	5*10 ⁵
Плесени, КОЕ/г	не нормируются	не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г	не нормируются	3
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>S.aureus</i> . в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>L.monocytogenes</i> , в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г (см ³), не менее	1*10 ⁷	9,8*10 ⁷

В зимний период обнаружено самое высокое количество КМАФАнМ. Остальное содержание микроорганизмов аналогичны показателям молока в летний период

По остальным микробиологическим показателям несоответствий не обнаружено.

Таблица 4 – Физико-химические показатели верблюжьего и коровьего молока

Физико-химические показатели	Верблюжье молоко		Коровье молоко [3]
	весеннее	зимнее	
СОМО, %	10,61	10,50	11,93
Массовая доля белка, %	3,33	3,47	3,3
Массовая доля жира, %	3,92	5,76	3,7
Массовая доля углеводов, %	4,75	3,75	4,8

Как видно из таблицы 4, содержание сухих обезжиренных остатков молока в пробах верблюжьего молока было меньше, чем в коровьем молоке, при этом массовая доля белков, жиров и углеводов варьировалась в зависимости от сезона года [57].

3.3 Обоснование выбора пробиотической закваски и дрожжей для производства новых видов молочных продуктов

Микрофлора кисломолочного продукта определяет его свойства и основные характеристики. При выборе микрофлоры для кисломолочных продуктов определяется конечная задача-требование к органолептическим характеристикам продукта, его составу и функциональным свойствам. Путем комбинированного выбора определённых культур можно создать закваску, что позволит получать свежие кисломолочные продукты для массового потребления, а также для специальных целей.

3.4. Исследование влияния состава микрофлоры на ее кислотообразующую способность и накопление лактококков в бионапитках

Кислотообразующая способность выбранных видов лактококков изучалась в среднем жирном молоке с массовой долей жира (3,2%).

Результаты исследования представлены в таблице 5. Первоначальное значение pH верблюжьего молока составляло 6,55-6,65.

Таблица 5- Образование кислоты и накопление лактококковой биомассы

Лактококки	Снижение pH молока через		Количество жизнеспособных клеток лактококков	
	6ч	24ч	КОЕ/г	от чистой культуры, %
Бионапиток № 1	0,50	2,70	$5 \cdot 10^6$	1

				00
Бионапиток № 2				
	0,60	2,85	3,6*10 ⁶	1 00

При использовании лактококков снижение рН в первые 6 и 24 часа было значительно более активным. Анализ кислотообразования показывает, что лактококки проявляют большую физиологию в молоке, образуя лёгкий сгусток в течение (8± 1) часов.

На основе экспериментов, анализа кислотообразования, накопления биомассы и органолептических параметров биодобавки были направлены на дальнейшие исследования.

Для получения биодобавок определённого качества с указанными свойствами необходимо наличие данных о динамике размножения и активности кислотообразования лактококков, составленных в различных сочетаниях друг с другом. Конечная цель этого экспериментального исследования-определить наиболее перспективные комбинации для их дальнейшего использования при разработке новой технологии биодобавки.

При разработке комбинации пробиотических заквасок их сравнивали с соотношениями 2:1, 1:1, 1:2.

Исследовав биохимическую активность комбинации пробиотических заквасочных культур в верблюьем молоке, логарифм количества активных клеток и соотношение культур, % контролировали (Рисунок 1).

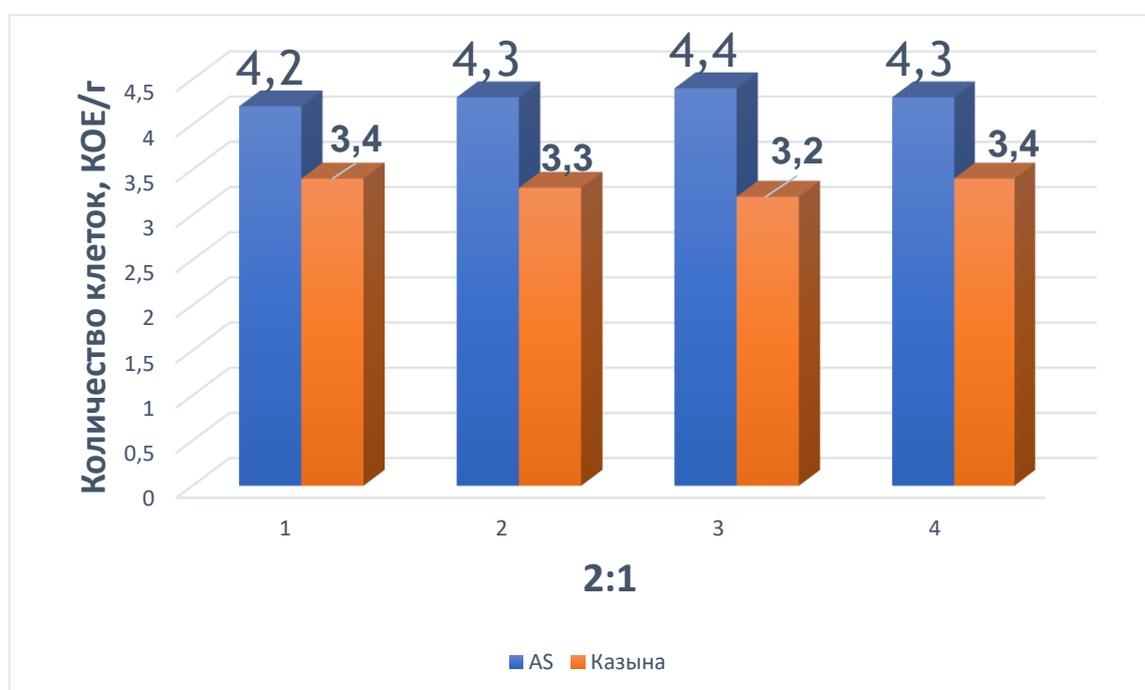


Рисунок 1- Влияние комбинации пробиотических заквасок 2: 1 на развитие микрофлоры

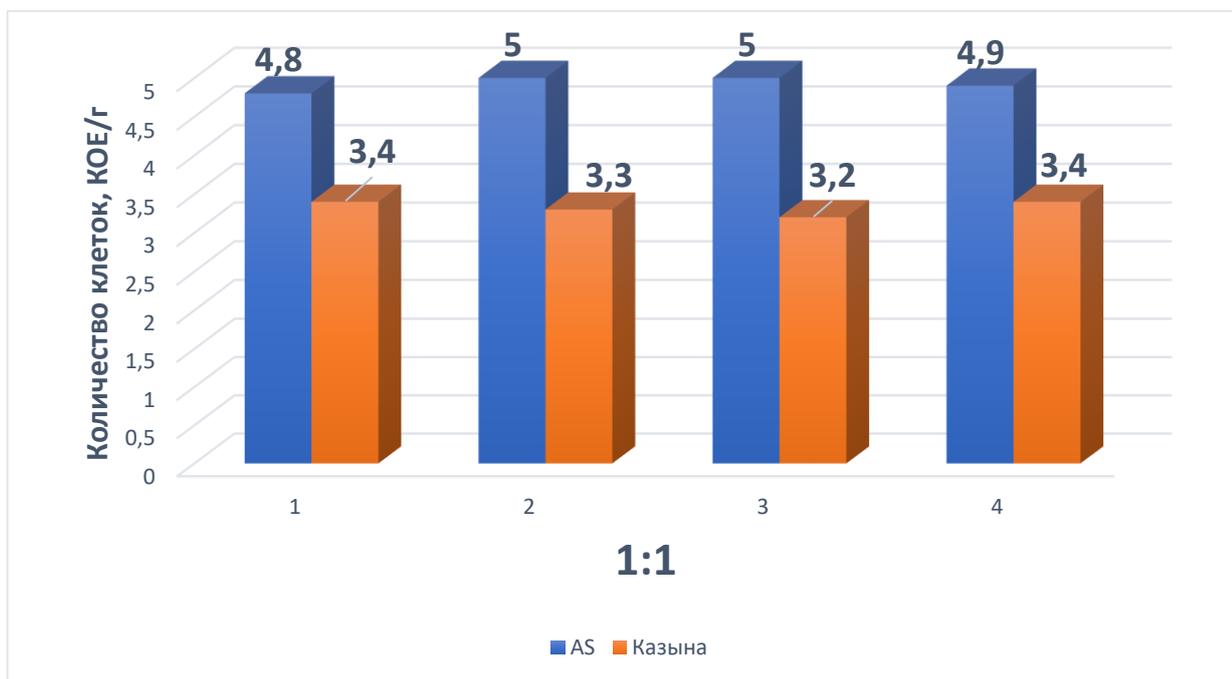


Рисунок 2-Влияние комбинации пробиотических заквасок 1: 1 на развитие микрофлоры

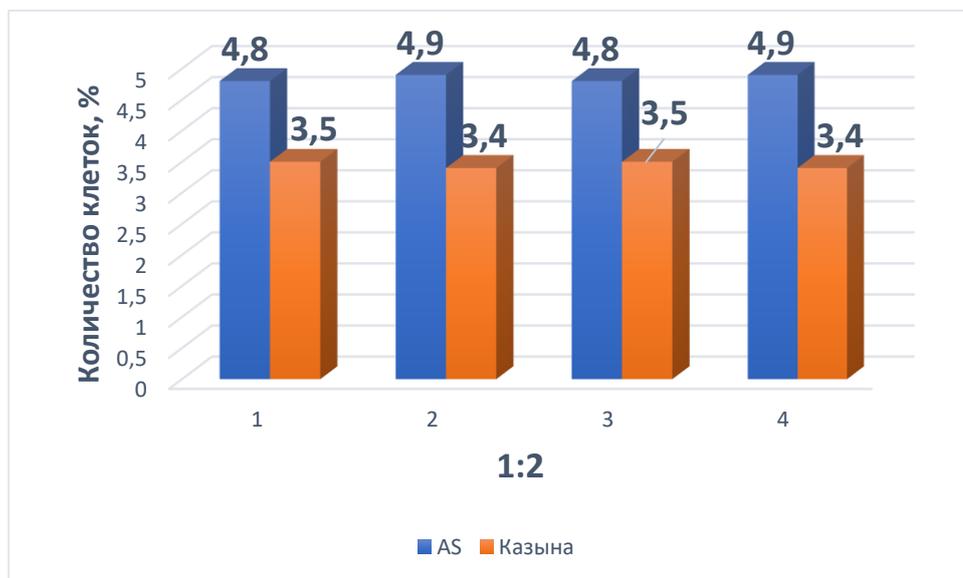


Рисунок 3-Влияние комбинации пробиотических заквасок 1: 2 на развитие микрофлоры

Таблица 6 - Биохимическая активность пробиотических дрожжей в верблюжьем молоке

Пробиотическая закваска	Верблюжье молоко		
	Титруемая кислотность, °Т	Lg количества клеток, КОЕ/г	Время образования сгустка, ч
Бионапиток №1	108	$5 \cdot 10^6$	8
Бионапиток №2	93	$3,6 \cdot 10^6$	8

Полученные данные свидетельствуют о том, что пробиотические стартовые культуры значительно интенсивно развиваются в верблюжьем молоке в соотношении (1:1), так как клеточная активность равна максимальным значениям: в бионапитке «AS» - $5 \cdot 10^6$ КОЕ \г, в бионапитке «Казына» - $3,6 \cdot 10^6$ КОЕ\г, что делает верблюжье молоко благоприятной средой.

Вязкость бионапитков может быть определена различными методами- путем измерения через капилляр срока годности определённого объёма жидкости, скорости свободного падения на продукт сферы определённой массы и др. С помощью пипетки 100 мл от неё определяют срок годности бионапитков при температуре 20 ° С, из пипетки выходят биосмеси хорошей консистенции не менее чем за 20 секунд, удовлетворительной консистенции - за 30 секунд (таблица 7).

Таблица 7 - Показатели вязкости бионапитков

№ образца	Вязкость, сек	Норма вязкости, сек
Бионапиток №1	16	20-30
Бионапиток №2	14	20-30

3.4.1.1 Изучение производственной пригодности лактококков

Также исследованы основные показатели, характеризующие производственную пригодность лактококков (таблица 8)

Таблица 8 – Основные показатели, характеризующие производственную пригодность культур

Бионапитки	Микроскопическая картина	Активность свертывания, ч	Органолептические свойства образуемых в молоке сгустков
Бионапиток №1	Однородные разветвлённые палочки, цепи кокков	8	Плотный сгусток, жидкая однородная консистенция, приятный кисломолочный вкус
Бионапиток №2	Однородные разветвлённые палочки, длинные и короткие палочки	8	Плотный сгусток, жидкая однородная консистенция, приятный кисломолочный вкус

3.5 Определение содержания витаминов и микроэлементов в верблюжьем и коровьем молоке

Далее содержание витаминов и микроэлементов в верблюжьем и коровьем молоке было определено в сравнении (таблица 9).

Таблица 9 - Содержание витаминов и микроэлементов в верблюжьем и коровьем молоке в сравнении

Наименование показателей	Содержание витаминов и микроэлементов в 100 г	
	молоко верблюжье	молоко коровье
Витамины:		
А, мкг	40	0,002
Д, мкг	0,051	0,003
Е, мг	0,11	0,1
С, мг	7,64	2,1
Микроэлементы:		
Кальций, мг	182±36,2	121
Магний, мг	139±27,3	13
Железо, мг	2,13±0,42	-

Подводя итог таблице, следует отметить, что верблюжье молоко значительно превосходит коровье по содержанию витаминов и микроэлементов.

Верблюжье молоко на 86-88% состоит из воды, в которой растворены остальные его компоненты. Наиболее ценные белковые вещества. Они усваиваются организмом на 98%. В молоке содержится больше всего казеина, альбумина и глобулина. Казеин содержится в виде казеиново-кальциево-фосфатного комплекса, который при ферментации выпадает в осадок под действием слабых кислот и образует нежные хлопья. При перемешивании они

легко распадаются на мелкие кусочки.

3.6 Выработка технологии бионапитков на основе молока

Первый этап технологического процесса начинается с санитарной обработки оборудования. При ухудшении санитарных показателей готовой продукции проводится тщательный анализ и дополнительный контроль технологического процесса для установления причин вторичного загрязнения [58].

При приготовлении продукта проверьте качество закваски, а также санитарно-гигиеническое состояние цеха.

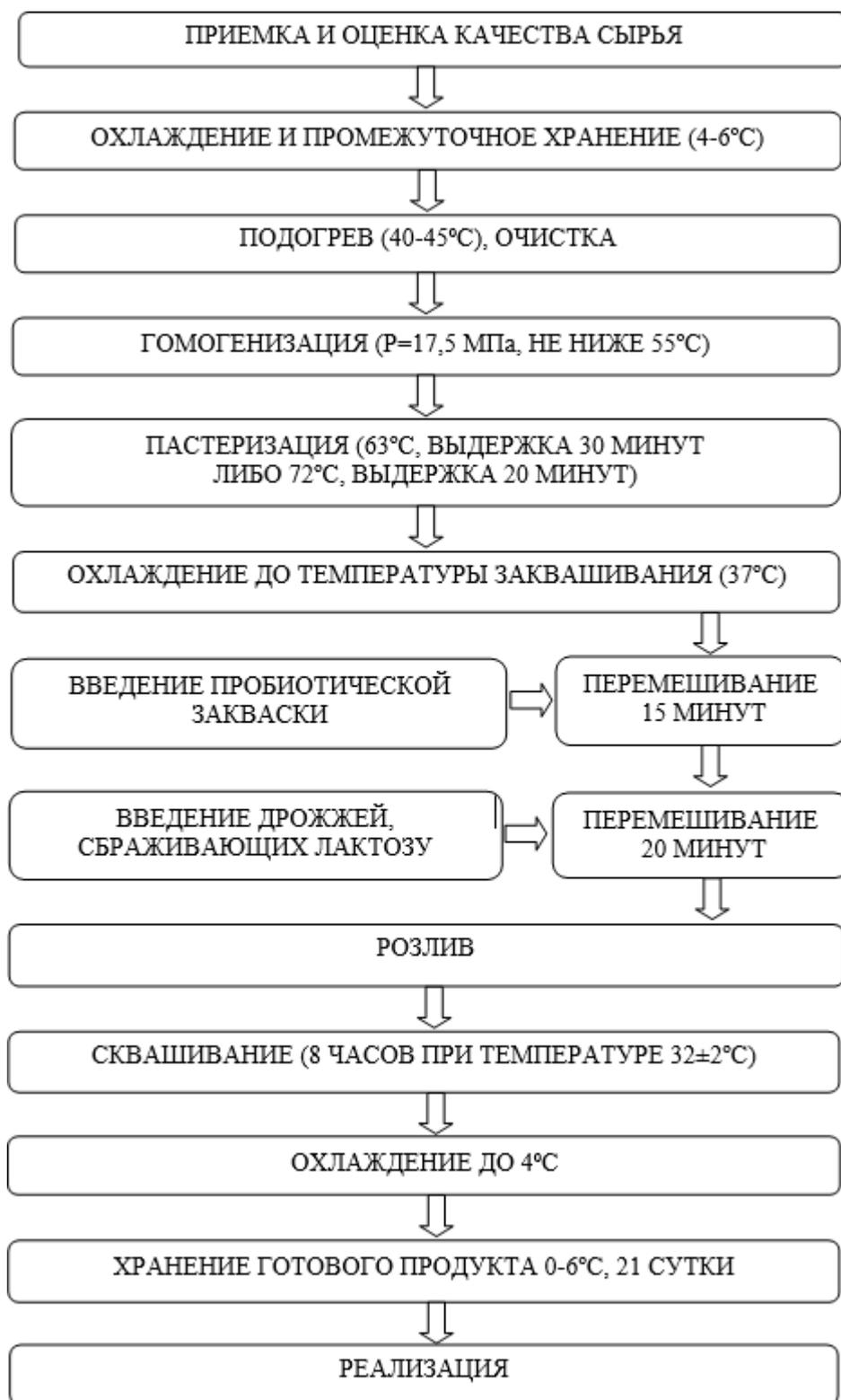


Рисунок 4 - Технологическая схема производства бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски (термостатным способом) [58].

1. Прием и подготовка сырья

Качество молока играет важную роль в производстве биотоплива. Молоко должно быть высококачественным, с минимальным количеством бактерий и без добавок, которые могут препятствовать развитию лактококков молочной кислоты. Поэтому одним из условий предоставления качественного молока являются надёжные поставщики. Согласно СТ РК 166-2015

«Для обработки верблюжьего молока. Технические условия» молоко должно соответствовать следующим стандартам:

- молоко должно поступать от здоровых сельскохозяйственных животных на безопасной для животных и людей территории в отношении инфекционных и других заболеваний;

- массовая доля жира не менее 3,9%%;

- массовая доля белка не менее 3,8%;

- кислотность от 17,5 до 21,0 ° с;

- плотность не менее 1032 кг / м³;

- температура приёма не более 10 ° С.

2. Промежуточное хранение осуществляется при температуре 4-6 ° С.

2. Термическая обработка и гомогенизация молока. Перед добавлением дрожжей в молоко его необходимо подвергнуть термической обработке, тем самым улучшив свойства молока в качестве основы для бактериальной закваски и снизив риск выделения сыворотки. Термическая обработка проводится совместно с процессом гомогенизации. Пастеризация проводилась при 63 ° с в течение 30 минут или 72 ° с 20 минут [59].

Условия процесса гомогенизации осуществляются при температуре не менее 55 ° с и давлении 17,5 Мпа. Гомогенизация в этом режиме улучшает консистенцию биоабсорбции и предотвращает высвобождение сыворотки.

4. Охлаждение молока. Пастеризованное и гомогенизированное молоко охлаждают до температуры брожения (37 °С).

5. Брожение молока. Как только температура молока достигнет желаемого уровня, следует немедленно ввести пробиотические закваску и дрожжи, ферментирующие лактат, в соотношении 1:1. Закваску хорошо смешивают с водой перед добавлением в молоко, а затем заливают молоком, постоянно помешивая. Перемешивание осуществляется в течение 15 минут. Затем вводится лактоза, которая ферментируется дрожжами. Перемешивать 20 минут [59].

6. Розлив осуществляется в 1-литровую стеклянную или пластиковую тару.

7. Брожение продолжается при температуре 32 ± 2 ° с в течение 8 часов. Окончание брожения определяется кислотностью, которая должна быть немного ниже кислотности готового продукта.

8. *Готовые биологические маски охлаждают до 4 °С, хранят при 0-6 °С в течение 21 дня. Проводится мониторинг наличия бионапитков кишечной палочки и микроскопический препарат из одной или двух партий не реже одного раза в 5 дней.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснована возможность использования верблюжьего молока в технологии новых бионапитков. Установлены закономерности протекания микробиологических и биохимических процессов при сквашивании высококачественного молока подобранными комбинациями заквасок.

- Изучена важность использования пробиотиков для получения высококачественных молочных продуктов.
- Определён химический состав и основные показатели качества молока.
- Исследованы органолептические параметры, биологическая и энергетическая ценности бионапитков.
- Разработана технология бионапитков на основе молока с использованием пробиотических заквасок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Программа по развитию Агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы // Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2016 года № 151 – 69 с.
- 2 Tshikantwa T.S., Ullah M.W., He F., Yang G. Current trends and potential applications of microbial interactions for human welfare // *Front Microbiol.* – 2018.– Vol. 9. – P. 1156. Doi: 10.3389/fmicb.2018.01156.
- 3 Никберг И.И. Функциональные продукты в структуре современного питания // *Международный эндокринологический журнал.* - 2015. - № 6(38). - С.64-69.
- 4 Ардатская М.Д., Столярова Л.Г., Архипова Е.В., Филимонова О.Ю. Метабиотики как естественное развитие пробиотической концепции // *Трудный пациент.* - 2017. - Том 15. - № 6-7. - С. 35-39
- 5 Об утверждении Правил субсидирования развития племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства // Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 15 марта 2019 года № 108 – 87 с.
- 6 Конарбаева З.К. Биотехнология получения национальных кисломолочных продуктов на основе пробиотических микроорганизмов. / дис. ... докт. философии (PhD) - Алматы, 2014. -132 с.
- 7 Панова Е.В., Тошев А.Д., Анализ ассортимента функциональных молочных продуктов, производимых предприятиями Челябинской области // *Аспирант.* – 2016. - №2 - С.94-96.
- 8 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Смаилова Ж.Ж. Теоретическое обоснование ингредиентов состава нового продукта из верблюжьего молока // *Вестник ВКГТУ.* - Усть-Каменогорск, 2015. - № 4, С.81-85.
- 9 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Абишева А.А. Совершенствование технологии кисломолочных продуктов. // *Вестник КазНИТУ имени К.И.Сатпаева* - Алматы, 2016. - №1. - С. 333-337
- 10 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Джетписбаева Б.Ш., Матибаева А.И. Роль пробиотических заквасок при производстве молочных продуктов // *Матер. межд. научн.-практ. конференция «Инновационное развитие пищевой промышленности: от идеи до внедрения»* -.Алматы: АТУ, 2016., С.149-150
- 11 Spasenija D. Milanović, Dajana V. Hrnjez, Mirela D. Iličić, Katarina G. Kanurić, Vladimir R. Vukić, Novel Fermented Dairy Products // *Novel Food Fermentation Technologies.* – 2016. - P.165-201
- 12 Асланова М.Н. Разработка технологии обогащенного низкожирного мороженого: дис. ... канд. техн. наук - Ставрополь, 2015.- 166 с.
- 13 Siavash Iravani, Hassan Korbekandi, Seyed Vahid Mirmohammadi. Technology and potential applications of probiotic encapsulation in fermented milk products // *Journal of Food Science and Technology* - 2015, Vol.52, №8, P. 4679–4696.
- 14 de Moraes, G.M.D., de Abreu, L.R., do Egito, A.S. et al. Functional

Properties of *Lactobacillus mucosae* Strains Isolated from Brazilian Goat Milk / Probiotics and Antimicrobial Proteins // 2017. - Vol.9 – P. 235–245.

15 Mykola Kukhtyn, Olena Vichko, Yulia Horyuk, Olga Shved, Volodymyr Novikov. Some probiotic characteristics of a fermented milk product based on microbiota of “Tibetan kefir grains” cultivated in Ukrainian household / Journal of Food Science and Technology - 2018. - Vol. 55, № 1, P. 252–257.

16 Reza Mohammadi, Mojtaba Yousefi, Zahra Sarlak, Nagendra Prasad Shah, Amir Mohammad Mortazavian, Ehsan Sadeghi, Maryam Zabihzadeh Khajavi. Influence of commercial culture composition and cow milk to soy milk ratio on the biochemical, microbiological, and sensory characteristics of a probiotic fermented composite drink // Food Science and Biotechnology – 2017. - Vol.26, №3, P. 749– 757.

17 Nihir Shah, J. B. Prajapati. Effect of carbon dioxide on sensory attributes, physico-chemical parameters and viability of Probiotic *L. helveticus* MTCC 5463 in fermented milk // Journal of Food Science and Technology - 2014. - Vol.51, № 12,- P. 3886 – 3893.

18 Magdy Mohamed Ismail, Mohamed Farid Hamad, Esraa Mohamed Elraghy. Using Goat’s Milk, Barley Flour, Honey, and Probiotic to Manufacture of Functional Dairy Product // Probiotics and Antimicrobial Proteins, 2017. – P. 1–15.

19 Bathal Vijaya Kumar, Sistla Venkata Naga Vijayendra, Obulam Vijaya Sarathi Reddy. Trends in dairy and non-dairy probiotic products - a review // Journal of Food Science and Technology – 2015. - Vol. 52, № 10, P. 6112–6124.

20 Экспресс-анализ рынка молока и молочных продуктов в Казахстане за 2015- годы – 9 с.

21 Ультрапастеризация [Электронный ресурс]
<http://www.hnh.ru/food/ultramilk>

22 Ultra-high-temperature processing [Электронный ресурс]
http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-temperature_processing

23 Jayani Chandrapala. / Ultrasound Processing of Milk and Dairy Products Handbook of Ultrasonics and Sonochemistry, 2016. - P. 1287-1320

24 Елубаева М.Е., Кузнецова Т.В., Серикбаева А.Д. Исследование химического состава и органолептических показателей молока казахских бактрианов. // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. - 2016. - № 05 - С.113-114.

25 Меледина Т.В., Данина М.М. Методы планирования и обработки результатов научных исследований // Учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ . - 2015. – 110 с.

26 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч. Изучение микробиологических и физико-химических показателей верблюжьего молока. // Вестник Алматинского технологического университета, ISSN 2304-5682 - Алматы, 2017. №2 - С. 35-38.

27 Gorelik O. V. Milk productivity of cows at different milk production technologies // Chief livestock specialist. 2016. No. 7. P. 12–17.

28 GOST R 52054-2003. Milk cow raw. Technical conditions (with change No. 1) [Electronic resource]. URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200032024/> (date of access : 15.08.2017).

29 Donnik I. M., Loretz O. G. Influence of technology of milking on milk productivity and quality of milk of cows // Agrarian messenger of the Urals. 2016. No. 12 (130). P. 13–16.

30 Donnik I. M., Neverova O. P., Gorelik O. V. Elemental composition of milk cows with the use of natural feed additives // Agrarian Journal of the Urals. 2016. No. 6 (148). P. 5.

31 Larionov G. A., Vyazova L. M., Dmitrieva O. N. Dynamics of destruction of quarters of udders of cows with subclinical mastitis during lactation // Agricultural Bulletin of the Urals. 2015. No. 4. P. 45–49.

32 Leshonok O. I., Tkachenko I. V., Gridina S. L. Results of a comprehensive assessment of breeding bulls in the breeding herds of the Sverdlovsk region // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. Vol. 2. No. 1. P. 27–35.

33 Mymrin V. S., Gridina S. L., Gridin V. F. Results of Holstein of black and motley cattle in the Urals region // Genetics and breeding of animals. 2016. No. 2. P. 17–20.

34 Blednykh V. V., Svechnikov P. G., Mukhamaturov M. M. et al. Problems of import substitution in the agro-food sector of the Russian Federation. Ekaterinburg, 2016. P. 56.

35 Chechenikhina O. S., Stepanov A. V., Stepanova Yu. A. Method of selection of high-yielding cows of black and motley breeds with intensive technology of milk production // Scientific support for the implementation of state programs of the agroindustrial complex and rural areas : mat. of the Intern. scientific-practical conf. M., 2017. P. 276–279.

36 Shatalina O. S., Sagitdinov F. A., Gridina S. L. Methods for improving cattle potential // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. Vol. 2. No. 2. P. 5–12.

37 Barbieri F., Montanari C., Gardini F., Tabanelli G. Biogenic amine production by lactic acid bacteria: A Review // Foods. – 2019. – Vol. 8(1). – P. 17. DOI: 10.3390/foods8010017

38 De Roos J., De Vuyst L. Acetic acid bacteria in fermented foods and beverages // Curr Opin Biotechnol. - 2018. - Vol. 49. – P. 115-119.

39 Gomes R.J., Borges M.F., Rosa M.F., Castro-Gómez RJH., Spinosa W.A. Acetic acid bacteria in the food industry: systematics, characteristics and applications // Food Technol Biotechnol. - 2018. - Vol. 56(2). – P. 139-151.

40 Ho C.W., Lazim AM., Fazry S., Zaki Ukh., Lim S.J. Varieties, production, composition and health benefits of vinegars // Food Chem. - 2017. - Vol. 221. – P. 1621-1630.

41 Ishihara S., Inaoka T., Nakamura T., Kimura K., Sekiyama Y., Tomita S.

Nuclear magnetic resonance- and gas chromatography/mass spectrometry-based metabolomic characterization of water-soluble and volatile compound profiles in cabbage vinegar // *J Biosci Bioeng.* - 2018. - Vol. 126(1). – P. 53-62.

42 Xie X., Zheng Y., Liu X., Cheng C., Zhang X., Xia T., Yu S., Wang M. Anti-oxidant activity of Chinese Shanxi aged vinegar and its correlation with polyphenols and flavonoids during the brewing process // *J Food Sci.* - 2017. - Vol. 82(10). – P. 2479-2486.

43 Xia T., Yao J., Zhang J., Duan W., Zhang B., Xie X., Xia M., Song J., Zheng Y., Wang M. Evaluation of nutritional compositions, bioactive compounds, and antioxidant activities of Shanxi aged vinegars during the aging process // *J Food Sci.* - 2018. - Vol. 83(10). – P. 2638-2644.

44 Haghshenas B., Nami Y., Norhafizah A., Dayang R., Rosli R., Yari khosroushahi A. Anticancer impacts of potentially probiotic acetic acid bacteria isolated from traditional dairy microbiota // *LWT- Food Science and Technology.* - 2015. - Vol. 60(2). – P. 690-697.

45 Конарбаева З.К. Изучение молочнокислых микроорганизмов, выделенных из кисломолочных продуктов Казахстана // *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов.* -2014. - № 8. –С.91-94.

46 Конарбаева З., Сапарбекова А., Спивак Н. Высокоактивные штаммы молочнокислых микроорганизмов, выделенные из национальных кисломолочных продуктов южного региона Республики Казахстан. // *Вестник государственного университета имени Шакарима города Семей.* №3 (67), 2014.– С. 140-145.

47 Gamba R.R., Caro C.A., Martínez O.L., Moretti A.F., Giannuzzi L., De An-toni G.L. León Peláez A Antifungal effect of kefir fermented milk and shelf life improvement of corn arepas // *Int J Food Microbiol.* – 2016. – Vol. 235. – P. 85-92.

48 Ahmed, Z., Wang, Y., Ahmad, A., Khan, S.T., Nisa, M., Ahmad, H., Afreen, A., Kefir and health: a contemporary perspective. *Crit. Rev // Food Sci.* - 2016. – Vol. 53(5). – P. 422-434.

49 Murad H.M., Malik Z.J., Umayra A.N. Evaluation the skin regeneration by using Kefir production in local dogs // *J Pharm. Sci. & Res.* - 2018. - Vol. 10(10). - P. 2653-2658

50 Katz L., Baltz R.H. Natural product discovery: past, present, and future // *J Ind Microbiol Biotechnol.* - 2016. - Vol. 43. – P.155-176.

51 Prescott J.F. The resistance tsunami, antimicrobial stewardship, and the golden age of microbiology // *Vet Microbiol.* – 2017. - Vol.171. – P. 273-278.

52 Walsh C.T., Wenczewicz T.A. Prospects for new antibiotics: a molecule-centered perspective // *J Antibiot.* – 2017. - Vol. 67. – P. 7-22.

53 Reza Mohammadi, Mojtaba Yousefi, Zahra Sarlak, Nagendra Prasad Shah, Amir Mohammad Mortazavian, Ehsan Sadeghi, Maryam Zabihzadeh Khajavi. Influence of commercial culture composition and cow milk to soy milk ratio on the biochemical, microbiological, and sensory characteristics of a probiotic fermented composite drink // *Food Science and Biotechnology* – 2017. - Vol.26, №3, P. 749– 757.

54 Nihar Shah, J. B. Prajapati. Effect of carbon dioxide on sensory attributes, physico-chemical parameters and viability of Probiotic *L. helveticus* MTCC 5463 in fermented milk // Journal of Food Science and Technology - 2014. - Vol.51, № 12, - P. 3886 – 3893.

55 S. V. N. Vijayendra, R. C. Gupta. Performance evaluation of bulk freeze dried starter cultures of dahi and yoghurt along with probiotic strains in standardized milk of cow and buffalo. Journal of Food Science and Technology - 2014. - Vol. 51, № 12, - P. 4114–4119.

56 R. Tabasco, M. Velasco, A. Delgado-Iribarren, C. Guijarro, J. Valverde, J. Fontecha, C. Pelaez, T. Requena. Effects on intestinal microbiota of probiotic fermented milk used for prevention of antibiotic-associated diarrhoea // European Food Research and Technology – 2012. - Vol. 235, №6 – P. 1199–1206.

57 Julius Maina Mathara, Ulrich Schillinger, Phillip M. Kutima, Samuel K. Mbugua, Claudia Guigas, Charles Franz, Wilhelm H. Holzapfel. Functional Properties of *Lactobacillus plantarum* Strains Isolated from Maasai Traditional Fermented Milk Products in Kenya // Current Microbiology - 2008. – Vol. 56, №4, P. 315–321.

58 Диханбаева Ф.Т. Научно-практические основы технологии молочных продуктов на основе верблюжьего молока: автореферат дис. ... докт.техн.наук / Ф. Т. Диханбаева. - Алматы: Copy Land, 2010. - 38 с.

59 Таракбаева Р.Е., Түйе сүті негізінде өсімдік қоспаларымен байытылған сүт қышқылды өнімдер технологиясы: автореф. дис. ... канд.техн.наук, Алматы,2010. – 17с.

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу
Толенбековой Назерке Арманкызы

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

Тема: «Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков»

Дипломная работа на тему "Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков" представляет собой качественное исследование, в котором Толенбековой Н.А. были выполнены поставленные цели и задачи с особым вниманием к деталям.

В теоретической части работы Толенбекова Н.А. изучила значение пробиотиков для достижения высокого качества молочной продукции, что свидетельствует о хорошем понимании теоретических основ и актуальности выбранной темы. Она также провела анализ химического состава и качественных показателей молока, что является важным этапом исследования.

Экспериментальная часть работы была выполнена систематично и тщательно. Исследование органолептических параметров, биологических и энергетических ценностей бионапитков на основе верблюжьего молока с применением пробиотических заквасок является интересным и важным вкладом в развитие методов оптимизации производства молока.

Выводы работы содержат четкие и обоснованные результаты исследования. Толенбекова Н.А. смогла проследить влияние пробиотиков на качество и характеристики молочной продукции, что отражается в рекомендациях для практического применения.

Литературный обзор исследования также был выполнен компетентно и информативно, что демонстрирует широкий охват источников и глубокое понимание предмета исследования.

В целом, дипломная работа является ценным вкладом в изучение оптимизации производства молока с использованием пробиотиков и заслуживает положительной оценки. Надеюсь, что результаты данного исследования найдут практическое применение в данной отрасли и будут востребованы в профессиональном сообществе.

Учитывая все эти моменты, отмечаю, что Толенбекова Н.А. заслуживает к присуждению академической степени бакалавра по образовательной программе 6B05101-Химическая и биохимическая инженерия и заслуживает высокую оценку (97).

Научный руководитель
Магистр технических наук, ст. преподаватель

Нурсултанов М. Е.

2024г.



РЕЦЕНЗИЯ
на дипломную работу
Толенбекова Назерке Арманкызы

6B07110-Химическая и биохимическая инженерия

На тему: «Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков»

Выполнено:

- а) графическая часть на _____ листах
б) пояснительная записка на _____ страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа на тему «Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков» представляет собой важное исследование в области совершенствования процессов производства молочной продукции. Автором была поставлена цель исследования - изучение эффективности применения пробиотиков для производства высококачественного молока и расширения ассортимента молочной продукции.

Работа включает в себя анализ важности использования пробиотиков для получения высококачественных молочных продуктов. Исследован химический состав и качественные показатели молока, что позволяет оценить его полезные свойства и потенциал для применения в питании. Важным аспектом является также изучение органолептических параметров, биологических и энергетических ценностей бионапитков, что позволяет оценить их потребительскую ценность и полезность для организма.

Отдельного внимания заслуживает разработанная технология бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок. Это открывает новые перспективы для создания уникальной продукции с повышенными функциональными свойствами, способствующими улучшению здоровья потребителей.

В дипломной работе представлен обзор литературы последних лет по теме, то есть наиболее подробно описана история развития отрасли по данной теме.

Работа отличается практической значимостью и может послужить основой для внедрения новых технологий в производстве молочной продукции.

Оценка работы

Я заметила, что несмотря на положительные аспекты исследования, следует обратить внимание на необходимость дополнительных исследований для подтверждения результатов и повышения достоверности выводов. Тем не менее, дипломная работа заслуживает высокой оценки за значимость темы, глубокий анализ и оригинальный научный подход. Работа соответствует всем стандартам и требованиям. Рекомендуется к защите с отличием (95 баллов).

Рецензент
КазНУ им. Аль-Фараби., канд.

хим. наук, профессор
Есжанова П.Р.
2024 г.



Ф.И.О. П.Р. 17. Рецензия



Метаданные

Название

Оптимизация производства молока с использованием пробиотиков

Автор

Толенбекова Назерке Арманкызы

Научный руководитель / Эксперт

Мерей Нурсултанов

Подразделение

ИГИНГД

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		4
Интервалы		32
Микропробелы		15
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		248

Объем найденных подобиий

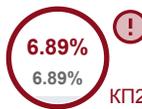
КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание!Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

10698

Количество слов



КЦ

89788

Количество символов

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	ЦВЕТ ТЕКСТА
1	https://stud.wiki/cookery/2c0a65635b3bc79b5c53a89521216d27_0.html	64	0.60 %
2	https://stud.wiki/cookery/2c0a65635b3bc79b5c53a89521216d27_0.html	62	0.58 %
3	https://infopedia.su/21xe311.html	54	0.50 %
4	https://infopedia.su/21xe311.html	49	0.46 %
5	http://propionix.ru/o-biotehnologii	43	0.40 %
6	https://gugn.ru/work/2738975/vyavlenie-i-analiz-faktorov-vliausih	42	0.39 %

7	https://stud.wiki/cookery/2c0a65635b3bc79b5c53a89521216d27_0.html	42	0.39 %
8	http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2009/Medecine/44732.doc.htm	40	0.37 %
9	https://stud.wiki/cookery/2c0a65635b3bc79b5c53a89521216d27_0.html	37	0.35 %
10	https://infopedia.su/21xe311.html	34	0.32 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (2.35 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	Дипломеая работа Котлярова Кристина 6/2/2020 Kazakh National Women's Teacher Training University (Deanery)	89 (8)	0.83 %
2	Гусейнова Нарханым Дипломная работа 5/30/2020 Kazakh National Women's Teacher Training University (Deanery)	73 (6)	0.68 %
3	Ашыған сүт өнімдерінен технологиялық құнды сүтқышқылды бактерияларды бөліп алу 6/13/2023 International Engineering Technological University (Биохимическая инженерия)	44 (2)	0.41 %
4	Түйе сүтінен йогурт алу биотехнологиясы 5/3/2022 Kazakh National Agrarian University (КазНАУ)	27 (2)	0.25 %
5	ТПП11719050Д.docx 5/11/2023 North Kazakhstan State University named after Manash Kozybayev ((АФ) Продовольственной безопасности)	13 (1)	0.12 %
6	Исследование показателей качества и безопасности сухого шубата 6/15/2020 Kazakh National Agrarian University (КазНАУ)	5 (1)	0.05 %

из интернета (17.65 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://infopedia.su/21xe311.html	651 (33)	6.09 %
2	https://stud.wiki/cookery/2c0a65635b3bc79b5c53a89521216d27_0.html	524 (24)	4.90 %
3	http://propionix.ru/o-biotehnologii	79 (3)	0.74 %
4	https://tekhnosfera.com/teoreticheskoe-obosnovanie-i-razrabotka-tehnologii-probioticheskikh-produktov-s-ispolzovaniem-bifido-i-laktobakteriy	78 (4)	0.73 %
5	http://www.dslib.net/tehnologia-mjasa/razrabotka-i-issledovanie-tehnologii-tvorozhnyh-produktov-s-otrubjami-pshenicy.html	68 (4)	0.64 %
6	http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2009/Medecine/44732.doc.htm	68 (3)	0.64 %

7	http://oreluniver.ru/public/file/defence/Kurnakova_Olesya_Leonidovna_15.06.2015.pdf	56 (4)	0.52 %
8	http://textarchive.ru/c-2300696-pall.html	44 (5)	0.41 %
9	https://gugn.ru/work/2738975/vyavlenie-i-analiz-faktorov-vliausih	42 (1)	0.39 %
10	http://pandia.ru/text/78/042/3099.php	38 (3)	0.36 %
11	https://sibac.info/archive/meghdis/7(10).pdf	34 (3)	0.32 %
12	https://uchebnikfree.com/standartizatsiya-sertifikatsiya-metrologiya/sanitarno-gigienicheskie-pokazateli-kachestva-57981.html	31 (3)	0.29 %
13	https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/981639	31 (2)	0.29 %
14	https://pervov.info/interactive/tr_ts_033.php	24 (3)	0.22 %
15	http://kr-ensolar.ru/id-1216.html	20 (1)	0.19 %
16	https://tekhnosfera.com/razrabotka-tehnologii-probioticheskikh-kislomolochnyh-produktov	20 (2)	0.19 %
17	https://studopedia.ru/21_127026_klassifikatsiya-mastita.html	17 (1)	0.16 %
18	https://integra-company.com/ru/blog/perspektyvy-yspolzovaniya-kakaovolokna/	17 (1)	0.16 %
19	https://dal-center.ru/skachat-gost-32901-2014-moloko-i-molochnaya-produktsiya-metody-mikrobiologicheskogo-analiza/	14 (1)	0.13 %
20	https://stud.kz/referat/show/96887	11 (1)	0.10 %
21	http://textarchive.ru/c-1525192-pall.html	11 (2)	0.10 %
22	https://tou.edu.kz/upload/dis_council/694.pdf	10 (1)	0.09 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---