

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

Кожухова Жансая Саятовна

Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе
верблюжьего молока

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Химическая и биохимическая
инженерия»
Доктор Ph.D.

Амитова А.А.

« 13 » июня 20 24 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе
верблюжьего молока»

6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия

Выполнила

Кожухова Жансая Саятовна

Рецензент

Научный руководитель

Д.б.н., профессор

К.б.н., асоц.профессор

Серик Серикбаева А.Д.

Сул Сулейменова Ж.М.

« 3 » июня 2024 г.

« 30 » мая 2024 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казакский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»
6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Химическая и биохимическая
инженерия»

Доктор Ph.D.

Амитова А.А.

« 12 » 2024 г.



ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Кожухова Жансая Саятовна

Тема: Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока

Утверждена приказом Члена Правления - Проректора по академическим вопросам
№ 548-П/Ө от «04» декабря 2023 г.

Срок сдачи законченной работы: «27» мая 2024 г.

Исходные данные к дипломной работе получены на основе экспериментальных, расчетных и лабораторных работ.

Краткое содержание дипломной работы:

- а) введение, литературный обзор;
- б) материалы и методики исследования;
- в) результаты собственных исследований, выводы;




Перечень графического материала: 15 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: 35 наименований.


ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Литературный обзор	Октябрь – ноябрь	Выполнено
Материалы и методика исследований	Декабрь – январь	Выполнено
Результаты исследований	Февраль – март	Выполнено
Заключение и выводы	Апрель – май	Выполнено

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
(проект)с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основная часть	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	30.05.24.	
Материалы и методика исследований	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	30.05.24.	
Нормоконтролер	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	30.05.24.	

Научный руководитель, к.б.н.

 Сулейменова Ж.М.

Задание приняла к исполнению обучающаяся

 Кожухова Ж.С.

Дата

« 9 » октября 2023г.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Түйе сүтіне негізделген диеталық қоспалар ретінде микроорганизмдерді зерттеу».

Мақсаты: Түйе сүтінде болатын микроорганизмдердің әлеуетті биологиялық белсенді қасиеттерін зерттеу

Жұмыс көлемі: 55 бет, 38 сурет, 15 кесте, 4 график. Әдебиетке шолу 75 ғылыми әдебиет көздерін зерттеу арқылы орындалған.

Зерттеу объектісі: Түйе сүті.

Зерттеу пәні: Биологиялық белсенді қоспалар ретінде пайдалануға болатын түйе сүтіндегі микроорганизмдер.

Зерттеу барысында түйе сүтінің негізінде микроорганизмдер анықталып, олардың биологиялық белсенді қоспалар ретінде қолдану мүмкіндігі бағаланды.

Басты сөздер: түйе сүті, микроорганизмдер, сүтқышқылды бактериялар, биологиялық белсенді қоспалар, пробиотиктер.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока».

Работа включает 55 страниц, 38 рисунков, 15 таблиц, 4 графика. Обзор литературы выполнен при изучении 75 источников научной литературы.

Цель: Изучение потенциальных биологически активных свойств микроорганизмов, содержащихся в верблюьем молоке.

Объект исследования: верблюжье молоко.

Предмет исследования: микроорганизмы, присутствующие в верблюьем молоке, которые могут использоваться в качестве биологически активных добавок.

В процессе исследования были выявлены микроорганизмы на основе верблюжьего молока и оценена их возможность применения в качестве биологически активных добавок.

Ключевые слова: верблюжье молоко, микроорганизмы, молочнокислые бактерии, биологически активные добавки, пробиотики.

ANNOTATION

Thesis Topic: "Research of microorganisms as biologically active additives based on camel milk".

Work includes: 55 pages, 38 figures, 15 tables, 4 graphs. The literature review is based on the study of 75 scientific literature sources.

Objective: To study the potential biologically active properties of microorganisms present in camel milk.

Research Object: Camel milk.

Research Subject: Microorganisms present in camel milk that can be used as biologically active additives.

In the course of the research, microorganisms based on camel milk were identified, and their potential use as biologically active additives was evaluated.

Keywords: camel milk, microorganisms, lactic acid bacteria, biologically active additives, probiotics.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Основная часть	8
1 Литературный обзор	8
1.1 Биологически активные добавки к пище	8
1.2 Качество верблюжьего молока и его терапевтические свойства	9
1.3 Пробиотические свойства верблюжьего молока	15
1.4 Инновационные продукты на основе верблюжьего молока	18
2 Материалы и методика исследования	23
2.1 Сбор верблюжьего молока	23
2.2 Органолептический анализ верблюжьего молока и продуктов на его основе	24
2.3 Физико-химический анализ верблюжьего молока и продуктов на его основе	24
2.4 Микробиологический анализ верблюжьего молока и продуктов на его основе	30
3 Результаты собственного исследования	38
3.1 Приготовление йогурта из верблюжьего молока	38
3.2 Оценка органолептических свойств верблюжьего молока и продуктов на его основе	39
3.3 Оценка физико-химических показателей верблюжьего молока и продуктов на его основе	40
3.4 Оценка микробиологических показателей верблюжьего молока и продуктов на его основе	46
3.5 Обсуждение полученных результатов	53
Заключение	55
Список использованной литературы	57

ВВЕДЕНИЕ

В качестве темы данной дипломной работы выбрано «Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока».

Верблюжье молоко имеет уникальный состав и многочисленные полезные свойства, что делает его перспективным для использования в биологически активных добавках. В последние годы оно привлекает все больше внимания исследователей и потребителей благодаря своим потенциальным терапевтическим свойствам и возможностям использования в инновационных продуктах.

Актуальность исследования обусловлена высоким потенциалом верблюжьего молока как источника уникальных питательных веществ и его значительными преимуществами для здоровья человека. В условиях растущего спроса на натуральные и полезные продукты верблюжье молоко представляет собой перспективную основу для создания инновационных продуктов, таких как пробиотические йогурты, сыры и косметические средства. Недостаток научных данных о его органолептических, физико-химических и микробиологических свойствах требует подробного изучения для обеспечения безопасности и пользы для потребителей.

По данным ВОЗ, состояние здоровья населения ухудшается, увеличивается число заболеваний, таких как диабет, рак и сердечно-сосудистые болезни. Улучшение здоровья, особенно среди уязвимых групп населения это одна из важнейших стратегий в Республике Казахстан. Использование верблюжьего молока, обладающего ценными терапевтическими свойствами, является перспективным направлением в производстве высококачественных продуктов питания.

Целью работы является изучение потенциальных биологически активных свойств микроорганизмов, содержащихся в верблюьем молоке, и оценка их применимости в качестве добавок к пище с целью улучшения здоровья человека.

К поставленным задачам работы для выполнения поставленной цели относятся:

1. Провести отбор образцов верблюжьего молока из нескольких источников;
2. Провести исследование физико-химического состава верблюжьего молока;
3. Провести микробиологический анализ верблюжьего молока;
4. Идентифицировать некоторые микроорганизмы, содержащиеся в верблюьем молоке;
5. Оценить возможность использования этих микроорганизмов в качестве биологических добавок к пище.

Работа включает 55 страниц, 38 рисунков, 15 таблиц, 4 графика. Обзор литературы выполнен при изучении 75 источников научной литературы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Литературный обзор

В процессе написания данной дипломной работы, для полноценного изучения и раскрытия поставленной темы мною были проанализированы различные научные статьи, учебно-методические материалы как казахстанских, так и зарубежных авторов, посвященные исследованиям верблюжьего молока и продуктов на его основе, а также межгосударственные стандарты, относящиеся к молоку и молочной продукции.

Далее будет представлен литературный обзор на основе изученной информации по следующему плану:

- 1) Биологически активные добавки к пище
- 2) Качество и терапевтические свойства верблюжьего молока
- 3) Потенциал использования верблюжьего молока
- 4) Инновационные продукты на основе верблюжьего молока

1.1 Биологически активные добавки к пище

Биологически активные добавки (БАД) – добавки, восполняющие нехватку биологически активных веществ в организме и способствующие поддержанию нормального состояния системы пищеварения. БАД включают в себя следующие вещества: нутрицевтики, парафармацевтики, пробиотики [1].

Пробиотики – это живые микроорганизмы, или продуцируемые ими продукты, оказывающие благотворное влияние на здоровье, преимущественно, желудочно-кишечного тракта [1].

Обычно к пробиотическим бактериям представителей нормальной микрофлоры кишечника человека: бифидобактерии и молочнокислые бактерии, такие как *Lactobacillus*. Вместе с этим многие исследования также гласят, что пробиотические свойства имеют и другие бактерии, например молочнокислые бактерии рода *Lactococcus*, грамположительные бактерии *Propionibacterium*, *Bacillus*, грамотрицательные бактерии *E.coli*, *Citrobacter*, дрожжи (*Saccharomyces*, *Candida pintolepsii*) и так далее [1].

Пребиотики представляют собой вещества, которые способствуют росту и активности полезных бактерий в кишечнике. Фруктоолигосахариды и инулин – это два основных типа пребиотиков, которые часто добавляют в молочные продукты для повышения их функциональных свойств [3]. Пребиотики усиливают действие пробиотиков, обеспечивая их питательной средой, что способствует дальнейшему улучшению здоровья кишечника [2].

Обогащение молочных продуктов витаминами и минералами, такими как витамин D, кальций и железо, позволяет улучшить их питательную ценность. Это особенно важно для групп населения, у которых может быть дефицит этих веществ, например, для детей, пожилых людей и беременных женщин [4]. Витамины и минералы необходимы для нормального функционирования

организма и предотвращения различных дефицитных состояний, таких как остеопороз (дефицит кальция) и рахит (дефицит витамина D) [7]. Добавление омега-3 жирных кислот в молочные продукты, такие как молоко и йогурты, помогает поддерживать сердечно-сосудистое здоровье, улучшать когнитивные функции и снижать воспалительные процессы в организме [5].

БАДы в молочной продукции оказывают многогранное влияние на здоровье человека. Например, исследования показывают, что пробиотические йогурты и кефир могут улучшать пищеварение и иммунную функцию, снижать риск некоторых заболеваний и улучшать общее состояние здоровья [2], [6].

Биологически активные добавки (БАДы) в молочной продукции становятся все более популярными благодаря их потенциалу улучшения здоровья и благополучия [1]. Современные исследования сосредоточены на изучении взаимодействия различных типов биологически активных добавок и их комбинированного воздействия на здоровье. Например, исследуются синергетические эффекты пробиотиков и пребиотиков (симбиотики) в молочных продуктах и их влияние на здоровье кишечника и иммунную систему [3]. Также проводятся исследования по обогащению молочных продуктов новыми видами биологически активных добавок, такими как полифенолы и антиоксиданты, с целью расширения их функциональных свойств и улучшения здоровья потребителей [8].

В последнее время все большее внимание уделяется исследованию верблюжьего молока как источника живых микроорганизмов и биологически активных веществ. Верблюжье молоко содержит разнообразные полезные бактерии, включая *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, которые могут способствовать улучшению здоровья кишечника и иммунной системы [9]. Также оно обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, что делает его перспективным компонентом для функциональных продуктов питания [10].

Получение БАДов осуществляют химическими и биотехнологическими методами. В качестве сырья используют растительное, животное или минеральное. Конечный продукт получается в виде экстрактов, настоев, концентратов, порошков, капсул, сиропов и таблеток [1].

1.2 Качество верблюжьего молока и его терапевтические свойства

Верблюжье молоко как ценный молочный продукт становится все более популярным объектом исследования благодаря своим уникальным нутрицевтическим свойствам. Исследования подтверждают высокую питательную и биологическую ценность молока, а также его гипоаллергенные свойства.

Основываясь на исследованиях выше указанных исследовательских центров в данном разделе с соответствующим цитированием будут рассмотрены различные аспекты качества верблюжьего молока, включая его органолептические, физико-химические и биохимические показатели. Так как терапевтические свойства объясняются в основном физико-химическими и

биохимическими показателями, этот аспект также будет рассмотрен в данном разделе.

1.2.1 Органолептические показатели включают такие характеристики, как вкус, запах, цвет и консистенция молока. Эти параметры играют ключевую роль в восприятии продукта потребителями и его пригодности для различных пищевых применений. Общие требования к органолептическим показателям молока и молочной продукции описаны в СТ РК 1733-2015 (Молоко и молочные продукты. Общие технические условия). Требования к органолептическим показателям верблюжьего молока устанавливаются СТ РК 166-2015 (Молоко верблюжье для переработки. Технические условия).

Верблюжье молоко обычно имеет мягкий и сладковатый вкус, который отличает его от коровьего и козьего молока. Некоторые потребители описывают его вкус как слегка солоноватый. Этот уникальный вкусовой профиль делает верблюжье молоко привлекательным для различных кулинарных применений и диетического питания [24], [27].

Цвет верблюжьего молока может варьироваться от белого до кремового, что зависит от рациона питания животных и условий их содержания. Консистенция верблюжьего молока обычно более жидкая по сравнению с коровьим молоком, но гуще чем у козьего, что связано с его физико-химическими свойствами и составом. Более жидкая консистенция делает его подходящим для использования в напитках и коктейлях, а также для создания уникальных молочных продуктов, таких как йогурты и кефиры [16], [22], [24].

1.2.2 Физико-химические показатели, как важные критерии/ для оценки качества молока включают в себя кислотность и плотность молока, содержание минералов.

Показатель кислотности молока определяет его качество и пригодность для различных технологических процессов, особенно в контексте производства кисломолочных продуктов. Согласно требованиям ГОСТ, для молока необходимо измерять кислотность, выражаемую в градусах Тернера. Такая кислотность называется титруемая (ГОСТ 3624-92). Обычно титруемая кислотность верблюжьего молока согласно различным исследованиям составляет около 22,0°Т, что значительно выше, чем у коровьего (16,4°Т) и козьего молока (16,5°Т). На кислотность молока могут влиять особенности животного, стадия лактационного периода (после отела кислотность увеличивается, а перед завершением лактации – уменьшается); соблюдение санитарно-гигиенических норм. Считается, что чем ниже кислотность, тем свежее молоко. Молоко с высокой кислотностью быстрее сворачивается при нагревании, поэтому используется для производства кисломолочных продуктов. Высокая кислотность верблюжьего молока связана с его составом, включающим значительное количество органических кислот, которые играют важную роль в его стабильности и вкусовых характеристиках. Высокая кислотность способствует лучшему развитию заквасочных культур, что делает верблюжье молоко отличным сырьем для производства кисломолочных продуктов, таких как йогурты и кефиры [24].

Плотность молока является показателем его состава, включая содержание воды, жиров, белков и других компонентов. Плотность верблюжьего молока обычно составляет около 1030,5 кг/м³, что также несколько выше, чем у коровьего (1028,4 кг/м³) и козьего молока (1028,7 кг/м³) [24]. Более высокая плотность верблюжьего молока может быть объяснена его высоким содержанием сухого вещества, жиров и белков [22].

Плотность молока влияет на его органолептические свойства и технологические характеристики. Более высокая плотность верблюжьего молока делает его более питательным и густым, что улучшает его восприятие потребителями и повышает его ценность в пищевой промышленности. [22], [24].

Благодаря кормам, которые потребляют верблюды, таким как акация, содержащая большое количество солей, верблюжье молоко считается отличным источником хлорида. Снижение основных компонентов молока и повышение уровня хлорида в молоке обезвоженных верблюдов может быть вторичной причиной соленого вкуса верблюжьего молока. Минеральное содержание (натрий, калий, железо, медь и марганец) в верблюьем молоке значительно выше, чем в коровьем молоке [17].

Общее количество минералов в молоке верблюдов обычно представляется в виде общего содержания золы и варьируется от 0,60 до 0,90%. Исследования золы верблюдов различных пород показывают средние значения содержания кальция (132,92 мг/100 г), фосфор (90,2 мг/л), магний (23,2 мг/л), калий (156,7 мг/л), что выше, чем в коровьем и козьем молоке [17], [26]. Данные элементы необходимы для поддержания здоровья костей и зубов, для нормального функционирования мышц и нервной системы а также для улучшения метаболических процессов в организме [25].

Помимо этого, в верблюьем молоке содержится большое количество железа, что делает его панацеей для тех, кто страдает железодефицитной анемией [17].

1.2.3 Биохимические показатели, как важные критерии для оценки качества молока включают в себя содержание жиров, белков, углеводов (конкретно лактоза) и витаминов.

1.2.3.1 Содержание жира в верблюьем молоке, согласно исследованиям, варьируется от 4,67 до 5,4% [17], что значительно выше, чем в коровьем молоке (3,1%) и козьем молоке (3,5%) [16], [24].

Жировой состав включает также важные физиологически незаменимые жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахионовая кислоты. Уровень данных кислот больше в верблюьем молоке по сравнению с козьим и коровьим. Эти кислоты необходимы для нормального функционирования организма, участвуют в обмене веществ и способствуют укреплению иммунной системы [16]. Верблюжье молоко содержит больше длинноцепочечных жирных кислот по сравнению с коровьим молоком, что делает его полезным для снижения воспалений и сердечно-сосудистых заболеваний [28]. Состав жирных кислот в верблюьем молоке может изменяться в зависимости от сезона [27].

Полезные сочетания жирных кислот в молоке объясняют его диетические свойства, известные в народной медицине [27].

1.2.3.2 Содержание общего белка в верблюжьем молоке, согласно исследованиям, обычно составляет около 4,45%, что превышает показатели коровьего (3,05%) и козьего молока (3,45%) [17], [24].

Основную часть белка в молоке верблюдов составляет казеин, содержание которого варьируется от 1,63 до 2,76%, что составляет 52-87% от общего белка молока. В составе казеина верблюжьего молока, β -казеин составляет 65%, а α 1-казеин — 21%. Важно отметить, что верблюжье молоко легче усваивается и вызывает меньше аллергических реакций у младенцев, так как α s-казеин гидролизует медленнее, чем β -казеин [17], [28]. Из-за низкого содержания к-казеина и большого размера мицелл казеина, верблюжье молоко имеет слабую способность к коагуляции, что усложняет его использование в производстве сыра и йогурта [30].

После казеинового белка в молоке верблюдов сывороточные белки составляют 20-25% от общего содержания белков [17]. К ним относятся альбумины, которые помогают поддерживать осмотическое давление крови, и глобулины, которые участвуют в иммунных реакциях [16], [24]. Основными сывороточными белками верблюжьего молока являются α -лактальбумин, пептидогликансвязывающий белок, иммуноглобулины, лактоферрин и сывороточный альбумин [17]. Существенное отличие верблюжьего молока от молока других животных заключается в отсутствии β -лактоглобулина, который является основным аллергеном в этих видах молока [14], [16], [24].

Благодаря наличию биологически активных белков (лактоферрин, лизоцим, лактопероксидаза, иммуноглобулины) верблюжье молоко обладает антимикробной активностью. Иммуноглобулины (антитела) присутствуют в молоке верблюдов в высоких концентрациях. Уровень иммуноглобулина G (IgG), согласно исследованиям, составляет около 1,64 мг/мл, что значительно выше, чем в молоке других животных. Лактоферрин ингибирует рост бактерий, связывая железо, необходимое для их размножения. Лизоцим разрушает клеточные стенки бактерий, улучшая антибактериальную активность молока. Исследования показали, что верблюжье молоко эффективно против бактерий, таких как *Salmonella typhimurium*, и ингибирует рост патогенных микроорганизмов, обеспечивая дополнительную защиту для новорожденных и улучшая хранение молока [17], [16], [22].

Следует отметить, что белки верблюжьего молока обладают высокой устойчивостью к нагреванию. Исследования показали, что защитные белки верблюжьего молока (лактоферрин, лизоцим и иммуноглобулины (IgG)) более устойчивы к нагреванию по сравнению с аналогичными белками в молоке буйволов и коров. Нагревание молока при 65°C в течение 30 минут не оказывает значительного влияния на лактоферрины и лизоцимы, но снижает активность иммуноглобулинов. При 85°C теряется активность лактоферринов, а лизоцимы теряют активность на 56% (для верблюжьего молока) по сравнению с 74% и 81,7% для коровьего и буйволиного молока соответственно [17].

По соотношению альбумина и казеина верблюжье молоко считается альбуминовым, то есть наиболее близким к материнскому [12], [22].

1.2.3.3 Лактоза является основным углеводом в молоке и играет важную роль в его питательной ценности. В исследованиях содержание лактозы в верблюьем молоке составляет около 3,99%, что несколько ниже, чем в коровьем молоке (4,72%) и козьем молоке (4,59%) [24]. Такое относительно низкое содержание лактозы делает верблюжье молоко более подходящим для людей с лактозной непереносимостью. Кроме того, лактоза способствует усвоению кальция и других минералов, что улучшает пищевую ценность молока [24]. Лактоза в верблюьем молоке остаётся стабильной даже в условиях обезвоживания. Природа растительности, которую едят верблюды, может влиять на вкусовые характеристики молока, делая его солёным, сладким или горьким [17].

1.2.3.4 Верблюжье молоко содержит много витаминов, таких как витамин С, витамины группы В, А, Е, К, обладающих антиоксидантными свойствами. Поэтому верблюжье молоко способствует увеличению производства антиоксидантных ферментов в организме, что помогает снижать оксидативный стресс [18]. Концентрации рибофлавина (В2) и витамина А ниже, чем в коровьем молоке, но уровни витамина В12, фолиевой кислоты и пантотеновой кислоты выше [17].

Согласно исследованиям, молоко верблюдов способно обеспечивать взрослого человека 10,5% суточной нормы аскорбиновой кислоты (С), 5,25% витамина А, 8,25% рибофлавина (В2), 15,5% кобаламина и пиридоксина и тиамин. В сравнении, коровье молоко (250 мл) обеспечивает взрослого человека 9% витамина А, 3,5% аскорбиновой кислоты (С), 11,5% пиридоксина (В6), 36% рибофлавина (В2) и 43,5% кобаламина (В12) и тиамин [17].

1.2.4 Терапевтические свойства верблюжьего молока обуславливаются уникальными физико-химическими и биохимическими показателями, описанными выше, что делает его ценным продуктом питания и потенциальным лечебным средством.

Соли, содержащиеся в верблюьем молоке, оказывают значительное влияние на здоровье человека. Его используют при различных заболеваниях в городских районах развивающихся стран при асците. Высокое содержание витаминов и минералов делает верблюжье молоко ценным продуктом для поддержания здоровья костей, зубов, кожи и общего состояния организма [24], [27]. Благодаря высокой концентрации железа верблюжье молоко может использоваться в профилактике железодефицитной анемии человека [16].

За счет содержания биологически активных белков (такие как лактоферрин, иммуноглобулин), которые могут ингибировать рост патогенных бактерий и поддерживать здоровую микрофлору кишечника [17], верблюжье молоко обладает мощными антибактериальными, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами, что особенно важно для людей с хроническими заболеваниями и ослабленным иммунитетом [31], [27].

Иммунологические свойства кисломолочных напитков на основе верблюжьего молока исследуются в статье [47]. Здесь изучается влияние кисломолочного продукта на иммунный ответ и антиоксидантную активность в эксперименте на мышах. Исследование показало, что ежедневное введение кисломолочного продукта в течение 30 дней привело к увеличению числа IgM-антителообразующих клеток в селезенке мышей в 1,3 раза ($32,4 \times 10^3$ против $24,7 \times 10^3$ в контрольной группе). Также продукт усиливал эффекторную фазу клеточного ответа на эритроциты барана, увеличив индекс реакции на 70% (13,26% против 7,80% в контрольной группе). Применение кисломолочного продукта также способствовало значительному повышению антиоксидантной активности плазмы крови (на 63%), снижению дисбаланса в функционировании антирадикальных ферментов (каталаза и супероксиддисмутаза), что указывает на повышение адаптационных возможностей организма. Разработанная технология производства кисломолочного напитка на основе верблюжьего молока позволяет получить продукт с выраженными иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами. Исследование подтвердило что, такой продукт может быть использован для профилактики и комплексной терапии вторичных иммунодефицитов и воспалительных заболеваний [47].

Отсутствие β -лактоглобулина в белковом составе верблюжьего молока делает его гипоаллергенным и подходящим для людей с аллергией на коровье молоко. Это особенно важно для детей и взрослых с пищевой аллергией, так как они могут безопасно потреблять верблюжье молоко без риска аллергических реакций [16].

С точки зрения питания, расчеты одного из исследований утверждают, что 14 чашек (1 чашка эквивалентна 245 мл) верблюжьего молока могут удовлетворить суточную потребность взрослого человека в энергии (2300 или 2200 Ккал). 8 чашек может восполнить суточную норму белка, а 3, 4 и 7 чашек могут восполнить суточную норму кальция, фосфора и витамина С соответственно [17].

В статье Оразова и соавторов [42] представлен сравнительный анализ биологической ценности молока различных видов сельскохозяйственных животных, включая коровье, козье, кобылье и верблюжье. Исследование показало, что верблюжье молоко обладает наивысшим содержанием белка (4,0%) и жира (5,1%), что обуславливает его высокую калорийность (82 ккал). Это значительно превышает калорийность коровьего, козьего и кобыльего молока. Индекс аминокислотного состава верблюжьего молока составляет 0,42, что несколько ниже, чем у кобыльего молока (0,6), однако верблюжье молоко имеет высокую биологическую ценность липидной составляющей, уступая только кобыльему молоку [42].

Различное благотворное воздействие на здоровье человека могут оказывать также смеси верблюжьего молока с другими продуктами, как например финики. В одном из исследований показывается, что употребление смеси из верблюжьего молока с финиками, по-видимому, повышает защиту организма от свободных радикалов, образующихся при отравлении ацетатом

свинца, главным образом благодаря высокому содержанию в смеси фенолов и флавоноидов [18].

Одним из наиболее актуальных для изучения аспектов верблюжьего молока являются его антидиабетические свойства [17]. Исследования показали, что регулярное употребление верблюжьего молока может значительно снизить уровень глюкозы в крови и улучшить инсулиновую чувствительность у людей с диабетом 2 типа. Это связано с наличием в молоке инсулиноподобных белков и пептидов, которые могут активировать инсулиновые рецепторы и улучшать метаболизм глюкозы. Секвенирование и синтез активных пептидов открывают перспективы для разработки новых антидиабетических средств на основе верблюжьего молока [31].

Таким образом, высокое содержание питательных веществ в верблюьем молоке, а также его органолептические показатели делают его ценным продуктом питания с уникальными питательными и гипоаллергенными свойствами, что подтверждается различными исследованиями и анализами. Его могут употреблять люди с ослабленной иммунной системой и с дефицитом лактазы без каких-либо аллергических реакций. Кроме того, к терапевтическим свойствам верблюжьего молока относится антибактериальная и противовирусная активность, ингибирующая рост патогенных бактерий и вирусов, антидиабетическая активность, снижающая уровень глюкозы в крови и улучшающая чувствительность к инсулину, антиоксидантная и противовоспалительная активность, нейтрализующая свободные радикалы, антиканцерогенные свойства, ограничивающие рост раковых клеток и стимулирующие апоптоз, что делает его перспективным для профилактики и лечения рака. Также исследования утверждают о гепатопротекторной активности, что обеспечивает защиту печени от токсинов и улучшает ее функциональную целостность, и антигиперлипидемической активности, которая снижает уровень холестерина и улучшает сердечно-сосудистое здоровье [17].

Традиционно, свежее верблюжье молоко и ферментированные напитки на его основе благодаря своим терапевтическим свойствам употребляется различными народами Азии. Шубат - это кислое молоко из Казахстана. Лехбан - ферментированный продукт из верблюжьего молока в Сирии и Египте. Кефир - это кавказский ферментированный продукт из верблюжьего молока. Тараг - это культивированный молочный продукт, похожий на йогурт, из Монголии, а Унда - продукт, приготовленный методом алкогольной и молочнокислой ферментации из молока верблюдов и других жвачных животных. Гарисс - продукт, производимый из верблюжьего молока в Судане. Суса - продукт, потребляемый на северо-востоке Африки [17].

1.3 Пробиотические свойства верблюжьего молока

Помимо физико-химических и биохимических показателей, перспектива использования верблюжьего молока в качестве основы для создания биологически активных добавок и функциональных продуктов обуславливается

его пробиотическими свойствами, которым посвящено множество различных исследований, обзор которых приведен ниже с соответствующим цитированием.

В совместных исследованиях КазНУ им. Аль-Фараби и Научно-производственного предприятия «Антиген», посвященных микрофлоре верблюжьего молока и продуктов на его основе, были выделены молочнокислые бактерии, такие как *Lactobacillus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Lactococcus spp.* [32], [33]. К конкретным видам относятся *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*. Эти бактерии показали высокую устойчивость к кислым и желчным условиям, в частности агрессивным условиям пищеварительного тракта бройлеров [32], [33].

Также была протестирована антагонистическая активность пробиотических штаммов против патогенных микроорганизмов, включая *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* и *Salmonella typhi*. Результаты показали, что микрофлора верблюжьего молока и шубата может эффективно подавлять рост этих патогенов, что делает его перспективным для использования в пробиотических препаратах как для людей, так и для животных [32].

Похожие исследования есть у университета ИТМО (Санкт-Петербург) и Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета (Уральск), в которых также рассмотрены потенциальные пробиотические штаммы, выделенные из верблюжьего молока и кисломолочных продуктов на его основе. Исследования показали, что молочнокислые бактерии (МКБ), такие как *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus casei*, обладают высокой антагонистической активностью против патогенов, включая *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* и *Vibra fluvialis*. Эти штаммы продемонстрировали устойчивость к желчным кислотам и жёлчным солям, а также отсутствие гемолиза, что подчеркивает их пробиотический потенциал. Также из ферментированного верблюжьего молока были выделены *Weissella helleca* и другие виды *Weissella spp.*, которые обладают пробиотическими свойствами и могут использоваться в пищевой промышленности [43].

Помимо шубата, к национальным продуктам на основе верблюжьего молока относятся, например, тараг и хоормог – монгольские молочные продукты. Пробиотическим свойствам молочнокислых бактерий, выделенных из традиционных монгольских молочных посвящены исследования Монгольского государственного университета науки и технологий. Исследования показали, что из 543 выделенных штаммов МКБ, 10 штаммов обладают значительным пробиотическим потенциалом и могут быть использованы в производстве пробиотических продуктов. Эти штаммы, идентифицированные как *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus paracasei*, показали высокую толерантность к желчным кислотам и желудочному соку, а также высокую адгезивную способность на клетках Caco-2 [39].

Перечисленные исследования подтверждают перспективы использования верблюжьего молока и продуктов на его основе в качестве источников пробиотических микроорганизмов, в частности, например, для создания

эффективных пробиотических препаратов, способных заменить антибиотики в сельском хозяйстве. Это особенно актуально в условиях глобальной тенденции отказа от использования антибиотиков в пищевой промышленности из-за роста антибиотикорезистентности [33].

Перспективность бионапитков на основе верблюжьего молока исследуются в статьях Алматинского технологического университета (АТУ). Результаты исследований показали, что содержание молочнокислых микроорганизмов в бионапитках варьировалось от $3700 \cdot 10^3$ до $5000 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Наиболее высокое содержание микроорганизмов было обнаружено в бионапитке №1 ($5000 \cdot 10^3$ КОЕ/г). Высокое содержание молочнокислых микроорганизмов свидетельствует о полезных свойствах исследуемых молочных продуктов, что делает их перспективными для использования в диетическом питании. Полученные данные позволяют разработать технологии производства молочных продуктов с оптимальной пищевой ценностью и безопасностью [48].

Существуют исследования, подтверждающие пробиотические свойства верблюжьего молока в экстремальных условиях, включая длительные космические полеты. Например, в статье Федерального медико-биологического агентства (Санкт-Петербург) представлена разработка технологии получения кисломолочного пробиотического продукта на основе *Lactobacillus acidophilus* на борту космического корабля и оценка его пробиотических и радиозащитных свойств. Исследование показало, что полученный продукт обладает высоким пробиотическим потенциалом, включая биологическую активность, антагонизм в отношении патогенных микроорганизмов, способность к кислотообразованию и антибиотикоустойчивость. Анализ продуктов метаболизма, произведенных в процессе культивирования *Lactobacillus acidophilus* на борту МКС, выявил 25 веществ, которые либо не обнаруживаются в исходном молоке, либо присутствуют в значительно меньших концентрациях. Из них 15 веществ способствуют радиорезистентности организма человека, что делает данный продукт перспективным для использования в качестве средства повышения устойчивости к радиации [34].

Влияние пробиотика на молочную продуктивность верблюдов Казахстана описано в совместном исследовании Чувашского и Тувинского государственного университета. Здесь исследовано влияние пробиотика «Ветом 3» на молочную продуктивность верблюдов пород арвана и казахский бактриан. Применение пробиотика в дозе 40 мг на 1 кг живой массы показало значительное увеличение удоя и улучшение качества молока. Удой верблюдиц породы арвана увеличился на 7,1%, а казахских бактрианов на 7,6% по сравнению с контрольной группой [37]. Результаты исследования показывают, что использование пробиотика «Ветом 3» способствует увеличению молочной продуктивности верблюдов в различных зонах Казахстана. Это подтверждает потенциал пробиотиков для улучшения молочной продуктивности и повышения качества верблюжьего молока [37].

1.4 Инновационные продукты на основе верблюжьего молока

Пробиотический потенциал верблюжьего молока, рассмотренный выше, обуславливает необходимость в создании инновационных продуктов на основе верблюжьего молока, таких как функциональные молочные напитки, бионапитки типа йогурта, сухие добавки и так далее.

1.4.1 Сухие БАДы

Одним из важных направлений в улучшении пищевой ценности продуктов питания является разработка и использование сухих биологически активных добавок. Созданию сухих БАДов посвящена разработка Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности (Алматы), которая показывает, что такие добавки обладают высокими физико-химическими и биологическими свойствами, что делает их перспективными для использования в пищевой промышленности. Технологические параметры производства и хранения добавок позволяют сохранять их активность и эффективность на протяжении длительного времени [35].

1.4.2 Функциональные снеки

Совместно с Казахской академией питания (Алматы) данный институт также разрабатывает функциональные снеки на основе верблюжьего молока. Исследования показывают, что такие снеки обладают антиоксидантными, детоксицирующими и иммуностимулирующими свойствами, что делает их подходящими для использования в спорте и экстремальных условиях. Разработанные рецептуры включают молочно-фруктовые и молочно-овощные батончики, обогащенные витаминами и микроэлементами, что способствует повышению их пищевой ценности и профилактическим характеристикам. Эти продукты могут быть полезны для спортсменов, альпинистов и других лиц, подвергающихся высоким физическим нагрузкам [55].

1.4.3 Сывороточный творог

Технология производства сывороточного творога на основе верблюжьего молока была получена в ходе исследования Ташкентского химико-технологического университета, что подтверждает технологический потенциал верблюжьего молока для молочной промышленности [61].

1.4.4 Функциональные напитки

Разработка функциональных напитков рассмотрена в исследованиях РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, которые подчеркивают уникальные свойства верблюжьего молока, включая его гипоаллергенность, высокое содержание лактоферрина и иммуноглобулинов, а также инсулиноподобные вещества. Эти свойства делают верблюжье молоко перспективным для использования в производстве функциональных кисломолочных напитков, которые могут улучшать здоровье и пищеварение, а также помогать в управлении диабетом. Разработка таких продуктов позволит расширить ассортимент функциональных напитков и повысить их значимость на рынке здорового питания [36].

Разработка технологического процесса производства кисломолочных напитков с пребиотическими свойствами из верблюжьего молока подробно

описывается в статьях АТУ. Процесс включает пастеризацию, гомогенизацию, ферментацию и охлаждение, что позволяет сохранить полезные свойства продукта. Кисломолочные напитки, полученные по этой технологии, обладают высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическими свойствами, что опять-таки делает их перспективными для широкого применения в диетическом питании [38].

Исследования АТУ показывают, что разработанный кисло-молочный напиток обладает высокой пищевой и энергетической ценностью благодаря увеличенному содержанию белков и углеводов. Аминокислотный состав напитка включает все незаменимые аминокислоты, что подтверждает его биологическую полноценность. Минеральный состав и содержание витаминов В2, В6 и С напитка также оказались высокими, что способствует укреплению здоровья и поддержанию нормального функционирования организма [41].

Исследования АТУ направлены также на разработку продукта типа йогурт, и проверку его качества (органолептические и физико-химические свойства) и безопасности (химическая и биологическая). Йогурт из верблюжьего молока имеет приятный кисломолочный вкус и высокую пищевую ценность. Содержание тяжелых металлов (свинца, кадмия, мышьяка и ртути) в продукте не превышает установленных норм, что подтверждает его химическую безопасность. Кроме того, микробиологический анализ подтвердил отсутствие патогенных микроорганизмов и антибиотиков, что свидетельствует о биологической безопасности продукта., что подтверждает его пригодность в качестве безопасного и полезного продукта питания, обладающего высокими органолептическими и питательными свойствами. Это открывает перспективы для его использования в функциональном питании и производстве здоровых продуктов [44], [45], [49].

Сравнительное исследование химического состава, органолептических и микробиологических показателей кефира, полученного из верблюжьего молока (КВМ) и коровьего молока (ККМ) показало, что кефир из верблюжьего молока отличается более высоким содержанием сухих веществ и зольных веществ, но более низким содержанием белков, жиров и лактозы по сравнению с кефиром из коровьего молока. Важным отличием является более высокая концентрация холестерина и мононенасыщенных жирных кислот в КВМ по сравнению с ККМ, что может быть полезно для обмена веществ. Микробиологический анализ показал, что количество *Lactobacillus* spp. в кефире из верблюжьего молока остается на высоком уровне в течение первых трех дней хранения, а затем снижается. Кроме того, в КВМ было обнаружено больше дрожжей по сравнению с ККМ [46].

1.4.5 Усовершенствование кисломолочных продуктов типа шубат из верблюжьего молока

В настоящее время актуально комбинирование сырья при разработке продуктов питания. Например, разработкой молочно-белковых продуктов на основе верблюжьего молока, сочетающего животное и растительное сырье занимается АТУ. Исследования показали, что верблюжье молоко обладает

высоким содержанием аминокислот, включая незаменимые и заменимые, что делает его ценным сырьем для создания молочных продуктов. Введение биологически активных компонентов улучшает качество и вкусовые характеристики продуктов, расширяя их ассортимент и удовлетворяя национальные особенности питания населения [59].

Разработкой новых заквасок занимаются также ученые из КазНУ. Например, в одной из работ исследуются свойства монокультурных заквасок и их влияние на процесс приготовления кисломолочных продуктов из верблюжьего молока. Исследования показали, что молочнокислые бактерии активно участвуют в протеолизе белков, способствуя расщеплению высокомолекулярных белковых фракций на более мелкие пептиды. Это улучшает усвояемость продуктов и повышает их пищевую ценность. Разработанные закваски позволяют создавать продукты с заданными физико-химическими и биохимическими свойствами, что делает их перспективными для использования в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Новые кисломолочные продукты из верблюжьего молока обладают высоким потенциалом для улучшения здоровья и питания, что подтверждает их значимость для молочной промышленности и диетологии [60].

В патенте Астраханского государственного университета описан способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока, который включает нормализацию молока добавлением водного экстракта солодки голой, гомогенизацию, сквашивание с использованием молочнокислых стрептококков, болгарской палочки и дрожжей, а также последующее добавление цельного верблюжьего молока и выдержку для созревания и самогазирования. Этот способ позволяет улучшить иммуномодулирующие, антибактериальные и общеукрепляющие свойства напитка, а также продлить срок его реализации. Разработанный кисломолочный напиток из верблюжьего молока представляет собой инновационный продукт с высокими профилактическими свойствами, который может быть использован как в обычном рационе питания, так и в диетотерапии заболеваний желудочно-кишечного тракта [58].

В научной статье Казахского исследовательского института животноводства и корпроизводства представлена усовершенствованная технология производства шубата и кумыса из верблюжьего и кобыльего молока. Исследования показали, что стерилизация молока при температуре 100,4-100,8°C в течение 10-30 секунд и добавление заквасок для ферментации позволяет получить продукты с улучшенными органолептическими свойствами и длительным сроком хранения. Таким образом, усовершенствованная технология производства шубата представляет собой инновационный подход, способствующий повышению качества и расширению ассортимента молочных продуктов на основе верблюжьего молока [62].

1.4.6 Лечебно-профилактическое питание

Перспективы использования верблюжьего молока для создания функциональных продуктов питания, предназначенных для больных сахарным диабетом рассмотрены в исследованиях Южно-Казахстанского

государственного университета. Исследование показало, что разработанный специализированный пищевой продукт (СПП) из верблюжьего молока обладает гипогликемическим и антиоксидантными свойствами, что делает его эффективным для снижения уровня глюкозы в крови и улучшения метаболических показателей у больных сахарным диабетом 2 типа. Таким образом, СПП из верблюжьего молока представляет собой инновационный продукт, который может быть использован в диетотерапии для стабилизации уровня глюкозы в крови и улучшения общего состояния здоровья больных сахарным диабетом [50].

В различных исследованиях рассматриваются перспективы использования козьего, кобыльего и верблюжьего молока для создания детского и лечебно-профилактического питания. Исследование подчеркивает важность научных разработок, связанных с новыми технологиями и рецептурами, для расширения ассортимента специализированных продуктов питания. Верблюжье молоко наряду с козьим и кобыльим обладает уникальными полезными свойствами, что делает его перспективными для использования в пищевой промышленности. Новые продукты на основе этих видов молока способствуют улучшению здоровья и качества жизни населения, удовлетворяя потребности рынка и повышая уровень жизни в Казахстане [56].

1.4.7 Альтернатива спортивному питанию

В научных статьях КарГУ исследуется применение казахских национальных кисло-молочных напитков (КНКМН) в качестве биологически активных добавок (БАД) и альтернативы спортивному питанию в спорте высших достижений. Опрос студентов-спортсменов показал, что большинство из них не используют биологически активные добавки и КНКМН в процессе тренировок и соревнований, что приводит к дефициту необходимых питательных веществ в их рационе. КНКМН, такие как кымыз, айран и шубат, обладают высокой пищевой и биологической ценностью, что делает их перспективными для использования в спорте. Эти напитки могут способствовать быстрому восстановлению организма после интенсивных физических нагрузок, улучшению физической и умственной работоспособности, укреплению иммунной системы и общего состояния здоровья [51], [52], [53].

Включение казахских национальных кисло-молочных напитков в рацион спортсменов может значительно улучшить их питание и здоровье, обеспечивая необходимыми белками, жирами, витаминами и минералами [51], [52], [53].

1.4.8 Усовершенствование добавками

В восточно-казахстанском государственном университете рассматривают создание нового продукта на основе верблюжьего молока с добавлением облепихи и проросшей пшеницы. Исследование показало, что верблюжье молоко обладает высокими пищевыми и биологическими свойствами, включая высокое содержание витаминов и минералов. Добавление облепихи и проросшей пшеницы улучшает вкусовые и биологические свойства продукта, делая его перспективным для использования в функциональном питании. Разработанный продукт можно рекомендовать для использования в качестве функционального

питания, способствующего улучшению здоровья и повышению иммунитета. Это подтверждает высокую ценность верблюжьего молока и продуктов на его основе для здоровья и питания [57].

Центр исследований и разработок «LV Vulgaricum» (Болгария) исследовал усовершенствование йогурта добавками для геродиетического питания. Результаты показали, что добавление фруктоолигосахарида и яблочного пектина улучшает вкусовые и ароматические свойства продукта. Образцы получили высокие оценки по органолептическим показателям, что делает их перспективными для производства йогурта из верблюжьего молока. Таким образом, органолептическая оценка подтверждает, что верблюжье молоко и продукты на его основе могут быть использованы для создания качественных и вкусных кисломолочных продуктов, соответствующих потребностям геродиетического питания [54].

1.4.9 Косметика

Разработки продуктов на основе верблюжьего молока не останавливаются на пищевых продуктах. Существуют методы получения косметического сырья на основе молочной сыворотки. В процессе используются молочнокислые бактерии *Lactobacillus sicum* и *Bifidobacterium sicum*, что придает полученному сырью пробиотические свойства. Процесс включает несколько этапов, включая ферментацию, нагрев, фильтрацию и мембранную стерильную фильтрацию, что позволяет получить продукт, соответствующий высоким требованиям по стерильности, токсичности и аллергенности. Полученное сырье содержит комплекс минералов, аминокислот и витаминов, необходимых для организма, и обладает полезными свойствами для кожи. Этот метод раскрывает потенциал использования верблюжьего молока для создания косметических средств с пробиотическими и увлажняющими свойствами, что может способствовать улучшению состояния кожи и ускорению заживления ран [40].

2 Материалы и методика исследования

Объект исследования: верблюжье молоко.

Предмет исследования: микроорганизмы в составе верблюжьего молока и их применение в качестве биологически активных добавок.

Основная часть исследований проводилась в соответствии с методиками, материалами (оборудование, реактивы), представленными в государственных и межгосударственных стандартах.

2.1 Сбор верблюжьего молока

В рамках данного исследования для изучения микроорганизмов в верблюьем молоке был организован сбор свежего молока из различных верблюжьих хозяйств.

В настоящее время крупные хозяйства по разведению верблюдов находятся в Туркестанской, Южно-Казахстанской, Мангыстауской и Акмолинской областях. В связи с трудностями перевозки и хранения верблюжьего молока был проведен поиск маленьких верблюжьих хозяйств, готовых предоставить свежее молоко, расположенных в Алматинской области вблизи города Алматы, куда дорога не требует больших затрат на время и деньги.

В самом городе свежее верблюжье молоко не продается. Был проведен опрос среди продавцов кисломолочных продуктов на Зеленом базаре г.Алматы с целью выявить местных поставщиков.

На основании опроса были определены примерные адреса верблюжьих хозяйств:

- а) поселок Акчи;
- б) поселок Байсерке;
- в) поселок Караой;
- г) поселок Кошмамбет.

Так как местные верблюжьих хозяйства не большие, здесь верблюды дают молоко в основном только весной. Также в начале весны многие хозяйства пустуют, так как отправляют верблюдов на длительный выпас за пределами хозяйства. В связи с чем сбор молока проводился в весеннее время с марта по май 2024 года.

Молоко закупалось непосредственно у владельцев хозяйств. При этом обеспечивались условия его свежести и чистоты. Был организован выезд в указанные села в указанный период времени для сбора молока. Не все хозяйства выдали разрешение на видео- и фотосъемку и присутствие на дойке.

Для транспортировки молока использовались специальные стерильные контейнеры, которые обеспечивали сохранение его свежести и предотвращали контаминацию.

Молоко транспортировалось в лабораторию в условиях поддержания необходимой температуры (не выше +4°C), чтобы сохранить его первоначальные свойства до начала анализов.



Рисунок 1 – Верблюжье хозяйство Караой



Рисунок 2 – Верблюжье хозяйство Кошмамбет

2.2 Органолептический анализ

В рамках лабораторного анализа органолептическая оценка верблюжьего молока и продукта на его основе необходима для определения соответствия вкусовым, запаховым и визуальным стандартам, что важно для оценки пригодности для употребления. Органолептический анализ качества верблюжьего молока и продукта на его основе проводилась с помощью органов чувств: осязания, обоняния, зрения.

Определялись и фиксировались следующие показатели качества: вкус, запах, цвет, консистенция. Далее показатели проверялись на соответствие нормам, прописанным в СТ РК 166-2015 «Молоко верблюжье для переработки. Технические условия» и ГОСТ 31981 «Йогурты. Общие технические условия».

2.3 Физико-химический анализ

Оценка физико-химических и биохимических показателей верблюжьего молока и продукта на его основе проводилась в соответствии со следующими межгосударственными стандартами:

а) ГОСТ 3625 – 84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

- б) ГОСТ 3624 – 92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;
- в) ГОСТ 34304-2017 «Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы»;
- г) ГОСТ 32219-2013 «Иммунологические методы определения наличия антибиотиков»;
- д) ГОСТ 31981 «Йогурты. Общие технические условия»;
- е) СТ РК 166-2015 «Молоко верблюжье для переработки. Технические условия».

Анализ проводился несколько раз для каждой исследуемой пробы молока и йогурта в зависимости от ее поступления.

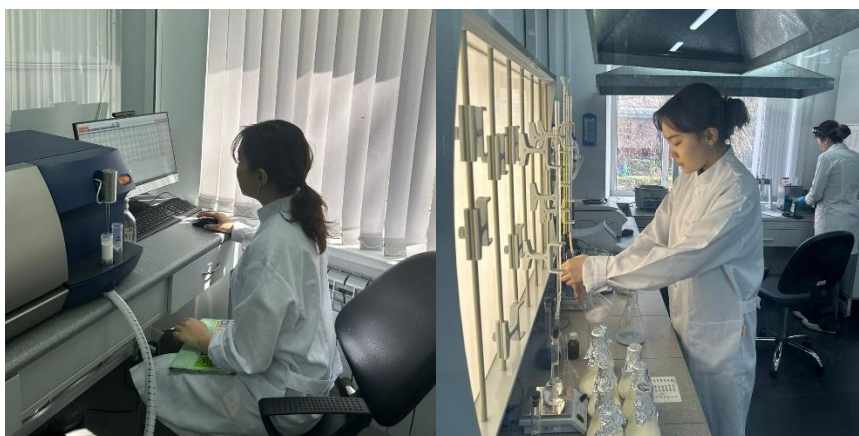


Рисунок 3 – Проведение физико-химического анализа в референтной лаборатории молочной продукции Аграрного университета

2.3.1 Определение плотности

Плотность молока определялась ареометрическим методом с помощью ареометра в соответствии с ГОСТ 3625-84.

Проведение измерений при помощи ареометра:

- 1) Для облегчения последующей обработки результата молоко перед измерением предварительно нагревалось до 20 градусов;
- 2) После установки цилиндра с образцом исследуемой пробы молока на ровной поверхности измерили температуру пробы;
- 3) Сухой и чистый ареометр опустили в пробу держа его за верхнюю, свободную от шкалы часть. Опускали до предполагаемой отметки и оставили плавать в свободном состоянии;
- 4) Через 3 минуты после установления ареометра в неподвижном состоянии провели первый и второй отсчет показаний плотности по верхнему краю мениска;
- 5) Повторили измерение для остальных проб молока.



Рисунок 4 – Определение плотности одной из проб молока

2.3.2 Определение кислотности

Активная кислотность молока и йогурта определялась при помощи рН-метра и индикаторного теста.

Проведение измерений при помощи рН-метра:

1) Подготовка рН-метра. Дали устройству прогреться, промыли электрод дистиллированной водой, удалив остатки воды фильтровальной бумагой;

2) Калибровка рН-метра. Погрузили электрод в буферный раствор с рН 7.0 и подождали, пока показания стабилизируются;

3) Непосредственно определение рН молока или йогурта. Погрузили электрод рН-метра в образец исследуемой пробы так, что электрод полностью покрылся жидкостью, но не касался стенок и дна сосуда. Зафиксировали значение после стабилизации показаний на дисплее;

4) Повторили для всех остальных проб.

Проведение измерений при помощи индикаторного теста:

1) Погрузили тест-полоску на 1-2 секунду в образец исследуемой пробы молока или йогурта;

2) Затем разместили тест-полоску на фильтровальной бумаге индикатором вверх;

3) Сопоставили цвет индикатора с цветовой шкалой, согласно чему определили соответствующее значение;

4) Повторили для всех остальных проб.



Рисунок 5 – Определение активной кислотности рН-метром и индикатором

Титруемая кислотность молока и йогурта определялась титриметрическим методом (метод Тернера) в соответствии требованиям ГОСТ 3624 – 92.

Титриметрический метод определения кислотности основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Проведение титриметрического метода определения кислотности:

- 1) Подготовили раствор гидроксида натрия NaOH концентрации 0,1N;
- 2) Подготовили титруемый раствор. Для этого отобрали 10 мл исследуемой пробы молока или йогурта и смешали с 20 мл дистиллированной воды. Вода необходима для более легкого фиксирования точки эквивалентности (изменение окраса раствора);
- 3) Добавили в 3 капли 1%-го раствора фенолфталеина в качестве индикатора;
- 4) Титровали до появления светло-розового оттенка;
- 5) Зафиксировали количество ушедшей щелочи;
- 6) Провели расчеты путем умножения зафиксированного количества на коэффициент 10;
- 7) Повторили титрование для остальных проб.

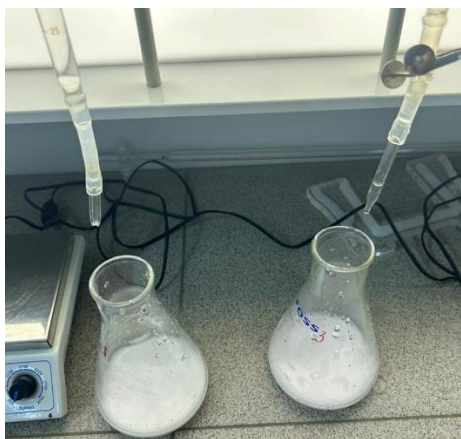


Рисунок 6 – Определение титруемой кислотности

2.3.3 Определение содержания молочного сахара (лактозы)

Содержание лактозы (молочный сахар) определялось рефрактометрическим методом с помощью ручного рефрактометра.

Проведение измерения с помощью рефрактометра:

- 1) Подготовка рефрактометра. Аккуратно промыли поверхность линзы небольшим количеством дистиллированной воды и убрали остатки влаги фильтровальной бумагой;
- 2) Калибровка рефрактометра. Поместили несколько капель дистиллированной воды на линзу рефрактометра и закрыли. Навели рефрактометр на свет и отрегулировали фокус. Проверили показание через окуляр. Для воды показатель молочного сахара на шкале равен нулю. Удалили остатки воды с линзы фильтровальной бумаги;
- 3) Определение содержания лактозы. Поместили несколько капель исследуемой пробы молока на линзу, закрыли и направили на свет.

Зафиксировали показание на шкале, соответствующее границе раздела двух сред;

- 4) Повторили измерение для остальных проб молока.



Рисунок 7 – Определение лактозы Рефрактометром

2.3.4 Определение витамина С (аскорбиновой кислоты)

У аскорбиновой кислоты есть особое свойство – быстрая реакция с йодом. Поэтому количественное содержание витамина С определялось йодометрическим методом. Данный метод основан на метод основан на титровании раствора аскорбиновой кислоты с известной концентрацией раствора йода до достижения конечной точки, которая указывает на полное окисление аскорбиновой кислоты.

Проведение йодометрического метода определения витамина С:

- 1) Подготовили крахмальный раствор концентрацией 1% в качестве индикатора. Для этого 1 г крахмала и 100 мл дистиллированной воды мешали на магнитной мешалке и нагревали на водяной бане для полного растворения;
- 1) Подготовили титруемый раствор. Для этого добавили в 25 мл исследуемой пробы несколько капель крахмального раствора;
- 2) Титровали раствором йода (аптечная настойка йода концентрации 5%) до появления устойчивого синего окрашивания, которое говорит о том, что вся аскорбиновая кислота окислилась;
- 3) Зафиксировали количество раствора йода, ушедшего на титрование и произвели расчёт;
- 4) Повторили титрование для остальных проб молока.

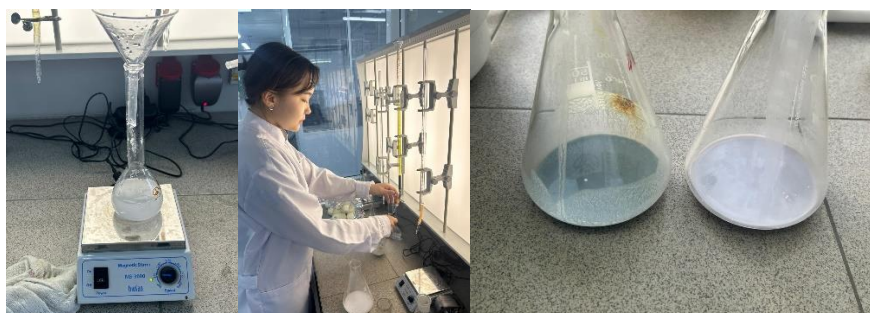


Рисунок 8 – Определение витамина С йодометрическим методом

2.3.5 Классический экспресс-анализ

Экспресс-анализ молока и йогурта проводили с помощью РефЛабАнализатора Foss MilkoScan FT1.

Анализируемые параметры: жир, белок, лактоза, полное содержание сухого вещества, сухой обезжиренный остаток, понижение точки замерзания, общая кислотность, плотность, свободные жирные кислоты, лимонная кислота, казеин, мочевина, глюкоза, сахароза, фруктоза, галактоза.

Проведение экспресс-анализа:

- 1) Подключили оборудование к источнику питания;
- 2) Включили оборудование и дождались его прогрева (около 1,5 часа);
- 3) Провели калибровку согласно руководству пользователя;
- 4) Ввели образец исследуемой пробы молока или йогурта;
- 5) Запустили анализ;
- 6) По завершению анализа зафиксировали результаты, появившиеся на дисплее;
- 7) Повторили для остальных проб.



Рисунок 9 – Foss MilkoScan FT1.

2.3.6 Экспресс-тест на антибиотики

Содержание антибиотиков в молоке определяли в соответствии с ГОСТ 32219-2013 «Иммунологические методы определения наличия антибиотиков» с помощью инкубаторного экспресс-теста Garant (в наборе РефЛабИнкубатор, набор тест-полосок и микролунок Garant 4 Ultra Milk).

Проведение теста:

- 1) Подключили оборудование (инкубатор и ридер) к сети питания и включили;
- 2) Нагрели инкубатор до 40 градусов;
- 3) Подготовили необходимое количество микролунок с антителами (входят в набор экспресс-теста) и вставили их в инкубатор. Мини-дозатором из набора добавили в микролуночки исследуемые пробы молока и провели 10-кратное перемешивание до полного растворения содержимого микролунок;
- 4) Инкубировали в течение 5 минут;

- 5) Вставили в микролунки тест-полоски и снова инкубировали в течение 5 минут;
- 6) Провели визуальную оценку результата. При успешном анализе контрольная линия не должна оставаться прозрачной;
- 7) Скальпелем убрали набухшую часть с тест-полосок на фильтровальной бумаге;
- 8) Отправили тест-полоски в считывающее оборудование для расшифровки результатов;
- 9) Повторили тест еще несколько раз для достоверности результатов.



Рисунок 10 – Проведение экспресс-теста на антибиотики

2.4 Микробиологический анализ

Анализ микробиологических показателей верблюжьего молока и йогурта проводился в соответствие со следующими межгосударственными стандартами и методическими пособиями:

- а) ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»;
- б) ГОСТ 10444.11 – 89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов»;
- в) ГОСТ 9225 – 84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»;
- г) Учебно-методическое пособие «Микробиология»;
- д) Практикум «Микробиология».

Анализ проводился несколько раз для каждой исследуемой пробы молока в зависимости от ее поступления.

2.4.1 Подготовка посуды и материалов

Вся посуда для микробиологических исследований кипятилась в подкисленной воде в течение 15 минут, затем тщательно ополаскивалась дистиллированной водой. Посуда с питательными средами после подсчета микроорганизмов обеззараживалась путем стерилизации в автоклаве при температуре $(121 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течение (90 ± 1) минут или кипячением в течение

одного часа. После мойки и сушки посуда подвергалась стерилизации в автоклаве при температуре $(121 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение (30 ± 1) минут с последующей подсушкой. Чашки Петри, пипетки и аналогичные предметы стерилизовались, завернутыми в бумагу.



Рисунок 11 – Подготовка к стерилизации

2.4.2 Определение уровня бактериальной обсемененности сырого молока

Определение уровня бактериальной обсемененности сырого молока проводилось с помощью метода редуктазной пробы.

Бактерии, в процессе своей жизнедеятельности, выделяют анаэробные дегидразы, также называемые редуктазами, вместе с другими окислительно-восстановительными ферментами в окружающую среду. Установлено, что существует зависимость между числом мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке и количеством редуктаз, что позволяет применять редуктазную пробу для косвенного определения уровня бактериальной загрязненности сырого молока. Проба основывается на способности бактерий восстанавливать метиленовый синий до бесцветного состояния. Время, за которое происходит это изменение цвета, коррелирует с количеством бактерий в молоке. Конец анализа определяется моментом, когда молоко полностью обесцвечивается. При этом небольшой кольцеобразный окрашенный слой вверху (шириной не более 1 см) или небольшая окрашенная область внизу пробирки (шириной не более 1 см) не учитываются. Также не принимается во внимание повторное окрашивание молока при встряхивании пробирок.

Проведение редуктазной пробы:

- 1) В пробирках смешали по 1 метиленового синего (1%) и 10 мл исследуемой пробы молока;
- 2) Поместили пробирки в термостат с температурой 37°C ;
- 3) Снимали показания по истечении 20 минут, 1 часа и 2 часов;
- 4) Проводили обработку результатов в зависимости от изменения цвета молока.



Рисунок 12 – Подготовка редуцтазной пробы

2.4.3 Определение мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов КМАФАнМ и бактерий группы кишечных палочек БГКП

2.4.3.1 Приготовление питательных сред для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (среда КМАФАнМ) и для определения и идентификации БГКП (среда Эндо).

Приготовление питательных сред:

1) Взвесили необходимое количество сухой питательной среды (согласно инструкции производителя) в колбе достаточной вместимости с предварительным обнулением весов;

2) К сухому веществу добавили необходимое количество дистиллированной воды и тщательно перемешивали с помощью магнитной мешалки;

3) Стерилизовали среду в автоклаве при температуре 121 °С в течение 15 минут;

4) После стерилизации разливали питательные среды по чашкам Петри и оставляли остывать перед посевом.

Соотношение для питательной среды КМАФАнМ: 50 г сухой среды на 1000 мл воды.

Соотношение для питательной среды ЭНДО: 40 г сухой среды на 1000 мл воды.

Приготовление раствора хлористого натрия для разведения проб:

1) Взвесили необходимое количество NaCl;

2) В колбе достаточной вместимости смешали NaCl и дистиллированную воду, продолжили перемешивание на магнитной мешалке;

3) Разливали приготовленный раствор хлористого натрия по пробиркам в объеме 9 мл;

5) Стерилизовали растворы в пробирках автоклаве при температуре 121 °С в течение 15 минут вместе с питательными средами и остальной посудой.

Необходимое соотношение: 8.5 г хлористого натрия на 1000 мл воды.



Рисунок 13 – Приготовление питательных сред



Рисунок 14 – Подготовка к разведению проб

2.4.3.2 Приготовление разведений проб для посева

- 1) Стерильной пипеткой отбирали 1 мл из исследуемой пробы молока или йогурта и вносили в 9 мл стерильного раствора хлористого натрия. Это разведение 1:10;
- 2) Из первого разведения 1:10 готовили ряд последующих разведений 1:100, 1:1000 и т.д. Для этого брали 1 мл предыдущего разведения и добавляли его в последующую пробирку с 9 мл стерильного раствора хлористого натрия;
- 3) Для приготовления каждого разведения брали новую стерильную пипетку;
- 4) Каждое новое разведение перемешивали с помощью вортекса (мини-центрифуги);
- 5) Подписали пробирки с разведениями;
- 6) Приготовленные разведения должны были быть использованы в течение не более 45 мин после их приготовления.

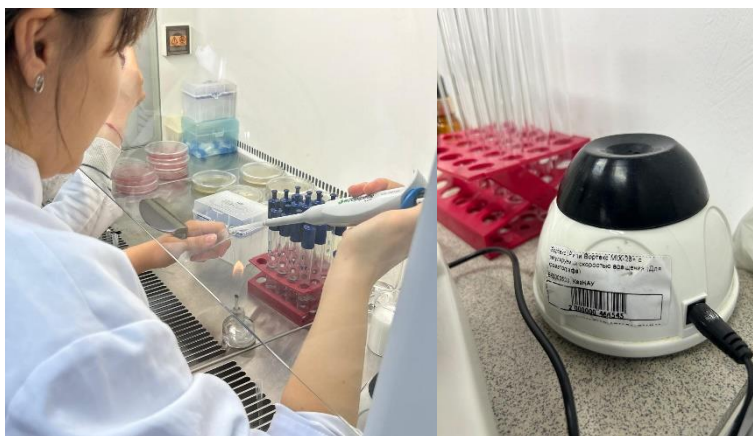


Рисунок 15 – Приготовление разведений

2.4.3.3 Подготовка рабочего места перед посевом включала следующие этапы:

- 1) Включили ламинар бокс и протерли все поверхности внутри спиртом;
- 2) Включили УФ-излучение на 20 минут с закрытым окном;
- 3) Выключили УФ-излучение и оставили стоять еще 20 минут;
- 4) Включили вентиляцию;
- 5) После обработки рук спиртом, ничего не касаясь вне ламинар-бокса, приступили к работе.

2.4.3.4 Посев проводили методом Дригальского. Все работы проводились возле огня спиртовки. Для посева использовали не все разведения, а только рекомендуемые в соответствии с ГОСТ. Для молока и молочных продуктов рекомендуемые разведения для посева: 1:1000, 1:10000, 1:100000, то есть 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} .

Этапы посева:

- 1) Зажгли спиртовку для сохранения асептических условий;
- 2) Подписали чашки петри (название среды, название пробы, разведение, имя);
- 3) Дозатором взяли наконечник и набрали 1 мл необходимого разведения исследуемой пробы молока или йогурта. Поместили в чашку петри на твердую остывшую питательную среду и убрали наконечник;
- 4) Шпателем Дригальского после промывания в дистиллированной воде и прогревания в огне спиртовки аккуратно распределили разведение по твердой питательной среде двумя сторонами;
- 5) Повторили для всех используемых разведений.

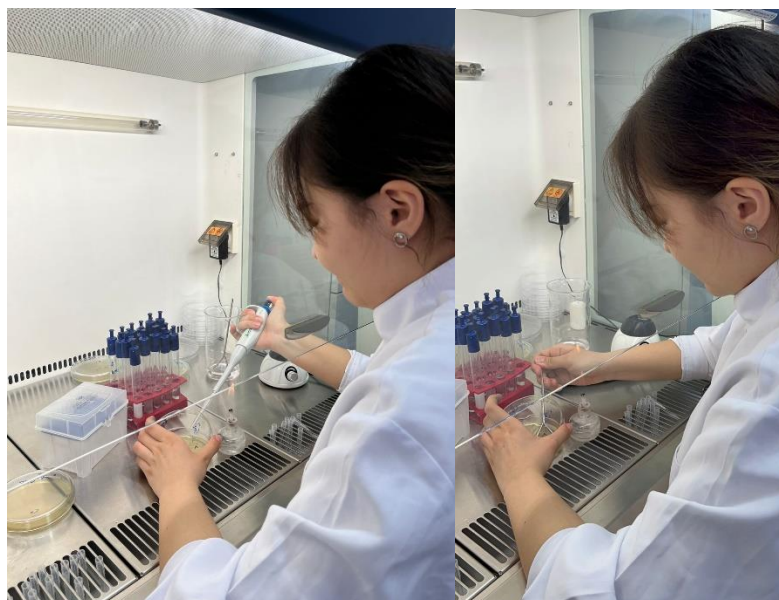


Рисунок 16 – Процесс посева

2.4.3.5 После окончания посева перевернутые крышками вниз чашки Петри помещали в термостат при температуре 37 °С на 48 ч.

2.4.3.6 Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Метод основан на подсчете выросших в течение культивирования колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. При помощи лупы подсчитывали количество выросших колоний на каждой чашке на темном фоне. Каждую подсчитанную колонию отмечали на дне чашки маркером;

1) При большом количестве однотипных колоний и равномерном их распределении дно чашки делили на одинаковые секторы, в пределах которых вели подсчет колоний. Результат умножали на общее количество секторов всей чашки;

2) Подсчитанное общее количество колоний, выросших на одной чашке использовали для вычисления количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

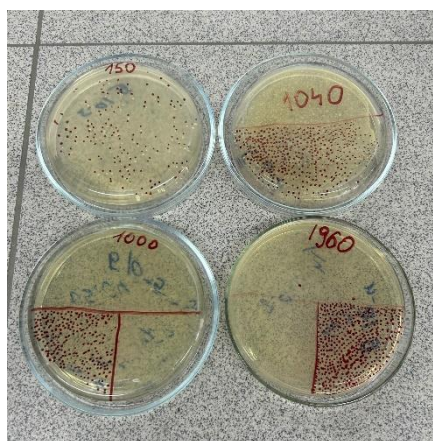


Рисунок 17 – Подсчет колоний

2.4.3.7 Метод дифференциации энтеробактерий на среде Эндо

Метод позволяет различать энтеробактерии на лактозоположительные (БГКП) и лактозоотрицательные (патогенные сальмонеллы и шигеллы) по виду образующихся колоний.

На присутствие лактозоположительных энтеробактерий (БГКП) указывает образование красных или темно-красных колоний с металлическим блеском.

На присутствие лактозоотрицательных энтеробактерий, включая патогенные виды, указывает образование полупрозрачных бесцветных или бледно-розовых колоний.



Рисунок 18 – Колонии, образовавшиеся на среде Эндо

2.4.3.8 Микроскопические испытания

Родовая принадлежность выросших мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определялась с помощью приборов (микроскопов), позволяющих многократно увеличивать подготовленный исследуемый объект.

Приготовление микропрепарата:

- 1) Подписанные предметные стекла прогрели над огнем спиртовки с обеих сторон;
- 2) Поместили каплю дистиллированной воды на предметное стекло с помощью бактериологической петли, прогретой в огне спиртовки. После чего петлю снова прогрели и опустили в дистиллированную воду;
- 3) С помощью этой же бактериологической петли снова прогретой в огне спиртовки отбирали часть колонии тщательно растирали в капле воды на предметном стекле;
- 4) Приготовленный микропрепарат высушивали при комнатной температуре на воздухе;
- 5) Для фиксации обращенное вверх предметное стекло с высушенным микропрепаратом проводили 3-5 раз через верхнюю часть пламени горелки с промежутками в 5-6 с;
- 6) Зафиксированный микропрепарат охлаждали на воздухе.

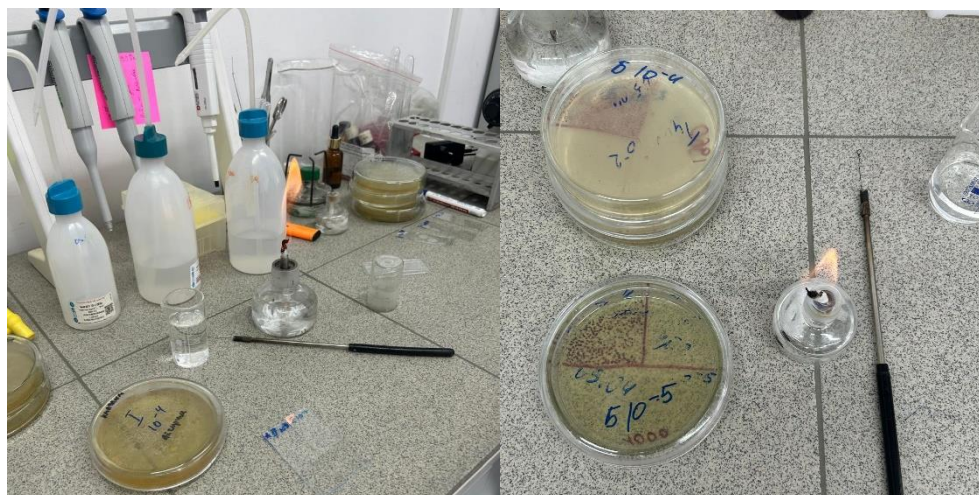


Рисунок 19 – подготовка микропрепаратов

Окрашивание микропрепарата по Граму:

- 1) Окрашивали микропрепарат каплей раствора генцианвиолета (синий краситель) в течение 30 секунд, после чего промывали проточной водой;
- 2) Далее окрашивали микропрепарат каплей раствора Люголя (красный краситель) в течение 60 секунд, после чего промывали проточной водой;
- 3) Далее окрашивали микропрепарат каплей раствора фуксина Циля (оранжевый краситель) в течение 90 секунд, после чего промывали проточной водой;
- 4) Препарат просушивали фильтровальной бумагой;
- 5) Грамположительные микроорганизмы приобретают темно-фиолетовый цвет, а грамотрицательные - красный цвет. Результат зафиксировали.

Просушенный микропрепарат помещали на предметный столик микроскопа и просматривали его, используя иммерсионную систему.

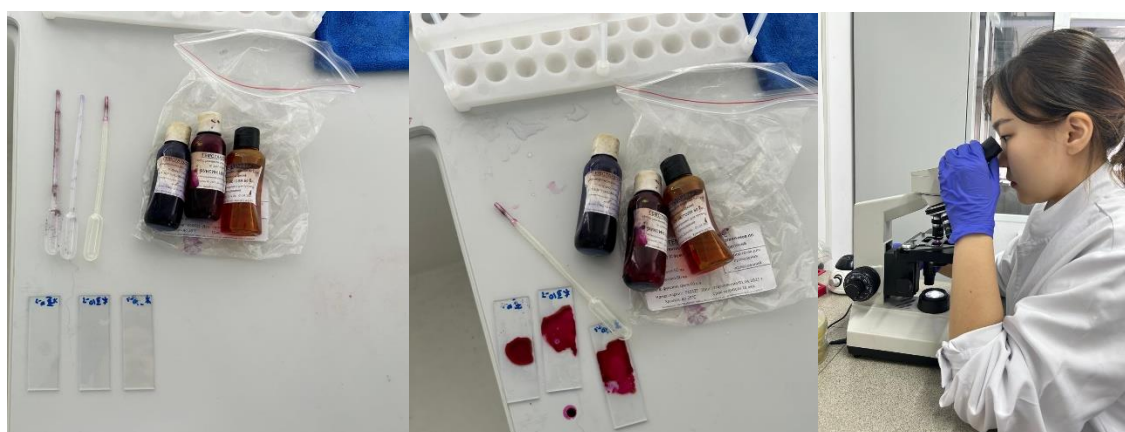


Рисунок 20 – Окрашивание по Граму и микроскопирование

3 Результаты собственных исследований

3.1 Приготовление йогурта из верблюжьего молока

Для приготовления продукта типа йогурта на основе верблюжьего молока были использованы готовые покупные закваски с содержанием штаммов молочнокислых бактерий. Процесс приготовления осуществлялся в количестве 4 попыток как в домашних, так и в лабораторных условиях. В качестве сырья было использовано цельное и сублимированное верблюжье молоко. Технология приготовления получена на основе литературного обзора и прилагаемых к закваскам инструкциям.

Процесс включал в себя следующие этапы:

- 1) Пастеризация цельного молока при температуре 85 ± 2 °С в течение 5–10 мин;
- 2) Приготовления молока из сублимированного порошка согласно прилагаемой инструкции;
- 3) Подогрев сублимированного и остывание цельного молока до температуры заквашивания не больше 40°С и не меньше 35°С (для всех заквасок);
- 4) Внесение закваски;
- 5) Скваживание в течение 6-10 ч. Окончание процесса сквашивания определяли по образованию сгустка свойственной консистенции, а также по кислотности, значение которой должно составлять рН $4,7 \pm 0,05$;
- 6) Охлаждение готового продукта в холодильной камере до 4 ± 2 °С и дальнейшее созревание в течение 4–6 ч.

Вид сырья, закваски и условия заквашивания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Образцы верблюжьего молока для закваски.

Номер образца	Сырье	Закваска	Время и условия заквашивания
Образец номер 1	Сублимированное молоко (SAUBOTA)	Vivo «Пробио йогурт»	Под полотенцем (дома), 8 часов
Образец номер 2	Сублимированное молоко (SYDYK)	Полезная партия «Пробиотик»	В мультиварке (дома), 10 часов
Образец номер 3	Цельное молоко (Кошмамбет)	Полезная партия «Пробиотик»	В термостате, 6 часов
Образец номер 4	Цельное молоко (Караой)	Vivo «Пробио йогурт»	В термостате, 6 часов



Рисунок 21 – Приготовление образцов 1,2,3,4 (слева направо)

По истечении времени заквашивания и созревания заквашиваемого верблюжьего молока, исследуемые образцы были проверены на образование сгустка свойственной йогурту консистенции и на кислотность.

Из четырех образцов образовал сгусток только образец №2 (сублимированное молоко «судук», закваска «пробиотик»). Таким образом, из четырех образцов только один образец готового йогурта отправился на анализ.

3.2 Оценка органолептических показателей верблюжьего молока и продуктов на его основе

Результаты органолептической оценки были занесены в таблицу 2 и проверены на соответствие стандартам СТ РК 166-2015 и ГОСТ 31981.

Таблица 2 – Органолептические показатели исследуемых проб молока и йогурта

Образец молока	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Соответствие СТ РК 166-2015 или ГОСТ 31981
Байсерке	Свежий, слегка кисловатый	Белый	Густая жидкость, пенится	Да
Караой	Чистый, свежий	Белый	Средней густоты жидкость	Да
Кошмамбет	Чистый, свежий, солоноватый	Белый	Средней густоты жидкость, пенится при переливании	Да
Акчи	Чистый, без привкусов и запахов	Слабо желтый	Не сильно густая жидкость, не пенится	Да
Йогурт	Чистый, кисломолочный, без посторонних	Белый	Не совсем однородная, в меру вязкая	Да

	привкусов запахов	и			
--	----------------------	---	--	--	--

В целом, особых различий между органолептическими показателями всех четырех проб молока не находится, все пробы молока а также проба йогурта соответствуют требованиям.

3.3 Оценка физико-химических показателей верблюжьего молока и продуктов на его основе

3.3.1 Плотность молока

Так как все измерения проводились при температуре 20 градусов, нет необходимости в приведении результатов. Поэтому для обработки результатов согласно ГОСТу достаточно посчитать среднее арифметическое из двух полученных при помощи ареометра значения плотности. Результаты предоставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели плотности исследуемых проб молока

Образец молока	p(1) (кг/м ³)	p(2) (кг/м ³)	p(ср) (кг/м ³)	Соответствие нормам
Байсерке	1040	1039	1039,5	Да
Караой	1037	1035	1036	Да
Кошмамбет	1036	1037	1036,5	Да
Акчи	1028	1029	1028,5	Нет

Согласно требованиям прописанным в СТ РК 166-2015 «Верблюжье молоко. Общие технические условия», плотность верблюжьего молока для первого и второго сорта должна составлять не менее 1032 кг/м³. Таким образом, молоко, взятое из поселка Акчи, отстает от нормы показателя плотности.

3.3.2 Кислотность молока и йогурта

При расчете титруемой кислотности, количество ушедшего раствора гидроокиси натрия умножалось на коэффициент 10. Полученный результат является значением титруемой кислотности в градусах Тернера.

В таблице 4 предоставлены значения активной и титруемой кислотности исследуемых проб молока.

Таблица 4 – Активная и титруемая кислотность молока и йогурта

Образец	Активная кислотность (pH)	Титруемая кислотность (°T)	Соответствие с СТ РК 166-2015 и ГОСТ 31981
Байсерке	5,1	27	Нет
Караой	5,71	21	Нет
Кошмамбет	5,58	22	Нет
Акчи	6,64	18	Нет
Среднее значение	5,75	22	Нет
Йогурт	4	95	Да

Значение титруемой кислотности может не соответствовать полностью активной. Это объясняется тем, что рН не изменяется в течение определенного времени из-за буферных свойств молока, обусловленных наличием белков, фосфатов и нитритов. При добавлении в молоко щелочи, рН остается стабильным, в то время как титруемая кислотность изменяется. Активная кислотность изменяется только при нейтрализации кислотных и амидных групп аминокислот белков. (60)

При сопоставлении полученных результатов и требований к молоку прописанным в СТ РК 1733-2015 можно сделать вывод, что молоко, взятое из поселков Байсерке и Кошмамбет по показателю титруемой кислотности не соответствует стандарту.

Если же сверять полученные результаты со стандартом, применимым непосредственно к верблюжьему молоку (СТ РК 166-2015), то ни одна из взятых проб не проходит по показателю титруемой кислотности.

Образец полученного йогурта по титруемой кислотности соответствует стандарту ГОСТ 31981.

3.3.3 Витамин С

Для количественного определения витамина С в верблюьем молоке необходимо провести расчет на основании результатов титрования.

Зная, что 1 мл 0,125%-ного раствора йода окисляет 0,875 мг аскорбиновой кислоты, с помощью пропорции можно рассчитать количество аскорбиновой кислоты в продукте при известном количестве раствора йода, ушедшего на титрование.

На примере пробы молока из поселка Байсерке:

На титрование 25 мл молока ушло 0,2 мл раствора йода.

Составили пропорцию:

1 мл йодного раствора – 0,875 мг аскорбиновой кислоты

0,2 мл – X

$X = 0,2 * 0,875 / 1 = 0,175$ (мг)

Итак, в 25 мл молока содержится 0,175 мг аскорбиновой кислоты.

Тогда в 100 мл молока содержится $0,175 \text{ мг} * 100 / 25 = 0,7$ мг

Аналогично, произвели расчет для остальных проб молока и занесем результаты в таблицу 5.

Таблица 5 – Количественное содержание витамина С в молоке

Образец пробы молока	Количество молока для анализа	Объем раствора йода (в мл)	Количество витамина С в 25 мл молока (мг)	Количество витамина С в 100мл молока (мг)
Байсерке	25	0,2	0,175	0,7
Караой	25	0,2	0,175	0,7
Кошмамбет	25	0,5	0,4375	1,75
Акчи	25	0,5	0,4375	1,75

Среднее значение		0,306	1,22
------------------	--	-------	------

Таким образом, образцы молока из сел Кошмамбет и Акчи показали более высокое содержание витамина С по сравнению с образцами из Байсерке и Караой, что может быть связано с различиями в условиях содержания верблюдов и их рационе питания.

Несмотря на то, что верблюжье молоко является ценным источником многих питательных веществ, содержание витамина С в нем недостаточно для удовлетворения суточной потребности человека в этом витамине. Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет примерно 75-90 мг.

Для обеспечения адекватного потребления витамина С, рекомендуется сочетать потребление верблюжьего молока с другими источниками витамина С, такими как фрукты и овощи (например, цитрусовые, киви, клубника, перец и другие).

3.3.4 Содержание лактозы

Снятые с рефрактометра показания содержания молочного сахара в верблюьем молоке занесены в таблицу 6.

Таблица 6 – Содержание молочного сахара (лактозы) в верблюьем молоке.

Образец исследуемой пробы	Лактоза, %
Байсерке	6
Караой	10
Кошмамбет	10
Акчи	5
Среднее значение	7,75

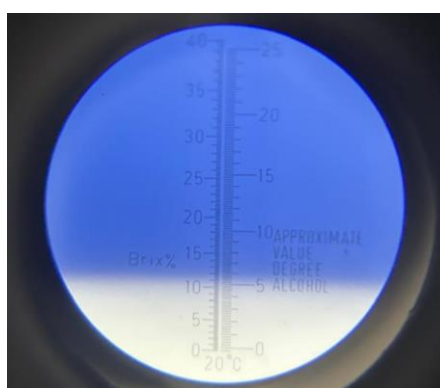


Рисунок 22 – Уровень лактозы в объективе рефрактометра на примере пробы молока из Кошмамбет

3.3.5 Экспресс-анализ молока и йогурта с помощью анализатора

Результаты определения физико-химических и биохимических показателей, полученных анализатором Foss Milkoscan FT1, были загружены и занесены в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты экспресс-анализа

Образец	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)	Low Lactose (%)
Байсерке	4,39	3,32	9,06	14,52	5,43	1,11
Акчи	4,51	3,46	9,2	14,78	5,35	2,05
Кошмамбет	3,77	3,74	9,39	13,65	4,88	4,72
Караой	5,04	4,87	9,83	15,69	4,27	3,81
Среднее значение	4,42	3,84	9,37	14,66	4,98	2,92
Йогурт	4,52	4,65	8,56	14,34	4,56	4,32
Образец	Galactose (%)	Glucose (%)	Freezing Point m°C (m°C)	Freezing Point °C (°C)	Acidity °Dornic (°D)	Acidity °SH (°SH)
Байсерке	-0,56	-1,86	-601,9	-0,602	36,42	17,18
Акчи	-0,5	-1,86	-614,8	-0,615	37,17	17,4
Кошмамбет	0,27	-0,3	-649,2	-0,649	25,54	11,14
Караой	0,52	-0,18	-602,4	-0,602	23,02	10,01
Среднее значение	0,19	0	-617,1	-0,617	30,54	13,9
Йогурт	0,33	0,54	-758,6	-0,759	59,89	30,78
Образец	Acidity °Thermer (°TH)	Lactic Acid (%)	Density (g/L)	Citric Acid (%)	Urea - mgL (mg/L)	Casein (%)
Байсерке	40,04	0,364	1019,5	0,08	833,96	2,26
Акчи	40,75	0,372	1019,3	0,05	823,12	2,3
Кошмамбет	28,35	0,255	1029,1	0,09	486,76	2,71
Караой	26,06	0,23	1030,2	0,16	527,1	3,4
Среднее значение	33,8	0,305	1024,5	2,57	667,25	2,67
Йогурт	94,78	1,57	1040,5	0,01	201,1	3,9

Согласно данному анализу, в целом по физико-химическим параметрам данные пробы молока и йогурта соответствуют стандартам.

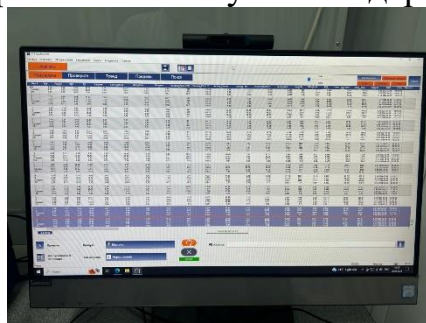


Рисунок 23 – Загрузка результатов экспресс-анализа на компьютере

3.3.6 Экспресс-тест на антибиотики

Тест-полоски были расшифрованы и результаты переведены в таблицах 8, 9, 10, 11 и на рисунках 24, 25, 26, 27.

Таблица 8 – Расшифровка теста на антибиотики образца из Байсерке.

С	Действительный	216,485	
CAP	Отр	302,416	1,397
STREP	Пол	50,554	0,234
TETRA	Отр	331,541	1,531
BETA	Пол	0	0

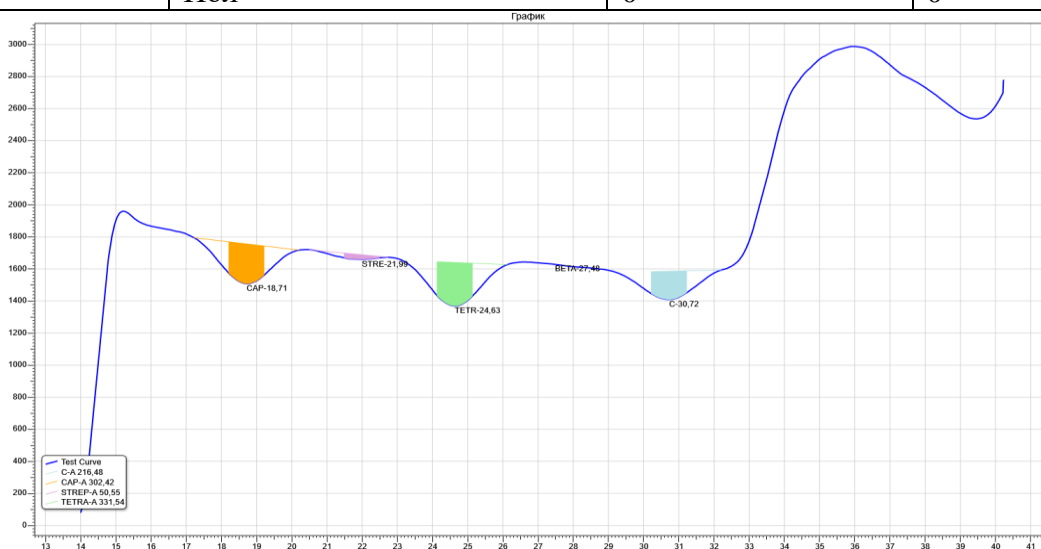


Рисунок 24 – Графический результат расшифровки теста образца из Байсерке

Таблица 9 – Расшифровка теста на антибиотики образца из Акчи.

С	Действительный	223,784	
CAP	Пол	88,501	0,395
STREP	Отр	604,787	2,703
TETRA	Отр	592,482	2,648
BETA	Отр	252,823	1,13

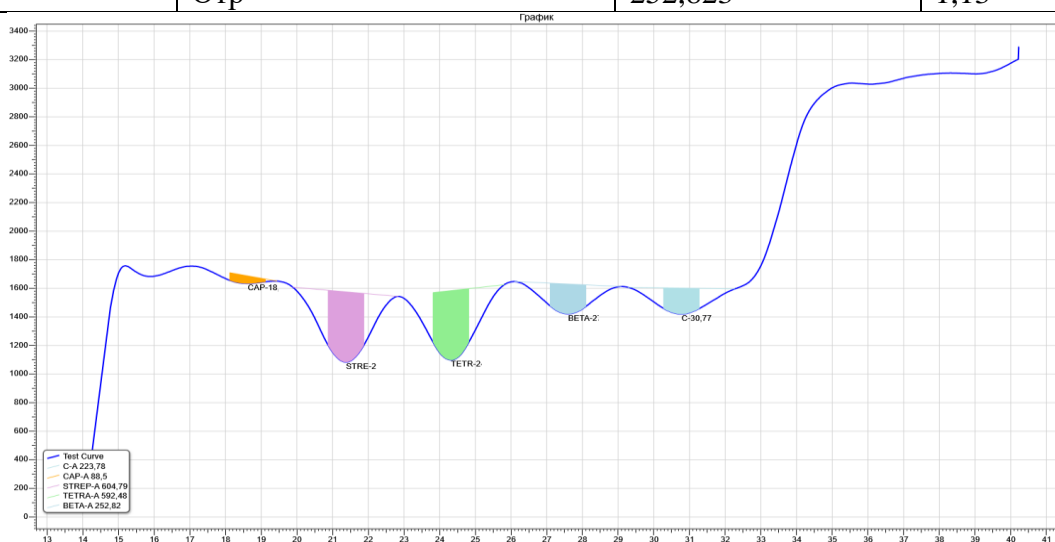


Рисунок 25 – Графический результат расшифровки теста образца из Акчи

Таблица 10 – Расшифровка теста на антибиотики образца из Кошмамбет

С	Действительный	279,056	
CAP	Пол	56,459	0,202
STREP	Пол	186,356	0,668
TETRA	Пол	0	0
BETA	Пол	138,379	0,496

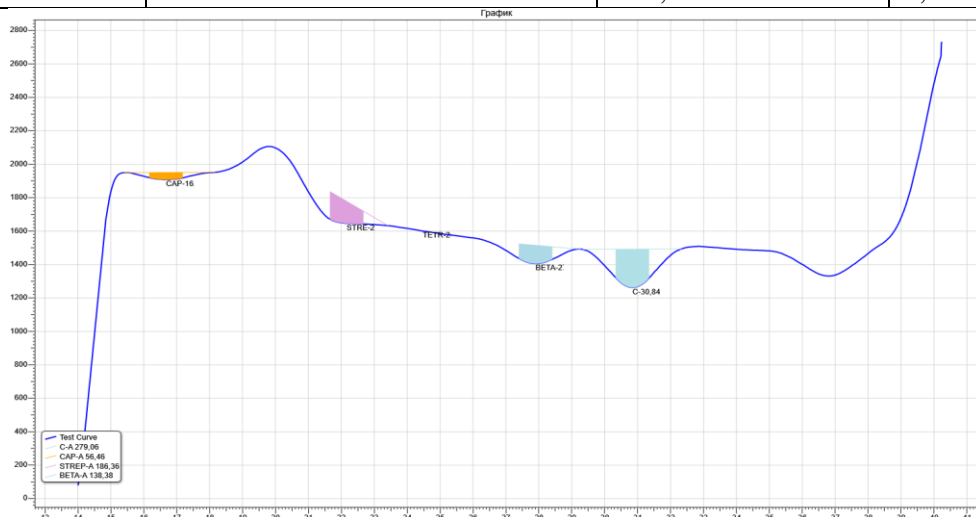


Рисунок 26 – Графический результат расшифровки теста образца из Кошмамбет

Таблица 11 – Расшифровка теста на антибиотики образца из Караой

С	Действительный	454,216	
CAP	Пол	206	0,454
STREP	Пол	66,073	0,145
TETRA	Пол	400,675	0,882
BETA	Пол	256,506	0,565

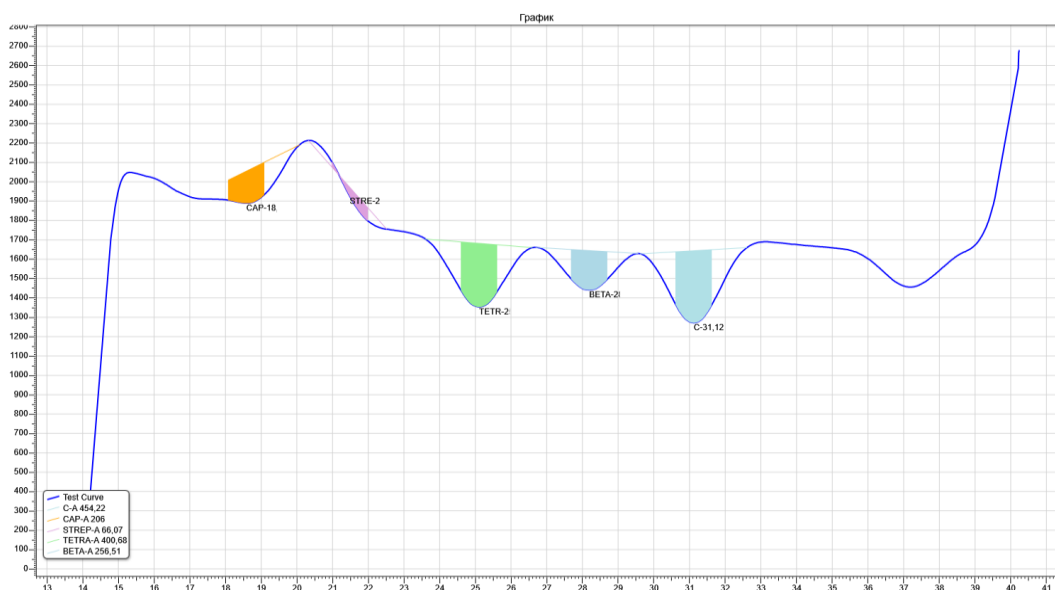


Рисунок 27 – Графический результат расшифровки теста образца из Караой

Согласно данным результатам можно сделать следующие выводы.

В образцах из поселков Байсерке и Акчи обнаружены антибиотики хлорамфеникол (CAP) и тетрациклины (TETRA) в значительных концентрациях. В образцах из Байсерке присутствуют также стрептомицин (STREP) и бета-лактамы (BETA), но в низких концентрациях.

Образцы из Акчи содержат высокие концентрации антибиотиков стрептомицин (STREP), тетрациклины (TETRA) и бета-лактамы (BETA), что указывает на потенциальные нарушения в использовании антибиотиков при производстве молока.

В образцах из Кошмамбет все антибиотики (CAP, STREP, TETRA, BETA) были выявлены в умеренных или низких концентрациях, что может свидетельствовать о лучшем контроле за использованием антибиотиков.

В образцах из Караой были обнаружены все четыре группы антибиотиков (CAP, STREP, TETRA, BETA) в значительных концентрациях, что вызывает серьезные опасения по поводу безопасности и качества молока.

Эти результаты подчеркивают необходимость строгого контроля за использованием антибиотиков в производстве молока и регулярного мониторинга их содержания в продуктах питания для обеспечения безопасности потребителей.

3.4 Оценка микробиологических показателей верблюжьего молока и продуктов на его основе

3.4.1 Оценка качества молока по редуктазной пробе

В соответствии со стандартом, в зависимости от времени обесцвечивания содержимого пробирки в конце анализа делается вывод о степени обсемененности сырого молока. Время обесцвечивания сопоставилось с ГОСТом (ГОСТ 9225-84), на основании чего сделан вывод о классе молока. Результаты записаны в таблицу 12.

Таблица 12 – Результаты редуктазной пробы

Образец молока	Время обесцвечивания	Ориентировочное количество бактерий в 1мл, КОЕ	Класс молока
Байсерке	40 минут	От 4 млн до 20 млн	3
Акчи	Более 3,5 часов	До 300 тыс.	Высшее
Караой	2,5 часа	От 500 тыс. до 4 млн	2
Кошмамбет	3,5 часа	От 300 тыс. до 500 тыс.	1

3.4.2 Результаты посева на среде КМАФАнМ. Подсчет количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Результаты посева спустя 48 часов представлены на рисунках 28,29,30,31,32. Как видно, практически на всех чашках с питательной средой для

определения КМАФАнМ образовались однородные колонии светлого оттенка со средним значением диаметром около 1-2 мм, что свидетельствует о присутствии мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Из четырех проб молока, не дала результат при посеве проба молока из поселка Акчи. Выросла только одна колония из разведения 1:100.

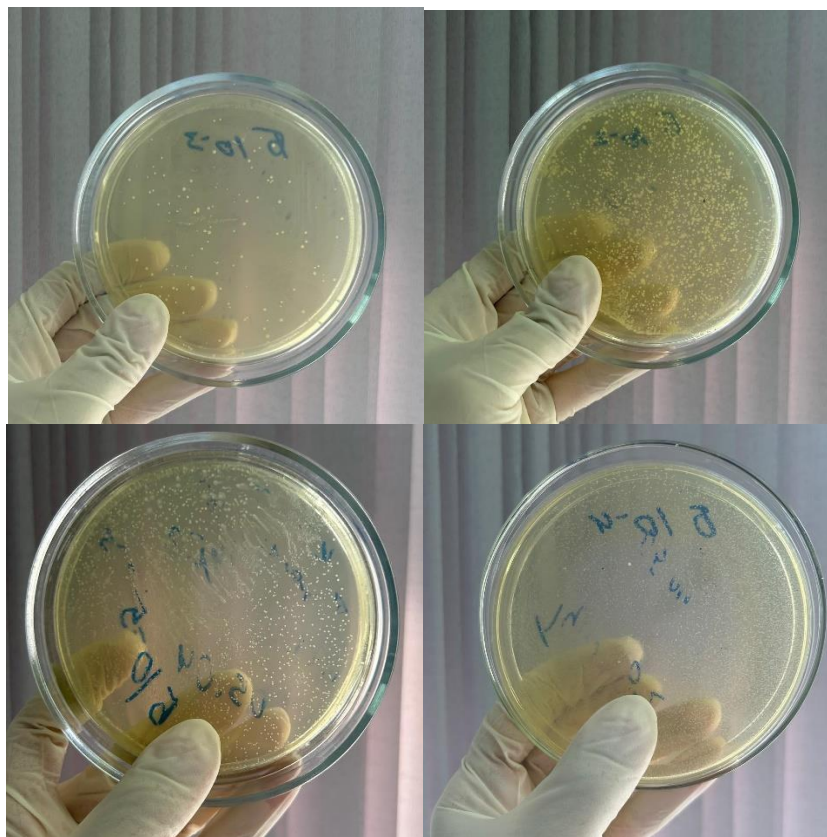


Рисунок 28 – Колонии кмафанм в чашках с пробами молока из Байсерке (разведения 1:100, 1:1000, 1:10000, 1:100000)



Рисунок 29 – Колонии кмафанм в чашках с пробами молока из Акчи (разведения 1:100, 1:1000)



Рисунок 30 – Колонии кмафам в чашках с пробами молока из Караой (разведения 1:100, 1:1000, 1:10000)



Рисунок 31 – Колонии кмафам в чашках с пробами молока из Кошмамбет (разведения 1:1000, 1:10000)

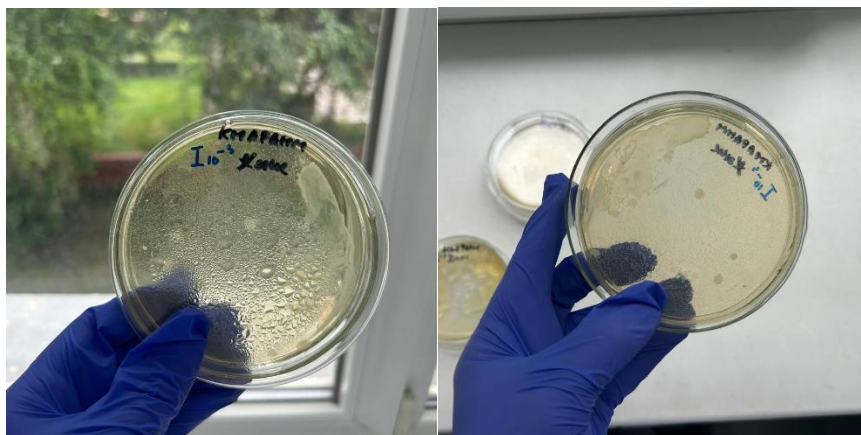


Рисунок 32 – Колонии кмафам в чашках с пробой йогурта (разведения 1:1000, 1:10000)

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 мл или 1 г продукта X по каждой чашке Петри вычисляют по формуле:

$$X = n \cdot 10^m \quad (1)$$

где n – количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;

m – количество десятикратных разведений.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое, полученное по всем чашкам.

Результаты подсчета представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты подсчета количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Чашка петри	Количество во колоний	Количество десятикратных разведений	Количество во МАиФА М в й мл (КОЕ/мл)	Среднеарифмитическое по всем чашкам (КОЕ/мл)	Общее среднеарифмитическое КОЕ/мл
Байсерке 1	1040	2	$10 \cdot 10^5$	$301,875 \cdot 10^5$	$106,8 \cdot 10^5$ (или $10,68 \cdot 10^6$)
Байсерке 2	150	3	$1,5 \cdot 10^5$		
Байсерке 3	1960	4	$196 \cdot 10^5$		
Байсерке 4	1000	5	$1000 \cdot 10^5$		
Акчи 1	2	2	200	50	
Акчи 2	0	3			
Акчи 3	0	4			
Акчи 4	0	5			
Караой 1	200	3	$2 \cdot 10^5$	$8,5 \cdot 10^5$	
Караой 2	150	4	$15 \cdot 10^5$		
Кошмамбет 1	2010	3	$20,1 \cdot 10^5$	$10 \cdot 10^5$	
Кошмамбет 2	-	4	-		
Йогурт 1	350	3	$3,5 \cdot 10^5$	$53,5 \cdot 10^5$	
Йогурт 2	1035	4	$103,5 \cdot 10^5$		

3.4.3 Результаты посева на среде Эндо. Определение колоний БГКП

Визуальный осмотр показал образование полупрозрачных бесцветных и бледно-розовых колоний в чашках петри, принадлежащим пробам молока с поселков Байсерке и Кошмамбет. Это свидетельствует о присутствии лактоотрицательных энтеробактерий в пробах молока данных хозяйств, в том числе патогенных энтеробактерий. Присутствие лактоотрицательных энтеробактерий в молоке свидетельствует о возможном фекальном загрязнении и низком уровне санитарной обработки в хозяйствах. Наличие потенциально патогенных энтеробактерий представляет серьезную угрозу для здоровья потребителей, так как они могут вызывать пищевые отравления и инфекции.

Работа с патогенными микроорганизмами не проводилась, поэтому после визуального осмотра, содержимое чашек Петри было отправлено на убику и утилизацию.



Рисунок 33 – колонии БГКП в чашках с пробами молока из Байсерке и Кошмамбет



Рисунок 34 – отсутствие колоний БГКП в чашках с пробами молока из Акчи, Караой и с пробой йогурта

3.4.4 Результаты микроскопических испытаний

На рисунках 35, 36, 37, 38 представлены снимки результатов микроскопических испытаний. По снимкам видно, что присутствуют неподвижные, грамположительные, неспорообразующие бактерии, имеющие повсеместно шаровидную и палочковидную форму (кокки и бациллы). Данное описание соответствует молочнокислым бактериям согласно ГОСТ 10444.11-89.

Некоторые кокки образуют цепочки (стрептококки). Также на многих снимках можно четко увидеть дрожжи – микроорганизмы, имеющие зерновидную форму. Дрожжи ярко выделяются на фоне бактерий своей более крупной формой и темным цветом.

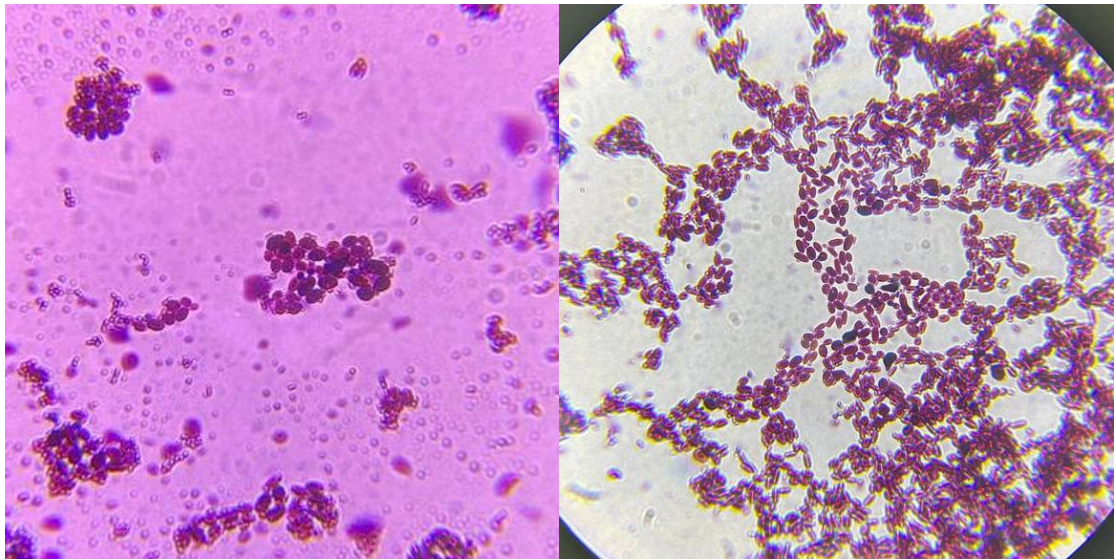


Рисунок 35 – Микропрепарат с колоний, принадлежащих пробе молока с Байсерке (Разведения 1:100, 1:1000)

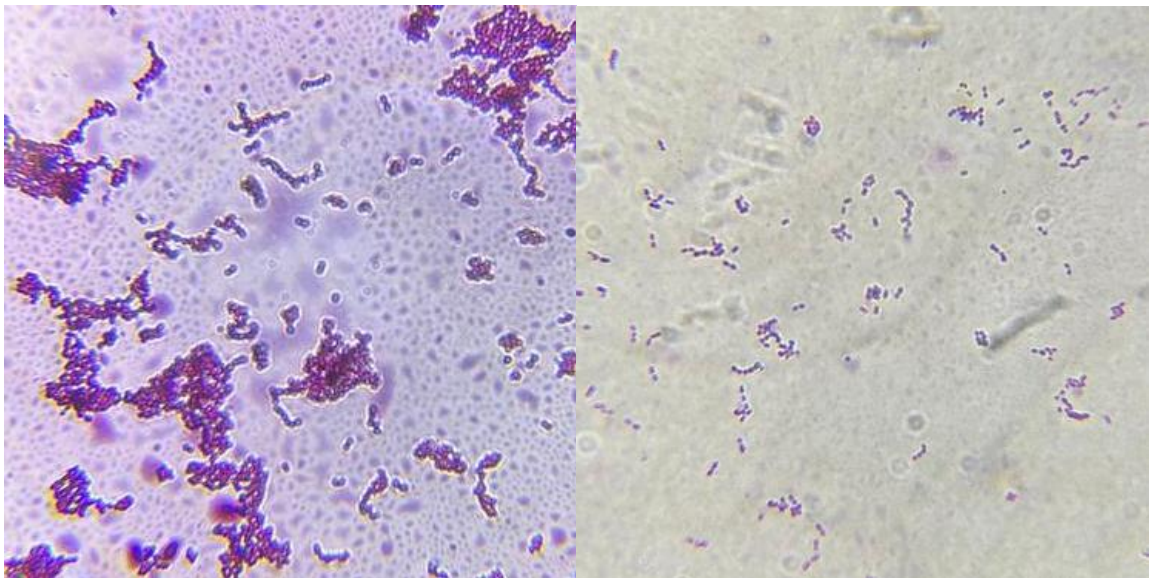


Рисунок 36 – Микропрепарат с колоний, принадлежащих пробе молока с Караой (Разведения 1:1000, 1:10000)

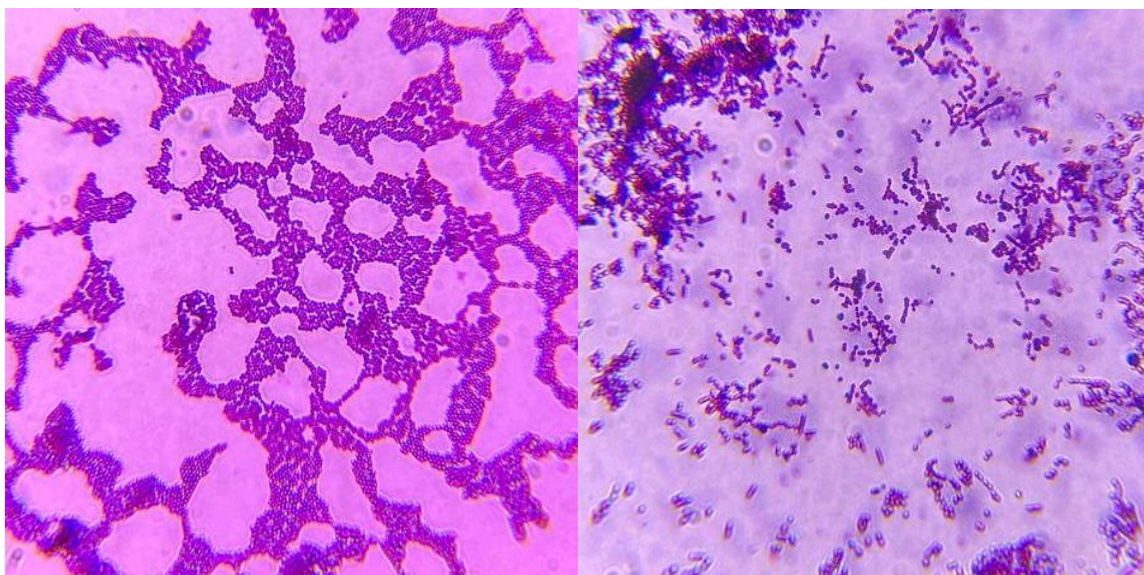


Рисунок 37 – Микропрепараты с колоний, принадлежащих пробе молока с Кошмамбет (Разведения 1:1000, 1:10000)

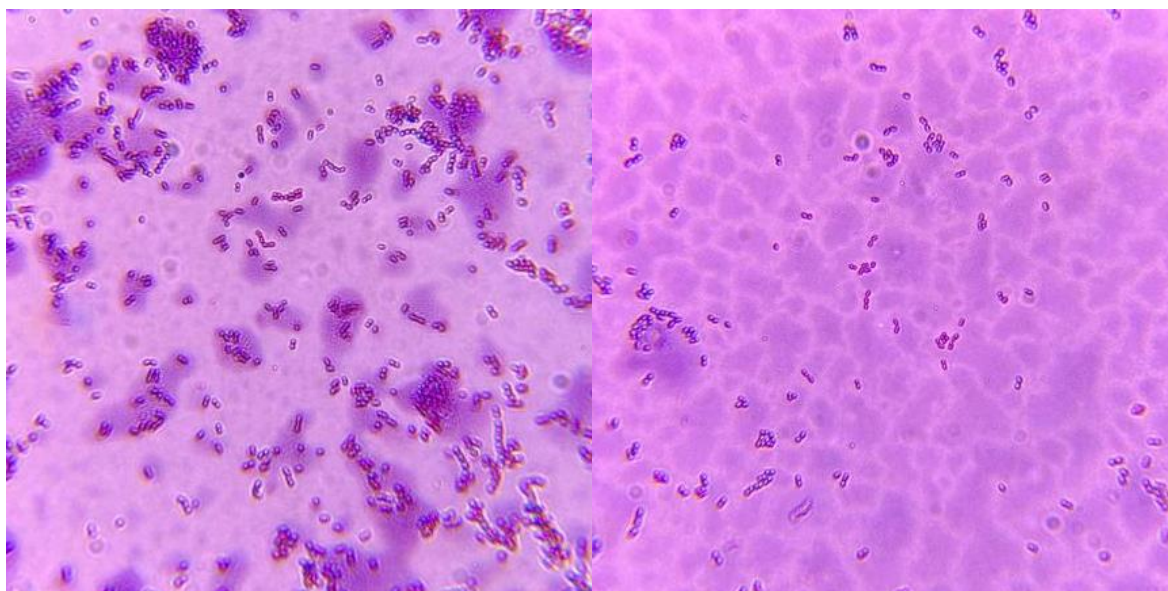


Рисунок 38 – Микропрепарат с колонии, принадлежащей пробе йогурта (Разведения 1:1000, 1:10000)

Согласно характеристике микропрепарата, сделаны следующие выводы, представленные в таблице 14.

Таблица 14 – результаты микроскопических испытаний

Проба	Ориентировочный состав микрофлоры	Характеристика микропрепарата
Акчи	-	-
Байсерке Караой Кошмамбет	Лактококки или лактококки и термофильные молочнокислые стрептококки	Кокки, диплококки, короткие цепочки кокков или кокки, диплококки, короткие цепочки кокков,

	Лактобациллы Дрожжи	длинные цепочки кокков в виде бус Бациллы, по одиночке Налеплены друг на друга, крупнее и темнее чем кокки
Йогурт	Лактококки Лактобациллы	Кокки, диплококки, короткие цепочки кокков или кокки, диплококки, короткие цепочки кокков, длинные цепочки кокков в виде бус Бациллы, по одиночке

Сравнение ориентировочного состава микрофлоры йогурта и состава использованной закваски представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнение состава микрофлоры йогурта и закваски.

Ориентировочный состав микрофлоры йогурта по результатам микроскопирования	Состав закваски, указанный производителем
<i>Lactococcus spp.</i> , <i>Lactobacillus spp.</i>	<i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i> .

Как видно из таблицы 15, состав закваски и состав микрофлоры йогурта по результатам микробиологического анализа совпадает.

Таким образом, по результатам исследования можно сделать следующий вывод о составе микрофлоры верблюжьего молока и продукта на его основе: в представленных пробах молока и йогурта обнаружены молочнокислые бактерии *Lactococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, Дрожжи.

3.5 Обсуждение результатов

Исследование микрофлоры верблюжьего молока показало присутствие молочнокислых бактерий *Lactococcus spp.* и *Lactobacillus spp.*, а также дрожжей. Это подтверждает высокое качество верблюжьего молока и его потенциал для использования в производстве пробиотических и ферментированных продуктов. Молочнокислые бактерии, такие как *Lactococcus spp.* и *Lactobacillus spp.*, способствуют улучшению пищеварения и поддержанию здоровой микрофлоры кишечника. Дрожжи, обнаруженные в пробах, могут дополнительно улучшать органолептические свойства и вносить вклад в общее здоровье потребителей.

Эти результаты демонстрируют перспективность использования верблюжьего молока в создании функциональных продуктов питания.

Как уже известно из литературного обзора, обнаруженные в верблюьем молоке микроорганизмы можно использовать в качестве БАД через различные формы и методы, одним из которых является ферментация верблюжьего молока с получением таких молочных продуктов как йогурты, кефиры, сыры. Данный метод использования обнаруженных в верблюьем молоке микроорганизмов в качестве биологически активных добавок был успешно осуществлен в процессе экспериментальной части дипломной работы.

В качестве конечного результата проделанной работы является приготовленный йогурт на основе верблюжьего молока, по физико-химическим и микробиологическим показателям соответствующий технологическим условиям. Ежедневное потребление продуктов типа йогурт способствует поддержанию здоровой микрофлоры кишечника, улучшению пищеварения и укреплению иммунной системы.

Таким образом, выявленные микроорганизмы на основе верблюжьего молока прошли оценку возможности использования в качестве биологически активных добавок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания данной дипломной работы был проведен всесторонний анализ доступной научной литературы, в рамках которого было изучено более 70 источников. Данный анализ литературы позволил собрать информацию о составе верблюжьего молока, его питательных свойствах и биологически активных характеристиках. Установлено, что верблюжье молоко богато витаминами, минералами и биологически активными веществами, которые оказывают положительное влияние на здоровье человека. Что более важно, анализ различных исследований показал, что верблюжье молоко имеет биологически активный потенциал за счет особенностей микрофлоры.

В ходе выполнения дипломной работы были успешно выполнены все поставленные задачи и получены соответствующие результаты:

1) Были организованы поездки в фермерские хозяйства вблизи города Алматы, в результате которых были собраны образцы верблюжьего молока из 4 хозяйств для проведения дальнейших исследований в лабораториях Аграрного Университета и Satbayev University.

2) Проведен анализ физико-химических показателей верблюжьего молока, по результатам которого среднее содержание жира составляет 4,42%, белка – 3,84%, сухого обезжиренного остатка (SNF) – 9,37%, сухих веществ (TS) – 14,66%, лактозы – 4,98%, галактозы – 0,19%, молочной кислоты – 0,3%, казеина – 2,67%, витамина С – 1,22 мг на 100 мл молока. Среднее значение титруемой кислотности составляет 33,8°Т, плотности – 1024,5 г/л.

3) Выполнен микробиологический анализ, включающий определение общего количества микроорганизмов, а также выявление патогенных бактерий. При этом среднее значение КОЕ/мл составляет 10,68 млн. Результаты показали, что большинство образцов молока соответствуют санитарным нормам и не содержат опасных для здоровья микроорганизмов.

4) Были идентифицированы ключевые микроорганизмы, присутствующие в верблюьем молоке, включая *Lactobacillus spp.*, *Lactococcus spp.*, которые обладают пробиотическими свойствами и могут положительно влиять на здоровье человека.

5) Проведена оценка пробиотического потенциала выявленных микроорганизмов, в рамках которой в домашних и в лабораторных условиях был приготовлен йогурт из верблюжьего молока с помощью готовой закваски, содержащей *Lactobacillus spp.*, *Lactococcus spp.* Анализ йогурта показал, что содержание жира составляет 4,52%, белка – 4,65%, сухого обезжиренного остатка (SNF) – 8,56%, сухих веществ (TS) – 14,34%, лактозы – 4,56%, галактозы – 0,33%, молочной кислоты – 1,57%, казеина – 3,9%. Значение титруемой кислотности составляет 94,78°Т, плотности – 1040,5 г/л.

Таким образом, посредством выполнения всех поставленных задач была достигнута и цель исследования. Было доказано, что верблюжье молоко является ценным сырьем для получения биологически активных добавок, способных оказывать благоприятное воздействие на здоровье человека.

Полученные данные вносят значительный вклад в науку, открывая новые перспективы для дальнейших разработок и внедрения инновационных продуктов на основе верблюжьего молока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомирова Н.А. Современные пищевые ингредиенты для молочных продуктов //Московский государственный университет пищевых производств – 2012.
2. Sanders, M. E., Merenstein, D. J., Reid, G., Gibson, G. R., & Rastall, R. A. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: From biology to the clinic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology* – 2019. – 16(10), 605-616.
3. Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., & Reid, G.. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. – 2017. – 14(8), 491-502
4. Holick, M. F. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine* – 2017. – 357(3), 266-281.
5. Swanson, D., Block, R., & Mousa, S. A. Omega-3 fatty acids EPA and DHA: Health benefits throughout life. *Advances in Nutrition* – 2012. – 3(1), 1-7.
6. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., & Sanders, M. E. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. – 2014. – 11(8), 506-514
7. Heaney, R. P. Long-latency deficiency disease: Insights from calcium and vitamin D. *The American Journal of Clinical Nutrition* – 2014.
8. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. Polyphenols: Food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition* – 2019.
9. Kumar, D., Sharma, V., & Verma, A. Health benefits of camel milk. *Pharmacognosy Research* – 2016.
10. Yagil, R. Camel milk and its unique anti-diarrheal properties. *Israel Journal of Veterinary Medicine*– 2013.
11. Чижаева А. В. и др. Использование пробиотических культур микроорганизмов в производстве национальных продуктов здорового питания //Food safety and scientific support for the development of the home competitive food ingredients industry. – 2015. – С. 200-202.
12. Аязбекова М. А., Есенова А. Б. Физико-химические показатели верблюжьего молока фермерского хозяйства панфиловского района алматинской области //ББК 1 Е91. – 2018. – С. 55.
13. Надточий Л. А., Оразов А. Ж. Исследование спонтанной ферментации верблюжьего молока, полученного в хозяйствах Казахстана //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2017. – №. 2-3. – С. 43-46.
14. Шуварики А. С. и др. Фракционный состав белков верблюжьего, козьего и коровьего молока //Молочная промышленность. – 2015. – №. 7. – С. 68-70.

15. Касымханова М. Е., Стурова Ю. Г. Влияние кисломолочных продуктов на жизнедеятельность. – 2022.
16. Шуваригов А. С., Юрова Е. А., Пастух О. Н.. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности // Известия ТСХА. 2017. № 5, С. 115–123.
17. Sakandar, H., Ahmad, S., Perveen, R., Aslam, H., Shakeel, A., Sadiq, F. and Imran, M. Camel milk and its allied health claims: a review // Progress in Nutrition. 2018. Vol. 20, Supplement 1: 15–29.
18. Al-Humaid, A. I., H. M. Mousa, R. A. El-Mergawi and A. M. Abdel-salam.. Chemical composition and antioxidant activity of dates and dates–camel–milk mixtures as a protective meal against lipid peroxidation activity in rats // J. Food Technol. 2010.
19. Жұмабай А. Н. и др. Микробиологический анализ сырого верблюжьего молока, сухого верблюжьего молока и шубата фермерского хозяйства алматинской области //Микробиология және вирусология. – 2023. – №. 2 (41). – С. 161-172.
20. Аязбекова М. А., Есенова А. Б. Физико-химический состав верблюжьего молока и кисломолочного напитка //Вестник современных исследований. – 2017. – №. 12-1. – С. 128-134.
21. Монгуш С. Д. Технологические свойства молока верблюдов в разные периоды лактации //Вестник Хакасского государственного университета им. НФ Катанова. – 2019. – №. 28. – С. 86-89.
22. Диханбаева Ф. Т. и др. Изменения физико-химических показателей верблюжьего молока по сезонам //Business-Engineering. – С. 23.
23. Сыман К. Ж. и др. Изучение биохимических показателей верблюжьего молока //Россия и Европа: связь культуры и экономики. – 2018. – С. 316.
24. Шуваригов А. С., Пастух О. Н. Состав и технологические свойства верблюжьего, коровьего и козьего молока-сырья //Интенсивные технологии производства продукции животноводства. – 2015. – С. 102-106.
25. Баймуканов Д. А. и др. Физико-химические свойства верблюжьего молока //Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. – 2015. – С. 306-309.
26. Елубаева М. Е. и др. Состав жирных кислот в липидах верблюжьего молока в зависимости от сезонов года //Генетика и разведение животных. – 2017.
27. Vincenzetti, S.; Cammertoni, N.; Rapaccetti, R.; Santini, G.; Klimanova, Y.; Zhang, J.-J.; Polidori, P. Nutraceuical and Functional Properties of Camelids' Milk. Beverages – 2022.
28. Bakry, I.A.; Yang, L.; Farag, M.A.; Korma, S.A.; Khalifa, I.; Cacciotti, I.; Ziedan, N.I.; Jin, J.; Jin, Q.; Wei, W.; et al. A Comprehensive Review of the Composition, Nutritional Value, and Functional Properties of Camel Milk Fat. Foods – 2021.
29. Eyassu Seifu. Recent advances on camel milk: Nutritional and health benefits and processing implications—A review // Agriculture and food – 2022.

30. Anwar I, Khan FB, Maqsood S and Ayoub MA. Camel Milk Targeting Insulin Receptor—Toward Understanding the Antidiabetic Effects of Camel Milk. *Front. Nutr.* – 2022.
31. Кудайбергенова А. К. и др. Анализ микрофлоры и функциональных пробиотических свойств верблюжьего молока и продуктов на его основе //Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – №. 5. – С. 26-30.
32. Кудайбергенова А. К. и др. Возможности применения молочнокислых бактерий, выделенных из шубата, в производстве пробиотического препарата для бройлеров //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2020. – Т. 85. – №. 4.
33. Кобатов А. И. и др. Разработка технологии получения кисломолочного продукта на борту космического корабля и оценка его пробиотических и потенциальных радиозащитных свойств //Медицина экстремальных ситуаций. – 2019. – Т. 21. – №. 4. – С. 517-526.
34. Дудикова Г. Н., Чижаева А. В., Сагындыков У. З. Сухая биологически активная добавка из верблюжьего молока //биотехнология: состояние и перспективы развития. – 2015. – С. 401-402
35. Ибрагим А. Т., Жукова Е. В. Перспективы использования молока верблюдиц для создания функциональных молочных напитков //Химия и жизнь. – 2021. – С. 196-200.
36. Балдандоржиева Ц. Ц. Исследование химического состава молока верблюдиц-бактрианов //Забайкалья и разработка биотехнологии ферментированного продукта: Дис.... канд. техн. наук. – 2005. – Т. 3. – С. 23.
37. Асембаева Э. К., Сейдахметова З. Ж., Габдуллина Е. Ж. Биотехнология получения кисломолочных напитков с пребиотическими свойствами //Биотехнологии-драйвер развития территории. – 2022. – С. 94-98.
38. Цэнд-Аюуш Ч., Ганина В. И. Пробиотические свойства молочнокислых бактерий, выделенных из национальных молочных продуктов Монголии //Техника и технология пищевых производств. – 2013. – №. 1 (28). – С. 58А-64.
39. Хазова Л. Л., Хазов М. Б., Федорищев И. А. Способ получения косметического сырья на основе молочной сыворотки. – 2004.
40. Асембаева Э. К., Сейдахметова З. Ж. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность кисломолочного напитка на основе верблюжьего молока с пребиотическими свойствами //Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 46-53.
41. Оразов А., Надточий Л. А., Сафронова А. В. Оценка биологической ценности молока сельскохозяйственных животных //Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – №. 3. – С. 447-453.
42. Оразов А. Ж. и др. Верблюжье молоко и кисломолочные продукты на его основе как источники потенциальных пробиотических штаммов (обзор)

- //Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2018. – №. 3. – С. 8-8.
43. Аязбекова М. А. и др. Качество национального йогурта из верблюжьего молока //Innovation Management and Technology in the Era of Globalization. – 2016. – С. 389-396.
 44. Аязбекова М. А., Есенова А. Б., Токтамысова а. Б. Безопасность и качество напитка типа йогурта из верблюжьего молока //Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2016. – С. 181-183.
 45. Климова Е. В. Сравнительное изучение химического состава, органолептических и микробиологических показателей кефира, полученного из верблюжьего или коровьего молока.(Турция)// Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2016. – №. 3. – С. 807-807.
 46. Асембаева Э. К. и др. Разработка технологии и исследование иммунобиологических свойств кисломолочного напитка на основе верблюжьего молока //Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – №. 6. – С. 67-73.
 47. Кулажанов К. С., Диханбаева Ф. Т., Тастурганова Э. Ч. Исследование качественного состава микрофлоры бионапитков на основе верблюжьего молока. – 2019.
 48. Аязбекова М. А., Есенова А. Б. Исследование верблюжьего молока и инновационного продукта //International scientific discoveries 2018. – 2018. – С. 32-35.
 49. Жумабаев У. А. и др. Перспективы развития производства функциональных продуктов питания на основе верблюжьего молока //editor coordinator. – 2021. – С. 706.
 50. Дуанбекова Г. Б., Дуйсебаев Б. Т., Билялов И. Е. Глава 13. Казахские национальные напитки в качестве бад в спорте высших достижений //Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования. – 2019. – С. 139-147.
 51. Дуанбекова Г. Б. и др. Казахские национальные кисломолочные напитки как альтернатива спортивному питанию //Успехи современной науки. – 2017. – Т. 2. – №. 3. – С. 142-146.
 52. Дуанбекова Г. Б., Дуванбеков А. Е., Ибраимов А. К. Обоснование применения казахских кисломолочных напитков в качестве функционального питания //профессионал года 2017. – 2017. – С. 89-92.
 53. Кулажанов К. С. и др. Органолептическая оценка питьевого йогурта для геродиетического питания. – 2019.
 54. Синявский Ю. А. и др. Разработка снеков функционального назначения //Вестник Алматинского технологического университета. – 2021. – №. 3. – С. 47-52.
 55. Синявский Ю. А. и др. Перспективы разработки новых специализированных продуктов питания на основе молока различных

- сельскохозяйственных животных //News of Kazakhstan Science/Novosti nauki Kazahstana. – 2022. – №. 1.
56. Диханбаева Ф. Т., Базылханова Э. Ч. Теоретическое обоснование ингредиентов состава нового продукта из верблюжьего МОЛОКА //Алматинский технологический университет, г. Алматы. – 2020.
57. Лазько М. В., Соколова А. Г. Способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока. – 2011.
58. Базылханова Э. Ч., Белогривцева Л. В., Диханбаева Ф. Т. Использование верблюжьего молока в производстве молочно-белковых продуктов //Сборник научных трудов по материалам Восемнадцатой международной научно-практической конференции" Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов-вклад молодых ученых". – 2015. – С. 58-60.
59. Баубекова А. С. и др. Создание новых кисломолочных продуктов из верблюжьего молока //Биология сериясы. – 2011. – С. 93.
60. Юнусходжаева Х. Ш. К., Додаев К. О. Изучение верблюжьего молока как потенциального сырья молочной промышленности //Universum: технические науки. – 2022. – №. 2-5 (95). – С. 18-21.
61. Баймуканов Д.А, Акимбеков А.Р. Усовершенствованная технология производства шубата и кумыса // Казахстанский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. – 2017 г.
62. Диханбаева Ф. Т. и др. Роль пробиотических заквасок при производстве молочных продуктов. – 2016.
63. Wiley, W. J. A Study of the Titratable Acidity of Milk. II. The “Buffer Curves” of Milk. Journal of Dairy Research, 6(1), 91-105. – 2005.
64. Меремкулова, Р.Н. Микробиология: учебно-методическое пособие. Курс лекций по микробиологии, вирусологии – микробиологии полости рта для обучающихся 2 курса по специальности 31.05.03 «Стоматология» Часть 1 / Р.Н. Меремкулова, Д.А. Алиева, А.Х. Батчаева, В.В. Смянов – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. –88 с.
65. Микробиология : практикум / Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 107 с.
66. Темербаева М.В. Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения : монография. - Павлодар: Кереку, 2017. - 141 с.
67. СТ РК 166–2015 «Молоко верблюжье для переработки. Технические условия»
68. ГОСТ 3625 – 84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»
69. ГОСТ 3624 – 92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»
70. ГОСТ 34304-2017 «Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы»

71. ГОСТ 32219-2013 «Иммунологические методы определения наличия антибиотиков»
72. ГОСТ 31981 «Йогурты. Общие технические условия»;
73. ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»
74. ГОСТ 10444.11 – 89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов»
75. ГОСТ 9225 – 84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

На дипломную работу Кожуховой Жансаи Саятовны
Тема: Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока

ОП «6B05101-Химическая и биохимическая инженерия»

Дипломная работа Кожуховой Жансаи Саятовны посвящена актуальной теме - изучению возможности применения микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока. Тема выбрана в связи с растущим интересом к натуральным продуктам с доказанными лечебными и профилактическими свойствами.

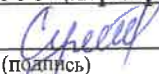
Работа содержит тщательный анализ научной литературы по теме исследования, с описанием биологически активных компонентов верблюжьего молока и характеристикой микроорганизмов, применяемых в качестве пробиотиков. Экспериментальная часть работы проведена с соблюдением методических требований, описывает процесс выделения и идентификации микроорганизмов, а также исследование их влияния на качество верблюжьего молока. Работа содержит логическое изложение материала, четкую структуру и доступный язык. Жансаия продемонстрировала высокий уровень самостоятельности и ответственности при работе в лаборатории и тщательно провела все необходимые анализы. Замечаний к работе нет.

Заключение:

Дипломная работа продемонстрировала ее хорошие знания в области микробиологии и пищевой биотехнологии. Работа несет определенный вклад в изучение перспективных методов получения биологически активных добавок на основе верблюжьего молока. Рекомендую поставить Кожуховой Жансае оценку «Отлично» (100%).

Научный руководитель

К.б.н., ассоц.профессор кафедры


(подпись) Сулейменова Ж.М.

«30»  2024г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Кожухова Жансая Саятовна

6B05101 Химическая и биохимическая инженерия

На тему: Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока

Выполнено:

а) графическая часть на _____ 11 _____ листах

б) пояснительная записка на _____ 26 _____ страницах

Оценка работы

Дипломная работа Кожуховой Жансаи посвящена актуальной теме, связанной с потенциалом использования верблюжьего молока в качестве ценного источника пробиотических микроорганизмов. Работа имеет высокую научную новизну и значительную практическую ценность, что подчеркивает ее актуальность в современных научных и промышленных сферах.

Работа логично структурирована, между всеми частями прослеживается взаимосвязь. Данную работу интересно читать. Каждый раздел выполнен на высоком уровне и способствует достижению поставленных целей

Во введении грамотно сформулированы цели и задачи, которые находят свое решение в процессе работы.

В первой главе предоставлен детальный и четко изложенный обзор литературы. Описание состава верблюжьего молока и его терапевтических свойств является сильной стороной данного раздела. Литературный обзор в данной работе послужил хорошей базой для дальнейшего выполнения экспериментальной части и исследования пробиотического потенциала верблюжьего молока.

Экспериментальная часть описывается во втором разделе данной работы. Здесь подробно описаны используемые методики, материалы и оборудование, что свидетельствует о высокой компетентности и понимании методов работы с молочной продукцией и микроорганизмами в соответствии с указанными технологическими стандартами.

В третьей главе представлены непосредственно результаты исследования. Автор проводит глубокий анализ полученных данных, используя современные методы статистической обработки. Результаты представлены в виде фотографий, таблиц и графиков, что делает их наглядными и удобными для восприятия.

Заключение содержит обоснованные выводы и рекомендации по практическому применению результатов работы. Заключение демонстрирует глубокое понимание исследуемой темы и уверенность в значимости проведенного исследования.

Поставленные задачи решены, цели достигнуты, тема освещена полностью.

Автор дипломной работы продемонстрировала навыки и компетенции в проведении научных исследований, а также способность к аналитическому мышлению и интерпретации данных.

В целом, работа соответствует всем необходимым стандартам, рекомендуется к защите и заслуживает оценки «отлично» (100%). Автор, Кожухова Жансая Саятовна, заслуживает присвоения квалификации бакалавра по выбранной программе 6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия.

Рецензент

Д.б.н., профессор
А.Серикбаева
« 3 » _____ 2024 г.
ФЫДЫМ
ДЕПАРТАМЕНТИ



Метаданные

Название

Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока

Автор

Кожухова Жансая Саятовна

Научный руководитель / Эксперт






Жулдуз Сулейменова

Подразделение

ИГИНГД

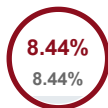
Тревога

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		26
Интервалы		0
Микропробелы		15
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		69

Объем найденных подоби

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

10354

Количество слов



KC

82296

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)	
1	http://libnorm.ru/Files2/1/4293767/4293767354.htm	51	0.49 %
2	https://infourok.ru/nauchnaya-rabota-na-temu-opredelenie-vitamina-s-v-produktah-pitaniya-yodometriceskim-metodom-1321094.html	30	0.29 %
3	http://oreluniver.ru/file/chair/thkimp/study/koryachkina_kontrol.pdf	24	0.23 %
4	«Разработка диетического молочного продукта на основе обезжиренного творога» 6/5/2021 Kazakh National Agrarian University (KazHAY)	24	0.23 %

5	https://budinfo.org.ua/doc/1816588/Instruksiia-po-mikrobiologicheskomu-kontroliu-proizvodstva-na-predpriatiiakh-molochnoi-promyshlennosti	23	0.22 %
6	https://vitamingid.ru/articles/kolichestvennoe-opredelenie-vitamina-s-v-kartofele/	23	0.22 %
7	https://petritest.ru/gosty-dokumenty/gost-32901-2014-moloko-i-molochnaya-produktsiya-metody-mikrobiologicheskogo-analiza-s-popravkami	23	0.22 %
8	https://petritest.ru/gosty-dokumenty/gost-32901-2014-moloko-i-molochnaya-produktsiya-metody-mikrobiologicheskogo-analiza-s-popravkami	20	0.19 %
9	Дидактические возможности проблемных заданий при изучении раздела биологии «Питание» ██████████ 4/5/2023 Almaty University (Педагогика естествознания и физическая культура)	18	0.17 %
10	https://petritest.ru/gosty-dokumenty/gost-32901-2014-moloko-i-molochnaya-produktsiya-metody-mikrobiologicheskogo-analiza-s-popravkami	18	0.17 %

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 (0.97 %) ■

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	Исследование и анализ реологических характеристик сыра ██████████ 6/3/2021 Kazakh National Agrarian University (KazNAU)	32 (4)	0.31 %
2	«Разработка диетического молочного продукта на основе обезжиренного творога» ██████████ 6/5/2021 Kazakh National Agrarian University (KazNAU)	29 (2)	0.28 %
3	Дидактические возможности проблемных заданий при изучении раздела биологии «Питание» ██████████ 4/5/2023 Almaty University (Педагогика естествознания и физическая культура)	18 (1)	0.17 %
4	Изучение технологии производства рассольного сыра (на примере брынзы) с растительными добавками ██████████ 5/30/2021 Kazakh National Agrarian University (KazNAU)	14 (1)	0.14 %
5	KazNAU/2725_78b0e6be707b9dc68811e0079fbafebc.docx ██████████ 5/19/2021 Kazakh National Agrarian University (KazNAU)	7 (1)	0.07 %

из интернета (7.48 %) ■

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://petritest.ru/gosty-dokumenty/gost-32901-2014-moloko-i-molochnaya-produktsiya-metody-mikrobiologicheskogo-analiza-s-popravkami	238 (23)	2.30 %
2	http://libnorm.ru/Files2/1/4293767/4293767354.htm	88 (6)	0.85 %
3	http://www.gostinfo.ru/trts/List/41	62 (6)	0.60 %

4	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_53430-2009	41 (5)	0.40 %
5	http://repository.atu.kz/jspui/bitstream/123456789/1130/1/%D0%92%D0%BE%D0%BF%D1%80%20%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%E2%84%966_2017%20%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D0%BF.pdf	41 (4)	0.40 %
6	http://oreluniver.ru/file/chair/thkimp/study/koryachkina_kontrol.pdf	40 (2)	0.39 %
7	https://vitamingid.ru/articles/kolichestvennoe-opredelenie-vitamina-s-v-kartofele/	36 (2)	0.35 %
8	https://infourok.ru/nauchnaya-rabota-na-temu-opredelenie-vitamina-s-v-produktah-pitaniya-yodometriceskim-metodom-1321094.html	30 (1)	0.29 %
9	https://spherazakona.ru/avtlover/opredelenie-plotnosti-kislotnosti-chistoty-moloka.html	24 (2)	0.23 %
10	https://budinfo.org.ua/doc/1816588/Instruktsiia-po-mikrobiologicheskomu-kontroliu-proizvodstva-na-predpriatiiakh-molochnoi-promyshlennosti	23 (1)	0.22 %
11	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_31453-2013	22 (2)	0.21 %
12	https://studopedia.info/11-34210.html	17 (2)	0.16 %
13	https://studopedia.net/3_51695_shema-bakteriologicheskogo-issledovaniya-pishchevih-produktov.html	16 (2)	0.15 %
14	https://sert-service.ru/gost-opredeleniye-gruppy-chistoty-moloka-gost/	15 (2)	0.14 %
15	https://cook.bobrodobro.ru/3912	15 (1)	0.14 %
16	http://kzpatents.com/metka/napitka	14 (1)	0.14 %
17	https://meganorm.ru/Data2/1/4294821/4294821033.pdf	13 (2)	0.13 %
18	https://xn--11--5cd3cecte0b6d.xn--p1ai/files/2018-19/kalinkina.pdf	12 (1)	0.12 %
19	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_33951-2016	8 (1)	0.08 %
20	https://studfile.net/preview/4258088/page:4/	7 (1)	0.07 %
21	http://repository.atu.kz/handle/123456789/1130	7 (1)	0.07 %
22	https://allgosts.ru/67/100/gost_32901-2014	5 (1)	0.05 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

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