

Алматинский технологический университет

УДК 637.146

На правах рукописи

ТАСТУРГАНОВА ЭЛЬМИРА ЧАЙМАКСУТОВНА

Разработка технологии молочных продуктов специального назначения на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок

6D072700 – Технология продовольственных продуктов

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Научный консультант
доктор технических наук, и.о.
профессора Диханбаева Ф.Т.
АТУ, Казахстан.

Зарубежный научный
консультант
доктор технических наук,
профессор Просеков А.Ю.
ФГБОУ ВО КемГУ, Россия.

Республика Казахстан
Алматы, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
ОБЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	11
1.1 Состояние и перспективы развития производства молочных продуктов специального назначения в Республике Казахстан	11
1.2 Особенности использования верблюжьего молока в производстве новых видов молочных продуктов	22
1.3 Характеристика специфической микрофлоры пробиотических заквасок и дрожжей	32
1.4 Технологические особенности производства молочной продукции	35
Выводы по первому разделу	41
2 ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	43
2.1 Организация работы и схема проведения исследования	43
2.2 Объекты исследования	44
2.3 Методы исследования	44
2.3.1 Исследование микробиологических показателей сырья и готовой продукции	45
2.3.2 Определение физико-химических и органолептических показателей новых молочных продуктов	48
2.4 Применение математических методов планирования экспериментов при решении задач оптимизации процессов	49
2.4.1 Постановка и выбор модели эксперимента для моделирования оптимальной рецептуры и технологии молочной продукции	49
Выводы по второму разделу	50
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА	52
3.1 Обоснование выбора молочного сырья и исследование его пищевой ценности и физико-химических показателей	52
3.2 Исследование микробиологических показателей верблюжьего и коровьего молока	52
3.3 Определение содержания витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке	54
3.4 Обоснование выбора пробиотической закваски и дрожжей для производства новых видов молочных продуктов	56
3.4.1 Исследование влияния состава микрофлоры на ее кислотообразующую способность и накопление лактококков в бионапитках	56
3.4.2 Изучение процесса сквашивания верблюжьего молока в процессе культивирования	60

3.4.3	Определение антагонистической активности изучаемых лактококков	61
3.4.4	Изучение производственной пригодности лактококков	62
3.5	Применение математических методов планирования экспериментов при решении задач оптимизации процессов получения молочного продукта на основе верблюжьего молока	62
3.5.1	Анализ поверхностей отклика для показателей качества молочной продукции в области факторного пространства	72
	Выводы по третьему разделу	77
4	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ ВИДОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ – БИОНАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЗАКВАСОК	80
4.1	Разработка рецептуры бионапитков на основе верблюжьего молока	80
4.2	Выработка технологии бионапитков на основе верблюжьего молока	80
	Выводы по четвертому разделу	83
5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БИОНАПИТКОВ	84
5.1	Исследование органолептических и физико-химических показателей бионапитков на основе верблюжьего молока	84
5.2	Исследование микробиологических показателей бионапитков на основе верблюжьего молока	85
5.3	Определение пищевой и биологической ценности готовых продуктов	85
5.3.1	Определение процентного содержания протеинов в исследуемых бионапитках	86
5.3.2	Исследование жирнокислотного состава бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок	88
5.4	Анализ органолептических показателей бионапитков на основе верблюжьего молока	93
5.5	Показатели безопасности бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок	95
5.6	Расчет экономической эффективности технологии производства бионапитков	98
	Выводы по пятому разделу	100
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	103
	ПРИЛОЖЕНИЕ А – Документ, подтверждающий новизну (патент)	
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Протоколы испытаний	

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Нормативная документация.
Кисломолочный бионапиток из верблюжьего молока «Ақнар»
СТ ТОО СТ ТОО 38940236-06-2018
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Акт дегустации
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Протокол дегустации
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Акт производственных испытаний
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Акт внедрения
ПРИЛОЖЕНИЕ И – Достижения и награды

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СТ РК 166-2015 Молоко верблюжье для переработки. Технические условия

СТ РК 117-2015 Шубат. Общие технические условия

ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»

СТ РК 166-2015 Технические условия. Молоко верблюжье для переработки

ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности

ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности

ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа

ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов

ГОСТ 30519-97 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*

ГОСТ 30347-97 Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*

ГОСТ 51921-2002 Продукты пищевые. Методы выявления и определения *Listeria monocytogenes*

ГОСТ 28805-90 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества осмотолерантных дрожжей и плесневых грибов

ГОСТ 10444.11-89 Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов

ГОСТ 54761-2011 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка

ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка

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

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

ГОСТ 8218-89 Молоко. Метод определения чистоты.

ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу.

ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка.

ГОСТ 26754-85 Молоко. Методы измерения температуры.

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РК – Республика Казахстан
США - Соединенные Штаты Америки
СНГ – Содружество Независимых Государств
ТОО – Товарищество с ограниченной ответственностью
ЕС – Европейский союз
АТУ – Алматинский технологический университет
АК – аминокислоты
ФГБОУ ВО - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ГНУ – Государственное научное учреждение
ВНИМИ – Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности
БГКП – бактерии группы кишечных палочек
КОЕ/г – колонии образующих единиц микроорганизмов в граме
КМАФАНМ - количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов
СОМО - сухой обезжиренный молочный остаток
М.д.ж. – массовая доля жира
УВТ-обработка - ультравысокотемпературная обработка
ЕЭС – Европейское экономическое сообщество
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ТУ – технические условия
ГОСТ – государственный стандарт
СТО – стандарт организации
СТ - стандарт
СанПин – Санитарные правила и нормы
IDF – Международная федерация производителей молока
HTST - (High Temperature Short Time) пастеризация – высокотемпературная кратковременная пастеризация
УНТ (Ultra High Temperature) – ультрапастеризация
°С – градусы Цельсия
°Т – градусы Тернера
рН - водородный показатель вещества
ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан, инсектицид

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертационной работы. Молочная промышленность и животноводство являются одной из важнейших подсистем агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Анализ потребления и производства молока и молочных продуктов, имеющих высокую социальную значимость, уровень потребления которых в РК в три раза ниже нормы (медицинская норма составляет 340 кг на человека ежегодно), показал, что необходимы предложения по совершенствованию молочной отрасли.

В рамках Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017 - 2021 годы [1] и согласно «Правил субсидирования развития племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства» [2], утвержденных приказом МСХ РК от 15 марта 2019 года предусмотрена государственная поддержка отрасли верблюдоводства как ресурса молочного сырья.

Молочное верблюдоводство в Казахстане является перспективной отраслью и ее значение растет в связи с освоением огромных массивов пустынных и полупустынных зон (около 139 млн. га). В этой связи перед учеными стоит задача – разработать научно-обоснованные технологии переработки верблюжьего молока и создание высококачественных молочных продуктов.

Возможность использования верблюжьего молока в качестве альтернативного сырья в производстве молочных продуктов изучаются отечественными учеными - Чомановым У.Ч., Шармановым Т.Ш., Алимардановой М.К., Жангабыловым К.Ж., Тултабаевой Т.Ч, Диханбаевой Ф.Т., Серикбаевой А.Д. и др.

Учеными установлено, что 95% хронических болезней, преждевременное старение человеческого организма и гибель человека связаны с микроорганизмами, которые в большом количестве находятся в тонком и толстом кишечнике. Уничтожение гнилостных бактерий или снижение их бурного развития можно, при употреблении кисломолочных продуктов, содержащих пробиотики.

Исследования химического состава верблюжьего молока показали, что в его белке преобладает иммуноглобулинлактоферрин, обладающий лечебными антиоксидантными, антиканцерогенными и иммуностимулирующими свойствами, которые предохраняют организм человека от болезнетворных бактерий и вирусов.

Использование верблюжьего молока в качестве ресурса сырья для молочной отрасли АПК и разработка научно-обоснованных технологий молочных продуктов направленного действия является актуальным и имеют экономическое, социальное значение для Республики Казахстан.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является использование пробиотических заквасок в производстве бионапитков на основе

верблюжьего молока для расширения ассортимента и улучшения качественных показателей молочной продукции.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие **задачи исследования:**

- обоснование использования верблюжьего молока в технологии бионапитков;

- определение химического состава и показателей качества верблюжьего молока;

- обоснование выбора пробиотических заквасок для сквашивания верблюжьего молока;

- подбор качественного состава комбинации в составе закваски для сквашивания верблюжьего молока и изучение пробиотических свойств;

- отработка технологических режимов производства бионапитков на основе верблюжьего молока;

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

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

- проведение апробации и внедрение технологии готовых продуктов;

- определение экономической эффективности производства бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок

Объекты исследования – верблюжье молоко, шубат, коровье молоко, пробиотические закваски, лактатсбраживающие дрожжи.

Научная новизна исследований:

Обоснована возможность использования верблюжьего молока в технологии новых бионапитков. Установлено, что тепловая обработка верблюжьего молока при температуре 63°C с выдержкой в течение 30 минут или при температуре 72°C с выдержкой 20 минут предупреждает пенообразование и синерезис в бионапитках. Подобраны оптимальные комбинации пробиотических заквасок для получения бионапитков с увеличенным сроком хранения. Установлено соотношение (1:1) пробиотических заквасок для 4 видов бионапитков на основе верблюжьего молока:

- бионапиток №1: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №2: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №3: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №4: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) и лактатсбраживающие дрожжи.

Установлены закономерности протекания физико-химических, микробиологических и биохимических процессов при сквашивании верблюжьего молока подобранными комбинациями заквасок.

Практическая значимость работы. На уровне изобретения разработана технология 4 новых видов бионапитков (патент на полезную модель № 3062 «Способ производства бионапитка из верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски»), разработан и утвержден стандарт организации на кисломолочный бионапиток из верблюжьего молока «Ақнар».

Установлены сроки хранения бионапитков - 21 сутки при температуре 0-6°C, в течение которых обеспечивается безопасность готовых продуктов и их высокая биологическая ценность.

Разработанная технология производства 4 образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок апробирована и внедрена в производство ТОО «Фирма Смак» (г. Алматы, Алатауский район, п.Алгабас).

Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:

- обоснование использования пробиотических заквасок для производства бионапитков на основе верблюжьего молока;

- технология бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок;

- пищевая, биологическая и энергетическая ценность бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок.

Личный вклад автора заключается в выполнении теоретической и экспериментальной части работы, анализе литературных данных, в обосновании возможности использования верблюжьего молока, подборе комбинации пробиотических заквасок и их оптимального соотношения для сквашивания верблюжьего молока, разработке технологии новых бионапитков и определении их пищевой и биологической ценности. Автором обобщены научные результаты и оформлены в виде научных публикаций, проведена промышленная апробация разработанной технологии, разработана нормативная документация. Работа выполнялась в Алматинском технологическом университете, в Кемеровском государственном университете, в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АТУ.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы доложены на 5 Международных и 1 Республиканской научно-практических конференциях:

- 3rdInternational Conference on Agriculture and Environment Systems (ICAES-15), Dubai (UAE), 2015;

- Международной научно-практической конференции «Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – Вклад молодых ученых», Ярославль, 2015г.;

-Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства», АТУ, г.Алматы, 2015г.;

- Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь», АТУ, г.Алматы,2016г.;

- Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой промышленности: от идеи до внедрения», АТУ, г.Алматы, 2016г.;

- International Scientific Conference «Global Science and innovationsV» Gdansk, Poland, 2019.

Публикации. Основные научные результаты диссертационной работы опубликованы в 15 научных трудах, из которых 1 - в журнале, входящем в базу данных SCOPUS, с ненулевым-импакт фактором, 6 - в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, 6 - в материалах Международных научно-практических конференций РК и СНГ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка использованных источников, включающего 140 наименований. Работа изложена на 114 страницах компьютерного текста, содержит 37 таблиц, 39 рисунков, 8 приложений.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Состояние и перспективы развития производства молочных продуктов специального назначения в Республике Казахстан

Продукты специального назначения (в т.ч. и обогащенные продукты) - это новый вид товара, отличающийся от традиционных целым рядом факторов, определяющих изменения в стереотипах питания, сознании потребителей, общества в целом. Эти изменения обусловлены новыми философскими взглядами (течениями) и новыми знаниями в науке о питании, современными технологиями, интеграцией различных секторов в рамках политики здорового питания, новыми финансовыми и рыночными отношениями. Указанная совокупность новизны позволяет говорить о необходимости использования инновационного подхода к разработке, производству и реализации продуктов питания специального назначения [3].

К продуктам специального питания или назначения относятся продукты детского, диетического и лечебно-профилактического питания, предназначенные для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в условиях повышенной или пониженной потребности в отдельных пищевых веществах и энергии. При разработке таких продуктов необходим индивидуальный подход с оценкой всех факторов влияния пищевого продукта на организм. При разработке продуктов специального назначения необходимо учитывать принципы, заложенные в концепциях рационального, сбалансированного, лечебного, функционального питания. Рецептура продукта должна разрабатываться в соответствии с приоритетной задачей, которая ставится перед каждым продуктом, а именно: коррекция дефицита эссенциальных и других пищевых веществ в рационе питания. Одним из направлений разработки продуктов специального назначения на молочной основе является обогащение молока и молочных продуктов. При разработке продуктов специального назначения, обогащенных пищевыми веществами, необходимо придерживаться и учитывать следующие факторы:

- потребность в отдельных пищевых веществах и энергии той категории, для которой предназначен разрабатываемый продукт;
- реальную структуру питания и фактическую обеспеченность населения макро- и микронутриентами;
- основополагающие принципы современной науки о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека.

Основными медико-биологическими принципами обогащения пищевых продуктов, особенно продуктов специального назначения являются:

- выбор обогащаемого продукта;
- обоснование использования обогащающей добавки;
- расчет уровня и дозы обогащающей добавки;
- безопасность и эффективность использования обогащенных продуктов в питании населения [4, с.84].

Важно отметить и технологические проблемы, которые заключаются в том, чтобы обогащение пищевых продуктов не ухудшало потребительские свойства и качество продуктов. Приоритетным направлением в создании продуктов специального назначения являются исследования по созданию комбинированных продуктов на молочной основе с направленно заданным составом и свойствами. Цель получения комбинированных молочных продуктов состоит в обеспечении предпочтительного набора и соотношения компонентов, максимально приближенных к физиологическим потребностям организма. При создании комбинированных молочных продуктов необходимо осуществлять корректировку аминокислотного, жирнокислотного, минерального и витаминного состава, а также придавать продуктам лечебно-профилактические свойства за счет включения в их состав биологически активных веществ и пищевых добавок натурального происхождения. Н.Н. Липатовым (мл.) предложено делить пищевые комбинированные продукты на три категории (поколения) [4, с.88].

К комбинированным молочным продуктам первого поколения относятся продукты, приближенные по органолептическим показателям к традиционным, при получении которых часть молочного сырья заменена гидратированными, эквивалентными по содержанию белка или сухих веществ, массами.

Ко второму поколению автор относит те комбинированные продукты, которые, удовлетворяя органолептические восприятия потребителей, являются единственным источником эссенциальных нутриентов, обеспечивая потребность в них конкретных групп населения.

Третье поколение представляют продукты, адекватные традиционным по органолептическим показателям и структурным формам, питательным и балластным веществам, обеспечивающим при включении в рационы питания материальный и энергетический баланс в организме человека.

Н.Н. Липатовым (мл.) сформулированы принципы проектирования состава сбалансированных продуктов и содержащих их рационов, заключающиеся в следующем: соответствие рационально сбалансированной рецептуре; соответствие сбалансированности аминокислотного состава белоксодержащих ингредиентов статистически обоснованному белковому эталону; возможность целенаправленно изменять жирнокислотный состав внесением дополнительных жиросодержащих ингредиентов; максимальное приближение к задаваемому соотношению между насыщенными, мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами в любом наборе жиросодержащих ингредиентов; расчет рецептур продукта, входящего в рацион, с учетом состава блюд и продуктов, употребляемых одновременно с проектируемым; состав многокомпонентного продукта в одноразовом или суточном рационах должен балансировать их по энергетической ценности, соотношению макро- и микроэлементов и набору балластных компонентов пищи [4 с.102].

Одним из принципов разработки продуктов специального назначения является использование естественного пищевого сырья и натуральных биологически активных добавок, отвечающих всем требованиям безопасности

и принципам сбалансированного питания. Особое внимание при производстве специализированных продуктов уделяется экологической чистоте сырья и готовых продуктов, то есть продукция должна быть с минимально допустимым содержанием различных токсикантов, агрохимикатов, тяжелых металлов и радионуклидов. Особенно опасны эти соединения для детей, у которых защитные силы организма еще недостаточно развиты. Тем не менее, учитывая вышесказанное, трудно получить экологически чистые продукты питания, отвечающие всем требованиям безопасности и качества продовольственного сырья, что и является насущной медико-социальной задачей и непременным условием ее решения является повышение экологического сознания населения, разработка более жестких стандартов на сырье и, в особенности, на сырье для детских продуктов питания [4, с.104, 5-8].

В настоящее время ассортимент молочных продуктов специального назначения, предназначенных для питания детей различных возрастных групп, сформирован недостаточно. По данным российских исследователей, они потребляют недостаточное количество молока и молочных продуктов, что приводит к недостатку в рационах ряда ценных пищевых компонентов (белков, витаминов, минеральных веществ). В настоящее время учеными РФ проводятся исследования, направленные на создание специализированных продуктов, обогащенных защитными факторами и обладающих иммуномодулирующими свойствами. И к данной группе продуктов, в первую очередь, относятся кисломолочные, отличающиеся высокой питательной ценностью и легкой перевариваемостью, обусловленной кислотной коагуляцией белков молока и частичным их протеолизом. По иммуномодулирующей активности кисломолочные продукты значительно превосходят цельное молоко, так как в процессе ферментации количество низкомолекулярных иммунорегуляторных пептидов резко возрастает [9-11].

Еще в начале нашего столетия русский ученый И.И. Мечников обратил внимание на пользу, которую приносит употребление кисломолочных продуктов организму, так как молочнокислые бактерии и продукты их метаболизма подавляют гнилостные процессы в кишечнике человека. Специализированные, лечебно-профилактические продукты детского питания являются важным фактором, обеспечивающим предупреждение и успешное лечение различных заболеваний, а также восстановление состояния здоровья детей. Ассортимент обогащенных продуктов специального питания на молочной основе:

- продукты специального питания на молочной основе, обогащенные железом;
- продукты специального питания на молочной основе, обогащенные йодом;
- продукты специального питания, комбинированные с растительным сырьем;
- продукты специального питания с фруктово-ягодными и овощными компонентами;

- продукты специального питания на основе белково-углеводного сырья;
- бифидосодержащие продукты специального питания [4, с.115].

Функциональные молочные продукты являются одновременно продуктами питания и лечебными средствами. Они содержат большое количество биологически активных веществ, бактериальных культур, которые необходимы каждому человеку для поддержания крепкого здоровья. При регулярном их употреблении нормализуется состояние микрофлоры пищеварительного тракта, повышается иммунитет организма и значительно улучшается общее состояние и самочувствие. Основные направления разработки новых функциональных молочных продуктов:

- пробиотические молочные продукты;
- пребиотические молочные продукты;
- синбиотические молочные продукты.

К пробиотическим молочным продуктам относятся функциональные молочные продукты, которые содержат в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента специально выделенные штаммы полезных для человека живых микроорганизмов – пробиотиков, которые благоприятно воздействуют на организм человека, нормализуя микрофлору пищеварительного тракта. К пробиотикам относят в основном бифидобактерии и лактобактерии. Но могут быть и другие микроорганизмы, например, дрожжевые грибки.

Самым распространенным продуктом, который относится к этой группе, является «Бифидок». Его получают сквашиванием пастеризованного молока закваской на кефирных грибках с добавлением бифидобактерий *Bifidum* штамм №1.

Кисломолочный напиток «Бифилайф» также относится к этой группе, отличаясь от продукта «Бифидок» сладким фруктовым вкусом и наличием в своем составе 5 штаммов бифидобактерий (*B.bifidum*, *B.lognum*, *B.breve*, *B.infantis*, *B.adolescentis*), что делает его еще более полезным для организма человека. Добавлять бифидобактерии можно во многие кисломолочные продукты, что позволяет их использовать в лечебно-профилактическом питании. Крупные предприятия успешно выпускают такие продукты, как биокефир, биоряженка, биопростокваша, биоюгурт с использованием бифидобактерий.

Среди ингредиентов, определяющих функциональные свойства продуктов питания, особое место занимают микроорганизмы, формирующие нормальную эндоэкологию желудочно-кишечного тракта. Многолетние клинические наблюдения по применению фармакологических пробиотических препаратов на основе живых представителей нормальной микрофлоры человека показали, что эубиотики, в состав которых входят бифидо- и лактобактерии, не вызывают побочного эффекта даже при длительном применении. Это положило начало созданию пробиотических продуктов на основе указанных групп микроорганизмов. В настоящее время промышленность может предложить целый спектр пробиотических продуктов, содержащих бифидо- и

лактобактерии - «Бифилин - М», «Ацидофилин», «Бифимикс», «Бифилюкс», «Бифидок», «Бифивит» и др. [12].

Пребиотики – это компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника и стимулируют ее рост и жизнедеятельность. Основными видами пребиотиков являются лактулоза, ди-три-, олиго-, полисахариды, пищевые волокна, аминокислоты и белки, ферменты, антиоксиданты, растительные экстракты и др.

Синбиотические молочные продукты – продукты, содержащие в своем составе одновременно пробиотики и пребиотики. К данной группе можно отнести йогурты с различными фруктово-ягодными наполнителями, в состав которых входят лактобактерии, относящиеся к пробиотикам, и пищевые волокна, относящиеся к пребиотикам [13].

В настоящее время проблема изучения микробной экологии человека выдвигается в разряд наиболее актуальных и перспективных. Разработка и массовое использование пробиотиков и пробиотических продуктов, оптимизирующих микробиоциноз пищеварительного тракта, в первую очередь детей, а затем и взрослого человека, является эволюционно обоснованным микрoэкологическим базовым приемом поддержания физического и духовного здоровья, увеличения продолжительности и активности жизни пожилых людей и важнейшей предпосылкой появления нового здорового поколения.

В связи с этим перед молочной промышленностью стоит перспективная научно-техническая проблема – на базе достигнутого уровня биотехнологии развить новые направления, отвечающие современной концепции «здорового питания», одним из которых является совершенствование и выход на новый качественный уровень производства и использования микроорганизмов-пробиотиков.

Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, хорошо приживаются в естественной среде и продуцируют биологически активные вещества: витамины, ферменты и другие метаболиты. Они тонким слоем покрывают эпителий слизистых оболочек, вытесняют условно-патогенную микрофлору, нормализуют физиологические процессы, предотвращают дисбактериоз и другие расстройства органов пищеварения, что способствует улучшению усвоения пищи и повышает резистентность организма.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам создания пробиотических продуктов с включением в них пропионовокислых бактерий. Они обладают уникальным иммуностимулирующими и антимуtagenными свойствами, они приживаются в кишечнике людей, стимулируют рост бифидобактерий и способны к снижению генотоксического действия ряда химических соединений и УФ-лучей. Положительная роль пропионовокислых бактерий обусловлена образованием ими пропионовой кислоты, минорных органических кислот, ферментов и большого количества витамина B₁₂ [14].

Создание новых продуктов питания, относящихся к классу «здоровых» или функциональных, должно подчиняться основному правилу: «Продукт

должен быть вкусным и полезным одновременно» [15]. Наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении, являются молоко и молочные продукты [16].

В современном Казахстане особый интерес среди потребителей вызывают продукты, обладающие пробиотическими, функциональными и лечебно-диетическими свойствами. Среди ингредиентов таких продуктов питания, оказывающих регулирующее действие на организм человека, важное место занимают пробиотические закваски, формирующие нормальную микрофлору в желудочно-кишечном тракте.

Расширение ассортимента и увеличение объемов производства пробиотических продуктов на основе бифидо- и лактобактерий является актуальной проблемой и находятся в центре внимания ученых и практиков нескольких ведущих институтов Казахстана, России и других стран.

Все кисломолочные продукты по составу используемых заквасок можно классифицировать на следующие типы:

- закваски из термофильных лактококков используются для получения низкожирной сметаны, творога и других кисломолочных продуктов;
- закваски из термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской палочки используются для йогурта, ряженки и др.;
- закваски для смешанного молочнокислого и спиртового брожения используются для кефира, кумыса, айрана, напитка «Тан»;
- закваски из пробиотических микроорганизмов используются для производства биокефира, напитка «Тонус», биоряженки и др. [17].

Польза для здоровья от молока и молочных продуктов известна в течение тысяч лет во многих диетических культурах по всему миру. В ответ на растущий интерес потребителей к функциональным продуктам, которые сегодня являются частью проблем, молочная промышленность разработала множество новых функциональных молочных продуктов, особенно ферментированных молочных продуктов. Высокая пищевая ценность и польза для здоровья молочных продуктов являются результатом биологически активных компонентов, которые присутствуют в натуральном молоке и благодаря их подходящей модификации в процессе ферментации. Применение новой технологической обработки имеет большое значение для сохранения существующей и формирования дополнительной пищевой ценности конечных продуктов [18].

Наиболее обширную группу продуктов функционального питания составляют молочные продукты. В настоящее время на основе молока созданы эффективные пробиотические продукты. Это связано с тем, что в молоке хорошо растет большинство микроорганизмов, участвующих в коррекции и стабилизации эндоэкологии человека.

С точки зрения функционального питания наибольшую ценность представляют пробиотики, содержащие жизнеспособные микроорганизмы с высокой активностью и устойчивые к неблагоприятным факторам внешней среды. В связи с этим, представляется актуальной разработка способов

повышения активности полезной микрофлоры в конкретной среде обитания, в частности в молоке [19]. Основные защитные механизмы пробиотической микрофлоры обусловлены подавлением активности гнилостных и патогенных бактерий; активизацией иммунных процессов; регуляцией обменных процессов; активизацией кишечных функций. Пробиотические культуры подавляют численность нежелательных микробов, что связано с прямым антагонистическим действием, вызванным антибиотическими веществами, конкуренцией за питательные субстраты и за место прикрепления к кишечному эпителию. Последнее свойство (адгезия на эпителии) является обязательным условием нормальной жизнедеятельности микрофлоры. Изменяя метаболизм микробов путем изменения концентрации микробных метаболитов или активности ферментных систем микробов, пробиотики регулируют концентрацию попадающих в кровь хозяина токсинов. Антимикробная активность обусловлена, главным образом, органическими кислотами: молочной, уксусной и пропионовой, которые ингибируют рост и развитие сальмонелл, эшерихий, клостридий и некоторых видов дрожжей. Важным компонентом, продуцируемым микробами, является перекись водорода, которая избирательно воздействует на условно-патогенные микроорганизмы, а также некоторые виды псевдомонад, эшерихий, сальмонелл, стафилококков. Данный эффект усиливается присутствием углекислоты, которая, распадаясь с образованием углекислого газа, выступает в роли акцептора водорода при биосинтезе гексоз. Продуцируемый кефирными грибами диацетил задерживает развитие туберкулезной палочки, эшерихий и некоторых грамположительных кишечных бактерий, не относящихся к лактобактериям. Микроорганизмы-пробиотики способны синтезировать антибиотики, в т.ч., которые способны избирательно воздействовать лишь на ограниченное количество микроорганизмов. Эти вещества называют «бактериоцинами». Их эффект состоит в том, что, являясь низкомолекулярными белками, они способны сорбироваться на клеточных мембранах, затрудняя транспорт между клеткой и окружающей средой ионов, ДНК и других соединений.

Другим возможным принципом действия пробиотиков является детоксикация потенциально опасных соединений экзогенного и эндогенного характера, попадающих с пищей, водой, воздухом или образующихся при трансформации веществ в организме. Процесс детоксикации связан с образованием при помощи микроорганизмов метаболитов, которые являются менее токсичными или вообще нетоксичными, а также такими, которые подвергаются быстрому разрушению в печени. Возможно также, что токсичные вещества являются непосредственным субстратом для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов. Пробиотики стимулируют и улучшают иммунитет хозяина, усиливается резистентность организма за счет повышения содержания лизоцима, бактерицидной активности сыворотки крови и т.д.

Микроорганизмы-пробиотики должны синтезировать анти-*E.coli*-фактор, ингибирующий развитие колибактерий в кишечнике, быть непатогенными. Используемые в технологии пищевых продуктов культуры не должны

содержать болезнетворных бактерий, в т.ч. БГКП (допускается незначительное количество непатогенных микроорганизмов - до 10^3 - 10^4 КОЕ/г). Живые культуры пробиотиков должны быть желче- и кислотоустойчивыми, поскольку для заселения желудочно-кишечного тракта им необходимо пройти желудок с кислой средой, обусловленной соляной кислотой, а желчные кислоты, эмульгирующие жиры и гидролизующие липиды, способны активно воздействовать на белково-липидные клеточные мембраны микробов, разрушая их [20].

Одним из важнейших начальных этапов биотехнологии получения комбинированных заквасок является изучение полного набора данных о свойствах микроорганизмов в чистой культуре.

Проведенные ранее исследования показали, что бифидобактерии и пропионовокислые бактерии обладают хорошими органолептическими и биотехнологическими показателями, что позволяет их рекомендовать для создания комбинированной закваски с новым комплексом свойств [21].

В настоящее время, пробиотики - это непатогенные для человека (или животного) бактерии или другие микроорганизмы, обладающие антагонистической активностью в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов, и обеспечивающие восстановление нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека (или животного), или выполняющие другие полезные функции. Другими словами, это живые непатогенные микроорганизмы (или содержащие их средства), которые при применении в необходимых количествах восстанавливают микробиоценоз и создают оздоровительный эффект на организм человека в целом [22].

В последние годы интенсивно развивается биотехнология пробиотиков – препаратов, используемых для коррекции и профилактики микробиологических нарушений в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Эффективность пробиотических препаратов определяется совокупностью биологических свойств штаммов, входящих в состав препарата. Производственные бактерии должны обладать набором характеристик, позволяющих им конкурировать с патогенными и условно патогенными микроорганизмами. К ним относятся: апатогенность, антагонистическая активность, способность к адгезии и колонизации слизистой кишечника, активность кислотообразования, определенный уровень резистентности к соляной кислоте и желчи [23].

Продукты ферментированного молока, содержащие пробиотики и пребиотики, могут использоваться для профилактики и лечения некоторых заболеваний (например, кишечные и иммунные заболевания). Микрокапсуляция использовалась как эффективный метод повышения жизнеспособности пробиотиков в ферментированном молоке и желудочно-кишечном тракте [24, 25].

Жизнеспособность 5 штаммов пробиотических лактобацилл (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Lactobacillus casei* L01, *Lactobacillus casei* LAFTI L26, *Lactobacillus paracasei* Lcp37 и *Lactobacillus rhamnosus* HN001) оценивали в 2 типах пробиотического ароматизированного напитка на основе ферментированного молока в течение 21 дня охлажденного хранения (5 °С). Также были определены изменения в биохимических параметрах (рН, титруемая кислотность и окислительно-восстановительный потенциал) во время ферментации, а также сенсорные признаки конечного продукта. Среди пробиотических штаммов *L. casei* LAFTI L26 проявлял наивысшее сохранение жизнеспособности в период хранения в холодильнике, тогда как *L. Acidophilus* LA-5 показал наивысшую потерю жизнеспособности в течение этого периода. Снижение количества клеток пробиотических бактерий в клубничном ферментированном молоке было значительно выше по сравнению с персиковым ферментированным молоком. В общем подходе персиковое ферментированное молоко, содержащее *L.casei* LAFTI L26, было выбрано в качестве оптимального лечения в этом исследовании в обоих аспектах жизнеспособности и чувствительности [26].

Поиск кандидатов-пробиотиков среди молочнокислых бактерий (LAB), выделенных из пищи, может выявить новые штаммы с многообещающими оздоровительными и технологическими свойствами. Штаммы *Lactobacillus mucosae* привлекли внимание исследователей из-за их способности прилипать к слизистой оболочке кишечника и ингибировать патогены в желудочно-кишечном тракте, связанные с пробиотическим потенциалом [27].

В статье описаны [28] некоторые пробиотические свойства ферментированного продукта, полученного с помощью естественной ассоциации тибетских кефирных зерен; также изучалось влияние микрофлоры на рост патогенной микробиоты и чувствительность к антибиотикам. Было обнаружено, что тест-культуры патогенов (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus mesentericus* и *Mycobacterium luteum*) чувствительны; бактериостатическая зона тестовой культуры варьировалась от 21 до 25 мм, а высокочувствительная (*Proteus vulgaris* и *Aspergillus niger*) зона превышала 25 мм для пробиотических бактерий ферментированного продукта. Микробиота также умеренно чувствительна к нескольким антибиотикам, что позволяет определить полученный ферментированный молочный продукт как функциональный с терапевтическими свойствами. При изучении влияния различных концентраций NaCl и желчи на кислотную активность UTKG было обнаружено, что образование активной кислоты происходит при концентрациях до 4% NaCl в среде культивирования (кипяченое молоко) и при 20% желчи и 0,45% фенола. Это доказывает, что микробная ассоциация способна противостоять неблагоприятным состояниям желудочно-кишечного тракта и продолжать развиваться.

Исследовано влияние различных соотношений коровьего молока и соевого молока (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 и 0:100) и трех типов коммерческой культурной композиции (ABY-1, MY -720 и YO-Mix 210, все из которых

содержат *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* и культуры йогурта) на биохимические, микробиологические и сенсорные характеристикам пробиотического ферментированного композитного напитка во время инкубации и хранения в холодильнике. Установлено что, *B. bifidum* и/или *L. Acidophilus* проявляют высокую жизнеспособность в конце 21 дня хранения в холодильнике. Влияние типа композиции исходной культуры на сенсорные свойства конечных продуктов было незначительным. Основываясь на микробных и сенсорных оценках, использование равного соотношения коровьего и соевого молока с каждым типом культуральной композиции является наиболее подходящим [29].

Газированное пробиотическое ферментированное молоко с использованием первого полностью секвенированного потенциального пробиотического штамма *Lactobacillus helveticus* MTCC 5463 в сочетании с *Streptococcus thermophilus* MTCC 5460 готовили и стандартизировали в отношении концентраций углекислого газа, концентрации сахара и соли на основе сенсорных, физико-химических и микробных параметров [30].

Была оценена эффективность объемных лиофилизированных (BFD) культур Dahi (D) и йогурта (Y) с или без пробиотических культур (AB - *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum*) в коровьем молоке и буйволином молоке. В буйвольном молоке ($p < 0,05$) было обнаружено малое количество комбинации пробиотической культуры культур (DAB) над непробиотической комбинацией (D); тогда как разница в количествах комбинаций йогуртной культуры Y и YAB была незначительной. Культуральная активность D и DAB была одинаковой в обоих типах молока, однако летучая кислотность (VA), полученная комбинацией D, была выше (32,5мл/50г образца) в буйвольном молоке, чем в коровьем молоке (29,2мл/50г образец) [31].

В результате проведенных исследований было доказано, что пробиотики могут предотвратить диарею, связанную с антибиотиками, восстанавливая дисбаланс кишечной микробиоты, вызванной антибиотиками [32].

Lactobacillus plantarum был основным видом среди молочнокислых бактериальных штаммов, выделенных из традиционного ферментированного молока Maasai в Кении. Выбранные штаммы были охарактеризованы для их функциональных свойств с использованием стандартных процедур *in vitro*. Все штаммы проявили кислотоустойчивость при pH 2,0 после 2-часового воздействия. Штаммы были устойчивы к нескольким антибиотикам. Из этих исследований *in vitro* штаммы *Plantarum*, выделенные из традиционного ферментированного молока Maasai, показали пробиотический потенциал. Штаммы являются хорошими кандидатами для развития многофункциональной стартовой культуры [33].

Целью исследования [34] было изучение влияния пробиотических бактерий. Ферментация пробиотических бактерий в течение 24 часов была наиболее эффективной в увеличении содержания CLA. Жизнеспособность пробиотических бактерий значительно увеличилось - с 0 до 24 часов. Эти

результаты показали, что содержание CLA во время ферментации в первую очередь зависит от штамма пробиотических бактерий и источника липидов в системе моделей молока. Это исследование предлагает эффективный подход к получению обогащенных CLA ферментированных молочных продуктов.

Потребление молочных продуктов, содержащих пробиотики с понижающей холестерин активностью, было предложено как средство снижения уровня холестерина в сыворотке. В работе [35] было проведено тестирование 19 штаммов дрожжей, выделенных из сырого молока, для получения потенциальных пробиотических дрожжей для ассимиляции холестерина. Во время испытаний *in vitro* 17 штаммов дрожжей способствовали росту растворов желчных солей, и большинство дрожжевых штаммов выживало в желудочном соке. Из 19 исследуемых штаммов, *Geotrichum sp.* BY2 и *Pichia kudriavzevii* BY10 показали самую высокую адгезионную способность к клеткам HT-29. Все штаммы дрожжей были способны ассимилировать холестерин в диапазоне 3,6-44,4% в течение 72 ч инкубации, а семь штаммов дрожжей проявили значительно более высокую активность при ассимиляции холестерина ($p < 0,05$). Согласно этим результатам дрожжевые штаммы *P. fermentans* BY5, *P. kudriavzevii* BY10, *P. kudriavzevii* BY15 и *Yarrowia lipolytica* HY4 могут служить потенциальными пробиотиками для ассимиляции холестерина в кишечнике человека.

Йогурт, разработанный учеными, полученный с использованием пробиотической культуры, который обычно называется молоком Райэба в регионе Ближнего Востока, является одним из наиболее важных функциональных ферментированных молочных продуктов. Для увеличения здоровья и функциональности этого продукта в производстве используются некоторые ингредиенты, такие как фрукты, крупы и сывороточный белок. Это исследование было проведено для подготовки функционального молока Райэбе из козьего молока, смесей из ячменной муки (15%) и меда (4%) с использованием культуры АВТ [36].

Раннее развитие сердечно-сосудистых заболеваний, одной из основных причин смерти в Европе, явно связано с высокими уровнями плазменного холестерина. Тем не менее, в статье указано, что употребление обогащенного фитостерином молока и йогуртов может снизить уровень холестерина. Целью настоящей работы было оценить коммерчески доступное обогащенное фитостеринами молоко и йогурты [37].

Таким образом ферментированные продукты, содержащие живые культуры, называемые пробиотиками, считаются функциональными. Пробиотики, потребляемые в достаточном количестве, оказывают прямое или косвенное воздействие на здоровье путем производства метаболитов хозяину. Развитие пробиотических продуктов является приоритетом исследований и проблемой как для промышленности, так и для научного сектора в связи с повышением информированности потребителей об их способности поддерживать хорошее здоровье наряду с обеспечением необходимого питания [38].

Во всем мире молочные пробиотики коммерциализируются в самых разных формах. Однако аллергия и непереносимость лактозы являются основными препятствиями для пробиотических молочных продуктов. Функциональные признаки молочных и немолочных пробиотических продуктов дополнительно усиливаются добавлением пребиотиков, таких как галактоолигосахарид, фруктоолигосахарид и инулин [39].

Правильно сформулированные продукты, содержащие пробиотик, предлагают потребителям низкокзатратный и недорогой диетический компонент, который может способствовать здоровью различными способами. Несколько таких продуктов доступны на коммерческой основе, хотя рынки в Японии и Европе более развиты, чем в США. После того, как были идентифицированы полезные свойства пробиотического продукта, перед маркетингом остаются проблемы с микробиологическими, товарными, нормативными и мерами. Микробиологические и продуктовые проблемы включают безопасность, эффективное расширение производства, определение пробиотической активности, пробиотическую стабильность продукта в течение производства продукта, срок хранения и потребления, определение эффективной дозы и целевой популяции, а также развитие подходов обеспечения качества. Проблемы регулирования и маркировки сложны, потому что они различаются для каждой страны, но также имеют решающее значение, поскольку они обеспечивают средства для использования преимуществ продукта для потребителя [40].

Рынок функциональных продуктов в Казахстане довольно широк, однако на нем отсутствуют пробиотические продукты на основе традиционного для казахов верблюжьего молока, который является лечашим биологическим природным лекарством, а также природным иммуномодулятором для организма человека.

1.2 Особенности использования верблюжьего молока в производстве новых видов молочных продуктов

За последние десятилетия состояние здоровья населения свидетельствует о росте числа лиц, страдающих различными заболеваниями, такими как сахарный диабет, сердечнососудистые болезни, болезни желудочно-кишечного тракта, связанные с нарушениями питания. Исследования и наблюдения в области здравоохранения показали, что продукты питания обладают не только питательными свойствами, но и положительно влияют на функции организма человека. Молочные продукты специального назначения являются наиболее важным и эффективным способом обеспечения здоровья человека.

С целью наиболее полного обеспечения населения пищевыми продуктами, в том числе молочными, отвечающими современным требованиям науки о питании, интенсивно ведется поиск новых сырьевых ресурсов. В связи с этим представляется весьма актуальной задача научного и практического обоснования возможности использования верблюжьего молока с целью

расширения сырьевых ресурсов и создания на его основе продуктов, отвечающих требованиям рационального питания. Традиционно, верблюжье молоко потребляется в свежем виде или заквашенном виде [41, 42].

Среднее содержание жира в молоке верблюдиц составляет 3,92%. С. Г. Херасков отмечает, что содержание жира в верблюжьем молоке колеблется в довольно широком диапазоне, зависит от породы, сезона года, кормовых, индивидуальных и других факторов. В таблице 1 приведен химический состав молока разных пород верблюдиц (по Хераскову).

Таблица 1 – Химический состав верблюжьего молока [41]

Виды и гибриды верблюдов	Массовая доля, в %					Кислотность, °Т	Плотность, г/см ³
	жира	белка	сахара	зола	сухого вещества		
Дромедары	4,47	3,50	4,95	0,70	13,62	16,5	1,031
Бактрианы	5,39	3,80	5,10	0,69	14,98	17,5	1,033
Нары	5,14	3,69	5,08	0,77	14,68	15,5	1,032
Коспаки	5,15	3,70	5,15	0,77	14,70	15,0	1,032

Верблюжье молоко в зависимости от вида животных отличается высокой жирностью и большим количеством сухого остатка.

По С. М. Терентьеву в молоке казахских бактрианов при среднем содержании жира 5,2%, сезонные колебания его составляют от 4,7% в летний период, до 6,0% - в зимний.

Процент жира в молоке верблюдиц, как и у коров, незначительно снижается ко второму месяцу лактации и затем постепенно возрастает. В зимние холодные месяцы стойлового периода содержание жира в молоке наиболее высокое. С выходом на пастбище (на 13—15 месяцы лактации) в жаркое время процент жира снова несколько понижается.

А. Баймуканов исследовал продуктивность и качества молока семи пород и гибридов верблюдов. По его материалам в молоке бактрианов содержится больше жира (6,12%), по сравнению с молоком других видов животных - 4,03-4,63%.

В Монголии верблюдоводство занимает важное место в народном хозяйстве. Среднее содержание жира в молоке монгольских дромедаров равно 4,0%, а бактрианов — 5,9%.

В Арабских странах в основном распространены дромедары. Они считаются жидкомолочными животными и дают молоко со средним содержанием жира 3,2—3,8%.

АО «Таушик» в Мангистауской области имеет несколько тысяч голов верблюдов, часть которых доят и производят первоклассный шубат. В хозяйстве разводятся шесть видов и гибридов, содержание жира в их молоке колеблется в широких пределах и характеризуется следующими данными (сообщение президента АО «Таушик» Т. Жолдыбаева): бактрианы – 4-8%;

дромедары – 3,5-5,0%; нар-мая – 4-7%; кердели-мая – 3,34-4,0%; аруана-мая-3,1-3,8%; жарбай-мая – 3,1-4,0% [43].

Исключительную роль в рациональном питании человека играют кисломолочные продукты, служащие важным фактором профилактики и лечения различных желудочно-кишечных и других заболеваний. В отличие от молока кисломолочные напитки хорошо переносятся больными, страдающими лактазной недостаточностью и пищевой аллергией. Химический состав кисломолочных напитков определяет их пищевую и диетическую ценность. Белки, жиры, молочный сахар, минеральные вещества кисломолочных продуктов легко перевариваются и утилизируются организмом. Помимо этого, в их состав входит много других биологически ценных веществ. Биологическая активность кисломолочных напитков может варьировать в определенных пределах в зависимости от исходного сырья и технологии их производства. Кисломолочные напитки обладают рядом полезных свойств, которые обусловлены жизнедеятельностью молочнокислых бактерий и их антибиотической активностью. Наряду с антибиотическими свойствами полноценность аминокислотного состава белков кисломолочных продуктов, их легкая перевариваемость вследствие кислотной коагуляции и ферментного протеолиза белков молока, хорошая усвояемость минеральных веществ делает эти продукты незаменимыми в питании детей и взрослых [41].

В связи с этим значительный интерес представляет традиционный для нашей страны способ коррекции нарушений микрофлоры кишечника и профилактики, заболеваний желудочно-кишечного тракта, основанный на использовании кисломолочных продуктов питания. Согласно существующим представлениям, эти продукты обладают пробиотическими свойствами, то есть способностью стимулировать рост полезных микроорганизмов в кишечнике и подавлять рост патогенной микрофлоры, а также стимулировать иммунный ответ организма [44, 45].

Наиболее перспективны в организации диетического питания кисломолочные продукты, являющиеся источником живых клеток микроорганизмов, которые участвуют в микроэкологии желудочно-кишечного тракта человека. Благоприятное влияние микроорганизмов-пробиотиков на здоровье людей проявляется разноплановыми положительными эффектами, звеньями механизма, которые в целом характеризуются как пробиотическое воздействие.

В последнее время для оценки качества молока наряду со стандартными методами, особое внимание уделяется использованию инфракрасной и флуоресцентной спектроскопии, которые отличаются высокой скоростью и эффективностью при проведении исследований [46].

Высокая значимость и будущее современных ферментированных молочных продуктов отмечены и в области биотехнологии и биоинженерии [47].

Антиоксидантная активность молочных продуктов важна как для срока годности продукта, так и для защиты от окислительного повреждения в организме человека [48].

В настоящее время на основе молока созданы эффективные пробиотические продукты. Это связано с тем, что в молоке хорошо растет большинство микроорганизмов, участвующих в коррекции и стабилизации экологии человека.

Нами были рассмотрены научные работы ученых СНГ и Казахстана, которые исследовали химический состав молока всех сельскохозяйственных животных, в том числе верблюжьего молока, а также разработаны новые технологии молочных продуктов с заданными свойствами.

Так, Алимардановой М.К. были исследованы химический состав и свойства молозива, козьего, овечьего и коровьего молока. В результате многолетних исследований разработаны технологии национальных пастообразных комбинированных молочных продуктов.

В работе Диханбаевой Ф.Т. исследованы изменения химического состава, обоснована возможность использования верблюжьего молока в производстве сыра, творожной массы и кисломолочных напитков и разработаны технологии молочных продуктов с направленными функциональными свойствами на основе верблюжьего молока. Ею установлены закономерности сезонных изменений химического состава молока двугорбых верблюдиц *Camelus bactrianus* и влияние на его технологические свойства, определена целесообразность использования такого вида молока для производств сыра и творожных продуктов. Предложен способ коррекции химического состава верблюжьего молока путем составления композиций на его основе с использованием молока других сельскохозяйственных животных: коровьего и козьего, а также использования местных источников растительного сырья [49].

Таракбаевой Р.Е. рассмотрены возможности расширения ассортимента кисломолочных продуктов на основе верблюжьего молока, с использованием закваски профилактического назначения и растительных добавок и повышения биологической ценности кисломолочных продуктов. Обосновано использование растительных добавок в целях рационального использования верблюжьего молока, исследованы структурно-механические свойства, активность воды и изучены пищевая и биологическая ценность новых продуктов. По результатам исследований разработаны технологии кисломолочных продуктов на основе верблюжьего молока, обогащенных растительными добавками [50].

Ученые Meldebekova A. И другие, в своей статье указали, что в Казахстане верблюжье молоко в основном потребляется после ферментации в виде шубата. Изменения минерального состава верблюжьего молока в процессе ферментации редко изучалось, особенно для тяжелых металлов. Настоящее исследование было направлено на оценку изменения содержания тяжелых металлов и микроэлементов в процессе ферментации [51].

Так же ученые утверждают, что молочные продукты и шубат используются в народной медицине и в нескольких клиниках Казахстана для лечения туберкулеза, хронического гастрита, колита и других заболеваний [52].

Верблюд - многоцелевое животное с огромным производственным потенциалом. Верблюжье молоко является ключевым продуктом в засушливых и полузасушливых районах африканских и азиатских стран. На качество молока влияют различные бактерии, присутствующие в молоке, чему посвящена статья некоторых ученых [53].

Изменение состава верблюжьего молока у дромадеров изучалось путем включения общих параметров: белка, общего жира, лактозы, основных минералов (кальция, фосфора и железа) и витамина С [54].

Исследован ферментативный гидролиз казеина из верблюжьего молока протеолитическими ферментами, а именно: алкалазой, α -химотрипсином и папаином, а также оценена антиоксидантная активность гидролизатов. Результаты данного исследования [55] показали, что казеин из верблюжьего молока можно использовать в качестве ингредиента в нутрицевтике или продукта для здорового питания.

Зарубежными учеными разрабатывались технологии молочных продуктов на основе верблюжьего молока. С добавлением стабилизатора был приготовлен йогурт из верблюжьего молока. Стабилизаторы добавляли для улучшения текстуры продукта [56]. Так же был приготовлен сыр из верблюжьего молока [57]. Ферментированный продукт, полученный из самопроизвольно ферментированного верблюжьего молока, который содержит несколько видов бактерий, может использоваться в производстве молочных функциональных продуктов [58].

Проведены исследования, предназначенные для характеристики доминирующей микрофлоры в шубате - специальном ферментированном продукте, приготовленном из верблюжьего молока. В семи исследованных образцах шубата молочнокислые бактерии и дрожжи были доминирующими микроорганизмами [59].

Как растущий спрос на устранение использования химических добавок в пищевых продуктах, бактериоцины могут иметь значительный потенциал в сохранении пищевых продуктов. Из 11 штаммов *Lactobacillus acidophilus*, выделенных из верблюжьего молока, 3 штамма показали ингибирующую активность против патогенов пищевого происхождения. *L. acidophilus* AA105 продемонстрировал антимикробную активность широкого спектра [60].

Ключевыми особенностями верблюжьего молока по сравнению с другим молоком являются жиры с низким содержанием жирной кислоты и ненасыщенной жирной кислоты. Белки богаты лактоферрином и лизоцимами, но имеют дефицит β -лактоглобулина. Он имеет более высокий процент от общего количества солей, свободного кальция, защитных белков и витамина С, а также некоторые микроминералы, а именно железо, медь и цинк. Физико-

химические свойства Доказано, что высокая стабильность верблюжьего молока самая высокая при pH 6,8, и она ферментирует относительно медленно по сравнению с молоком крупного рогатого скота. Верблюжье молоко успешно перерабатывается для производства разнообразных продуктов, таких как ферментированное молоко, мягкий сыр и др. Верблюжье молоко традиционно используется в разных регионах мира как естественный адъювант для лечения различных заболеваний человека [61].

Биологической особенностью верблюда, как молочного животного, резко отличающей его от других дойных животных, является длительность лактационного периода (350–450 дней), позволяющая получать молоко практически круглый год. Среди многочисленного ассортимента кисломолочных продуктов, шубат занимает значительное место в питании. Зонами разведения верблюдов являются Калмыкия, Читинская область, Республика Тыва и Казахстан. Известно, что молочная продуктивность животных довольно переменчивый показатель и зависит от многих факторов, таких как породная принадлежность, условия содержания, кормление и т.д. В молоке содержится свыше 100 ценнейших компонентов: иммуноглобулины, гормоны, факторы роста, цитокины, нуклеотиды, пептиды, полиамины, ферменты и другие, биологически активные вещества [62].

Белковый профиль верблюжьего молока сильно отличается от коровьего и козьего. В верблюьем молоке содержится больше α -лактальбумина, лактоферрина, лактальбумина, иммуноглобулинов. Но самое главное – это отсутствие β -лактоглобулина. В настоящее время на российском рынке продукты из верблюжьего молока позиционируются как лечебные, гипоаллергенные, диетические, но никак не продукты массового потребления. Однако, потенциал верблюжьего молока как сырья достаточно высок за счет его уникального химического состава. При увеличении объемов производства молока этого вида, произведенные из него кисломолочные продукты смогут конкурировать с кисломолочными продуктами из коровьего молока. Предприятиям, специализирующимся на выпуске молочной продукции для разных групп населения, в том числе гипоаллергенных продуктов, рекомендуется использовать в качестве сырья верблюжье молоко, которое не содержит аллерген - β -лактоглобулин [63].

Создание безотходных производств и рациональное использование молока-сырья разных животных – одно из основных направлений развития сыродельной отрасли. Республика Казахстан издавна является животноводческой страной, в том числе верблюдоводческой. Молоко верблюдиц очень полезно: по сравнению с коровьим в нем в 3 раза больше витаминов С и D и при этом гораздо меньше лактозы (молочного сахара) и казеина, который мешает нашему организму усваивать молочные продукты. По мнению исследователей, в верблюьем молоке именно протеины играют важную роль в лечении пищевых аллергий, поскольку в нем отсутствуют β -лактоглобулин и различные β -казеины, которые и вызывают аллергии. Верблюжье молоко богато витамином С, кальцием и железом, а также

содержит ряд иммуноглобулинов (антител), совместимых с человеческими антителами, и микромолекулы, которые могут легко попадать в кровь через стенки кишечника. Учитывая все полезные свойства верблюжьего молока, а также отсутствие молочных продуктов на его основе (кроме шубата), исследования химического состава и технологических свойств, разработка и внедрение новых технологий являются актуальной задачей. В Алматинском технологическом университете ведутся исследования по разработке технологий кисломолочных продуктов, рассольных сыров, а также творожных изделий на основе верблюжьего молока. Для создания технологий рассольных сыров созданы молочные композиции из верблюжьего, коровьего и козьего молока. Исследованы химический состав, физико-химические, технологические свойства, особенности сычужного свертывания верблюжьего, козьего и коровьего молока [64].

Ассортимент мягких сыров весьма широк. Их вырабатывают из коровьего, овечьего и козьего молока. В созревании этих сыров участвуют различные виды микрофлоры. В результате исследований авторами разработана технология производства комбинированных мягких сыров функционального назначения из цельного коровьего, козьего и верблюжьего молока [65].

Авторами предложен способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока, включает его фильтрование, сквашивание с введением полиштаммовой закваски молочнокислых бактерий, перемешивание, добавление свекольного напитка и выдержку, причем сквашивание осуществляют полиштаммовой закваской молочнокислых бактерий *L.lactis subsp.lactis* 47МСА и *L.lactis subsp. cremoris* 67МСА, добавляют ферментированный свекольный напиток из свекольного сока, разбавленного водой в соотношении сок: вода, равном 1:2-3, в количестве 20-40% к количеству сквашенного верблюжьего молока. Благодаря предложенному способу создан новый профилактический и лечебный кисломолочный напиток из верблюжьего молока, имеющий улучшенное качество и приятный вкус [66].

Предложен способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока предусматривает фильтрование непастеризованного (цельного) верблюжьего молока, его озонирование в течение 10 мин при концентрации озона от 15 до 140 мг/м³, внесение закваски из термофильных молочнокислых бактерий, бифидобактерий *Bifidobacterium lactis* и ароматообразующих бактерий в соотношении 2:1:1, дополнительное внесение либо сока ягод облепихи в количестве 15%, либо сока персика в количестве 15%, либо сока тыквы в количестве 15%, либо смеси этих добавок в количестве 15%, сквашивание смеси при температуре 37°C в течение 6-8 ч, розлив в стеклянную тару вместимостью 0,5 л и охлаждение в холодильной камере, где происходит дальнейшее созревание 8-10 ч и самогазирование продукта [67].

Разработанный способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока, включающем его фильтрование, сквашивание с введением закваски молочнокислых бактерий *L.lactis subsp.lactis* 47МСА и *L.lactis subsp. cremoris* 67МСА, перемешивание и выдержку согласно

изобретению, Сквашивание ведут с дополнительным введением дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, после выдержки вводят рисовый отвар в соотношении к верблюжьему молоку, равном 0,3-0,36:1, перемешивают 30 минут, и при достижении рН 3,3-3,6 разливают в стерильную тару. Предлагаемый способ обеспечивает получение качественного продукта повышенной биологической и пищевой ценности, который имеет лечебно-профилактическое назначение, кроме этого расширен ассортимент кисломолочных продуктов из верблюжьего молока [68].

Сельское хозяйство и сегодня и в перспективе является главным источником обеспечения населения разнообразными продуктами питания. Оно также является главным источником сырья для отраслей промышленности. В развитии сельского хозяйства малодоступных человеку пустынь и полупустынь исключительно большое значение имеет верблюдоводство. Верблюжье молоко по своим натуральным химическим свойствам отличается от всех остальных видов молока, обладает специфическим вкусом, насыщен витаминами и полунасыщенными жирными кислотами. Оно является лечашим биологическим природным лекарством, а также природным иммуно – модулятором для организма человека. Верблюжье молоко считается наиболее близким к материнскому молоку [69].

Верблюжье молоко получает все большее признание благодаря его положительным эффектам в контроле и предотвращении многочисленных проблем со здоровьем. В настоящее время исследование направлено на исследование влияния верблюжьего молока на биохимические и клеточные изменения печени, вызванные высокожирной, богатой холестерином диетой, в частности, безалкогольной жировой болезнью печени [70].

В Казахстане совместное проживание бактрийских верблюдов, дромадеров и их гибридов является общей чертой даже внутри ферм. Определен физико-химический состав 147 образцов молока. Образцы поступали из 4 разных регионов и собирались в течение 4 разных сезонов в течение года. По сравнению с дромадером у молодняка бактрийского верблюда было значительно более высокое содержание жира, витамина С, кальция и фосфора. Индекс йода был значительно выше у дромадиев (16,69), чем в молоке бактрии (14,99). Чтобы отличить бактрийское молоко от молочного молока, дискриминантный анализ проводился с учетом региональной и региональной изменчивости. Дискриминантными параметрами были фосфор (линейный дискриминантный коэффициент = -1,00), рН (-0,408), витамин С (-0,377) и содержание жира (-0,226) в более высоких концентрациях в бактрии, чем в молочном молоке. Индекс йода (0,287) был выше в молочном молоке. После квадратичного дискриминантного анализа состав молока может прогнозировать виды, причем 75,4% хорошо классифицированы. Состав молока гибридов был промежуточным с низкой дискриминантной мощностью [71].

Были проанализированы образцы верблюжьего молока, собранного из разных зон Марокко, для оценки их микробиологического качества и

выявления преобладающих молочнокислых бактерий (LAB). Бактериологическая идентификация выявила определенное доминирование энтерококков с *Enterococcus faecalis* в качестве основного представительного вида. Помимо *Enterococcus*, другие роды, включая *Pediococcus* (28,2%), *Streptococcus* (4%), *Lactococcus* (8%) и *Leuconostoc* (1%) были выделены на агаре Man, Rogosa и Sharp (MRS) [72].

Определены состав жирных кислот и содержание холестерина в 22 образцах молока верблюжьего молока из разных регионов Казахстана, бактрийские, дромадери и гибриды. Результаты были подтверждены и модифицированы липидной композицией из верблюжьего молока [73].

Образцы верблюжьего молока были собраны из разных сельских районов вокруг Александрии. TS, SNF, лактоза и все азотистые компоненты всегда были значительно выше в зимнем молоке, чем в летнем молоке. Титруемая кислотность была выше летом и в течение позднего периода лактации [74].

Проведен сравнительный анализ содержания аминокислот в верблюьем молоке и шубате из Аральского региона Казахстана. Определены конкретный аминокислотный состав и различное количественное содержание [75].

Белки из верблюжьего молока и шубата изучали электрофорезом. Определены их микроэлементные композиции. Электрофорез показал две полосы в верблюьем молоке и несколько в шубате. Было обнаружено, что Fe и Zn встречаются в больших количествах как в верблюьем молоке, так и в шубате, чем в коровьем молоке [76].

Автором изучены данные о состоянии и важности развития традиционного верблюдоводства в Казахстане. Представлены результаты изучения продуктивности и качество молока дойных верблюдов базового хозяйства ТОО «Даулет-Бекет» Алматинской области. Удой молока верблюдиц первой лактации составил - 2093,7 кг с жирностью 3,8%, второй лактация - 2333,7 кг с жирностью 3,95%, третьей лактация - 2537,1 кг с жирностью 3,98%, четвертой лактация - 2700 кг с жирностью 4% [77].

В настоящей статье верблюжье молоко рассматривается как альтернативный источник пищевых веществ с антиаллергенными свойствами. Данное предположение сделано на основании сравнительного анализа белковых фракций молока млекопитающих, в частности коровьего, козьего и верблюжьего молока в сравнении со зрелым женским молоком [78].

В научной работе исследовались способы сквашивания коровьего молока закваской на основе верблюжьего молока, полученной путем спонтанной ферментации. Объектом изучения было пастеризованное коровье молоко 3,2%-ой жирности, в которое в равных количествах вносилась закваска, в качестве закваски использовался кисломолочный продукт shubat из верблюжьего молока [79].

Так же учеными изучен аминокислотный состав, особенности химического состава и физико-химические и биохимические показатели верблюжьего молока. Разработка технологии молочных продуктов на основе верблюжьего

молока и определение их физико-химических показателей является актуальной задачей [80-86]

Авторами изучены биохимические составы молока верблюдов породы казахский бактриан, туркменский дромедар и коспак 1 с учетом усовершенствованной технологии заготовки и первичной обработки молока [87].

В работе ученых проанализированы изменения состава жирных кислот в верблюжьем молоке, в зависимости от сезона года [88]. Весенние, зимние и летние образцы молочного жира верблюдиц содержат «полезное» сочетание жирных кислот [89].

Авторами проведено исследование по определению содержания в верблюжьем молоке жира и белка, установлена, что между содержанием жира и белка существует положительная корреляция, но она не является линейной. Изучение содержания белка и жира в верблюжьем молоке имеет большое практическое значение, так как существует связь с содержанием белка и с технологическими свойствами молока [90].

В верблюжьем молоке, по мнению ряда авторов, фракции α 1-казеин значительно меньше, чем в коровьем молоке, и практически отсутствует β -лактоглобулин, что представляет интерес с точки зрения изучения аллергенности [91].

Так как верблюжье молоко является гипоаллергенным его можно рекомендовать для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Высокий уровень лактоферрина, иммуноглобулина, лизоцима и лактопероксидазы способствует лучшему перевариванию пищи. Учитывая состав и свойства иммуноглобулинов верблюжьего молока целесообразно использовать этот продукт для профилактики пищевой аллергии детей [92].

В верблюжьем молоке, по мнению ряда авторов, фракции α 1-казеин значительно меньше, чем в коровьем молоке, и практически отсутствует β -лактоглобулин, что представляет интерес с точки зрения изучения аллергенности [93].

Верблюжье молоко считается полезным продуктом для укрепления здоровья и широко употребляется в качестве основного рациона в некоторых регионах Африки и Азии. Его можно использовать в качестве потенциального источника пробиотиков [94].

Так же показатели верблюжьего молока изучены в работе авторов Диханбаевой Ф.Т. и др. Ими рассмотрено создание продуктов на основе верблюжьего молока, в которых сочетается сырьё животного и растительного происхождения, позволяет не только рационально использовать высококачественный белковый продукт, но и повысить его пищевую ценность в целом [95, 96].

В работе авторов рассмотрен технологический процесс производства кисломолочного напитка на основе верблюжьего молока с добавлением растительной добавки. Рассмотрено совершенствование технологии кисломолочных продуктов на примере йогурта. Определены основные

компоненты и способ производства нового продукта, изучены органолептические и микробиологические показатели йогурта [97-102].

Как известно, шубат обладает целебными свойствами. Его воздействие на организм является универсальным. Как выяснили исследователи, шубат способствует секреции желудка, улучшает функционирование желудочного промысла, влияет на пищеварение и переваривание питательных веществ, потрошит, улучшает общий пищеварительный тракт и стабилизирует все метаболические процессы. Следует отметить, что в настоящее время население некоторых регионов Республики Казахстан отмечает отсутствие этих продуктов [103].

В работе рассматриваются результаты исследования по разработке технологии молочного продукта из верблюжьего и коровьего молока с добавлением растительных компонентов. Введение в рецептуру растительных добавок увеличивает хранимоспособность, улучшает органолептические качества и не требует изменений технологического процесса производства продукта [104].

Учеными разработана рецептура мороженого на основе верблюжьего молока с пробиотическими свойствами [105].

Так же разработана рецептура кисломолочного мороженого с функциональными свойствами из верблюжьего молока «Аталла» [106].

Поскольку химический состав и свойства верблюжьего молока, в особенности, содержание белков, лактозы, жира оказывают определяющее влияние на свертываемость молока, и, следовательно, на выход и качество готового продукта, учеными были проведены комплексные исследования физико-химического и биологического состава и технологических свойств молока верблюдиц при процессе получения творога [107].

На основании проведенных экспериментов разработана технология кисломолочных напитков из верблюжьего молока, сквашенных чистыми культурами, обогащенных растительными добавками. В качестве растительных добавок использовали натуральный сок с мякотью топинамбура, который предназначен для массового лечебно-профилактического питания [108].

1.3 Характеристика специфической микрофлоры пробиотических заквасок и дрожжей

Производство многих молочных продуктов основано на различных видах брожения лактозы, а возбудителями брожения являются микроорганизмы (молочнокислые, пропионовокислые, уксуснокислые бактерии и дрожжи).

Основные кисломолочные продукты в зависимости от применяемых при их производстве заквасочных микроорганизмов и оптимальной температуры их развития, могут быть разделены на пять групп, представленных в таблице 2 [109].

Таблица 2 - Классификация кисломолочных продуктов [109]

Группа	Продукт	Тип микроорганизмов	Оптимальная температура развития, °С
1	Творог, сметана	Мезофильные молочнокислые стрептококки	30
2	Йогурт, простокваша «Южная» и «Мечниковская», ряженка, напитки «Южный» и «Снежок»	Термофильные молочнокислые бактерии	40
3	Ацидофильное молоко, ацидофильная паста	Термофильные молочнокислые палочки	40
4	Паста «Здоровье», творог, вырабатываемый ускоренным способом, сметана «Любительская»	Мезофильные и термофильные молочнокислые стрептококки	38
5	Кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко	Термофильные молочнокислые палочки и дрожжи	40

Молочнокислые бактерии (лактобактерии). К ним относятся молочнокислые стрептококки и молочнокислые палочки. В группу молочнокислых стрептококков входят мезофильные молочнокислые стрептококки (молочнокислый, сливочный и ароматобразующие), термофильный стрептококк. Молочнокислые бактерии являются возбудителями молочнокислого брожения.

Молочнокислый стрептококк используют в производстве кисломолочных продуктов, кисломолочного масла и сыров; сливочный стрептококк - в составе комбинированных заквасок для сметаны, творога, обыкновенной простокваши, кисломолочного масла, сыров; ароматобразующие стрептококки - при получении кисломолочных продуктов, кисломолочного масла и сыров; термофильные стрептококки в комбинации с другими бактериями - при выработке различных видов простокваши и в производстве швейцарского сыра.

К группе молочнокислых палочек относятся болгарская, ацидофильная палочки и палочки, используемые в сыроделии. Молочнокислые палочки характеризуются устойчивостью к кислой среде, способностью расти и размножаться при температурах от 15-22 до 38-53°С в аэробных (слабо) и анаэробных условиях. Молочнокислые палочки используют в производстве различных кисломолочных продуктов и сыров. Так, болгарскую палочку применяют в производстве кисломолочных напитков и простокваши.

Ацидофильную палочку используют при получении ацидофильного, ацидофильно-дрожжевого молока, ацидофилина и других ацидофильных продуктов.

Пропионовокислые бактерии. Эти бактерии сбраживают глюкозу, молочную кислоту и ее соли в пропионовую кислоту и другие продукты. Пропионовая и уксусная кислоты обогащают вкус и аромат сыра, а накопление углекислого газа способствует образованию правильного рисунка сыра. В процессе размножения эти бактерии способны синтезировать витамин В₁₂ и обогащать им молочные продукты.

Уксуснокислые бактерии. Они являются возбудителями уксуснокислого брожения, а также строго аэробными микроорганизмами и представляют собой бесспорные палочки. При доступе воздуха они легко окисляют спирт в уксусную кислоту. При выработке кефира уксуснокислые бактерии играют положительную роль. Их развитие в простокваше, сметане, твороге вызывает нежелательные запах и привкус уксусной кислоты, а также ослизнение.

Дрожжи. Дрожжи являются возбудителями спиртового брожения. В молочной промышленности (производство кефира, кумыса, ацидофильнодрожжевого молока, ацидофилина) наиболее важную роль играют дрожжи, сбраживающие молочный сахар [110].

Производство кисломолочных продуктов базируется на знании биотехнологии, в основе которой лежат микробиологические процессы. Применительно к кисломолочным продуктам биотехнология в настоящее время развивается в следующих направлениях:

- совершенствование классических технологий кисломолочных продуктов с использованием штаммов молочнокислых бактерий. Созданных с помощью новых методов селекции;

- разработка нового поколения кисломолочных продуктов с применением новых видов микроорганизмов. В так же микроорганизмов – пробиотиков и продуцирующих биологически активные вещества.

В первом направлении работы ведутся по выбору молочнокислых бактерий с производственно-ценными свойствами, позволяющими интенсифицировать технологический процесс

Второе направление в развитии производства кисломолочных продуктов связано с использованием микроорганизмов, являющихся представителями нормальной кишечной микрофлоры. Эти продукты называют «продуктами для здоровья» или биопродуктами. Они должны содержать живые микроорганизмы, что дает основание предполагать наличие качеств, полезных для здоровья.

Традиционно выпускаются кисломолочные продукты, значительную часть которых занимают продукты, производимые с использованием ацидофильных палочек, являющихся представителями нормальной кишечной микрофлоры. Это первые кисломолочные продукты, которые по принятой в настоящее время терминологии называют продуктами с пробиотическими свойствами, а микроорганизм, содержащийся в них, получил название пробиотик. Под

пробиотиками в настоящее время подразумевается моно- или смешанная культура микроорганизмов, которая при использовании человеком или животным благотворно влияет на свойства природной микрофлоры [111].

1.4 Технологические особенности производства молочной продукции

В нашей стране и за рубежом произошли значительные изменения в технологии и технике производства питьевого молока, расширился ассортимент продукции, внедрены новые способы его обработки. Вновь разработанные технологии и современное оборудование дают возможность покупателю выбирать продукт, соответствующий его потребительским предпочтениям и материальным возможностям. Последние достижения в производстве питьевого молока отражены в этой работе.

Термическая обработка молока. С тех пор как Луи Пастер в середине XIX в. впервые доказал, что выдерживание жидких пищевых продуктов при высокой температуре в течение определенного времени способно уничтожить патогенные микроорганизмы и предотвратить скисание молока, наука и технология шагнули далеко вперед.

Температурное воздействие до сих пор остается наиболее распространенным способом обработки продуктов и продления срока их хранения.

Основными видами тепловой обработки, применяемыми сегодня при производстве молока в промышленных масштабах, являются ультрапастеризация, стерилизация и пастеризация.

В молочной промышленности обязательной технологической операцией в производстве всех молочных и молокосодержащих продуктов является тепловая обработка. Тепловая обработка включает операции нагревания и охлаждения.

Термизация - это промежуточная тепловая обработка молока с целью снижения общей бактериальной обсемененности и сохранения качества сырья во время его транспортировки и промежуточного резервирования до переработки. Осуществляется термизация молока сразу после его получения на ферме, пункте сбора молока или низовом молочном заводе [112].

Термизацию проводят при температуре 60–65°C с выдержкой от 2 до 30 с в теплообменниках трубчатого, пластинчатого типа или в емкостях, снабженных рубашками и мешалками. Вовремя термизации сохраняется активность нативного фермента сырого молока – щелочной фосфатазы. В отечественной практике термизация не нашла повсеместного применения, как пастеризация. Термизация в основном применяется в производстве молочных консервов, где перерабатываются большие объемы молочного сырья и допускается его промежуточное резервирование около 3 сут, а также в сыроделии. За рубежом термизация широко используется в течение последних 30 лет. Термизацию проводят на фермах при более низкой температуре, но длительной выдержке, а именно: (55±5)°C с выдержкой от 5 до 15 мин [113]. Это позволяет накапливать

молоко и осуществлять его транспортировку на перерабатывающие предприятия не более двух раз в неделю, что снижает транспортные расходы. Наиболее распространена термизация за рубежом в сырделии.

Стерилизация. В молочной промышленности под стерилизацией принято понимать совокупность мер, направленных на полное прекращение всех микробиологических и ферментативных процессов в молоке и молочных продуктах.

Тепловая стерилизация – это термическая обработка продуктов, обеспечивающая полную гибель нетермостойкой не образующей спор (вегетативной) микрофлоры и уменьшение числа спорообразующих микроорганизмов до уровня, предотвращающего микробиологическую порчу продукта при температуре 15–30°C и гарантирующего безопасность употребления продуктов в пищу [114]. Под тепловой стерилизацией понимают нагрев молока до температуры выше 100°C. Действие нагревания на микроорганизмы оценивают по температурным и временным параметрам. В зависимости от температуры и времени выдержки различают три температурных режима стерилизации молока: длительный, кратковременный и мгновенный.

- Длительная стерилизация предусматривает, нагрев до температуры 115–120°C с выдержкой 15–30 мин.

- Кратковременная стерилизация предусматривает, нагрев до температуры 130–135°C с выдержкой 3–20 с.

- Мгновенная стерилизация предусматривает, нагрев до температуры 143–150°C в течение 0,3–4,0 с [115].

Использование высокотемпературного нагрева дало этому способу второе название – ультравысокотемпературная обработка (УВТ-обработка). По данным, УВТ-молоко является полностью стерильным, физиологичным, питательным, высококачественным, готовым к потреблению продуктом с безупречными вкусовыми характеристиками. После гомогенизации и асептической упаковки в герметически закрытые, свето- и газонепроницаемые упаковки оно может храниться несколько месяцев при комнатной температуре.

В молочной промышленности молочное сырье стерилизуют по двум принципиальным схемам:

- одноступенчатая в упаковке – после розлива молока в упаковку и её герметичной укупорки при температуре 115–120°C с выдержкой 15–30 минут;

- двухступенчатая – предварительная стерилизация молочного сырья в потоке при температуре 130–150°C в течение нескольких секунд, а затем вторичная стерилизация после розлива молока или молочных продуктов и её герметичной укупорки при температуре 115–120°C в течение 15–20 минут.

Одноступенчатая стерилизация проводится один раз до расфасовки продукта. Такая схема стерилизации требует асептического промежуточного резервирования молока перед фасовкой и фасовки в асептическую упаковку. Двухступенчатая стерилизация предусматривает сначала нагрев самого молока, а затем уже расфасованного молока вместе с тарой. Вторая стерилизация в

данной схеме предусматривает стеклянную или жестяную упаковку, способную выдерживать высокотемпературный нагрев. Для стерилизации молока в таре применяют стерилизаторы периодического действия – автоклавы статического и ротационного типов, тоннельного типа и гидростатические непрерывного действия. Основной недостаток аппаратов для стерилизации молочных продуктов в таре состоит в том, что они не могут обеспечить быстрый и равномерный нагрев массы продукта в упаковке до температуры стерилизации. Это приводит к необходимости увеличения продолжительности выдержки при температуре стерилизации, перегреву наружных слоев продукта и снижению его качества и питательной ценности. Из-за сильного термического воздействия на продукт, относительно низкой производительности и крайне незначительной рекуперации тепла этот способ тепловой стерилизации все более вытесняется технологией ультравысокотемпературной обработки.

Ультравысокотемпературная стерилизация (УВТ – обработка). Для более длительного хранения молока и молочных продуктов применяются ультравысокотемпературную обработку молочного сырья в потоке, проводимую при температурах 135–145°C с выдержкой 2–4с с обязательным проведением технологического процесса после стерилизации и фасовки в асептических условиях. УВТ-обработка молока обеспечивает уничтожение в нём бактерий и их спор, инактивацию ферментов при минимальном изменении вкуса, цвета и пищевой консистенции. Требуемые для этого температура и продолжительность нагревания находятся в зависимости от количества и вида спорообразующей микрофлоры в исходном сырье [116]. Обычно присутствие большого числа спорообразующей микрофлоры связано с повышенным общим бактериальным обсеменением молока. При отборе молока для УВТ-обработки этот факт следует принимать во внимание и использовать сырье с общим количеством не более $3 \cdot 10^5$ КОЕ в 1 см³. УВТ-обработку молочного сырья проводят в потоке с асептическим розливом с использованием двух способов нагрева:

- прямого (пароконтактного) нагрева впрыскиванием (инжекцией) пара в молоко либо подачей молока в среду пара;
- косвенного (непрямого) нагрева молока через теплопередающую поверхность.

Прямой нагрев молочного сырья эффективен в случае необходимости моментального его нагрева до температуры стерилизации. Молоко мгновенно нагревается до температуры 140–145°C и поступает в выдерживатель на 1–3 с. Недостатки способа: продукт вступает в непосредственное соприкосновение с нагревающей средой. Молочное сырье должно обладать высокой термоустойчивостью, а пар должен подвергаться особой очистке, чтобы не быть источником загрязнения стерилизованного молока. Кроме того, после стерилизации паром молочное сырье имеет повышенную влажность из-за попадания в него конденсата. Конденсат удаляется из молока в вакуум-выпариватель, куда поступает стерилизованное молоко. В вакуум-камере поддерживается разрежение 0,04 МПа, при котором молоко кипит при

температуре около 80°C. Конденсат, попавший в молоко в камере стерилизации, удаляется вместе с паром из молока при кипении.

При косвенном способе нагрев молочного сырья осуществляется от нагревающей среды через теплопередающую поверхность в теплообменных установках. В молочной промышленности наиболее распространены трубчатые и пластинчатые теплообменные установки.

Сравнивая системы УВТ-молока с прямым и с косвенным способами нагрева, можно сделать следующие выводы. Основным преимуществом пароконтактного способа является практически мгновенное нагревание всей массы продукта при отсутствии теплопередающей поверхности, что позволяет обрабатывать вязкие продукты, использовать молоко и молочные продукты более низкой термоустойчивости и работать длительное время без промежуточной мойки [117].

К существенным недостаткам установок с использованием пароконтактного способа УВТ-стерилизации молока относятся следующие: большой расход пара (более 1000 кг/ч) и низкий коэффициент регенерации тепла (40–50%), повышенные требования к чистоте пара, вводимого в продукт, сложность регулирования процесса удаления конденсата на стадии охлаждения продукта в вакуум-камере, а, следовательно, и содержания сухих веществ в готовом продукте, а также большие затраты энергии на работу вакуум-аппаратов. Кроме того, стоимость установок прямого нагрева и эксплуатационные расходы при их использовании больше, чем установок косвенного нагрева, вследствие необходимости монтажа дополнительного оборудования (насосы, вакуум-камеры), а также применения асептического гомогенизатора и системы получения чистого пара, вводимого в продукт.

Установки косвенного нагрева характеризуются простотой обслуживания, более надежны в работе и исключают проблемы, возникающие в системах прямого нагрева в связи с высокими требованиями к качеству инжектируемого пара.

Оценка сложившихся тенденций производства стерилизованного молока и молочных продуктов в мире свидетельствует о том, что доля стойкого молока в общем объеме производства постоянно увеличивается, при этом на долю молока двухступенчатой стерилизации приходится около 10%, а УВТ-обработки – 90%. В результате анализа технико-экономических показателей стерилизационных установок для УВТ-обработки установлено, что в производстве стерилизованного молока и молочных продуктов в мире используют около 25% с использованием прямого нагрева и 75% – косвенного нагрева.

Качество молочных продуктов, подвергнутых стерилизации, определяется не только санитарно-гигиеническими показателями, но и питательной ценностью. При выборе способа стерилизации необходимо учитывать, что тепловая обработка сильно воздействует на составные части молока – белки, жир, лактозу, витамины, подвергая их изменению или разрушению, и может снизить пищевую и биологическую ценность.

Одноступенчатый режим стерилизации сопровождается наименьшим изменением нативных свойств молока. Стерилизованное молоко имеет белый цвет и по вкусу и запаху почти не отличается от пастеризованного. Срок хранения такого молока в зависимости от вида упаковки составляет от 10 дней до 6 месяцев при комнатных условиях. При смешивании молока с паром ультравысокой температуры благодаря высокой скорости теплообмена физико-химические изменения молока несколько меньше, чем при косвенном нагреве через теплопередающую поверхность. Двухступенчатый режим стерилизации вызывает довольно глубокие изменения составных частей молока, что снижает его биологическую ценность и органолептические показатели, но обеспечивает высокую стойкость продукта при хранении. Молоко двухступенчатой стерилизации может храниться более года.

В РФ стерилизованного молока выпускается около 20% в общем объеме питьевого молока. Это объясняется недостатком отечественного оборудования для тепловой обработки и упаковки стерилизованного молока. Сдерживающим фактором роста производства стерилизованного молока является низкое качество сырья – высокая бактериальная обсемененность и низкая термостойчивость молока.

В странах с развитой молочной промышленностью питьевому молоку с длительным сроком хранения уделяют особое внимание. При этом сложились следующие тенденции. В странах Западной Европы получило развитие производство питьевого молока с длительным сроком хранения (от 30 дней до 6 месяцев и более) преимущественно УВТ-обработки с асептическим розливом. В настоящее время доля стерилизованного молока в странах ЕЭС составляет в среднем около 40%, а во Франции, Италии, Германии более 50%. В США и Канаде такого молока выпускается меньше, так как предпочтение отдается пастеризованному молоку, не имеющему привкуса высокотемпературной обработки.

Пастеризация – это тепловая обработка с целью уничтожения патогенных микроорганизмов и инактивации вегетативных форм микроорганизмов.

1 При пастеризации продукт нагревается до температуры от 72 до 120°C и выдерживается короткое время. Выбор температуры обработки зависит от микробиологического качества сырья и желаемого срока хранения продукта. В настоящее время при производстве молока применяют низкотемпературную (не выше 76°C) и высокотемпературную (от 77 до 120°C) пастеризацию. Федеральный регламент на молочную продукцию определяет пастеризацию как процесс, при котором происходит инактивация фосфатазы и пероксидазы [118]. По определению ВОЗ и IDF (Международная федерация производителей молока), пастеризация обеспечивает отсутствие патогенной микрофлоры в продукте на протяжении всего срока хранения.

HTST (High Temperature Short Time) пастеризация – высокотемпературная кратковременная пастеризация молока, проводится при 72–75°C в течении 15–20 секунд, после чего следует охлаждение. При таком сочетании температуры и выдержки разрушается фермент фосфатаза.

2 Эффективность пастеризации определяется уничтожением туберкулезной и кишечной палочек. Подавление микроорганизмов зависит от величины температуры и времени ее воздействия. Чем выше температура пастеризации и чем продолжительнее ее воздействие, тем надежнее результат. Один и тот же эффект пастеризации может быть достигнут при различных комбинациях температуры и времени пастеризации. Поэтому время и температура нагрева являются основными факторами, определяющими эффективность пастеризации. В зависимости от них различают следующие режимы пастеризации молока: длительный, кратковременный, мгновенный [119].

Пастеризация, наряду с обеспечением показателей безопасности молока и молочных продуктов, является важным технологическим рычагом, с помощью которого можно регулировать технологические свойства сырья и полуфабрикатов и органолептические показатели (вкус, цвет, консистенцию) продукта. Поэтому для сливок, смесей для мороженого, кисломолочных продуктов, а также ряда других молочных продуктов режимы пастеризации отличаются от традиционных режимов [120].

Срок хранения у пастеризованного молока значительно дольше, но не слишком долгий; дело в том, что пастеризация убивает очень чувствительные лактобациллы, но более стойкие гнилостные бактерии выдерживают нагрев и после пастеризации по-прежнему вызывают изменения белка, отчего молоко порой становится даже не кислым, а горьким, во всяком случае несъедобным.

Человек с неиспорченным вкусом всегда заметит разницу между свежим и пастеризованным молоком. Это различие становится вполне отчетливым, стоит только нагреть молоко до 100° С, – тогда сразу чувствуется специфический вкус кипяченого молока. Если это молоко тотчас герметически закупорить, чтобы в него не смогли проникнуть из воздуха никакие микробы, мы получим стерилизованное молоко, которое, если упаковку не вскрывать, хранится неограниченно долгий срок.

3 Ультрапастеризация (Ultra-High Temperature – УНТ). Еще одним способом тепловой обработки молока является ультрапастеризация, в процессе которой молоко нагревают до 137°С и через 4 с охлаждают. Молоко, прошедшее такую обработку, маркируется знаком «УНТ» или «Н». Разлив обеспечивает полную стерильность, и оно может неделями храниться даже при комнатной температуре. Именно ультрапастеризация сейчас является самым распространенным методом тепловой обработки молока среди производителей России, Испании, Германии, Бельгии и ряда других европейских стран. Американский институт пищевой промышленности в 1989 г. назвал ультрапастеризацию «самым важным изобретением в пищевой промышленности за последние 50 лет» [121].

Процесс ультрапастеризация происходит в закрытой системе, есть специальные установки.

Применяют два способа ультрапастеризации:

- контакт жидкости с нагретой поверхностью при температуре от 125–140°C;

- прямое смешивание стерильного пара при температуре от 135–140°C.

4 Ультрапастеризация обладает целым рядом преимуществ в сравнении с другими методами тепловой обработки молока. В первую очередь она позволяет максимально сохранить вкусовые свойства свежего молока за счет короткого температурного воздействия. Ведь на вкус молока влияет не столько температура обработки, сколько ее продолжительность, которая при ультрапастеризации составляет всего 4 с. Малое время температурного воздействия делает ее наиболее щадящим из них, позволяющим сохранить в продукте максимальное количество витаминов и микроэлементов. Метод ультрапастеризации учитывает различную скорость разрушения полезных микроэлементов и патогенных микроорганизмов при одной и той же температуре, позволяя уничтожить последние, сохранив первые [122]. Таким образом, ультрапастеризация позволяет получить 100% безопасное на протяжении всего срока хранения молоко, по своим вкусовым и полезным свойствам максимально приближенное к свежему.

УНТ-молоко не пользуется большим успехом в большей части Европы. В самом стране с жарким климатом, как например Испания, УНТ является предпочтительным в связи с высокими затратами на транспорт с охладительными установками. УНТ менее популярен в Северной Европе и Скандинавии, в частности, в Дании, Финляндии, Норвегии, Швеции, Соединенном Великобритания и Ирландия. Он также менее популярный в Греции, где свежее пастеризованное молоко является наиболее популярным. В США также недоверчиво относятся к такому типу молока. УНТ – молоко также используется на самолетах.

Применение ультразвука к традиционным молочным процессам может обеспечить значительные преимущества для молочной промышленности, такие как возможная экономия затрат и улучшенные свойства продукта. Кроме того, привлекательность ультразвука в качестве технологии обработки считалась безопасной по сравнению с другими новыми технологиями [123].

Выводы по первому разделу

1 В настоящее время на основе молока созданы эффективные пробиотические продукты. Это связано с тем, что в молоке хорошо растет большинство микроорганизмов, участвующих в коррекции и стабилизации экологии человека. Традиционно выпускаются кисломолочные продукты, значительную часть которых занимают продукты, производимые с использованием ацидофильных палочек, являющихся представителями нормальной кишечной микрофлоры. Это первые кисломолочные продукты, которые по принятой в настоящее время терминологии называют продуктами с пробиотическими свойствами, а микроорганизм, содержащийся в них, получил название пробиотик. Под пробиотиками в настоящее время подразумевается

моно- или смешанная культура микроорганизмов, которая при использовании человеком или животным благотворно влияет на свойства природной микрофлоры.

В нашей стране и за рубежом произошли значительные изменения в технологии и технике производства питьевого молока, расширился ассортимент продукции, внедрены новые способы его обработки. Вновь разработанные технологии и современное оборудование дают возможность покупателю выбирать продукт, соответствующий его потребительским предпочтениям и материальным возможностям. Последние достижения в производстве питьевого молока отражены в этой работе

2 В литературном обзоре рассмотрены научные работы ученых СНГ и Казахстана, которые исследовали химический состав молока всех сельскохозяйственных животных, в том числе верблюжьего молока, а также разработаны новые технологии молочных продуктов с заданными свойствами.

Анализ и обобщение литературных источников свидетельствует, что многие проблемы разработки технологии, повышения пищевой и биологической ценности продуктов на основе верблюжьего молока, недостаточно изучены. Имеются сведения относительно использования обогащающих добавок для повышения пищевой ценности и совершенствования технологии молочных продуктов на основе верблюжьего молока.

Из материалов данного раздела можно сделать вывод о том, что пробиотические закваски входит в число факторов, оказывающих наибольшее влияние на формирование качества ферментированной молочной продукции.

3 Для того, чтобы успешно решить проблему снабжения населения Республики Казахстан продовольствием, обеспечить к нему доступ для всех слоев населения, необходимо, прежде всего, наладить производство высококачественных и конкурентоспособных продуктов питания с учетом новейших ресурсосберегающих технологий. В этом плане большому прорыву в сравнительно короткие сроки может способствовать верблюдоводство - одно из традиционных отраслей животноводства Казахстана [124].

2 ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация и схема исследований

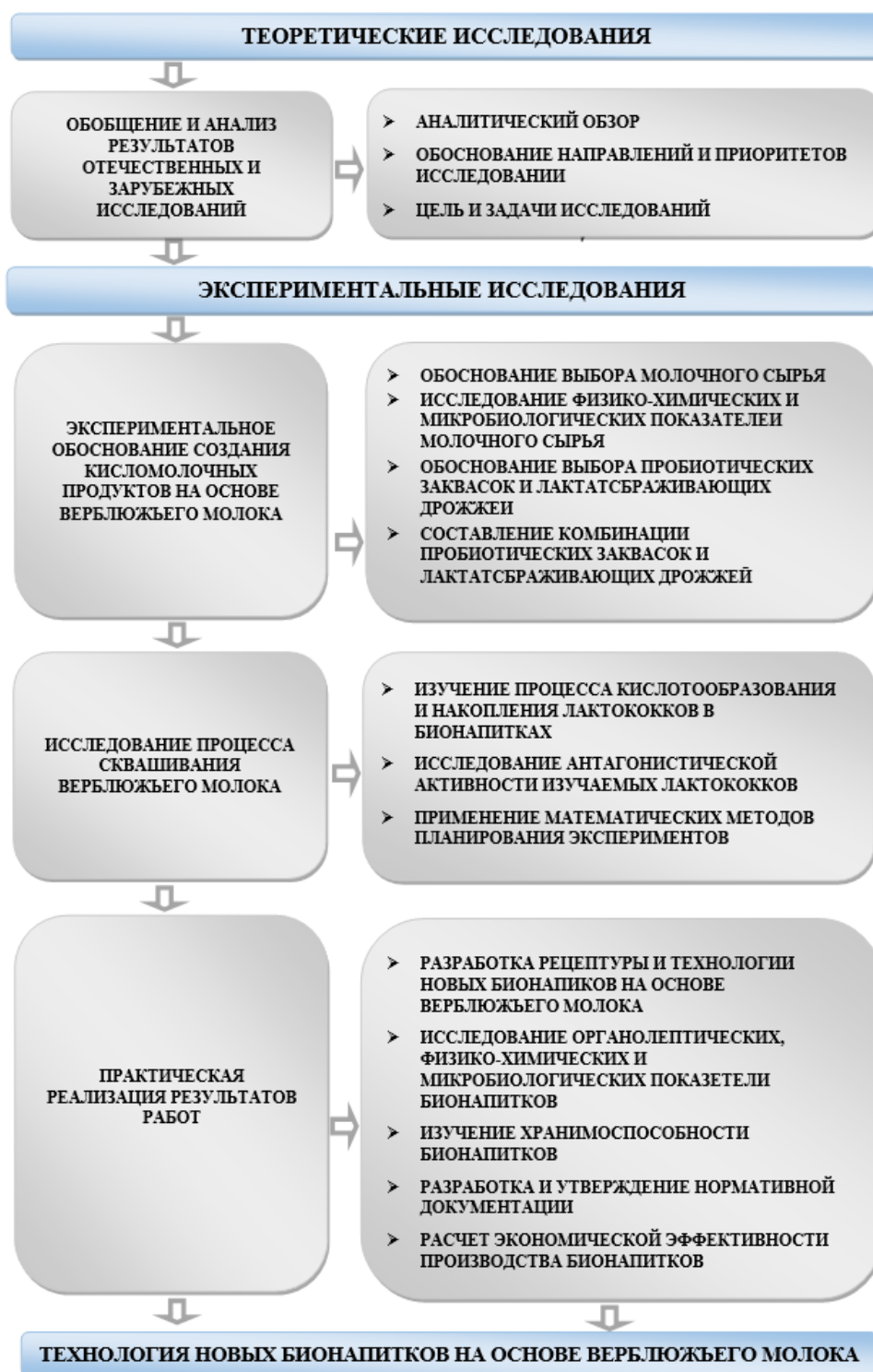


Рисунок 1 – Схема исследования и разработки технологии новых бионапитков на основе верблюжьего молока

Исследования проводились в лабораториях кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета, в научно-исследовательском институте биотехнологии ФГБОУ ВО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет) (г. Кемерово, Россия), Аккредитованной испытательной лаборатории «Пищевая безопасность» при АТУ.

2.2 Объекты исследования

В качестве объектов исследований выступили верблюжье молоко (Верблюжье хозяйство ТОО «Даулет Бекет»), коровье молоко, пробиотические закваски и дрожжи, сбраживающие лактозу (ГНУ ВНИМИ ТУ 9229-369-00419785-04), образцы готовых бионапитков (рисунок 2).



Рисунок 2 – Образцы бионапитков

2.3 Методы исследования

- СТ РК 166-2015 Молоко верблюжье для переработки. Технические условия.
- СТ РК 117-2015 Шубат. Общие технические условия.
- ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».
- СТ РК 166-2015 Технические условия. Молоко верблюжье для переработки.
- ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности.
- ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
- ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа.
- ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.

- ГОСТ 30519-97 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
- ГОСТ 30347-97 Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*.
- ГОСТ 51921-2002 Продукты пищевые. Методы выявления и определения *Listeria monocytogenes*.
- ГОСТ 28805-90 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества осмотолерантных дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 10444.11-89 Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов.
- ГОСТ 54761-2011 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка.
- ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка.
- ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.
- ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.
- ГОСТ 8218-89 Молоко. Метод определения чистоты.
- ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу.
- ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка.
- ГОСТ 26754-85 Молоко. Методы измерения температуры.
- ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути.

2.3.1 Исследование микробиологических показателей сырья и готовой продукции

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

Количество дрожжей и плесневых грибов, молочнокислых микроорганизмов, КМАФАнМ, патогенных микроорганизмов, количество плесени и дрожжей в верблюжьем молоке определялись по ГОСТ 28805-90 «Методы выявления и определения количества осмотолерантных дрожжей и плесневых грибов», ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов», ГОСТ 30347-97 Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*.

В готовых молочных продуктах (бионапитках) количество микроорганизмов определено чашечным методом количественного учета микроорганизмов.

Для подсчета дрожжей в исследуемых образцах использовались петрифилмы Petrifilm (УМ).

Оборудование, материалы: проба бионапитка на основе верблюжьего молока, пробирки с 9 см^3 стерильной воды, стерильные пипетки на 1 см^3 и чашки Петри, пробирки с питательными средами: сагар MRS для лактобактерий (*Lactobacillus* MRS Agar); фильтровальная бумага; бактериологические петли; предметные стекла; микроскопы; спиртовки; термостаты.

Агар MRS для лактобактерий (*Lactobacillus* MRS Agar) рекомендуется для культивирования лактобактерий.

На следующем этапе производилось разведение молока и проведение микробиологического исследования. Для приготовления разведений продукта использовали пробирки с 9 см^3 стерильной воды. В первую пробирку стерильной пипеткой вносили 1 см^3 бионапитка. Новой стерильной пипеткой тщательно перемешивают содержимое пробирки (разведение 1:10). Затем этой же пипеткой из пробирки с разведением 1:10 отбирают 1 см^3 жидкости и переносят во вторую пробирку с водой (разведение 1:100). Затем этой же пипеткой отбирают 1 см^3 жидкости и переносят в третью пробирку с водой (разведение 1:1000).

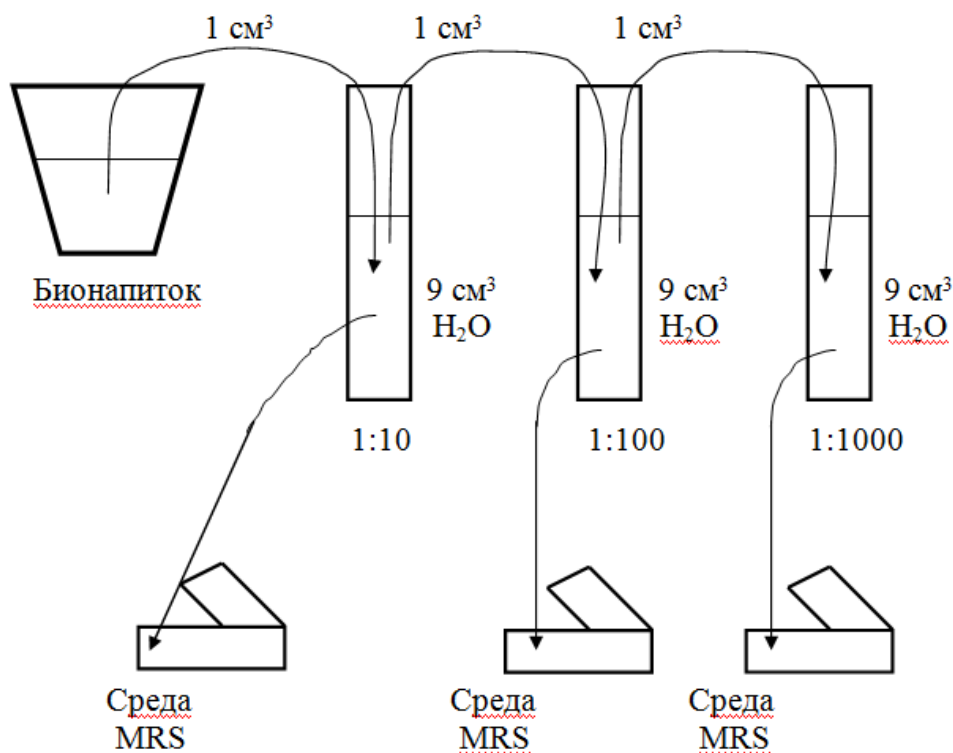


Рисунок 3 – Схема проведения микробиологического исследования опытных образцов бионапитка из верблюжьего молока

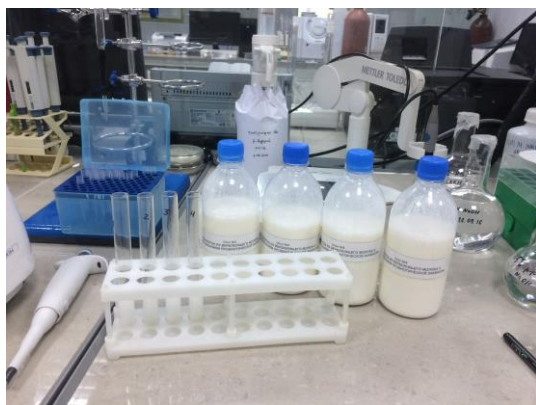


Рисунок 4 – Подготовка опытных образцов к микробиологическим анализам

Чашки Петри с исследуемыми образцами были помещены в шейкер-инкубатор на 18-24 часов при температуре 35°C для роста лактобактерий.

Шейкер-инкубатор предназначен для перемешивания биологических жидкостей, а также для инкубации и культивирования биологических жидкостей по заданной оператором программе.

Сущность чашечных методов количественного учета микроорганизмов заключается в посеве разведений продукта на стерильные плотные питательные среды в чашки Петри с последующим культивированием и подсчетом выросших в чашках колоний. При этом считается, что каждая колония является результатом размножения одной клетки.

Учет результатов при использовании чашечных методов

Количество выросших колоний подсчитывают в каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением от 4 до 10 раз. При большом количестве колоний и равномерном их распределении дно чашки делят на сектора, подсчитывают число колоний в 2-3 секторах, находят среднеарифметическое число колоний и умножают на разведение (10 – при первом разведении продукта, 100 – при втором разведении и т.д.).

Если инкубированные чашки с первым разведением (1:10) не содержат колоний, то результат выражают так: меньше 1×10 КОЕ/см³ (КОЕ – колониеобразующие единицы).

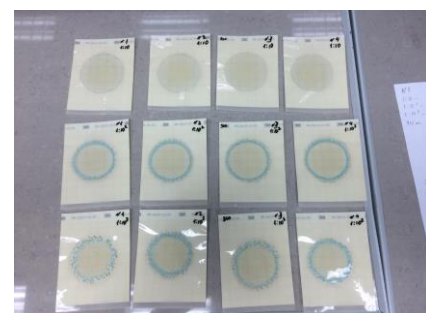
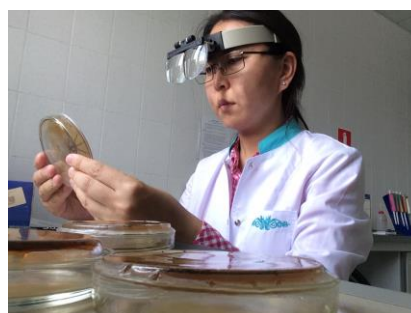
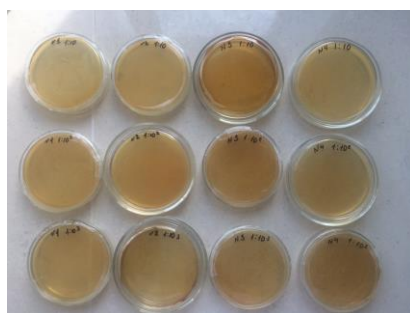


Рисунок 5– Определение количества молочнокислых бактерий и дрожжей

Если в чашках Петри с I разведением (1:10) содержится меньше, чем 15 колоний, то результат выражается так: количество микроорганизмов менее $M \times 10$ КОЕ/г, где M – число выросших колоний

2.3.2 Определение физико-химических и органолептических показателей новых молочных продуктов

Температура измерялась по ГОСТ 26754-85 Молоко. Методы измерения температуры.

Титруемая кислотность и плотность определялись по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности», ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты Методы определения плотности».

Физико-химические показатели были определены с помощью анализатора молока «Лактан».

СОМО определен по ГОСТ Р 54761-2011 «Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка».

С помощью анализатора для быстрого определения протеина Rapid N CUBE методом сжигания по Дюма было определено содержание белков в готовых продуктах.



Рисунок 6 – Подготовка опытных образцов к определению количества протеинов

Количество образца - до 1 г или до 1 мл жидкости. Максимальное количество азота в образце - до 200 мг. Время анализа образца - около 4 мин.

Прибор имеет встроенный автосамплер на 60 образцов массой до 1 г, или на 120 образцов до 300 мг. Для любого варианта возможна дозагрузка образцов во время анализа.

Новая конструкция шарового клапана позволяет проводить загрузку образцов в печь сжигания без попадания азота из атмосферы, что убирает необходимость проведения серии холостых опытов.

Сжигание пробы осуществляется при $T = 960^{\circ}\text{C}$ в трубке из нержавеющей стали. Концентрация кислорода 100% достигается путем импульсной подачи

кислорода непосредственно к образцу. Экономия кислорода по сравнению с другими моделями анализаторов достигает 95%. Далее образовавшийся азот определяется на детекторе по теплопроводности специальной конструкции, устойчивом к избытку кислорода. В качестве газа-носителя в анализе используется CO_2 . Электронный контроллер потока установлен непосредственно перед детектором, что обеспечивает исключительную стабильность сигнала. Заводская калибровка остается стабильной в течении нескольких месяцев и даже лет. Эффективная многостадийная система осушки газов позволяет проводить анализ до 1 мл жидкости.

Жирнокислотный состав готовых образцов бионапитка на основе верблюжьего молока определен методом химической ионизации с регистрацией положительных и отрицательных ионов на хроматомасс-спектрометре GCMS-QP2010 Ultra.



Рисунок 7 – Подготовка опытных образцов к определению жирнокислотного состава

2.4 Применение математических методов планирования экспериментов при решении задач оптимизации процессов

В научной практике исследования сложных процессов, к каким относится моделирование оптимальной рецептуры и технологии молочной продукции, получить достоверное, и в то же время простое, математическое описание зачастую не удается. Однако, как показал опыт научных разработок последних лет, такие процессы можно исследовать экспериментально-статистическими методами. Это позволяет получить достоверные математические модели, адекватные поставленному эксперименту, на базе которых с определенной точностью и простотой можно решить сформулированные задачи.

2.4.1 Постановка и выбор модели эксперимента для моделирования оптимальной рецептуры и технологии молочной продукции

Для обозначения рассматриваемого процесса проектирования оптимальной рецептуры и технологии молочной продукции, механизм функционирования которого сложен и неизвестен используют концепцию «чёрного ящика»

(рисунок 8). Наш процесс, на который влияют случайные воздействия W , имеет некий «вход» для ввода информации о регулируемых параметрах ферментации и «выход» для контроля результатов, характеризуемых критериями оптимизации. Состояние выходов Y предположительно функционально зависит от состояния входов $X: Y=f(X)$. Однако вид зависимости результатов от входных данных неизвестен.

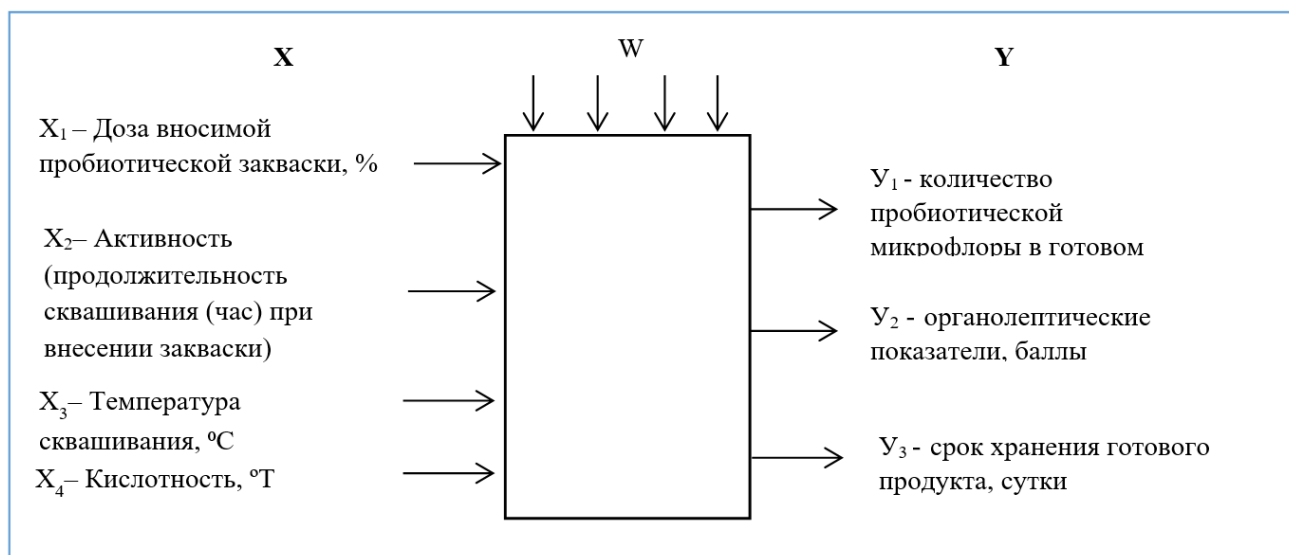


Рисунок 8 – Модель процесса проектирования оптимальной рецептуры и технологии молочной продукции

Выводы по второму разделу

1 В качестве объектов исследований использованы верблюжье молоко (Верблюжье хозяйство ТОО «Даулет Бекет»), коровье молоко, пробиотические закваски и дрожжи, сбраживающие лактозу (ГНУ ВНИМИ ТУ 9229-369-00419785-04), образцы готовых бионапитков.

2 В результате проведения исследований разработана методология экспериментальных исследований. При проведении исследований применялись подходы к разработке молочных продуктов с заданными свойствами на основе стандартных и специальных методов сбора и анализа информации, систематизации полученных результатов. При проведении комплексной оценки качества сырья и готовой молочной продукции применяли общепринятые, стандартные и специальные методы исследования органолептических и физико-химических показателей, показателей пищевой ценности и безопасности. Исследования проводились в соответствии с требованиями нормативной документации Республики Казахстан и СНГ: СТ РК 166-2015, СТ РК 117-2015; ТР ТС 033/2013, СТ РК 166-2015, ГОСТ 3625-84, ГОСТ 3624-92, ГОСТ 9225-84, ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ 30519-97, ГОСТ 30347-97, ГОСТ 51921-2002, ГОСТ 28805-90, ГОСТ 10444.11-89, ГОСТ 54761-2011, ГОСТ 25179-90, ГОСТ 5867-90, ГОСТ 5867-90, ГОСТ 8218-89, ГОСТ 13928-84, ГОСТ 23327-98, ГОСТ 26754-85, ГОСТ 26927-86.

С помощью анализатора для быстрого определения протеина Rapid N CUBE методом сжигания по Дюма было определено содержание белков в готовых продуктах.

Жирнокислотный состав готовых образцов бионапитка на основе верблюжьего молока определен методом химической ионизации с регистрацией положительных и отрицательных ионов на хроматомасс-спектрометре GCMS-QP2010 Ultra.

При решении математических задач оптимизации процессов производства бионапитков применялись статистические методы и исследования операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL.

3 Исследования проводились в лабораториях кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета, в научно-исследовательском институте биотехнологии ФГБОУ ВО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет) (г. Кемерово, Россия), Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АТУ при АТУ.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

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

В данной работе физико-химический состав верблюжьего и коровьего молока нами изучен в летне-осенне-зимний период. Результаты анализов приведены ниже в соответствующих таблицах 3-7 и в сравнении с нормативными данными. Измерения титруемой кислотности и плотности верблюжьего и коровьего молока производились шестикратно.

Таблица 3 - Показатели кислотности и плотности верблюжьего и коровьего молока летне-осенне-зимний период

Вид сырья	Кислотность, °Т	Плотность, кг/см ³
Молоко верблюжье	21	1029
Молоко коровье	18	1028

В данной таблице по сравнению с нормативной документацией кислотность и плотность находятся в пределах нормируемых показателей.

Определение физико-химических показателей верблюжьего молока и образцов молочных продуктов на его основе позволили подобрать оптимальное соотношение количества бактериальной закваски, используемом в дальнейшем при сквашивании новых молочных продуктов с высокой пищевой ценностью [70, с.27].

3.2 Исследование микробиологических показателей верблюжьего молока

Молоко должно обладать оптимальными микробиологическими и физико-химическими показателями, определяющими его пригодность к переработке [125]. Микробиологический контроль предназначен для определения соответствия сырья и готовой продукции требованиям микробиологической безопасности и качества, а также обнаружения микробиологического загрязнения сырья [126].

В молоке количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) должно быть не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г (см³); содержание плесеней и дрожжей не нормируется; патогенные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* не допускаются; количество молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте должно быть не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г (см³).

Таблица 4 - Микробиологические показатели верблюжьего молока в летний период [126, с.36]

Микробиологические показатели	Норма по НД	Результаты
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	4,5*10 ⁵
Плесени, КОЕ/г	не нормируются	5
Дрожжи, КОЕ/г	не нормируются	54
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
S.aureus. в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
L.monocytogenes, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
Pseudomonas aeruginosa, в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г (см ³), не менее	1*10 ⁷	7,2*10 ⁷

Из таблицы 4 видно, что микробиологические показатели верблюжьего молока в летний период соответствуют требованиям НД.

Таблица 5 - Микробиологические показатели верблюжьего молока в осенний период [126, с.36]

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

По данным таблицы, количество КМАФАнМ в молоке в осенний период составляют меньше чем в летний период на 0,1*10⁵ КОЕ/г (см³), молочнокислые микроорганизмы превышают нормы НД, что требует необходимость использования процесса пастеризации, остальные микроорганизмы, указанные в НД не обнаружены.

Таблица 6 - Микробиологические показатели верблюжьего молока в зимний период [126, с.37]

Микробиологические показатели	Норма по НД	Результаты
1	2	3
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	5*10 ⁵
Плесени, КОЕ/г	не нормируются	не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г	не нормируются	3
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены

Продолжение таблицы 6

1	2	3
S.aureus, в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
L.monocytogenes, в 25г продукта	не допускаются	не обнаружены
Pseudomonas aeruginosa, в 1,0 г продукта	не допускаются	не обнаружены
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г (см ³), не менее	1*10 ⁷	9,8*10 ⁷

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

По остальным микробиологическим показателям несоответствий не обнаружено.

Таблица 7 – Физико-химические показатели верблюжьего и коровьего молока

Физико-химические показатели	Верблюжье молоко			Коровье молоко [3, с.2]
	летнее	осеннее	зимнее	
СОМО, %	10,05	10,61	10,50	11,93
Массовая доля белка, %	3,19	3,33	3,47	3,3
Массовая доля жира, %	4,75	3,92	5,76	3,7
Массовая доля углеводов, %	4,95	4,75	3,75	4,8

Как видно из таблицы 7, содержание сухого обезжиренного молочного остатка в исследуемых образцах верблюжьего молока составило меньше, чем в коровьем молоке, массовая доля белков, жира и углевода колеблется в зависимости от сезона года [127].

3.3 Определение содержания витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке

Далее было определено содержание витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке в сравнении (таблица 8).

Таблица 8 - Содержание витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке в сравнении

Наименование показателей	Содержание витаминов и микроэлементов в 100 г	
	молоко верблюжье	молоко коровье
Витамины:		
А, мкг	41	0,003
Д, мкг	0,054	0,004
Е, мг	0,12	0,1
С, мг	7,63	2,0
Микроэлементы:		
Кальций, мг	181±36,2	120
Магний, мг	138±27,3	12
Железо, мг	2,12±0,42	-

Подводя итоги по таблице, нужно отметить, что по содержанию содержания витаминов и микроэлементов верблюжье молоко намного превосходит коровье.

В верблюжьем молоке содержится 86-88% воды, в которой растворены остальные его компоненты. Наиболее ценны белковые вещества. Они усваиваются организмом на 98%. В молоке больше всего содержится казеина, альбумина и глобулина. Казеин находится в виде казеинкальцийфосфотного комплекса, который во время ферментации под действием слабых кислот выпадает в осадок и образует нежные хлопья. Они легко распадаются на мелкие части при перемешивании. Альбумины и глобулины растворены в плазме молока и относятся к сывороточным белкам, которые по содержанию незаменимых аминокислот являются наиболее биологически ценной частью белков молока. В связи с этим методом электрофореза определяли фракционный состав верблюжьего молока (таблица 9).

Таблица 9 – Фракционный состав сывороточных белков верблюжьего молока

Вид молока	Казеин	Белковая фракция, % к общему содержанию сывороточных белков			
		Сероальбумин	β -лактоглобулин	α -лактальбумин	Иммуноглобулин
Верблюжье	73	9,6	19,4	57,3	10,8
Коровье	85	10,7	45,8	18,9	13,9

Как видно из данных таблицы 9, α -лактоальбуминовая фракция белков верблюжьего молока значительно превосходит количество сывороточных белков коровьего молока. В результате чего верблюжье молоко относится альбуминовому типу молока и лучше усваивается организмом человека и относится к От соотношения казеин/сывороточные белки зависят структурно-механические свойства молочного сгустка. Так, при высоком содержании сывороточных белков продукт будет отличаться нежной консистенцией. Соотношение казеин/СБ в исследованных образцах молока составляет: в верблюжьем - 4,3/3,2, тогда как в коровьем - 3,3/2,7.

Учитывая вышеизложенное, можно отметить, что высокое содержание сывороточных белков в верблюжьем молоке повышает его пищевую ценность и делает его оптимальным сырьем для производства кисломолочных напитков.

Биологическая ценность молока определяется не только содержанием белков, но и количеством незаменимых аминокислот. Из 20 аминокислот, входящих в состав белка, восемь не синтезируются в человеческом организме и их относят к незаменимым.

В исследуемых образцах верблюжьего молока был определен аминокислотный состав в сравнении с коровьим молоком (таблица 10).

Таблица 10 – Аминокислотный состав верблюжьего молока, г/100г

Аминокислоты, %	Верблюжье молоко	Коровье молоко
Незаменимые:		
Валин	7,8	5,41
Изолейцин	5,6	2,51
Лейцин	10,85	6,92
Лизин	8,25	9,87
Метионин	3,57	3,3
Треонин	6,0	1,36
Триптофан	13,1	2,78
Фенилаланин	6,6	4,82
Заменимые:		
Аланин	3,1	4,79
Аргинин	6,72	7,54
Аспарагиновая кислота	4,23	4,19
Гистидин	3,96	2,88
Глутаминовая кислота	7,52	3,99
Глицин	2,29	1,78
Пролин	2,14	1,23
Серин	2,64	4,21
Тирозин	3,91	4,76
Цистин	2,64	2,01

Аминокислоты, в основном, выполняют пластические функции. По аминокислотному составу верблюжье молоко является очень ценным: в нем большое количество незаменимых аминокислот: валина, лейцина, лизина, триптофана, лимитирующей аминокислотой является метионин; заменимых аминокислот – аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, пролина и глицина больше в сравнении с коровьим молоком.

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

Микрофлора кисломолочного продукта обуславливает его свойства и основные характеристики. При выборе микрофлоры для кисломолочных продуктов определяется конечная задача – требование к органолептическим показателям продукта, его составу и функциональным свойствам. Путем подбора определенных культур в комбинацию можно составить закваску, которая дает возможность получить новые кисломолочные продукт, предназначенные для массового упортебления, а так для специального назначения.

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

Кислотообразующая способность выбранных видов лактококков изучалась на молоке средней жирности, с массовой долей жира (3,9) мас. %. Результаты

исследований приведены в таблице 11. Начальное значение рН верблюжьего молока было 6,55-6,65.

Таблица 11 - Кислотообразование и накопление биомассы лактококков

Лактококки	Снижение рН молока через		Количество жизнеспособных клеток лактококков	
	6ч	24ч	КОЕ/г	от чистой культуры, %
Бионапиток № 1				
	0,50	2,70	$5 \cdot 10^6$	100
Бионапиток № 2				
	0,60	2,80	$3,7 \cdot 10^6$	100
Бионапиток № 3				
	0,60	2,80	$4 \cdot 10^6$	100
Бионапиток № 4				
	0,50	2,70	$3,6 \cdot 10^6$	100

При использовании лактококков и в первые 6 часов и к 24-часовому возрасту снижение рН шло достаточно активно. Анализ кислотообразования свидетельствует о том, что лактококки проявляют большую физиологичность в молоке, образуют легкий сгусток за (8 ± 1) часов.

На основании экспериментов, анализа кислотообразования, накопления биомассы и органолептических показателей бионапитки были направлены для дальнейших исследований.

Для получения бионапитков определенного качества с заданными свойствами, необходимо располагать данными о динамике размножения и активности кислотообразования лактококков, составленным в различных комбинациях друг с другом. Конечная цель данного экспериментального исследования – определение наиболее перспективных сочетаний для их дальнейшего использования при разработке технологии новых бионапитков.

При составлении комбинации из пробиотических заквасок они сравнивались в соотношениях 2:1, 1:1, 1:2.

Исследуя биохимическую активность комбинации пробиотических заквасок в верблюьем молоке контролировали показатели логарифма количества активных клеток и соотношение культур, % (рисунки 9-11, таблица 12).

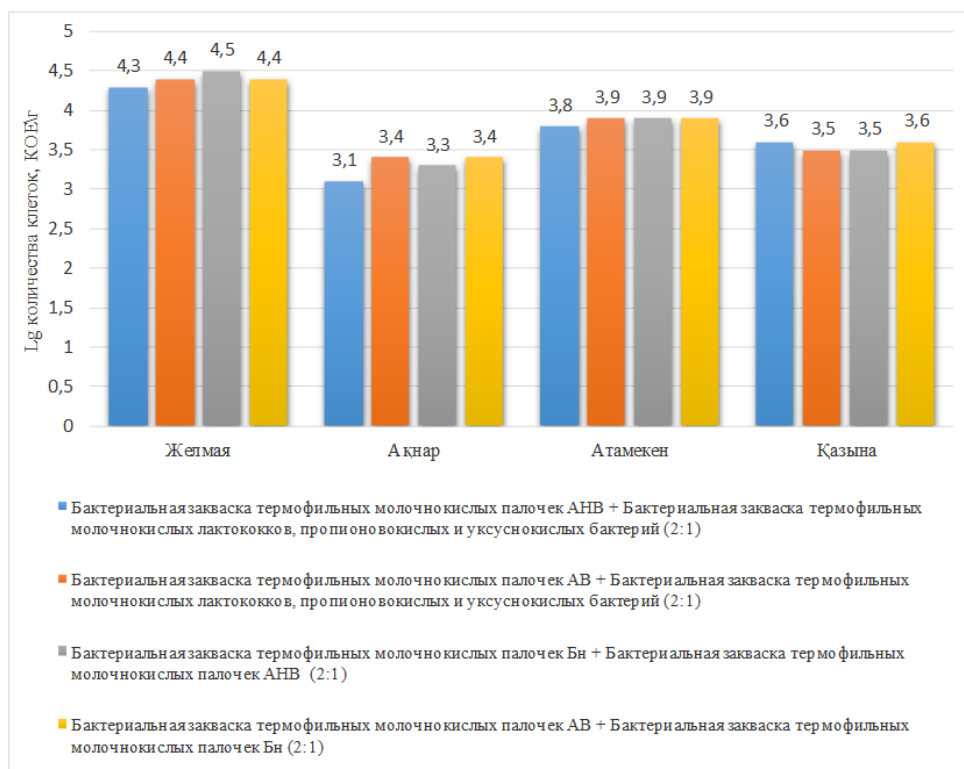


Рисунок 9 - Влияние комбинации пробиотических заквасок в отношении 2:1 на развитие микрофлоры

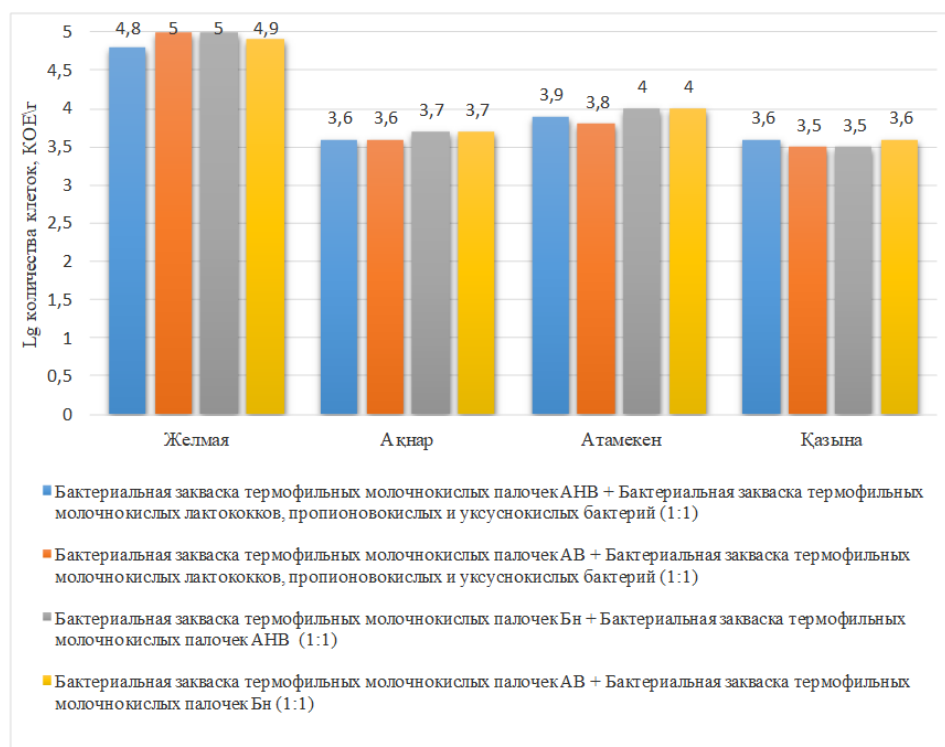


Рисунок 10 - Влияние комбинации пробиотических заквасок в отношении 1:1 на развитие микрофлоры

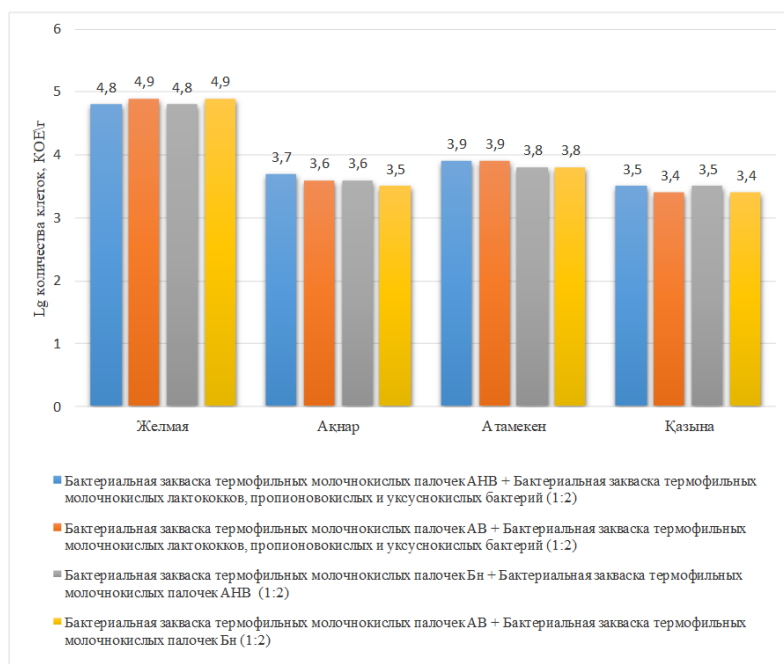


Рисунок 11 - Влияние комбинации пробиотических заквасок в отношении 1:2 на развитие микрофлоры

Таблица 12 - Биохимическая активность комбинации пробиотических заквасок в верблюжьем молоке

Пробиотическая закваска	Верблюжье молоко		
	Титруемая кислотность, °Т	Lg количества клеток, КОЕ/г	Время образования сгустка, ч
Комбинация №1	110	$5 \cdot 10^6$	8
Комбинация №2	95	$3,7 \cdot 10^6$	8
Комбинация №3	95	$4 \cdot 10^6$	8
Комбинация №4	105	$3,6 \cdot 10^6$	8

Полученные данные свидетельствуют о том, что в верблюжьем молоке пробиотические закваски достаточно энергетично развиваются в соотношении (1:1), так как активность клеток равен максимальным значениям как: в бионапитке «Желмая» - $5 \cdot 10^6$ КОЕ/г, в бионапитке «Акнар» - $3,7 \cdot 10^6$ КОЕ/г, в бионапитке «Атамекен» - $4 \cdot 10^6$ КОЕ/г и в бионапитке «Қазына» - $3,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что делает верблюжье молоко благоприятной средой.

Вязкость бионапитков можно определить различными методами – по измерению времени истечения определенного объема жидкости через капилляр, скорости свободного падения в продукте шарика известной массы и т.д. Используя пипетку на 100 мл определяют время истечения из нее бионапитков при температуре 20 °С. Бионапитки хорошей консистенции вытекает из пипетки не менее чем за 20 секунд, удовлетворительной консистенции - 30 секунд (таблица 13).

Таблица 13 - Показатели вязкости бионапитков

№ образца	Вязкость, сек	Норма вязкости, сек
Бионапиток №1	17	20-30
Бионапиток №2	15	20-30
Бионапиток №3	14	20-30
Бионапиток №4	18	20-30

3.4.2 Изучение процесса сквашивания верблюжьего молока в процессе культивирования

При проведении экспериментов было исследовано сквашивание верблюжьего молока в процессе культивирования микрофлорой. После внесения заквасочной культуры в верблюжье молоко они вступают в лаг-фазу. В заключительной части этой фазы скорость развития непрерывно возрастает, достигая максимума в период логарифмического (экспоненциального) роста числа микроорганизмов, когда бактерии размножаются с относительно постоянной скоростью. Из рисунка 12 видно, что в экспоненциальной фазе микроорганизмы находятся в состоянии так называемого уравновешенного роста. В этой фазе скорость пропорциональна количеству микроорганизмов, так как логарифм этого количества, отнесенный ко времени, дает прямую линию.

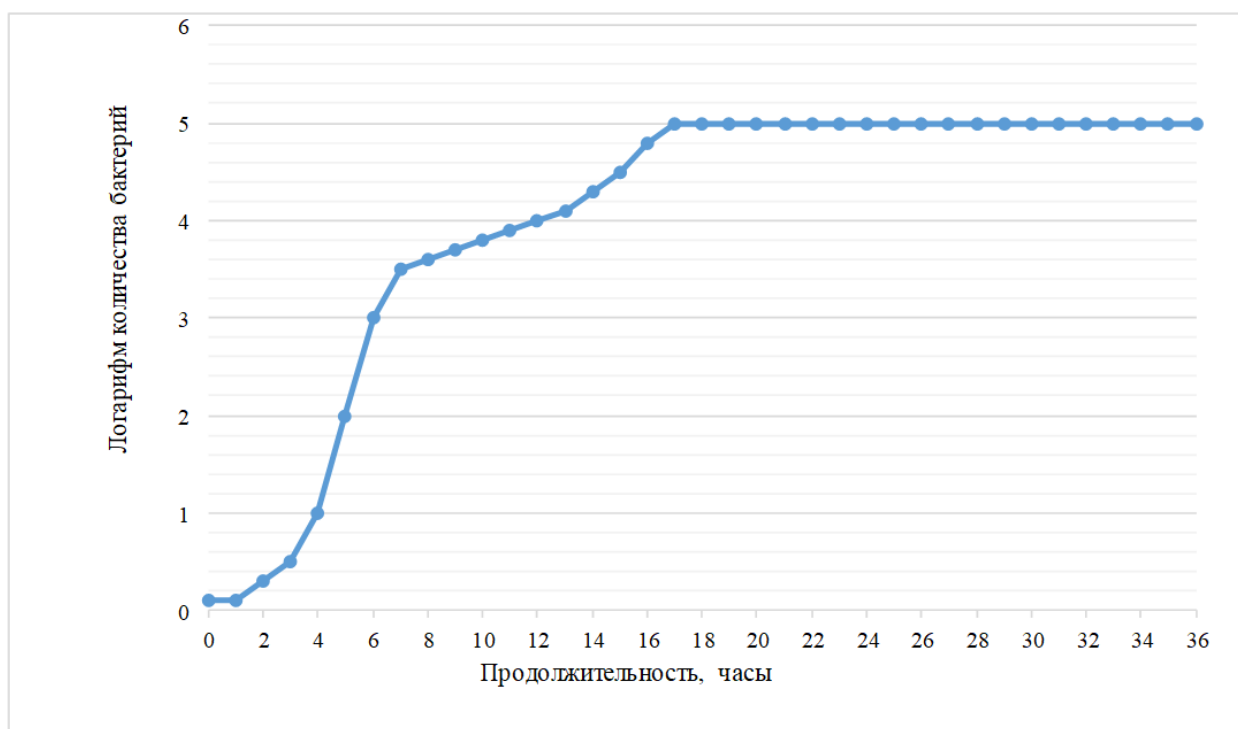


Рисунок 12 – Идеальная кривая роста, показывающая логарифм количества микроорганизмов в зависимости от времени

Размножение микроорганизмов в этот период характеризуется уравнением:

$$N_k = N_0 t^{\mu\tau}, \quad (1)$$

где N_k - количество микроорганизмов через время τ ;
 N_0 – начальное количество микроорганизмов;
 μ – удельная или экспоненциальная скорость роста, $ч^{-1}$;
 τ – время, ч.

Наклон кривой определяется $\ln (2/g)$ и выражает удельную скорость роста, обозначаемую μ :

$$\mu = \ln (2/g) , \quad (2)$$

Удельная скорость роста определяют, как тангенс угла наклона кривой роста к оси абсцисс из графика зависимости логарифма количества микроорганизмов от времени:

$$\mu = (\ln N_k - \ln N_0) / (\tau - \tau_0) , \quad (3)$$

Использование заквасок позволило значительно сократить продолжительность производственного цикла и обеспечило безопасность при производстве молочных продуктов [128].

3.4.3 Определение антагонистической активности изучаемых лактококков

Антагонистическая активность при выборе перспективного штамма считается самым важным фактором для продуктов специального назначения. Антагонистическая активность устанавливали методом диффузии в агар в отношении шести тест-микроорганизмов (таблица 14).

Таблица 14 – Антагонистическая активность лактококков, мм

Наименование лактококков, входящих в состав бионапитков	E.coli	Sh.sonnei	P.aeruginosa	S.aureus	B.subtilis
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	10	12	11	12	-
<i>Streptococcus thermophilus</i>	-	-	-	12	-
<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	-	9	-	12	-
<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetylactis</i>	16	11	12	12	-
<i>Acetobacter</i> subsp. <i>aceti</i>	-	10	12	10	-
<i>Propionibacterium freudenreichii</i> subsp. <i>shermanii</i>	12	16	-	12	-

Из данных таблицы видно, что антагонистическая активность лактококков определяется их штаммовой принадлежностью и зависит от состава среды культивирования [129]. Фактором, обеспечивающим в новых бионапитках профилактических свойства и повышение их стойкости при хранении, является антагонистическая активность монокультур и их сочетаний против тест-культур.

3.4.4 Изучение производственной пригодности лактококков

Также изучены основные показатели, характеризующие производственную пригодность лактококков (таблица 15)

Таблица 15 – Основные показатели, характеризующие производственную пригодность культур

Комбинации	Микроскопическая картина	Активность свертывания, ч	Органолептические свойства образуемых в молоке сгустков
Комбинация №1	Однородные разветвленные палочки, цепи кокков	8	Плотный сгусток, жидкая однорадная консистенция, приятный кисломолочный вкус
Комбинация №2	Однородные разветвленные палочки, длинные и короткие палочки	8	Плотный сгусток, жидкая однорадная консистенция, приятный кисломолочный вкус
Комбинация №3	Однородные разветвленные палочки, короткие палочки	8	Плотный сгусток, жидкая однорадная консистенция, приятный кисломолочный вкус
Комбинация №4	Однородные разветвленные палочки, длинные и короткие палочки	8	Плотный сгусток, жидкая однорадная консистенция, приятный кисломолочный вкус

Как видно из данных таблицы, в верблюьем молоке все комбинации пробиотических заквасок обладают высокой активностью. Это значит, что двухвидовые пробиотические закваски свертывают молоко быстрее.

На основании анализа литературных данных, было выяснено, что, варьируя сочетание пробиотических заквасок, можно получить кисломолочные продукты с хорошими органолептическими показателями, это делает их пригодными для использования как продуктов специального назначения. Результаты проведенных экспериментов подтвердили теоретическое предложение и позволяют рекомендовать для дальнейших исследований соотношение лактококков (1:1).

3.5 Применение математических методов планирования экспериментов при решении задач оптимизации процессов получения молочного продукта на основе верблюжьего молока

Основной задачей нашего исследования является оптимизация параметров качества молочной продукции: x_1 – количество пробиотической закваски (С1, кг), x_2 – активность (С2, час), x_3 – температура сквашивания (С3, °С), x_4 – кислотность (С4, °Т), при которых количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте (Y1, КОЕ/г), органолептические показатели (Y2, баллы) и

срок хранения готового продукта (Y_3 , сутки), имеют наилучшие (максимальные) значения.

Решение поставленной задачи получено методами планирования многофакторных экспериментов, статистической обработки опытных данных и поисковой оптимизации. Для этого были отобраны параметры оптимизации и наиболее значимые факторы, влияющие на качество молочной продукции; определен план проведения экспериментальных исследований, и на базе полученных опытных данных разработана математическая модель, на которой исследовалось влияние регулируемых факторов на выходные параметры процесса в стационарной области факторного пространства.

Параметры качества молочной продукции и выбранные уровни их варьирования приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Исследуемые параметры качества молочной продукции и их уровни варьирования в лабораторных условиях

Регулируемые параметры: кодированные (натуральные)	Кодированные уровни			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
x_1 – количество пробиотической закваски (C1, кг/100л)	0,1	0,2	0,3	0,1
x_2 – активность (C2, час)	4	8	12	4
x_3 – температура сквашивания (C3, °C)	30	32	34	2
x_4 – кислотность (C4, °T)	85	105	125	20

Лабораторное исследование качества молочной продукции проводилось по схеме полного трехфакторного планирования экспериментов.

В случаях, когда вид зависимости отклика от исследуемых параметров неизвестен, уравнение регрессии представляют в виде полинома второй степени. Центральные точки вместе с другими точками плана позволяют оценить коэффициенты полной квадратичной модели регрессии от $k = 3$ кодированных переменных x_1, x_2, x_3, x_4 в области факторного пространства:

$$Y = f(x_1, \dots, x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_i x_i^2 + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j. \quad (4)$$

В уравнении квадратичной регрессии (4) присутствуют линейные (главные) эффекты x_1, \dots, x_k . Члены второго порядка $x_i x_j$ при $i \neq j$ учитывают эффекты взаимодействия, т.е. эффекты совместного действия x_i и x_j на величину Y , а члены $x_i x_j$ при $i = j$ (т.е. x_i^2 – квадраты аргументов) – нелинейность изменения функции отклика Y при изменении i -го аргумента. При этом эффект влияния i -го фактора на исследуемый показатель качества молочной продукции оценивается коэффициентами уравнения регрессии (4).

В качестве целевых функций $Y_i, i = 1, 2, 3$ нами приняты показатели Y_1 – количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте (Y_1 , КОЕ/г) и Y_2 – органолептические показатели (Y_2 , баллы). Используя для них уравнение

регрессии вида (4), сформулируем математическую постановку общей задачи обоснования параметров качества молочной продукции следующим образом:

найти оптимум целевых функций:

$$\begin{cases} Y_1 = f_1(\theta_{11}, \dots, \theta_{1m}; x_1, \dots, x_k) \Rightarrow \max, \\ Y_2 = f_2(\theta_{21}, \dots, \theta_{2m}; x_1, \dots, x_k) \Rightarrow \min, \end{cases} \quad (5)$$

в области факторного пространства

$$x_{j \min} \leq x_j \leq x_{j \max}, \quad j = 1, \dots, k. \quad (6)$$

Где, Y_1 и Y_2 – зависимости, построенные по экспериментальным данным;

θ_1 и θ_2 – оценки коэффициентов функций отклика Y_1 и Y_2 ;

$x_{j \min}, x_{j \max}$ – двусторонние ограничения на основные параметры качества молочной продукции.

Таким образом, получена модель оптимизации основных параметров качества молочной продукции (4)–(6), которая относится к классу многоцелевых задач нелинейного математического программирования. В задаче требуется определить такие значения параметров x_1, x_2, x_3, x_4 из области факторного пространства, при которых отклики имеют максимальное значение. При этом полученные оптимальные параметры качества молочной продукции при решении одноцелевых задач не должны сильно отличаться друг от друга, чтобы можно было на их основе дать компромиссное решение задачи.

Оптимум (минимум) целевых функций: показателей Y_1 – количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте (Y_1 , КОЕ/г) и Y_2 – органолептические показатели (Y_2 , баллы) определялся в Excel 2010 методом поисковой оптимизации с использованием компьютерной программы «Поиск решения». После этого найденное решение корректировалось с учетом результатов, полученных методами планирования экспериментов.

Предварительно охарактеризуем полученную совокупность экспериментальных данных, рассчитав статистические характеристики основных показателей качества молочной продукции (таблица 17).

Таблица 17 – Статистические характеристики показателей качества молочной продукции

Статистические характеристики	Условное обозначение	Параметр				Y_1	Y_2	Y_3
		x_1	x_2	x_3	x_4			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем наблюдений	N	27	27	27		27	27	
Среднее арифметическое	M	0,20	8,00	32,00	109,52	5003703,70	4,81	21,00
Стандартная ошибка	m	0,02	0,64	0,32	1,21	29948,43	0,02	0,40
Стандартная ошибка, % от M	$m, \%$	8,006	8,006	1,001	1,103	0,599	0,414	1,885
Медиана	med	0,20	8,00	32,00	106,00	5000000,00	4,80	21,00

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мода	<i>mod</i>	0,10	4,00	30,00	105,00	4900000,00	4,80	23,00
Стандартное отклонение	<i>s</i>	0,08	3,33	1,66	6,28	155616,59	0,10	2,06
Дисперсия выборки	<i>s</i> ²	0,01	11,08	2,77	39,41	24216524216,52	0,01	4,23
Эксцесс	<i>E</i>	-1,56	-1,56	-1,56	-0,91	-1,59	0,43	-0,94
Асимметрия	<i>A</i>	0,00	0,00	0,00	0,83	0,13	-0,38	-0,63
Размах	<i>R</i>	0,20	8,00	4,00	18,00	400000,00	0,40	6,00
Минимум	<i>min</i>	0,10	4,00	30,00	103,00	4800000,00	4,60	17,00
Максимум	<i>max</i>	0,30	12,00	34,00	121,00	5200000,00	5,00	23,00
Коэффициент вариации, %	<i>V</i>	41,60	41,60	5,20	5,73	3,11	2,15	9,79

По данным эксперимента для каждого показателя в таблице 16 оценены: среднее M и ошибка средней m , медиана (med) и мода (mod), стандартное (среднеквадратическое) отклонение s и дисперсия s^2 , наименьшее (min – минимум) и наибольшее (max – максимум) значения, размах R , показатели асимметрии A и эксцесса E , коэффициент вариации V .

Статистические характеристики таблицы 17 дают количественное представление об эмпирических данных (о положении среднего, его рассеянии – разбросе, асимметрии) и в первом приближении проверяют предположения, лежащие в основе регрессионного анализа. Стандартные ошибки результирующих показателей малы и составляют менее 8 % от соответствующих средних значений. Наблюдается примерное равенство среднего и медианы. Значения эксцесса и асимметрии отрицательны; минимальное и максимальное значения примерно равноудалены от среднего, коэффициенты вариации составляют менее 9 %, кроме x_1 и x_2 . Это свидетельствует о близости эмпирического и нормального или обобщенно-нормального распределений.

Таблица 18 - Параметры регрессионных моделей качества молочной продукции

для Бионапитка №1						
N=27	Regression Summary for Dependent Variable: Y1, КОЕ/г (Качества молока) R= ,92466210 R ² = ,85500000 Adjusted R ² = ,83608696 F(3,23)=45,207 p<,00000 Std.Error of estimate: 63003,					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			3625926	241588,4	15,00869	0,000000
X2	0,831724	0,079400	38889	3712,5	10,47512	0,000000
X3	0,326749	0,079400	30556	7425,0	4,11523	0,000422
X1	0,237635	0,079400	444444	148500,0	2,99289	0,006498

Продолжение таблицы 18

Regression Summary for Dependent Variable: Y2, баллы (Качества молок R= ,64617184 R ² = ,41753804 Adjusted R ² = ,31163587 F(4,22)=3,9427 p<,01464 Std.Error of estimate: ,08587						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(22)	p-value
Intercept			7,871642	1,048424	7,50807	0,000000
X2	-1,29163	0,383124	-0,040167	0,011914	-3,37133	0,002753
X4	-1,01538	0,395862	-0,016740	0,006526	-2,56499	0,017660
X3	-0,41789	0,187550	-0,025991	0,011665	-2,22814	0,036410
X1	-0,31302	0,166430	-0,389376	0,207025	-1,88082	0,073299
Regression Summary for Dependent Variable: Y3, сутки (Качества молоко R= ,92841292 R ² = ,86195056 Adjusted R ² = ,85044644 F(2,24)=74,925 p<,00000 Std.Error of estimate: ,79544						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(24)	p-value
Intercept			35,92210	6,341311	5,66478	0,000008
X4	-0,481586	0,157367	-0,15778	0,051559	-3,06028	0,005375
X2	0,476967	0,157367	0,29477	0,097255	3,03092	0,005765
для Бионапитка №2						
Regression Summary for Dependent Variable: Y1, КОЕ/г (Качества молок R= ,94632850 R ² = ,89553763 Adjusted R ² = ,87654447 F(4,22)=47,151 p<,00000 Std.Error of estimate: 45708,						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(22)	p-value
Intercept			880096,5	508802,1	1,729742	0,097684
X2	1,353816	0,149901	52916,3	5859,1	9,031407	0,000000
X3	0,370300	0,072601	28947,7	5675,5	5,100509	0,000041
X4	0,572915	0,152229	14242,2	3784,3	3,763510	0,001072
X1	0,192741	0,070208	301345,5	109767,6	2,745304	0,011811
Regression Summary for Dependent Variable: Y2, баллы (Качества молоко R= ,66732160 R ² = ,44531811 Adjusted R ² = ,39909462 F(2,24)=9,6340 p<,00085 Std.Error of estimate: ,04300						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(24)	p-value
Intercept			5,290309	0,246898	21,42708	0,000000
X4	-0,625819	0,153769	-0,006634	0,001630	-4,06986	0,000442
X3	0,156023	0,153769	0,005201	0,005126	1,01466	0,320390

Продолжение таблицы 18

для Бионапитка №3						
Regression Summary for Dependent Variable: Y1, КОЕ/г (Качества молока) R= ,92698744 R ² = ,85930572 Adjusted R ² = ,84095430 F(3,23)=46,825 p<,00000 Std.Error of estimate: 1049E2						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			-1340,44	978156,5	-0,001370	0,998918
X2	0,943901	0,146874	74621,93	11611,4	6,426616	0,000001
X3	0,500671	0,081073	79163,09	12818,8	6,175551	0,000003
X4	0,183056	0,148417	8815,95	7147,7	1,233391	0,229887
Regression Summary for Dependent Variable: Y2, баллы (Качества молока) R= ,85002373 R ² = ,72254034 Adjusted R ² = ,68634995 F(3,23)=19,965 p<,00000 Std.Error of estimate: ,03078						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			3,993212	0,286893	13,91882	0,000000
X2	0,867554	0,206256	0,014325	0,003406	4,20621	0,000337
X3	0,538116	0,113851	0,017770	0,003760	4,72647	0,000092
X4	0,232357	0,208423	0,002337	0,002096	1,11484	0,276435
Regression Summary for Dependent Variable: Y3, сутки (Качества молока) R=1,00000000 R ² =1,00000000 Adjusted R ² =1,00000000 F(1,25)= -- p< -- Std.Error of estimate: ----						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(25)	p-value
Intercept			15,00000			
X2	1,000000		0,75000			
для Бионапитка №4						
Regression Summary for Dependent Variable: Y1, КОЕ/г (Качества молока) R= ,94632850 R ² = ,89553763 Adjusted R ² = ,87654447 F(4,22)=47,151 p<,00000 Std.Error of estimate: 45708,						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(22)	p-value
Intercept			880096,5	508802,1	1,729742	0,097684
X2	1,353816	0,149901	52916,3	5859,1	9,031407	0,000000
X3	0,370300	0,072601	28947,7	5675,5	5,100509	0,000041
X4	0,572915	0,152229	14242,2	3784,3	3,763510	0,001072
X1	0,192741	0,070208	301345,5	109767,6	2,745304	0,011811

Продолжение таблицы 18

Regression Summary for Dependent Variable: Y2, баллы (Качества молока)						
R= ,85931966 R ² = ,73843028 Adjusted R ² = ,69087215 F(4,22)=15,527 p<,00000 Std.Error of estimate: ,03055						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(22)	p-value
Intercept			3,822250	0,340112	11,23820	0,000000
X2	0,971016	0,237202	0,016033	0,003917	4,09362	0,000480
X3	0,555882	0,114883	0,018357	0,003794	4,83870	0,000078
X4	0,340869	0,240886	0,003580	0,002530	1,41506	0,171050
X1	0,114226	0,111096	0,075442	0,073375	1,02817	0,315041

Regression Summary for Dependent Variable: Y3, сутки (Качества молоко)						
R= ,94832249 R ² = ,89931554 Adjusted R ² = ,89092517 F(2,24)=107,18 p<,00000 Std.Error of estimate: ,67932						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(24)	p-value
Intercept			43,48093	5,784091	7,51733	0,000000
X4	-0,622749	0,133539	-0,24478	0,052489	-4,66342	0,000098
X2	0,354341	0,133539	0,21899	0,082529	2,65346	0,013910

Выбор оптимального набора составляющих

Выбор оптимального набора составляющих модели (1) осуществлен методами шаговой регрессии. Наиболее распространенными и эффективными являются методы Forward, Backward и Stepwise.

В методе Forward процедура стартует с модели регрессии, не включающей ни одной независимой переменной. На начальном этапе из полного набора аргументов выбирается переменная с наибольшим частным коэффициентом корреляции. В результате переменные, которые имеют наибольшие коэффициенты частной корреляции с зависимой переменной, пошагово увязываются в конечное регрессионное уравнение.

Метод Backward (метод исключения, или «обратный метод») позволяет поочередно исключать переменные из модели. Процедура стартует с модели регрессии, содержащей все независимые переменные. Для исключения незначимых аргументов используется частный критерий F-Remove.

Пошаговый метод Stepwise состоит в последовательном включении и (или) исключении переменной в регрессию. Метод Stepwise устроен так же, как и прямой метод Forward, однако после каждого шага переменные, используемые в данный момент, исследуются по обратному методу Backward.

В результате пошаговой процедуры Forward рассчитаны стандартизированные β -коэффициенты, регрессионные b-коэффициенты в натуральном масштабе, t-критерии Стьюдента для проверки их значимости и доверительные уровни вероятности p (таблица 18). Вовлечение в модель

переменных, а также взаимодействий и квадратов их центрированных величин производилось за соответствующее число шагов регрессионной процедуры, указанное в таблице 17 через тире после названия метода. На каждом этапе процедуры проводился перерасчет и анализ всех статистических характеристик и параметров моделей оценки показателей молочной продукции. Стандартизированные β -коэффициенты таблицы 18 указывают на важность независимых переменных.

В результате математической обработки экспериментальных данных и исключения незначимых коэффициентов получены регрессионные уравнения, адекватно описывающие зависимости технологических факторов (Y_1, Y_2, Y_3) от показателей качества молочной продукции (X_1, X_2, X_3, X_4).

Используя структуру модели (1) и b -коэффициенты из таблицы 18, можно записать уравнения множественной регрессии в развернутом виде для следующих показателей:

для Бионапитка №1:

Y_1 - Количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г; (7)

$$Y_1 = 3625926 + 444444 * X_1 + 38889 * X_2 + 30556 * X_3 \quad (8)$$

Y_2 - органолептические показатели, баллы;

$$Y_2 = 7,871642 - 0,389376 * X_1 - 0,040167 * X_2 - 0,025291 * X_3 - 0,016740 * X_4 \quad (9)$$

Y_3 - срок хранения готового продукта, сутки

$$Y_3 = 35,92210 + 0,29477 * X_2 - 0,15778 * X_4 \quad (10)$$

для Бионапитка №2:

Y_1 - Количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г; (11)

$$Y_1 = 880096,5 + 301345,5 * X_1 + 52916,3 * X_2 + 28947,7 * X_3 + 14242,2 * X_4 \quad (12)$$

Y_2 - органолептические показатели, баллы;

$$Y_2 = 5,290309 + 0,005201 * X_3 - 0,006634 * X_4 \quad (13)$$

Y_3 - срок хранения готового продукта, сутки

$$Y_3 = 19,00000 + 0,25000 * X_2 \quad (14)$$

для Бионапитка №3

Y1 - Количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г; (15)

$$Y1 = -1340,44+74621,93*X2+79163,09*X3 +8815,95*X4 \quad (16)$$

Y2 - органолептические показатели, баллы;

$$Y2 = 3,993212+0,014325*X2+0,017770*X3+0,002337*X4 \quad (17)$$

Y3 - срок хранения готового продукта, сутки

$$Y3 = 15,00000+0,75000*X2 \quad (18)$$

для Бионапитка №4

Y1 - Количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г; (19)

$$Y1 = 880096,5+301345,5*X1+52916,3*X2+28947,7*X3+14242,2*X4 \quad (20)$$

Y2 - органолептические показатели, баллы;

$$Y2 = 3,822250+0,075442*X1+0,016033*X2+0,018357*X3+0,002530*X4 \quad (21)$$

Y3 - срок хранения готового продукта, сутки

$$Y3 = 43,48093+0,21899*X2-0,24478*X4 \quad (22)$$

Проверку независимости проведем с помощью d-критерия Дарбина-Уотсона:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2} \quad (23)$$

Для проверки качества полученных уравнений регрессии (5-19), были рассчитаны коэффициент множественной корреляции R, коэффициент детерминации R², критерий Фишера F и критерий Дарбина-Ватсона d (таблица 19) [130-134].

Таблица 19 – Проверка адекватности и достоверности моделей регрессии для обоснования параметров технологических факторов на показатели качества молочной продукции

Статистические показатели качества и критерии адекватности	Отклик для Бионапитка №1			Отклик для Бионапитка №2			Отклик для Бионапитка №3			Отклик для Бионапитка №4		
	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
Множественная корреляция R	0,927	0,646	0,929	0,946	0,67	1,000	0,927	0,857	1,000	0,927	0,859	0,94
Коэффициент детерминации R ²	0,860	0,418	0,863	0,896	0,461	1,000	0,860	0,734	1,000	0,860	0,738	0,89
Нормированный R-квадрат	0,835	0,312	0,838	0,877	0,363	1,000	0,834	0,685	1,000	0,835	0,691	0,87
Стандартная ошибка	63268	0,086	0,829	45708	0,044	0,000	10719	0,031	0,000	63268	0,031	4570
Число степеней свободы df : k1; k2	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,00
Критерий Фишера F	33,82	3,943	15,14	47,15	4,705	5,355	33,66	15,14	1,718	33,82	15,52	47,1
Значимость F	0,000	0,015	0,000	0,000	0,007	0,000	4,39E-	4,35E-	0,000	1,75E-	3,58E-	1,75E
Критерий Дарбина-Ватсона d	1,387	1,743	1,079	1,271	1,821	0,200	0,815	0,965	0,440	1,271	0,954	1,27
Примечание: k1 и k2 – число степеней свободы для числителя и знаменателя, соответственно												

Приведенные в таблице 19 значения статистических критериев Y1, Y2 и Y3 для Бионапитка №1 - для Бионапитка №4 свидетельствуют о том, что полученные уравнения регрессии с 95%-ной доверительной вероятностью достоверно и адекватно описывают влияние исследуемых параметров технологического процесса на качество молочной продукции.

Достаточно высокие значения коэффициента множественной корреляции (R=0,646–0,946) свидетельствуют об очень тесной взаимосвязи результирующих показателей Y1, Y2 и Y3 и включенных в исследование регулируемых параметров технологического процесса на показатели молочной продукции. Коэффициент детерминации (R²=0,418–1,000) характеризует 41,8% и 100% вариации соответствующего отклика в экспериментальных данных.

Значения критерия Фишера (F=3,943-5,355E+32), рассчитанные уровни значимости (p<0,015) свидетельствуют о достаточно хорошей аппроксимирующей способности полученных уравнений.

Проверим остатки на наличие автокорреляции. Для этого найдем значение статистики Дарбина-Уотсона.

$$DW = \frac{\sum (e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2} \quad (24)$$

По таблице приложения 4 [97, с.54] определяем значащие точки dL и dU для 5% уровня значимости.

Для $m = 4$ и $n = 27$: $dL = 1,08$; $dU = 1,76$.

Так как расчетное значение критерия Дарбина–Уотсона для Y_1 - Y_3 $DW=0,200-1,271$ попадает в первый интервал (1) ($0 \leq DW \leq 1,38$), то в остатках регрессии существует положительная автокорреляция. Для статистических критериев Y_1 , Y_2 и Y_3 Бионапитка №1 - для Бионапитка №4 мы можем принять нулевую гипотезу об отсутствии автокорреляции.

Таким образом, получены достоверные и адекватные уравнения регрессии (8-22) контролируемых параметров, достаточно полно характеризующий влияние исследуемого технологического процесса на показатели качества молочной продукции.

3.5.1 Анализ поверхностей отклика для показателей качества бионапитка в области факторного пространства

Функции отклика лучше всего представить в графическом виде. На рисунках 16-23 изображены поверхности откликов и линии равных уровней (изолинии) показателей качества молочной продукции в зависимости от различных сочетаний исследуемых параметров: x_1 – количество пробиотической закваски (С1, кг/100л), x_2 – активность (С2, час), x_3 – температура сквашивания (С3, °С), x_4 – кислотность (С4, °Т).

Поверхность отклика и линии равного уровня для Бионапитка №1

Для показателя Y_1 - количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_1, \text{ КОЕ/г} = -2,3481E6 - 83333,3333 * x_2 + 4,4167E5 * x_3 - 694,4444 * x_2 * x_2 + 4166,6667 * x_2 * x_3 - 6944,4444 * x_3 * x_3 \quad (25)$$

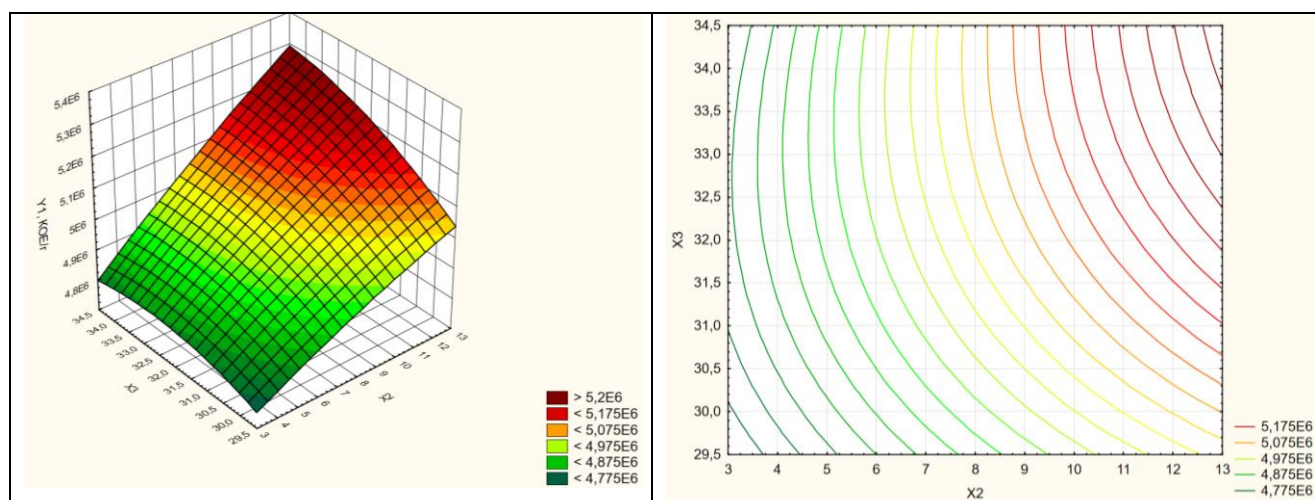


Рисунок 16 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (С2, час), x_3 – температура сквашивания (С3, °С)

Для показателя Y_2 - органолептические показатели, баллы, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_2, \text{ баллы} = -6,9834 + 0,3958 * x_2 + 0,1887 * x_4 - 0,0071 * x_2^2 * x_2 - 0,0027 * x_2 * x_4 - 0,0008 * x_4^2 * x_4 \quad (26)$$

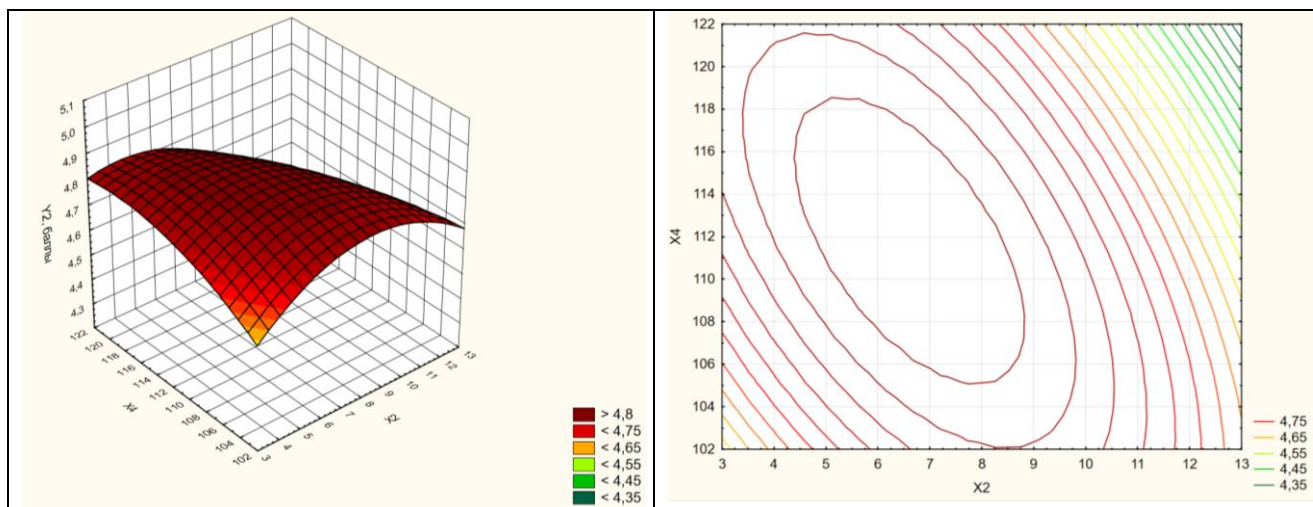


Рисунок 17 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (C2, час), x_4 – кислотность (C4, °Т)

Для показателя Y_3 - срок хранения готового продукта, сутки, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_3, \text{ сутки} = 727,8226 - 21,1366 * x_2 - 11,3718 * x_4 + 0,131 * x_2^2 * x_2 + 0,1786 * x_2 * x_4 + 0,0453 * x_4^2 * x_4 \quad (27)$$

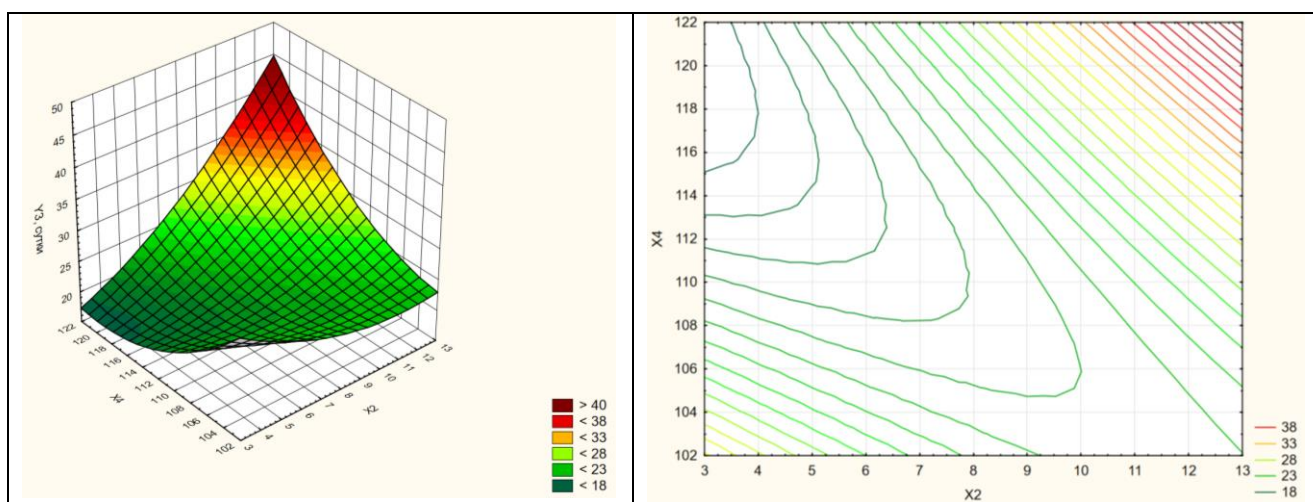


Рисунок 18 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (C2, час), x_4 – кислотность (C4, °Т)

Поверхность отклика и линии равного уровня для Бионапитка №2
 Для показателя Y_1 - количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_1, \text{ КОЕ/г} = -4,7667\text{E}6 - 1,3333\text{E}5 * x_2 + 5,3056\text{E}5 * x_3 + 4166,6667 * x_2 * x_2 + 3125 * x_2 * x_3 - 8333,3333 * x_3 * x_3 \quad (28)$$

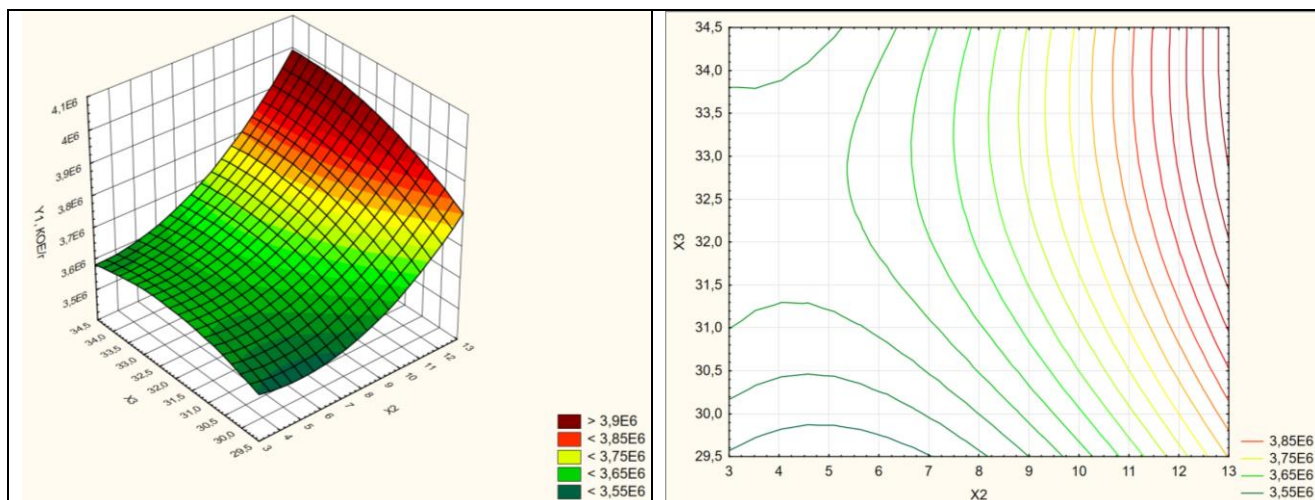


Рисунок 19 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (C2, час), x_3 – температура сквашивания (C3, °C)

Для показателя Y_2 - органолептические показатели, баллы, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_2, \text{ баллы} = 28,0876 - 0,6665 * x_3 - 0,2489 * x_4 + 0,0059 * x_3 * x_3 + 0,003 * x_3 * x_4 + 0,0007 * x_4 * x_4 \quad (29)$$

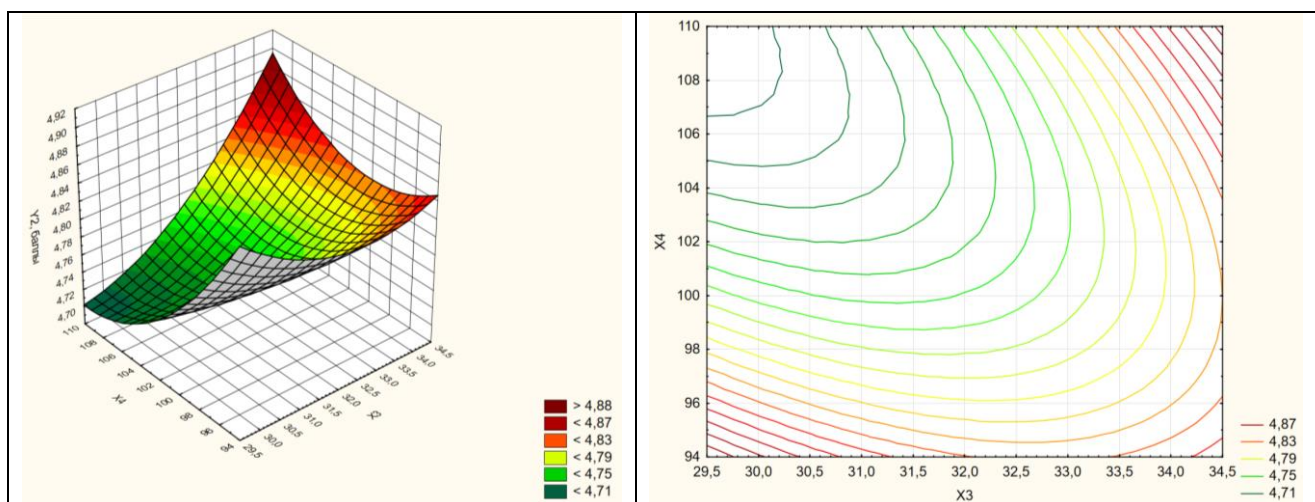


Рисунок 20 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_3 – температура сквашивания (C3, °C), x_4 – кислотность (C4, °T)

Поверхность отклика и линии равного уровня для Бионапитка №3
 Для показателя Y_1 - количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте, КОЕ/г, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_1, \text{ КОЕ/г} = -4,7667E-1,3333E5 * x_2 + 5,3056E5 * x_3 + 4166,6667 * x_2 * x_2 + 3125 * x_2 * x_3 - 8333,3333 * x_3 * x_3 \quad (30)$$

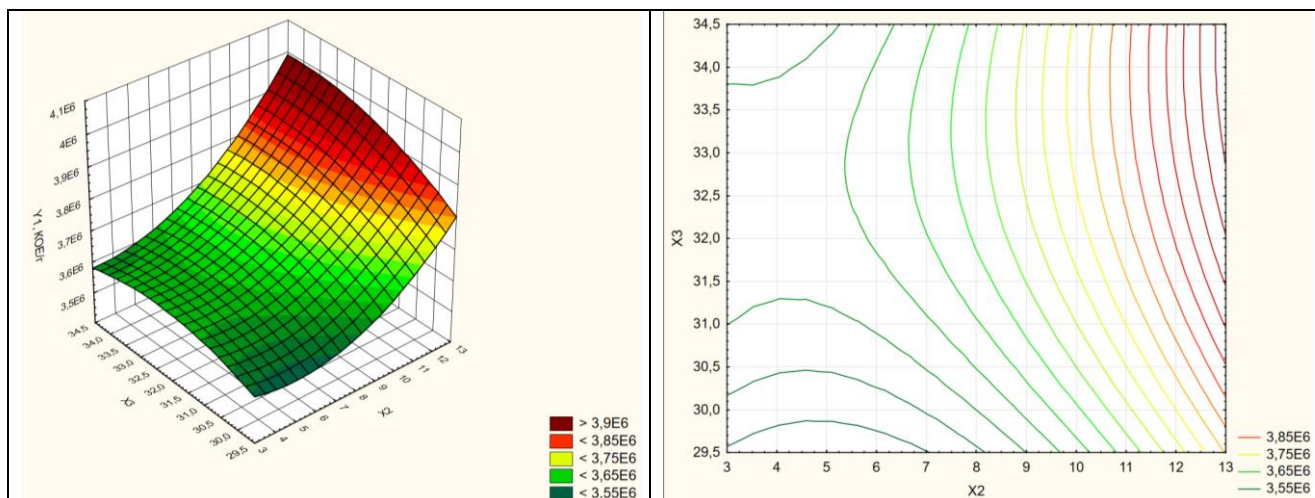


Рисунок 21 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (C2, час), x_3 – температура сквашивания (C3, °C)

Для показателя Y_2 - органолептические показатели, баллы, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_2, \text{ баллы} = -1,3519 - 6,8152E-13 * x_2 + 0,3722 * x_3 + 0,0007 * x_2 * x_2 + 1,8946E-14 * x_2 * x_3 - 0,0056 * x_3 * x_3 \quad (31)$$

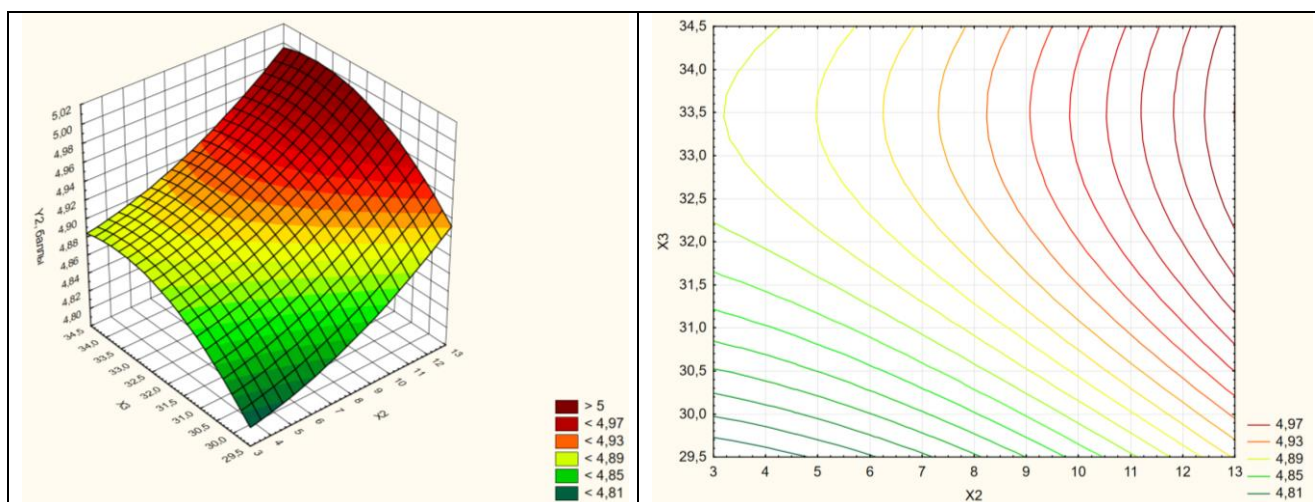


Рисунок 22 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (C2, час), x_3 – температура сквашивания (C3, °C)

Поверхность отклика и линии равного уровня для Бионапитка №4

Для показателя Y_3 - срок хранения готового продукта, сутки, уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_3, \text{ сутки} = 1366,3628 - 39,8218 * x_2 - 4,1054 * x_4 + 0,2556 * x_2 * x_2 + 0,3672 * x_2 * x_4 + 0,1074 * x_4 * x_4 \quad (32)$$

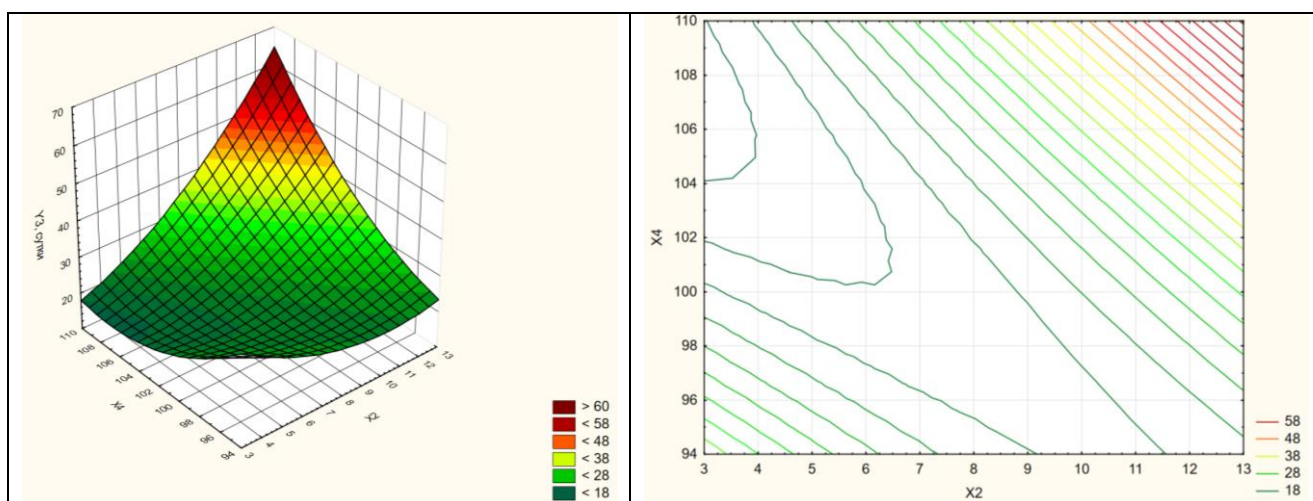


Рисунок 23 – Поверхность отклика и линии равного уровня: x_2 – активность (С2, час), x_4 – кислотность (С4, °Т)

Трехмерная диаграмма (верхний график рисунка 1) дает наглядное представление о том, как показатель Y_1 – количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте связан с активностью (С2, час) и температурой сквашивания (С3, °С).

В основании рисунка 1 также показаны контурные линии равных уровней (изолинии) поверхности отклика, построенной по уравнению (1). Изолинии или контурные диаграммы представляют собой проекции на горизонтальную плоскость горизонтальных сечений поверхности отклика, полученной в результате аппроксимации экспериментальных данных квадратичной регрессией.

Справа от графиков находятся цветные метки, по которым можно определить область значений регулируемых параметров, где функция отклика Y_1 имеет наименьшее значение.

Для определения оптимальных значений Y_1 , Y_2 , и Y_3 , полученные уравнения регрессии (21)-(28) были использованы в качестве целевых функций, а нижний и верхний уровни варьирования независимых переменных приняты за двусторонние ограничения на исследуемые параметры. Решены две оптимизационные задачи:

найти максимум от Y_1 , Y_2 , и Y_3 ;

$$\begin{cases} Y_1 = f_1(x_1, x_2, x_3) \Rightarrow \max; \\ \min x_i \leq x_i \leq \max x_i, \quad i = 1, 2, 3; \end{cases} \quad (33)$$

и минимум Y_1 , Y_2 , и Y_3 ;

$$\begin{cases} Y_2 = f_2(x_1, x_2, x_3) \Rightarrow \min; \\ \min x_i \leq x_i \leq \max x_i, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases} \quad (34)$$

Результаты решения поставленных выше задач (координаты особых точек и соответствующие значения исследуемых функций откликов Y_1 , Y_2 , и Y_3) приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Координаты особых точек и значения Y_1 , Y_2 , и Y_3

Отклик	Координаты стационарных точек				Значение отклика
	x_1 – количество пробиотической закваски (С1, кг/100л)	x_2 – активность (С2, час)	x_3 – температура сквашивания (С3, °С)	x_4 – кислотность (С4, °Т)	
для Бионапитка №1					
Y_1	-	8	32	-	5029784,502
Y_{1max}	-	12	34	-	5240902,294
Y_{1min}	-	0	34	-	4640902,274
Y_2	-	8		105	
Y_{2max}	-	8,0227		104,3992	4,4544
Y_{2min}	-	8,0227		104,3992	4,4544
Y_3	-	8		105	22,5313
Y_{3max}	-	12,0000		101,8609	23,0305
Y_{3min}	-	12,0000		101,8609	23,0305
для Бионапитка №2					
Y_1		8	32		3677913,37
Y_{1max}		12	34		3914046,71
Y_{1min}		3,2496	34		3595007,122
Y_2			832	95	4,5932
Y_{2max}					нет
Y_{2min}			27,2458	115,0000	4,3418
для Бионапитка №3					
Y_1		8	32		3677913
Y_{1max}		12	34		3914046,71
Y_{1min}		3,2496	34		3595007,122
Y_2		8	32		4,8689
Y_{2max}		12,0000	33,2321		4,9334
Y_{2min}		0,0000	33,2321		4,8326
для Бионапитка №4					
Y_3		8		95	22,4908
Y_{3max}					нет
Y_{3min}		0,3212		108,0000	15,6668

Выводы по третьему разделу

1 Высокое содержание сывороточных белков в верблюжьем молоке повышает его пищевую ценность и делает его оптимальным сырьем для производства кисломолочных напитков.

2 Результаты исследования кислотности верблюжьего молока составила 21°Т, для коровьего молока 18°Т. Плотность верблюжьего молока составила 1029 кг/см³, коровьего молока 1028 кг/см³. Определение физико-химических показателей верблюжьего молока и образцов молочных продуктов на его

основе позволили подобрать оптимальное соотношение количества бактериальной закваски, используемом в дальнейшем при сквашивании новых молочных продуктов с высокой пищевой ценностью. Микробиологические показатели верблюжьего молока изучены в летне-осенне-зимний период. Верблюжье молоко обладает оптимальными микробиологическими и физико-химическими показателями, определяющими его пригодность к переработке. В исследуемых образцах молока (КМАФАнМ) не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г (см^3), количество молочнокислых микроорганизмов не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г (см^3). Подводя итоги содержания витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке, нужно отметить, что по содержанию содержания витаминов и микроэлементов верблюжье молоко превосходит коровье, выявлено, что витамина А в верблюьем молоке 41 мг, в коровьем молоке его всего 0,003 мг, витамина С в 4 раза больше.

По аминокислотному составу верблюжье молоко является очень ценным: в нем большое количество незаменимых аминокислот, %: валина – 7,8, изолейцина – 5,6, лейцина – 10,85, лизина – 8,25, триптофана - 13,1, фенилаланина - 6,6.

4 Путем подбора определенных культур в комбинацию составлена закваска, которая дает возможность получить новые кисломолочные продукт, предназначенные для массового употребления, а так для специального назначения.

5 Кислотообразующая способность выбранных видов лактококков изучалась на молоке средней жирности, с массовой долей жира (3,9) мас. %. При использовании лактококков и в первые 6 часов и к 24-часовому возрасту снижение рН шло достаточно активно. Анализ кислотообразования свидетельствует о том, что лактококки проявляют большую физиологичность в молоке, образуют легкий сгусток за (8 ± 1) часов. Использование заквасок позволило значительно сократить продолжительность производственного цикла и обеспечило безопасность при производстве молочных продуктов.

6 Антагонистическая активность при выборе перспективного штамма считается самым важным фактором для продуктов специального назначения. Антагонистическая активность устанавливали методом диффузии в агар в отношении шести тест-микроорганизмов. Подобранные пробиотические закваски обладают антагонистической активностью в отношении тест-микроорганизмов.

7 Полученные данные по результатам изучения влияния состава микрофлоры на ее кислотообразующую способность свидетельствуют о том, что в верблюьем молоке пробиотические закваски достаточно энергетично развиваются в соотношении (1:1), так как активность клеток равен максимальным значениям как: в бионапитке «Желмая» - $5 \cdot 10^6$ КОЕ/г, в бионапитке «Ақнар» - $3,7 \cdot 10^6$ КОЕ/г, в бионапитке «Атамекен» - $4 \cdot 10^6$ КОЕ/г и в бионапитке «Қазына» - $3,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что делает верблюжье молоко благоприятной средой.

8 При применение математических методов планирования экспериментов при решении задач оптимизации процессов получения молочного продукта на основе верблюжьего молока основной задачей исследования являлась оптимизация параметров качества молочной продукции: x_1 – количество пробиотической закваски (С1, кг), x_2 – активность (С2, час), x_3 – температура сквашивания (С3, °С), x_4 – кислотность (С4, °Т), при которых количество пробиотической микрофлоры в готовом продукте (Y_1 , КОЕ/г), органолептические показатели (Y_2 , баллы) и срок хранения готового продукта (Y_3 , сутки) по итогам имеют наилучшие (максимальные) значения.

Получена модель оптимизации основных параметров качества молочной продукции (2)–(3), которая относится к классу многоцелевых задач нелинейного математического программирования. В задаче требуется определить такие значения параметров x_1 , x_2 , x_3 , x_4 из области факторного пространства, при которых отклики имеют минимальное значение. При этом полученные оптимальные параметры качества молочной продукции при решении одноцелевых задач не должны сильно отличаться друг от друга, чтобы можно было на их основе дать компромиссное решение задачи.

4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ ВИДОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ – БИОНАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЗАКВАСОК

4.1 Разработка рецептуры бионапитков на основе верблюжьего молока

Таблица 21 - Рецептура бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски

Наименования сырья и компонентов	Расход сырья			
	Бионапиток «Желмая»	Бионапиток «Ақнар»	Бионапиток «Атамекен»	Бионапиток «Қазына»
Молоко верблюжье, кг	99,78	99,78	99,78	99,78
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №1	0,2	-	-	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №2	-	0,2	-	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №3	-	-	0,2	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №4	-	-	-	0,2
Лактатсбраживающие дрожжи, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
Итого:	100	100	100	100

Таблица 22 – Сравнительная характеристика пищевой ценности бионапитков на основе верблюжьего молока и шубата

Наименование показателей, ед.изм.	Бионапиток «Желмая»	Бионапиток «Ақнар»	Бионапиток «Атамекен»	Бионапиток «Қазына»	Шубат (СТ РК 117-2015)
Калорийность, кКал	67,24	64,41	65,66	67,21	58,0
Белки, г/100 г	3,24	2,85	3,28	3,19	4,10
Жиры, г/100 г	3,92	3,81	3,70	3,93	3,20
Углеводы, г/100г	4,75	4,68	4,81	4,77	3,22

Как видно из данной таблицы калорийность образцов бионапитка в пределах 64,41-67,21 кКал, тогда как калорийность шубата составляет 58,0 Ккал.

4.2 Выработка технологии бионапитков на основе верблюжьего молока

Первый этап технологического процесса начинается с санитарной обработки оборудования. При ухудшении санитарных показателей готового продукта осуществляют тщательный анализ и дополнительный контроль хода технологического процесса для установления причин вторичного обсеменения

продукта, проверяют качество закваски, а также санитарно-гигиеническое состояние цеха.

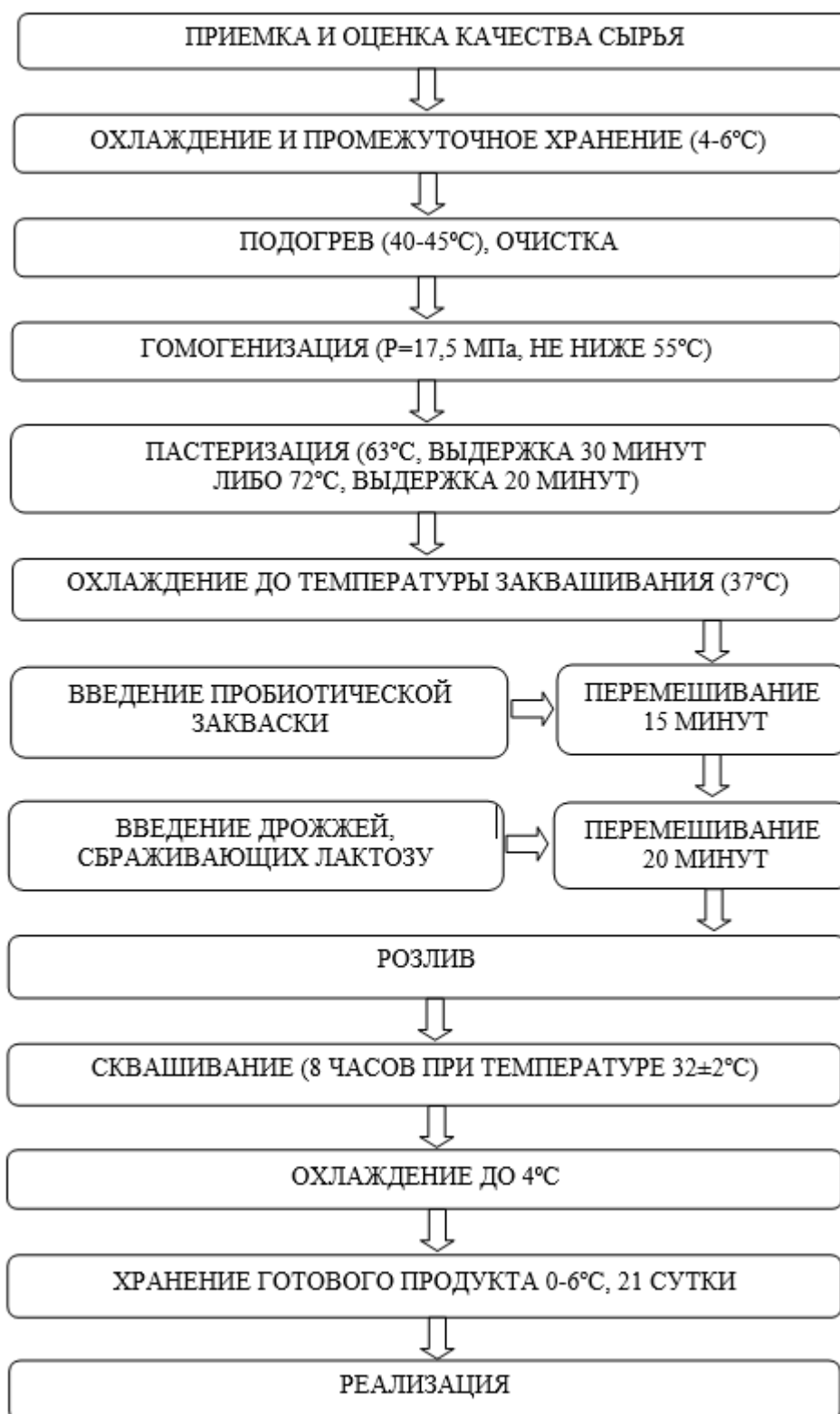


Рисунок 24 - Технологическая схема производства бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски (термостатным способом)

1. Приемка и подготовка сырья

Большую роль при производстве бионапитков играет качество молока. Молоко должно быть высокого качества, с минимальным количеством бактерий и без посторонних примесей, которые могут препятствовать развитию молочнокислых лактококков. Поэтому одним из условий качественной поставки молока являются проверенные поставщики. Согласно СТ РК 166-2015 «Молоко верблюжье для переработки. Технические условия» молоко должно соответствовать следующим стандартам:

- молоко должно быть от здоровых сельскохозяйственных животных на территории благополучной в отношении инфекционных и других для животных и человека заболеваний;

- массовая доля жира не менее 3,9%;
- массовая доля белка не менее 3,8%;
- кислотность от 17,5 до 21,0 °Т включительно;
- плотность не менее 1032 кг/м³;
- температура при приемке не более 10°C.

2. Промежуточное хранение производится при температуре 4-6°C.

3. Тепловая обработка и гомогенизация молока. Перед тем, как в молоко добавить закваску, необходимо провести его тепловую обработку, тем самым улучшить свойства молока, как основу для бактериальной закваски и уменьшить риск отделения сыворотки. Тепловую обработку проводят, совмещая с процессом гомогенизации. Пастеризация проводилась при температуре 63°C с выдержкой в течение 30 минут или при 72°C с выдержкой 20 минуты [135]. Условия процесса гомогенизации выполняются при температуре не ниже 55 °C и давлении 17,5 Мпа. Гомогенизация при данном режиме улучшает консистенцию бионапитка и предупреждает отделение сыворотки.

4. Охлаждение молока. Пастеризованное и гомогенизированное молоко охлаждается до температуры заквашивания (37°C).

5. Заквашивание молока. Как только температура молока доведена до нужного уровня сразу должны быть внесены пробиотические закваски в соотношении 1:1 и лактатсбраживающие дрожжи. Закваску перед внесением в молоко тщательно перемешивают с водой, затем вливают в молоко при постоянном перемешивании. Перемешивание производят 15 минут. Затем вносят дрожжи, сбраживающие лактозу. В течение 20 минут перемешивают [136].

6. Розлив производят в 1 литровую стерильную стеклянную или пластиковую упаковку.

7. Сбраживание продолжается в течение 8 часов при температуре 32±2°C. Окончание сбраживания определяют по кислотности, которая должна быть немного ниже кислотности готового продукта.

8. Готовые бионапитки охлаждают до 4°C, хранят при температуре 0-6°C 21 сутки. Бионапитки контролируют на наличие бактерий группы кишечной

палочки и по микроскопическому препарату от одной-двух партий не реже одного раза в 5 дней.

Выводы по четвертому разделу

1 в данном разделе составлена рецептура бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок. В рецептуру 4 новых бионапитков на основе верблюжьего молока входило:

- для бионапитка «Желмая»: верблюжье молоко - 99,78 кг; бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetilactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) и бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) – 0,2 кг и и лактатсбраживающие дрожжи – 0,02кг;

- для бионапитка «Ақнар»: верблюжье молоко - 99,78 кг; бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetilactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) – 0,2 кг и лактатсбраживающие дрожжи – 0,02кг;

- для бионапитка «Атамекен»: верблюжье молоко - 99,78 кг; бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) и бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) – 0,2 кг и лактатсбраживающие дрожжи – 0,02кг;

- для бионапитка «Қазына»: верблюжье молоко - 99,78 кг; бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) – 0,2 кг и лактатсбраживающие дрожжи – 0,02кг.

2 Разработан технологический процесс производства бионапитков состоящий из следующих операций: приемки и подготовки сырья; промежуточного хранения, которое производилось при температуре 4-6°C; тепловой обработки и гомогенизации верблюжьего молока: пастеризация при температуре 63°C с выдержкой в течение 30 минут или при 72°C с выдержкой 20 минуты, гомогенизация выполняются при температуре не ниже 55 °C и давлении 17,5 МПа; охлаждения молока до температуры заквашивания (37°C); розлива; сквашивания в течение 8 часов при температуре 32±2°C и хранения при температуре 0-6°C 21 сутки.

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БИОНАПИТКОВ

5.1 Исследование физико-химических показателей бионапитков на основе верблюжьего молока

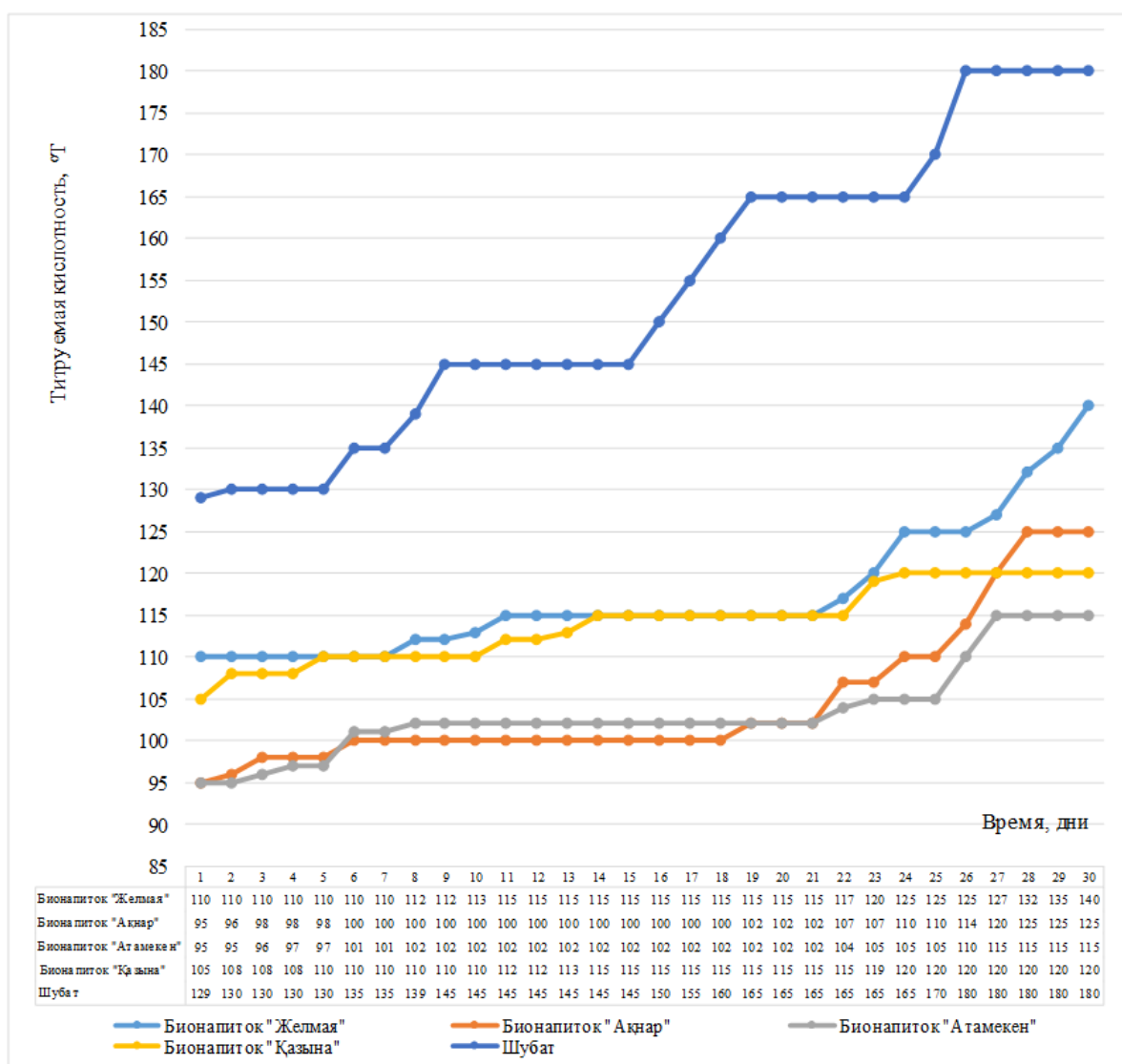


Рисунок 25 - Изменение титруемой кислотности образцов бионапитка в течение месяца, °Т

Измерение титруемой кислотности образцов бионапитка проводилось в течение месяца. Как видно из данных рисунка 30 через три недели хранения, бионапитки «Желмая» и «Ақнар» обладали большей кислотностью (выше 120°Т), чем бионапитки «Қазына» и «Атамекен» (ниже 120°Т), при этом кислотность шубата превышала 130°Т. Бионапитки с пролангированным сроком хранения 21 сутки и кислотностью не более 115°Т можно рекомендовать для специального назначения.

5.2 Исследование микробиологических показателей образцов бионапитка на основе верблюжьего молока

Исследование микробиологических показателей образцов бионапитка проведены в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АГУ. Для определения содержания лактококков в молоко с температурой 37°C в асептических условиях дрожжи были внесены совместно с лактококками для сбраживания молока.

Таблица 23 – Содержание лактобактерий в исследуемых бионапитках

Наименование	Лактобактерий, КОЕ/г не менее	
	Норма по НД	Результаты
Бионапиток «Желмая»	$1 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$
Бионапиток «Акнар»	$1 \cdot 10^6$	$3,7 \cdot 10^6$
Бионапиток «Атамекен»	$1 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$
Бионапиток «Қазына»	$1 \cdot 10^6$	$3,6 \cdot 10^6$

Как видно из таблицы, все бионапитки содержат в своем составе соответствующее количество лактобактерий.

Таблица 24 – Содержание дрожжей в исследуемых бионапитках

Наименование	Дрожжи, КОЕ/г	
	Норма по НД	Результаты
Бионапиток «Желмая»	не нормируются	$0,85 \cdot 10^6$
Бионапиток «Акнар»	не нормируются	$1 \cdot 10^6$
Бионапиток «Атамекен»	не нормируются	$0,95 \cdot 10^6$
Бионапиток «Қазына»	не нормируются	$0,8 \cdot 10^6$

Из таблицы 24 видно, что количество дрожжей, сбраживающих лактозу достаточно велико, что обеспечивает интенсивное прохождение спиртовое брожение с получением продуктов обеспечивающих увеличенную сохранность готовых напитков.

Подводя итоги определения микробиологических показателей новых молочных продуктов, следует отметить, что накопление лактококков прошло активно во всех образцах, обеспечивая их высокую биологическую ценность и пробиотические свойства [70].

5.3 Определение пищевой и биологической ценности готовых продуктов

Пищевая и биологическая ценность молока заключается в оптимальной сбалансированности его компонентов, легкой усвояемости и высокой используемости для синтетических, пластических целей. Пищевая ценность

включает содержание основных химических веществ, степень их усвоения, энергетическую ценность, вкусовые качества, безвредность.

5.3.1 Определение процентного содержания протеинов в исследуемых бионапитках

Белки (протеины) молока — наиболее биологически ценный компонент. Образующиеся при расщеплении белков аминокислоты являются материалом построения клеток организма, ферментов, гормонов, антител при проявлениях деятельности иммунитета и др. Из всех животных белков белки молока наиболее полноценны. Казеин, альбумин и глобулин содержат все незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, метионин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин). Недостаток в питании хотя бы одной незаменимой аминокислоты вызывает нарушение обмена веществ в организме человека. Сывороточные белки более ценны, чем казеин, так как содержат больше лизина, триптофана и других незаменимых аминокислот. Белки молока обладают липотропными свойствами, регулируя жировой обмен, повышают сбалансированность пищи и усвоение других белков [137].

Белки молока обладают водосвязывающей, эмульгирующей, пенообразующей способностью, что позволяет использовать их в производстве кисломолочных бионапитков.

Белки – высокомолекулярные азотсодержащие органические соединения, молекулы которых построены из остатков аминокислот [103].

Важным физико-химическим показателем является содержание белков (протеинов), определение которого проведено с помощью анализатора Rapid NCUBE.

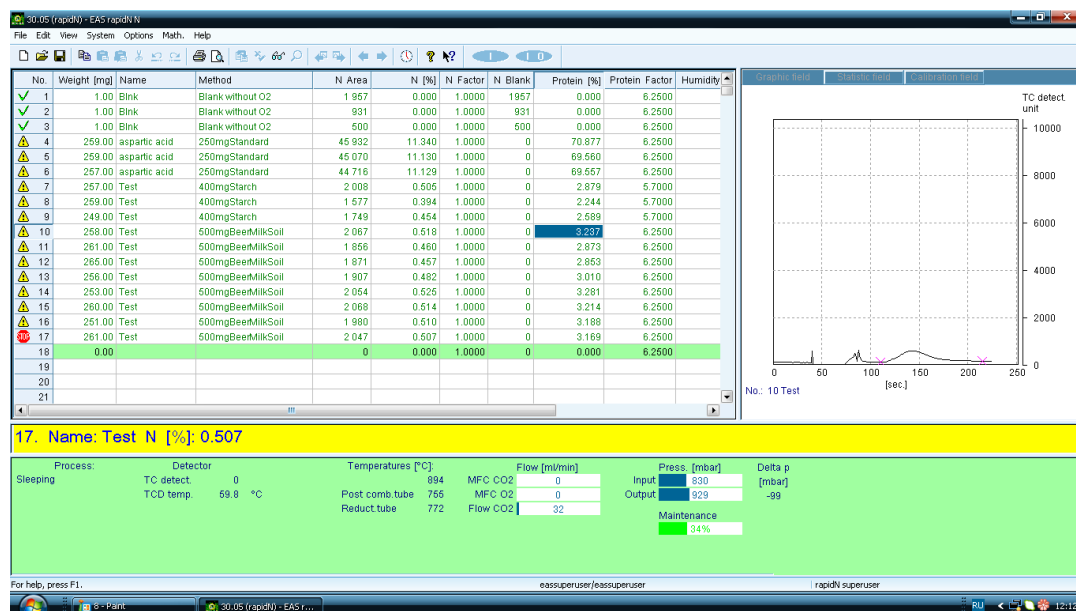


Рисунок 26 – Результаты определения процентного содержания протеинов в исследуемом бионапитке «Желмая»

Из приведенного рисунка, видно, что содержание протеина в исследуемом образце продукта составляет 3,237%, что доказывает его высокую пищевую ценность.

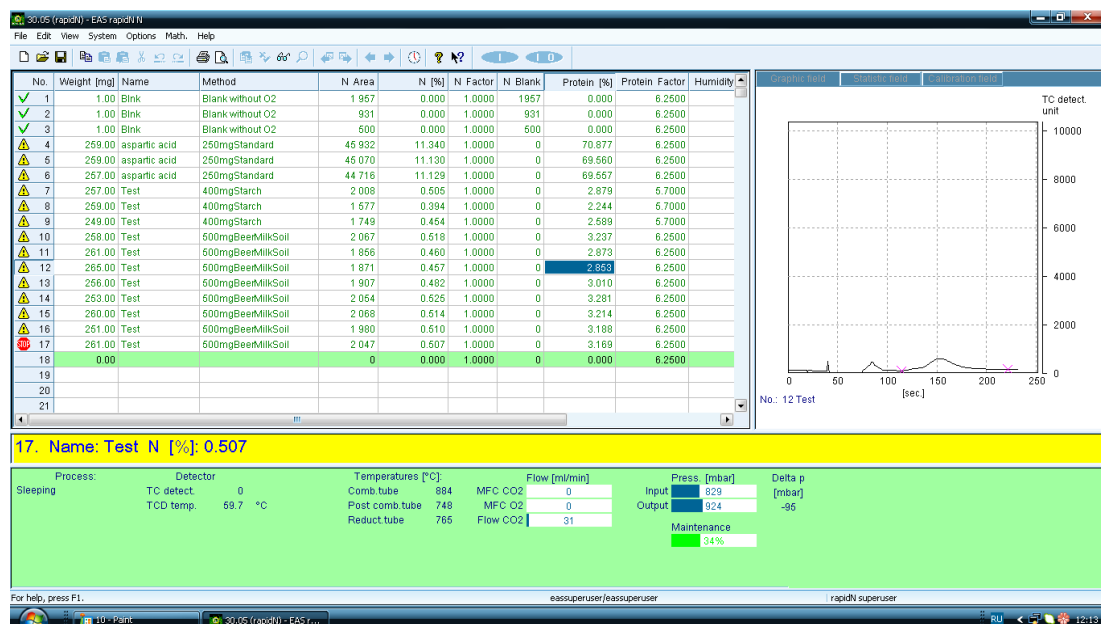


Рисунок 27 – Результаты определения процентного содержания протеинов в исследуемом бионпите «Акнар»

Из приведенного рисунка, видно, что, содержание протеина в исследуемом образце продукта составляет 2,853%, что меньше чем предыдущем образце на 0,384%.

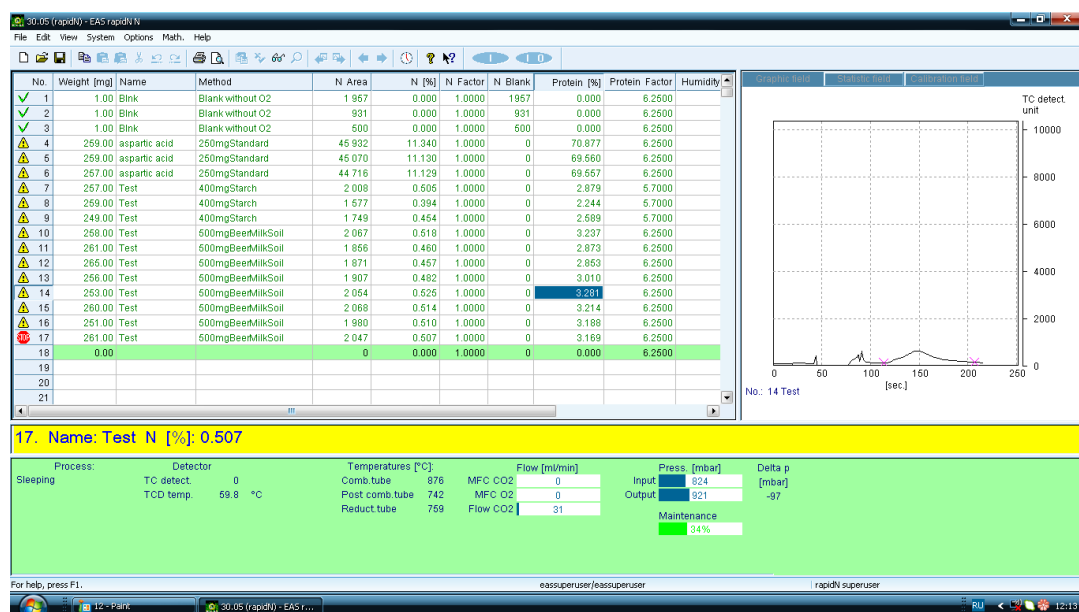


Рисунок 28 – Результаты определения процентного содержания протеинов в исследуемом бионапите «Атамекен»

В бионапитке «Атамекен» содержание протеинов составляет 3,281%.

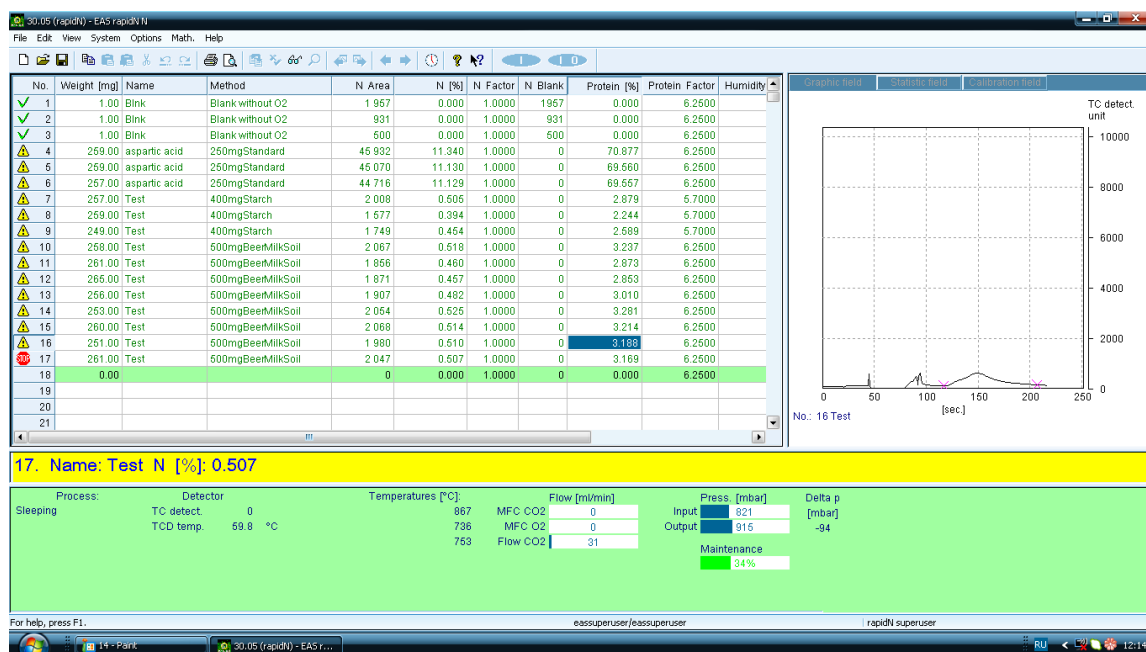


Рисунок 29 – Результаты определения процентного содержания протеинов в исследуемом бионапитке «Қазына»

Как видно из данного рисунка, количество протеина бионапитке «Қазына» составляет 3,1887%.

Учитывая вышеизложенное необходимо отметить, что во всех бионапитках содержится оптимальное количество белка. Белки кисломолочных продуктов намного лучше усваиваются, чем белок молока. Тем самым он хорошо подходит для населения, у которых есть непереносимость лактозы. Это обусловлено тем, что из-за влияния живых лактококков, синтезируется лактаза, в которых выявлен дефицит в организме.

5.3.2 Исследование жирнокислотного состава бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок

Жир является основным источником энергии, а также выполняет в организме человека ряд биологических функций. Кроме того, состав и свойства жира определяют его технологическую пригодность. Жир в молоке находится в состоянии эмульсии и суспензии. Как известно, свойства жира зависят от входящих в его состав жирных кислот. Состав жирных кислот молочного жира зависит от корма, возраста, стадии лактации. При разных условиях содержания животных состав жирных кислот неодинаков, следовательно, физико-химические свойства молочного жира различны. Кроме того, молочный жир различных животных не идентичен [138].

Особенностью жирнокислотного состава молочного жира является относительно высокое содержание насыщенных низкомолекулярных (летучих) жирных кислот, таких, как масляная, капроновая, каприловая и каприновая. Эти

кислоты составляют от 7 до 9%, что намного превышает содержание их в других животных жирах, где они встречаются в виде следов.

В молочном жире содержится 25,76% мононенасыщенных жирных кислот и 3,74% полиненасыщенных жирных кислот, включая изомеры. Из мононенасыщенных жирных кислот преобладает олеиновая кислота, содержится также пальмитолеиновая, миристолеиновая. Среди полиненасыщенных жирных кислот преобладают линолевая и линоленовая кислоты. В молочном жире обнаружены полиненасыщенные жирные кислоты: арахидоновая и эйкозапентаеновая.

Благодаря наличию насыщенных низкомолекулярных (летучих) кислот с числом углеродных атомов от четырех до восьми и непредельных кислот, жидких при комнатной температуре, молочный жир наиболее низкоплавкий по сравнению с другими животными жирами – температура плавления его 27 - 34°C.

Для оценки биологической ценности бионапитков был определен жирнокислотный состав верблюжьего молока. Состав верблюжьего молока переносит значительные изменения в течении лактации, при этом важную роль в этот период животных играют липиды молока. Это обусловлено их энергетическим и биологическим действием. Учеными отмечена важная роль полиненасыщенных жирных кислот (прежде всего незаменимых жирных кислот), содержащихся в липидах молока. В связи чем проведены детальные исследования жирнокислотного состава верблюжьего молока.

Результаты исследования жирнокислотного состава бионапитка приведены в таблицах 25-27 и рисунках 30-28.

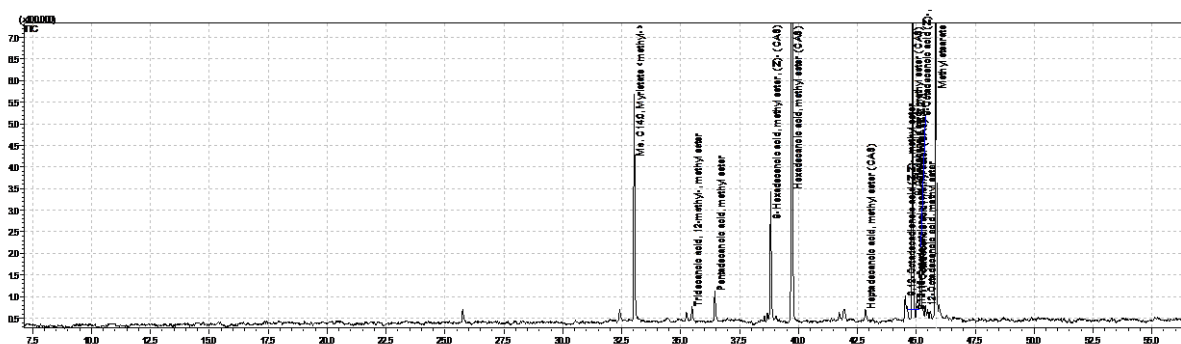


Рисунок 30 – Хроматограмма бионапитка «Желмая»

Таблица 25 – Жирнокислотный состав бионапитка «Желмая»

Жирные кислоты	Число атомов углерода и принятое обозначение	Содержание кислот в жире, %
1	2	3
Тридециловая (тридекановая) кислота	C _{12:0}	3,22
Пентадециловая (пентадекановая) кислота	C _{15:0}	3,68
Пальмитиновая (гексадекановая) кислота	C _{16:0}	3,84

Продолжение таблицы 25

1	2	3
Маргариновая (гептадекановая) кислота	C _{17:0}	3,99
Стеариновая (октадекадиеновая) кислота	C _{18:0}	4,55
Ненасыщенные:		
Миристиновая (тетрадекановая) кислота	C _{13:1}	3,67
Олеиновая (октадеценевая) кислота	C _{18:1}	3,92
Линоленовая (октадекатриеновая) кислота	C _{18:3}	4,55

Как показали результаты хроматографии (рисунок 30), преобладающей жирной кислотой из насыщенных жирных кислот в бионапитке «Желмая» являются стеариновая и маргариновая, а из ненасыщенных- линоленовая и олеиновая кислоты.

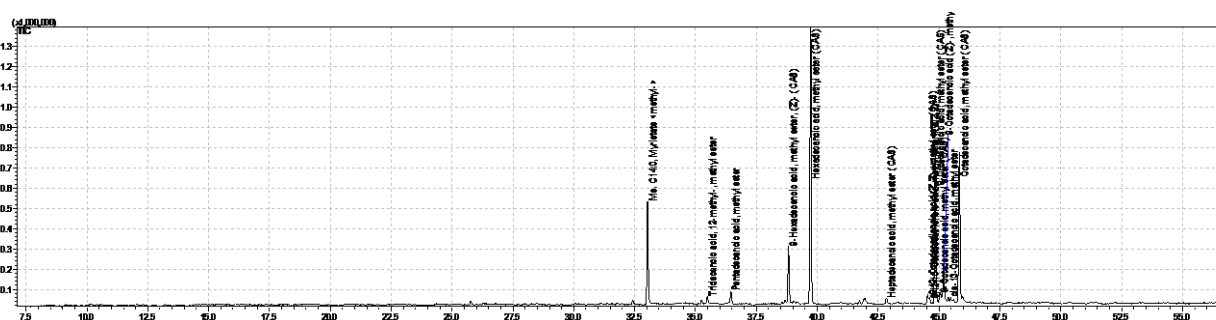


Рисунок 31 – Хроматограмма бионапитка «Желмая»

Таблица 26 – Жирнокислотный состав бионапитка «Ақнар»

Жирные кислоты	Число атомов углерода и принятое обозначение	Содержание кислот в жире, %
1	2	3
Насыщенные:		
Тридециловая (тридекановая) кислота	C _{12:0}	3,34
Пентадециловая (пентадекановая) кислота	C _{15:0}	3,69
Пальмитиновая (гексадекановая) кислота	C _{16:0}	3,88
Маргариновая (гептадекановая) кислота	C _{17:0}	2,96
Стеариновая (октадекадиеновая) кислота	C _{18:0}	4,24
Ненасыщенные:		
Миристиновая (тетрадекановая) кислота	C _{13:1}	3,55

Продолжение таблицы 26

1	2	3
Олеиновая (октадеценовая) кислота	C _{18:1}	3,94
Линоленовая (октадекатриеновая) кислота	C _{18:3}	4,03

По данным таблицы 24, можно сделать вывод, что в бионапитке «Ақнар», как и в предыдущем образце, преобладает содержание стеариновой, пальмитиновой, линоленовой и олеиновой кислот.

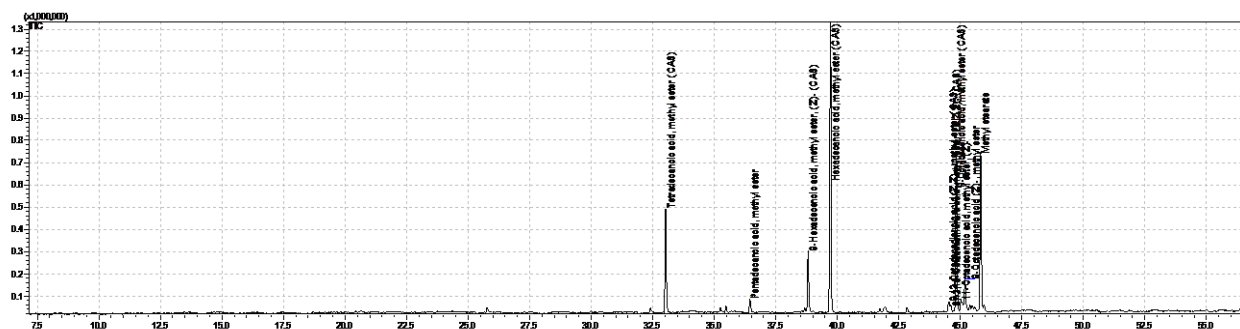


Рисунок 32 – Хроматограмма бионапитка «Ақнар»

Таблица 27 – Жирнокислотный состав бионапитка «Атамекен»

Жирные кислоты	Число атомов углерода и принятое обозначение	Содержание кислот в жире, %
1	2	3
Насыщенные:		
Пентадециловая (пентадекановая) кислота	C _{15:0}	3,75
Пальметиновая (гексадекановая) кислота	C _{16:0}	3,83
Стеариновая (октадекадиеновая) кислота	C _{18:0}	4,15
Ненасыщенные:		
Миристиновая (тетрадекановая) кислота	C _{13:1}	3,66
Олеиновая (октадеценовая) кислота	C _{18:1}	4,3
Линоленовая (октадекатриеновая) кислота	C _{18:3}	4,45

По результатам хроматографии бионапитка «Атамекен» можно сказать, что по сравнению с бионапитками «Желмая» и «Ақнар» в данном бионапитке обнаружены только 6 видов жирных кислот.

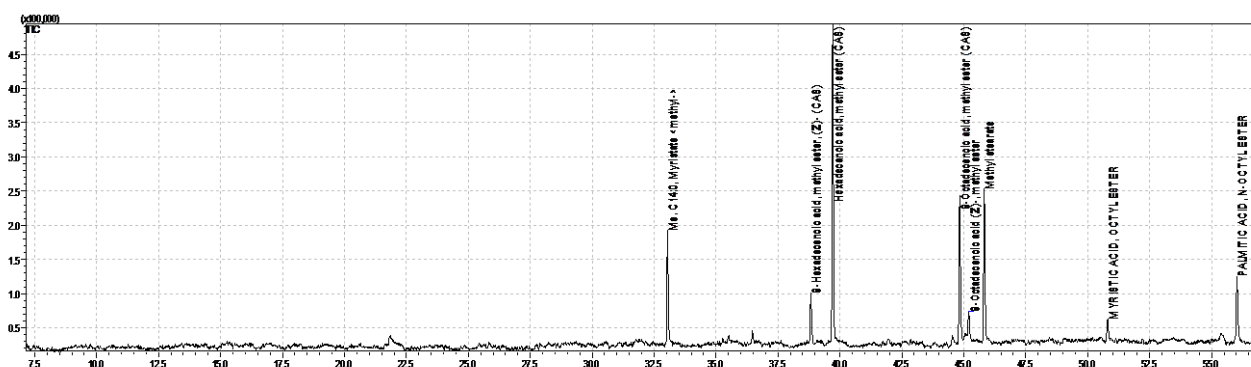


Рисунок 33 – Хроматограмма бионапитка «Атамекен»

Таблица 28 – Жирнокислотный состав бионапитка «Қазына»

Жирные кислоты	Число атомов углерода и принятое обозначение	Содержание кислот в жире, %
Насыщенные:		
Пальмитиновая (гексадекановая) кислота	C _{16:0}	3,9
Ненасыщенные:		
Миристиновая (тетрадекановая) кислота	C _{13:1}	3,47
Олеиновая (октадеценевая) кислота	C _{18:1}	3,94

Анализ данных таблицы 28 показывает, в результате исследований в бионапитке «Қазына» обнаружены только высокомолекулярные насыщенные жирные кислоты, такие как пальмитиновая, миристиновая, олеиновая.

Биологическая ценность продуктов охарактеризована наиболее объективным показателем – аминокислотным скором (рисунок 34). Серосодержащая аминокислота метионин является источником образования холина и фосфатидов, играющих важную роль в обмене веществ, предотвращающих жировое перерождение печени, атрофию эндокринных желез, изменение процессов передачи нервных возбуждений и др. Аминокислоты молочного белка аргинин и треонин нормализуют процессы роста и развития и поэтому особенно важны для детского организма.

Суточная потребность взрослого человека в аминокислотах (28,4 г белков молока или 14,5 г белков молочной сыворотки) полностью обеспечивается при потреблении 0,5 л молока.

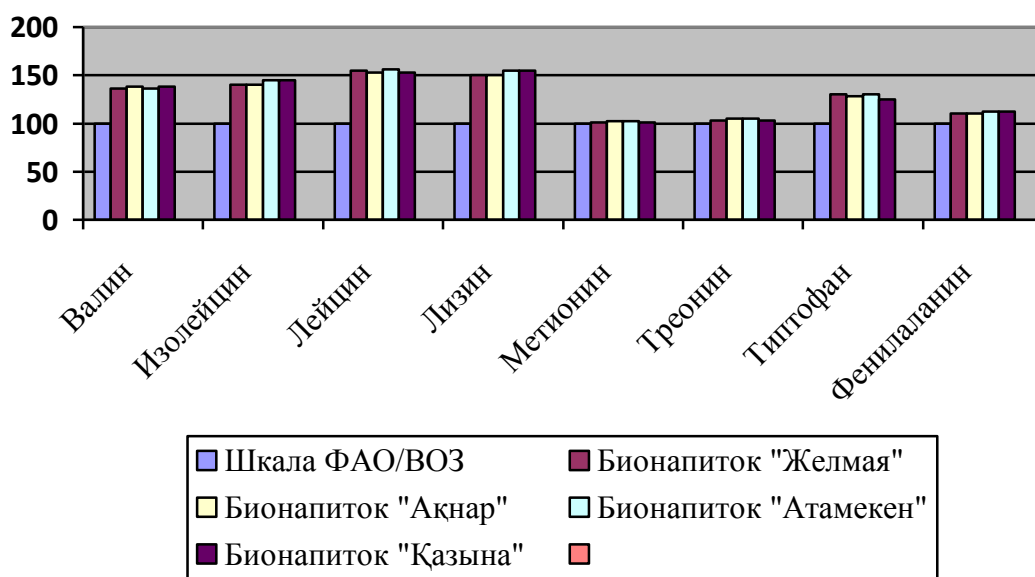


Рисунок 34 – Аминокислотный скор бионапитков из верблюжьего молока относительно шкалы ФАО/ВОЗ

Анализ полученных данных в сравнении с «идеальным белком» позволяет сделать вывод, что все основные аминокислоты в бионапитках находятся в необходимом и достаточном количестве для удовлетворения в них потребности человеческого организма. Также не обнаружено лимитирующей аминокислоты в продуктах – это свидетельствует о биологической полноценности новых продуктов [49, 139].

5.4 Анализ органолептических показателей бионапитков на основе верблюжьего молока

Сенсорная оценка бионапитков была произведена дегустационной комиссией в составе сотрудников кафедры.

Критерием для оценки качества образцов бионапитка на основе верблюжьего молока являлись органолептические показатели: цвет, внешний вид и консистенция, вкус и запах (таблица 29, рисунки 35-39).

Таблица 29 – Сравнительные органолептические показатели бионапитков и шубата

Показатели	Характеристика
1	2
1. Бионапиток «Желмая»	
Цвет	Молочно-белый со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Кисломолочный, освежающий, резковатый
Внешний вид и консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, без посторонних примесей

Продолжение таблицы 29

1	2
2. Бионапиток «Ақнар»	
Цвет	Молочно-белый со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Кисломолочный, освежающий, резковатый
Внешний вид и консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, без посторонних примесей
3. Бионапиток «Атамекен»	
Цвет	Молочно-белый со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Кисломолочный, освежающий
Внешний вид и консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, без посторонних примесей
3. Бионапиток «Қазына»	
Цвет	Молочно-белый со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Кисломолочный, освежающий
Консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, без посторонних примесей
Шубат	
Цвет	Молочно-белый со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Кисломолочный, освежающий, резкий
Внешний вид и консистенция	Жидкая, однородная, сильнопенящаяся, без посторонних примесей

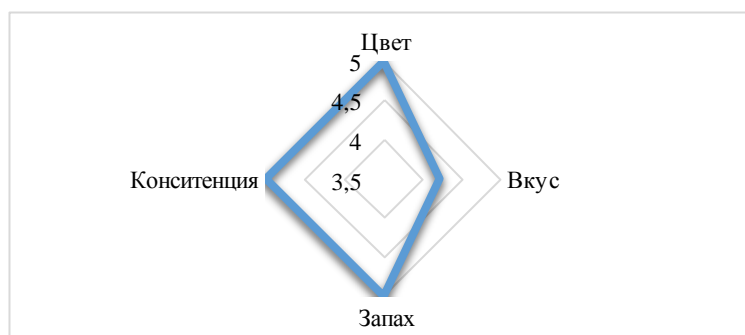


Рисунок 35 – Оценка органолептических показателей бионапитка «Желмая»

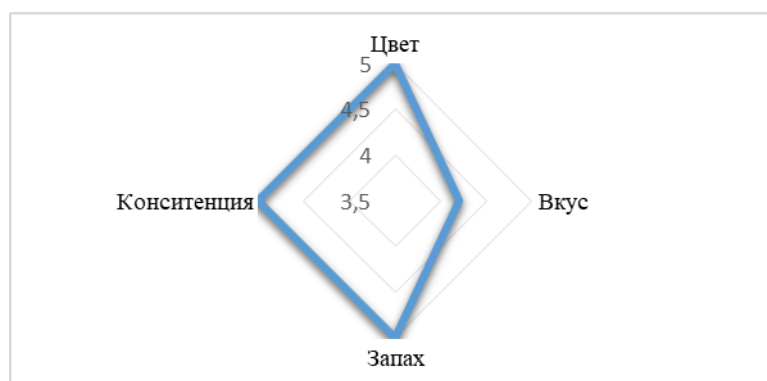


Рисунок 36 – Оценка органолептических показателей бионапитка «Ақнар»

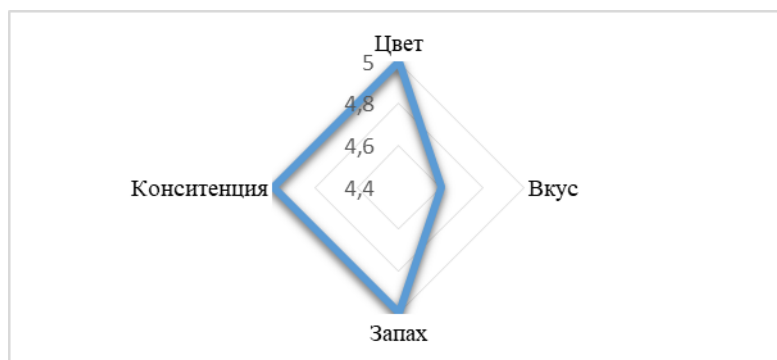


Рисунок 37 – Оценка органолептических показателей бионапитка «Атамекен»

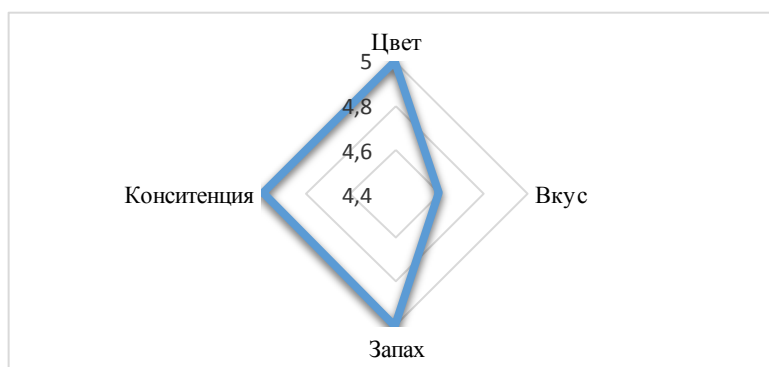


Рисунок 38 – Оценка органолептических показателей бионапитка «Қазына»

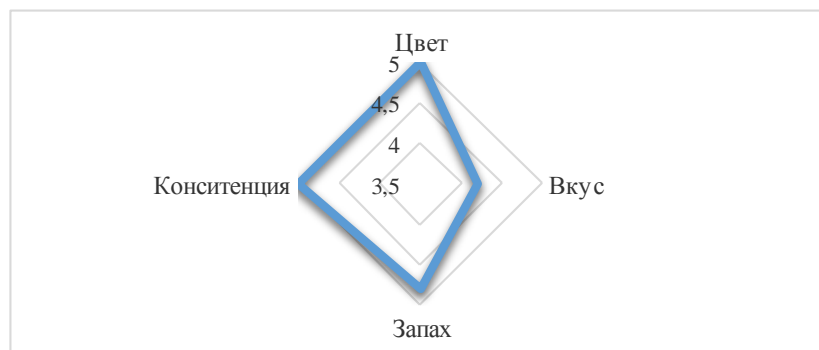


Рисунок 39 – Оценка органолептических показателей Шубата

При проведении сенсорного анализа бионапитков по сравнению с шубатом, последний обладал резким вкусом и запахом и отличился высоким пенообразованием, что связано с его высокой кислотностью 130°Т.

5.5 Показатели безопасности бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок

В процессе исследования показателей безопасности бионапитков было определено содержание потенциально опасных веществ в соответствии Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и

молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [140]. Результаты исследования указаны в таблицах 30-33.

Таблица 30 – Показателям безопасности бионапитка «Желмая»

Наименование показателя	Содержание, мг/кг (для радионуклидов Бк/кг)
<u>Антибиотики:</u>	
Левомецетин	не обнаружен
Тетрациклиновая группа	не обнаружена
Стрептомицин	не обнаружен
Пенициллин	не обнаружен
<u>Токсичные элементы:</u>	
Свинец	0,001
Мышьяк	0,002
Кадмий	0,01
Ртуть	0,004
<u>Пестициды:</u>	
Гексахлорциклогексан (α -, β -, γ -изомеры)	не обнаружен
ДДТ и его метаболиты	не обнаружены
<u>Микотоксины:</u>	
Афлатоксин М1	не обнаружен
<u>Радионуклиды:</u>	
Цезий-137	31
Стронция-90	22
Диоксины	не обнаружены
Меламин	не обнаружен

Таблица 31 – Показателям безопасности бионапитка «Ақнар»

Наименование показателя	Содержание, мг/кг (для радионуклидов Бк/кг)
<u>1</u>	<u>2</u>
<u>Антибиотики:</u>	
<u>Левомецетин</u>	<u>не обнаружен</u>
<u>Тетрациклиновая группа</u>	<u>не обнаружена</u>
<u>Стрептомицин</u>	<u>не обнаружен</u>
<u>Пенициллин</u>	<u>не обнаружен</u>
<u>Токсичные элементы:</u>	
<u>Свинец</u>	<u>0,001</u>
<u>Мышьяк</u>	<u>0,002</u>
<u>Кадмий</u>	<u>0,009</u>
<u>Ртуть</u>	<u>0,004</u>
<u>Пестициды:</u>	
<u>Гексахлорциклогексан (α-, β-, γ-изомеры)</u>	<u>не обнаружен</u>
<u>ДДТ и его метаболиты</u>	<u>не обнаружены</u>
<u>Микотоксины:</u>	
<u>Афлатоксин М1</u>	<u>не обнаружен</u>

Продолжение таблицы 31

1	2
Радионуклиды:	
Цезий-137	30
Стронция-90	22
Диоксины	не обнаружены
Меламин	не обнаружен

Таблица 32 – Показателям безопасности бионапитка «Атамекен»

Наименование показателя	Содержание, мг/кг (для радионуклидов Бк/кг)
Антибиотики:	
Левомецетин	не обнаружен
Тетрациклиновая группа	не обнаружена
Стрептомицин	не обнаружен
Пенициллин	не обнаружен
Токсичные элементы:	
Свинец	0,001
Мышьяк	0,002
Кадмий	0,01
Ртуть	0,004
Пестициды:	
Гексахлорциклогексан (α -, β -, γ -изомеры)	не обнаружен
ДДТ и его метаболиты	не обнаружены
Микотоксины:	
Афлатоксин М1	не обнаружен
Радионуклиды:	
Цезий-137	31
Стронция-90	21
Диоксины	не обнаружены
Меламин	не обнаружен

Таблица 33 – Показателям безопасности бионапитка «Қазына»

Наименование показателя	Содержание, мг/кг (для радионуклидов Бк/кг)
1	2
Антибиотики:	
Левомецетин	не обнаружен
Тетрациклиновая группа	не обнаружена
Стрептомицин	не обнаружен
Пенициллин	не обнаружен
Токсичные элементы:	
Свинец	0,002
Мышьяк	0,002
Кадмий	0,01
Ртуть	0,004

Продолжение таблицы 33

1	2
Пестициды:	
Гексахлорциклогексан (α -, β -, γ -изомеры)	не обнаружен
ДДТ и его метаболиты	не обнаружены
Микотоксины:	
Афлатоксин М1	не обнаружен
Радионуклиды:	
Цезий-137	31
Стронция-90	21
Диоксины	не обнаружены
Меламин	не обнаружен

Как видно из таблиц 30-33, содержание антибиотиков, токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов, радионуклидов, диоксинов и меламина в бионапитках «Желмая», «Акнар», «Атамекен», «Қазына» не превышают допустимые уровни, установленные нормативной документацией.

5.6 Расчет экономической эффективности технологии производства бионапитков

Расчет экономической эффективности и цены на бионапитки произведены на основании стандартных методов расчета.

Таблица 34 - Рецепт бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски

Наименования сырья и компонентов	Расход сырья			
	Бионапиток «Желмая»	Бионапиток «Акнар»	Бионапиток «Атамекен»	Бионапиток «Қазына»
Молоко верблюжье, кг	99,78	99,78	99,78	99,78
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №1	0,2	-	-	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №2	-	0,2	-	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №3	-	-	0,2	-
Пробиотическая закваска, кг: комбинация №4	-	-	-	0,2
Лактатсбраживающие дрожжи, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
Итого:	100	100	100	100

После составления рецептуры бионапитков был произведен расчет потребности и затрат на сырье и основные материалы при производстве бионапитков в сравнении с шубатом.

Таблица 35 - Расчет потребности и затрат на сырье и основные материалы при производстве бионапитков

Наименование продукции	Годовой объем производства, тыс.т.	Наименование основных материалов	Единицы измерения	Норма расхода на 1 т продукции, т	Потребность за годовой объем производства, т	Цена за 1 единицу, тг	Стоимость основных материалов, тг
Бионапиток	300	Молоко верблюжье	л	0,9978	299,34	450	134703
		Пробиотическая закваска	кг	0,002	0,6	14000	8400
		Лактат-сбраживающие дрожжи	кг	0,0002	0,06	650	39
Итого:	300						143103

Таблица 36 - Расчет потребности и затрат на сырье и основные материалы при производстве шубата

Наименование продукции	Годовой объем производства, тыс.т.	Наименование основных материалов	Единицы измерения	Норма расхода на 1 т продукции, т	Потребность за годовой объем производства, т	Цена за 1 единицу, тг	Стоимость основных материалов, тг
Бионапиток	300	Молоко верблюжье	л	0,99	297	450	133650
		Дрожжи типа Torula	кг	0,01	3	6000	18000
Итого:	300						151650

Таблица 37 – Основные экономические показатели производства бионапитков

Показатели	Значение показателя
Годовая выработка в натуральном выражении, т.	300
Товарная продукция, тыс. тг	98670
Полная себестоимость, тыс. тг	77821,27
Цена за 1л. бионапитка, тг	328,9
Прибыль, тыс. тг	20848,73
Рентабельность, %	15
Среднесписочное число рабочих, чел.	16
Годовой фонд заработной платы всех работающих, тыс. тг	13383
Производительность труда одного работающего, тыс. тг	3345,75
Среднемесячная заработная плата, тыс. тг	76,04

Расходы на производство годовой выработки шубата составили 104590 тенге, тогда как на производство 300 тонн бионапитков при использовании пробиотических заквасок потрачено 98670 тенге, что в сравнении с шубатом меньше на 6%.

Выводы по пятому разделу

1 Измерение титруемой кислотности образцов бионапитка проводилось в течение месяца. Как видно из данных рисунка 30 через три недели хранения, бионапитки «Желмая» и «Ақнар» обладали большей кислотностью (выше 120°Т), чем бионапитки «Қазына» и «Атамекен» (ниже 120°Т), при этом кислотность шубата превышала 130°Т. Бионапитки с пролангированным сроком хранения 21 сутки и кислотностью не более 115°Т можно рекомендовать для специального назначения.

2 По итогам исследования содержания протеинов, в бионапитках «Желмая», «Ақнар», «Атамекен», «Қазына» содержится оптимальное количество белка.

3 Биологическая ценность продуктов охарактеризована наиболее объективным показателем – аминокислотным скором. Анализ полученных данных в сравнении с «идеальным белком» позволяет сделать вывод, что все основные аминокислоты в бионапитках находятся в необходимом и достаточном количестве для удовлетворения в них потребности человеческого организма. Также не обнаружено лимитирующей аминокислоты в продуктах – это свидетельствует о биологической полноценности новых продуктов.

4 Критерием для оценки качества образцов бионапитка на основе верблюжьего молока являлись органолептические показатели: цвет, внешний вид и консистенция, вкус и запах. По результатам сенсорного анализа бионапитки «Желмая» и «Ақнар» обладали молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисло-молочным, освежающим, резковатым вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка для данных бионапитков составила по 4,8 балла; бионапитки «Атамекен» и «Қазына» обладали молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисло-молочным, освежающим вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка для данных бионапитков составила по 4,9 баллов, тогда как оценка шубата составила – 4,75 балла.

5 По результатам исследования содержания антибиотиков, токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов, радионуклидов, диоксинов и меламина в бионапитках «Желмая», «Ақнар», «Атамекен», «Қазына» не превышают допустимые уровни, установленные нормативной документацией.

6 При производстве шубата объемом 300 тонн расходы составили 104590 тенге, тогда как расходы на производство 300 тонн бионапитков при использовании пробиотических заквасок и дрожжей составили на 6% меньше, что является доказательством того, что производство бионапитков является экономически эффективным и их целесообразно планировать к выпуску.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Обоснована возможность использования верблюжьего молока в технологии новых бионапитков. Верблюжье молоко обладает специфическим вкусом, насыщен витаминами и полиненасыщенными жирными кислотами. По результатам определения содержания витаминов и микроэлементов в верблюьем и коровьем молоке, выявлено, что витамина А в верблюьем молоке 41мг, в коровьем молоке его всего 0,003 мг, витамина С в 4 раза больше.

2 Результаты исследования кислотности верблюжьего молока составила 21°Т, для коровьего молока 18°Т. Плотность верблюжьего молока составила 1029 кг/см³, коровьего молока 1028 кг/см³. Определение физико-химических показателей верблюжьего молока и образцов молочных продуктов на его основе позволили подобрать оптимальное соотношение количества бактериальной закваски, используемой в дальнейшем при сквашивании новых молочных продуктов с высокой пищевой ценностью. Микробиологические показатели верблюжьего молока изучены в летне-осенне-зимний период. Верблюжье молоко обладает оптимальными микробиологическими и физико-химическими показателями, определяющими его пригодность к переработке. В исследуемых образцах молока (КМАФАнМ) не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г (см³), количество молочнокислых микроорганизмов не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г (см³)

3 Обоснован выбор пробиотических заквасок для сквашивания верблюжьего молока. Подобраны оптимальные комбинации пробиотических заквасок для получения бионапитков в соотношении (1:1) и лактатсбраживающих дрожжей:

- бионапиток №1: бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetilactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) и бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №2: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetilactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №3: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) и лактатсбраживающие дрожжи;

- бионапиток №4: Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ (*Lactobacillus acidophilus*) и Бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) и лактатсбраживающие дрожжи. При этом, количество

жизнеспособных клеток пробиотических бактерий остается на достаточно высоком уровне. Выявлено, что использование комбинаций микроорганизмов улучшает органолептические свойства и удлиняет сроки хранения кисломолочных бионапитков до 21 суток.

Установлены закономерности протекания микробиологических и биохимических процессов при сквашивании верблюжьего молока подобранными комбинациями заквасок.

4 Разработана технология бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок состоящая из: приемки и подготовки сырья; промежуточного хранения, которое производилось при температуре 4-6°C; тепловой обработки и гомогенизации верблюжьего молока: пастеризация при температуре 63°C с выдержкой в течение 30 минут или при 72°C с выдержкой 20 минуты, гомогенизация выполняются при температуре не ниже 55 °C и давлении 17,5 Мпа; охлаждения молока до температуры заквашивания (37°C); розлива; сквашивания в течение 8 часов при температуре 32±2°C и хранения при температуре 0-6°C 21 сутки.

5 Определена пищевая и энергетическая ценность бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок, которая составляет для бионапитка «Желмая» 67,24 Ккал, для бионапитка «Ақнар» 64,41 Ккал, для бионапитка «Атамекен» 65,66 Ккал, для бионапитка «Қазына» 67,21 Ккал. Критерием для оценки качества образцов бионапитка на основе верблюжьего молока являлись органолептические показатели: цвет, внешний вид и консистенция, вкус и запах. По результатам сенсорного анализа оценка бионапитков «Желмая» и «Ақнар» составила – 4,8 балла, бионапитки «Атамекен» и «Қазына» оценены на – 4,9 баллов, тогда как оценка шубата составила – 4,75 балла.

6 Разработанная технология производства 4 образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок апробирована и внедрена в производство ТОО «Фирма Смак» (г. Алматы, Алатауский район, п.Алгабас). На уровне изобретения разработана технология 4 новых видов бионапитков (патент на полезную модель № 3062 «Способ производства бионапитка из верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски»), разработан и утвержден стандарт организации на кисломолочный бионапиток из верблюжьего молока «Ақнар».

7 Оценка экономической эффективности показала, что внедрение новой технологии бионапитков позволило снизить затраты при выпуске продукции на 6 % за счет использования пробиотических заквасок и дрожжей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Программа по развитию Агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423>. 12.07.2018.
- 2 Об утверждении Правил субсидирования развития племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства. <https://egov.kz/cms/ru/law/list/V1800017306>. 15.01.2019.
- 3 Коньшина О.А. Выявление и анализ факторов, влияющих на товародвижение пищевых продуктов специального назначения: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 147с.
- 4 Пасько О.В. Научные основы технологии продуктов для специального питания: Монография: – Омск: Издательство Омского института предпринимательства и права, 2005. – 232 с.
- 5 Сажинов Г.Ю. Получение экологически чистых детских молочных продуктов. / Г.Ю. Сажинов, В.К. Фирсов, И.М. Лоскутова // Молочная промышленность. – 1998. – № 3. – С. 13-14.
- 6 Шаманова Г.П. Концептуальные подходы к получению экологически чистых молочных продуктов // Молочная промышленность. – 1999. – №1. – С. 27.
- 7 Рымарь Н.Б., Щербина А.В., Селюченко А.И., Цыганенко О.И. Экологически чистые продукты питания и сохранение здоровья населения // Гигиена и санитария. – 1995. – №1. – С. 147-148.
- 8 Дзюба Ю.Я. Экологические проблемы питания населения / Ю.Я. Дзюба, А.А. Свирьский, Н.Н. Надворный и др. – Киев, 1992. – С. 85.
- 9 Мальцева Н.Н., Шкарупета М.М., Пинегин Б.В., Коршунов В.М. Иммуномодулирующие свойства некоторых микробов – представителей нормальной микрофлоры // Антибиотики и химиотерапия. – 1992. – №12. – С. 41-43.
- 10 Харина Н.В. Комбинированная основа для пастообразного продукта // Молочная промышленность. – 2002. – №7. – С. 19-20.
- 11 Namba G. Effekt of oral administration of lisozyme of digestal bacterial cell malls on immunostimulation of guenca pigs / G. Namba, G. Nidaka, K. Taki // Infect. Immunol., 1981. – Vol.31, №2. – P. 580-583.
- 12 Конарбаева З.К. Биотехнология получения национальных кисломолочных продуктов на основе пробиотических микроорганизмов: дис. ... докт. философии (PhD): 6D070100 / Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова. - Алматы, 2014. -132 с.
- 13 Панова Е.В., Тошев А.Д., Анализ ассортимента функциональных молочных продуктов, производимых предприятиями Челябинской области // Аспирант. – 2016. - №2. – С.94-96.

- 14 Бояринева И.В. Разработка технологии нового пробиотического кисломолочного продукта // «Перспективы науки». - 2013. - №9. – С.26-29.
- 15 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Смаилова Ж.Ж. Теоретическое обоснование ингредиентов состава нового продукта из верблюжьего молока // Вестник ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2015. - № 4. – С.81-85.
- 16 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Абишева А.А. Совершенствование технологии кисломолочных продуктов. // Вестник КазНУ имени К.И.Сатпаева - Алматы, 2016. - №1. - С. 333-337
- 17 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Джетписбаева Б.Ш., Матибаева А.И. Роль пробиотических заквасок при производстве молочных продуктов // Матер. междунар. науч. практ. конф. «Инновационное развитие пищевой промышленности: от идеи до внедрения». - Алматы: АТУ, 2016. - С.149-150
- 18 Spasenija D. Milanović, Dajana V. Hrnjez, Mirela D. Ilićić, Katarina G. Kanurić, Vladimir R. Vukić, Novel Fermented Dairy Products // Novel Food Fermentation Technologies. – 2016. - P.165-201
- 19 Просеков А.Ю. Научные основы производства продуктов питания: Лабораторный практикум.- Кемерово: КемТИПП, 2004.- 54 с.
- 20 Просеков А.Ю. Научные основы производства продуктов питания: Учебное пособие. - Кемерово: КемТИПП, 2005.- 234 с.
- 21 Митыпова Н.В. Разработка технологии концентрированной закваски на основе симбиоза пробиотических бактерий: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07. - Улан-Удэ, 2007. - 166 с.
- 22 Данилов М. Б. Теоретическое обоснование и разработка технологии пробиотических продуктов с использованием бифидо- и лактобактерий: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04. - Улан-Удэ, 2004. - 329 с.
- 23 Асланова М.Н. Разработка технологии обогащенного низкожирного мороженого: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. - Ставрополь, 2015. – 166 с.
- 24 Siavash Iravani, Hassan Korbekandi, Seyed Vahid Mirmohammadi. Technology and potential applications of probiotic encapsulation in fermented milk products // Journal of Food Science and Technology - 2015, Vol.52, №8. – P. 4679–4696.
- 25 Mary Ann Augustin, Luz Sanguansri, Christine M. Oliver. Functional properties of milk constituents: Application for microencapsulation of oils in spray-dried emulsions — A minireview // Dairy Science & Technology. - 2010. - Vol.90 №2–3. – P.137–146.
- 26 Yasaman S., Amir M. M., Mohammad R. E. Survival and activity of 5 probiotic lactobacilli strains in 2 types of flavored fermented milk // Food Science and Biotechnology. - 2012. - Vol. 21, № 1. –, P. 151–157.
- 27 de Moraes, G.M.D., de Abreu, L.R., do Egito, A.S. et al. Functional Properties of Lactobacillus mucosae Strains Isolated from Brazilian Goat Milk // Probiotics and Antimicrobial Proteins. - 2017. - Vol.9 – P. 235–245.

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

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

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

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

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

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

34 Sa Xu, Terri D. Boylston, Bonita A. Glatz. Effect of lipid source on probiotic bacteria and conjugated linoleic acid formation in milk model systems // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. – 2004., Vol. 81, №2. – P.589–595

35 Li-Shui Chen, Ying Ma, Jean-Louis Maubois, Sheng-Hua He, Li-Jun Chen, Hai-Mei Li. Screening for the potential probiotic yeast strains from raw milk to assimilate cholesterol // *Dairy Science & Technology*. – 2010. - Vol.90, № 5. – P. 537–548.

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

37 David Saraiva, Maria da Conceição Castilho, Maria do Rosário Martins, Maria Irene Noronha da Silveira, Fernando Ramos. Evaluation of Phytosterols in Milk and Yogurts Used as Functional Foods in Portugal // *Food Analytical Methods* – 2011. - Vol. 4, № 1. – P. 28–34.

- 38 Shalini Mishra, H. N. Mishra. Technological aspects of probiotic functional food development // *Nutrafoods*. – 2012. – Vol.11, № 4. – P. 117–130.
- 39 Bathal Vijaya Kumar, Sistla Venkata Naga Vijayendra, Obulam Vijaya Sarathi Reddy. Trends in dairy and non-dairy probiotic products - a review // *Journal of Food Science and Technology*. – 2015. - Vol. 52, № 10. – P. 6112–6124.
- 40 Mary Ellen Sanders, Jos Huis in't Veld. Bringing a probiotic-containing functional food to the market: microbiological, product, regulatory and labeling issues // *Antonie van Leeuwenhoek*. – 1999., Vol. 76, № 1–4. – P. 293–315
- 41 Балдандоржиева Ц. Ц. Исследование химического состава молока верблюдиц - бактрианов Забайкалья и разработка биотехнологии ферментированного продукта: дис. ... канд. техн. наук: 03.00.23. - Улан - Удэ – 2005. -154 с.
- 42 Z. Farah. Milk. Camel Milk. // *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)* – 2011. – P. 512–517.
- 43 Санжаев Ц.С. Продуктивные и некоторые биологические особенности верблюдов Забайкалья: автореф. дис. канд. сель.-хоз. наук: 06.02.04. – Улан - Удэ, 2004. – 24с.
- 44 Конь И.Я. Кисломолочные продукты в питании детей. Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. // *Матер. всероссийск. конф. с междунар. участием*. - М., 1999. – С. 20-23.
- 45 *Advances in Food and Nutrition Research / Chapter Seven – Methodologies for the Characterization of the Quality of Dairy Products* - 2017. – Vol. 82 - P. 237-275.
- 46 *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering // Food and Beverages Industry* – 2017. – P. 3–24.
- 47 Modi A. Alenisan, Hanan H. Alqattan, Lojayn S. Tolbah, Amal B. Shori. Antioxidant properties of dairy products fortified with natural additives: A review // *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, 2017. - Vol. 24 – P. 101-106.
- 48 В. Гузеев, Д. Т. Винничук. НААН Украины. Состав жирных кислот молока разных видов сельскохозяйственных животных. // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*, 2016. - випуск 5 (29), - С. 148-156.
- 49 Диханбаева Ф.Т. Научно-практические основы технологии молочных продуктов на основе верблюжьего молока: автореферат дис. ... докт.техн.наук: 05.18.04. - Алматы: Copy Land, 2010. - 38 с.
- 50 Таракбаева Р.Е., Түйе сүті негізінде өсімдік қоспаларымен байытылған сүт қышқылды өнімдер технологиясы: автореф. дис. ... канд.техн.наук: 05.18.04. - Алматы, 2010. – 17с.

51 Meldebekova A., Konuspayeva G., Diacono E., Faye B. // Heavy Metals and Trace Elements Content in Camel Milk and Shubat from Kazakhstan. 2008. - P. 117-123.

52 Saitmuratova, O.K., Yakubova, F.T. & Sagdiev, N.Z. Chemical Composition and Biological Activity of Ver-Mol-2 Camel Milk. // Chemistry of Natural Compounds, 2015. - Vol. 51, №4. – P. 810–812.

53 Abera, T., Legesse, Y., Mammed, B. et al. Bacteriological quality of raw camel milk along the market value chain in Fafen zone, Ethiopian Somali regional state // BMC Research Notes, 2016. - 285 p.

54 Konuspayeva, G., Faye, B., Loiseau, G. et al. Physiological change in camel milk composition (*Camelus dromedarius*) // Effect of lactation stage. Tropical Animal Health and Production, 2010, Volume 42, Issue 3, P. 495–499

55 Kumar, D., Chatli, M.K., Singh, R. et al. Enzymatic hydrolysis of camel milk casein and its antioxidant properties // Dairy Science & Technology, 2016. - Vol. 96, № 3. – P. 391–404

56 Al-Zoreky, N.S. & Al-Otaibi, M.M. Suitability of camel milk for making yogurt // Food Science and Biotechnology, 2015. – Vol. 24, № 2. – P. 601–606.

57 Larsson-Raźnikiewicz M., Mohamed M.A. Why is it Difficult to Make Cheese from Camel Milk // MILK the vital force - 1986. - P.113-113.

58 Soleymanzadeh, N., Mirdamadi, S. & Kianirad, M. Antioxidant activity of camel and bovine milk fermented by lactic acid bacteria isolated from traditional fermented camel milk (Chal). // Dairy Science & Technology -2016. - Vol.96, № 4. – P. 443–457

59 Rahman, N., Xiaohong, C., Meiqin, F. et al. Characterization of the dominant microflora in naturally fermented camel milk shubat. // World Journal of Microbiology and Biotechnology, 2009. - Vol. 25, № 11. - P. 1941–1946

60 Abo-Amer, A.E. Inhibition of foodborne pathogens by a bacteriocin-like substance produced by a novel strain of *Lactobacillus Acidophilus* isolated from camel milk. // Applied Biochemistry and Microbiology. - 2013. – Vol. 49, ; 3. – P. 270–279.

61 Singh, R., Mal, G., Kumar, D. et al. Camel Milk: An Important Natural Adjuvant. // Agricultural Research - 2017. – Vol. 6, № 4.- P. 327–340.

62 Усатов А.В., Гетманцева Л.В., Азарин К.В., Леонова М.А. Особенности химического состава молока различных видов сельскохозяйственных животных. // Scientific and Practical Journal of Health and Life Sciences - 2014. - № 4. - С.18-22.

63 Шуварикова А.С., Цветкова В.А., Пастух О.Н., Юрова Е.А. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность. // «Овцы, козы, шерстяное дело» - 2014. - № 4. – С.31-33.

64 Диханбаева Ф.Т. Микроструктура рассольных сыров на основе верблюжьего молока. // Сыроделие и маслоделие - 2010. - №2. - С.38-39.

65 Тултабаева Т.Ч. Мягкий сыр из смеси коровьего, козьего и верблюжьего молока // Сыроделие и маслоделие - 2010. - №5. - С.32-33.

66 Пат. 30167. Способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока, Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Атырауский государственный университет им. Халела Досмухамедова" Министерства образования и науки Республики Казахстан, Заявка № 2013/1894.1, Оpubл: 15.07.2015. – 3 с.

67 Пат. 24648. Способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока «Софмайя-1», Сагындыкова София Зулхарнаевна, Заявка № 2010/1156.1, Оpubл. 17.10.2011. – 3 с.

68 Пат. 29355. Способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока. Изобретение относится к молочной промышленности, к способам производства кисломолочных напитков из верблюжьего молока, опубл. 25.12.2014г. – 5 с.

69 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч. Значимость верблюжьего молока, как сырья для производства молочных продуктов. // Междунар. научн.-практ. конф. «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» - Алматы: АТУ, 29-30 октября 2015. - С.25-26.

70 Диханбаева Ф.Т., Тастурганова Э.Ч., Жунусова Г.С. Определение физико-химических показателей верблюжьего молока и образцов молочного продукта на его основе // Вестник Технологического университета Таджикистана – Душанбе. - 2018. - 2(33), С.26-29.

71 Bernard Faye, Gaukhar Konuspayeva, Samir Messad, Gérard Loiseau, Discriminant milk components of Bactrian camel (*Camelus bactrianus*), dromedary (*Camelus dromedarius*) and hybrids // Dairy Science & Technology - 2008. – Vol. 88, №6. – P. 607–617.

72 N. Benkerroum, A. Boughdadi, N. Bennani, K. Hidane. Microbiological quality assessment of Moroccan camel's milk and identification of predominating lactic acid bacteria // World Journal of Microbiology and Biotechnology. - 2003. - Vol.19, № 6. – P. 645–648.

73 Gaukhar Konuspayeva, Émilie Lemarie, Bernard Faye, Gérard Loiseau, Didier Montet. Fatty acid and cholesterol composition of camel's (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* and hybrids) milk in Kazakhstan // Dairy Science & Technology. - 2008. - Vol. 88, №3. – P. 327–340.

A. Wahba, F. El-Abbassy, I. Ismail, S. I. El-Agamy. Effect of Stage of Lactation and Seasonal Variation on the Chemical Composition and Properties of Camel's Milk // MILK the vital force. – 2001. – P. 112-113.

74 G. I. Sulaimanova, O. Kh. Saitmuratova, A. A. Sadykov. Amino-Acid Composition of Camel's Milk and Shubat // Chemistry of Natural Compounds. - 2001. - Vol. 37, №4. – P. 369–370.

75 O. Kh. Saitmuratova, G. I. Sulaimanova, A. A. Sadykov. Camel's Milk and Shubat from the Aral Region // Chemistry of Natural Compounds - 2001. - Vol.37, № 6. – P. 566–568.

76 Ыбырай Н.Е. Продуктивность и качество молока дойных верблюдов в условиях алматинской области. // Сб. стат. XI Междунар. научн.-практ. конкурса: в 3 частях. - 2017. - С. 160-163.

77 Надточий Л.А., Оразов А.Ж. Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке. // Матер. VIII Междунар. научн.техн.конф. - 2017. - С. 290-292.

78 Оразов А., Надточий Л.А., Ruixia Gu., Проскура А.В., Мурадова М.Б. Исследование процесса сквашивания коровьего молока под действием заквасочной микрофлоры верблюжьего молока, вызывающей спонтанную ферментацию // Ползуновский вестник. - 2018. - № 1. - С. 65-69.

79 Сыман К.Ж., Мамбеталиева А.А., Асенов А.Р., Надирова С.А., Сарсекеева Г.Ж. Аминокислотный состав белков верблюжьего молока. Россия и Европа: связь культуры и экономики // Матер. XX междунар. научн.-практ. конф. - 2018. - С. 319-323.

80 Сыман К.Ж., Абеуова Д.М., Утегалиева Р.С., Салтыбаева А.Д. Изучение биохимических показателей верблюжьего молока / Россия и Европа: связь культуры и экономики // Матер. XX междунар. научн.-практ. конф. - 2018. - С. 323-324.

81 Сыман К.Ж., Надирова С.А., Салтыбаев А.Д., Мамбеталиева А.А., Сарсекеева Г.Ж. Изучение биохимических показателей верблюжьего молока. Россия и Европа: связь культуры и экономики // Матер. XX междунар. научн.-практ. конф. - 2018. - С. 316-319.

82 Юлдашбаев Ю.А., Дошанов Д.А. Биохимический состав верблюжьего молока. // Доклады ТСХА Сборник статей. - 2015. - С. 333-336.

83 Баймуканов Д.А., Омбаев А.М., Баймуканов А.Т.М., Дошанов Д. Физико-химические свойства верблюжьего молока. Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий // Матер. V-й Междунар.научн.-практ. конф. - 2015. - С. 306-309.

84 Диханбаева Ф.Т., Тастурганова Э.Ч., Жунусова Г.С. Определение физико-химических показателей верблюжьего молока и образцов молочного продукта на его основе // Вестник Технологического университета Таджикистана. Душанбе - 2018. - № 2 (33). – С. 26-30.

85 Абдумижитова М.М., Шуленбаева А.М., Нармуратова М.Х. Исследование химического состава верблюжьего молока. // Студенческий вестник. – М.: Интернаука. - 2018. - № 21-2 (41). – С. 6-9.

86 Дошанов Д.А., Баймуканов А., Турганбаев И.О., Юлдашбаев Ю.А. Биохимический состав верблюжьего молока // Сбор. труд. междунар. научн. конф. Министерство сельского хозяйства РФ Актуальные вопросы развития животноводства в современных условиях. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва. - 2015. С. 63-67.

87 Елубаева М., Ахмедов А., Нармуратова М., Нармуратова Г., Сулейменова Ж., Буралхийев Б., Серикбаева А. Состав жирных кислот в липидах верблюжьего молока в зависимости от сезонов года. // Генетика и разведение животных. - 2017. - № 4. – С. 26-30.

88 Серикбаева А.Д., Шабдарбаева Г.С., Тулемисова Ж.К., Сулейменова Ж.М., Нармуратова М.Х. Изучение жирно-кислотного состава верблюжьего молока // Bulletin d'EUROTALENT-FIDJIP. - 2013. № 4. С. 50-54.

89 Елубаева М.Е., Даулетов С.А. Исследование содержания жира и белка в верблюьем молоке // Матер. Всероссийск. научн.-практ. конф. Молодежная наука 2017: технологии и инновации: ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова». - 2017. С. 248-249.

90 Шувариков А.С., Юрова Е.А., Пастух О.Н. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2017. № 5. – С. 115-123.

91 Кожахметова Т.К., Агедилова М.Т., Калдыбаева А.К. Аллергия и верблюжье молоко // Актуальные проблемы современности. - 2016. - № 3(13). – С. 186-189.

92 Шувариков А.С., Пастух О.Н., Юрова Е.А. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности // Фермер. - Черноземье. - 2018. - № 9(18). – С. 20-25.

93 Оразов А.Ж., Надточий Л.А., Бозымов К.К., Насамбаев Е.Г., Джумагалиева А.А. Верблюжье молоко и кисломолочные продукты на его основе как источники потенциальных пробиотических штаммов (обзор). // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. - 2018. - № 3. – С. 5.

94 Диханбаева Ф.Т., Белогривцева Л.В., Базылханова Э.Ч. Исследование физико-химических показателей верблюжьего и коровьего молока. // Сбор. стат. междунар. научн.-практ. конф. Актуальные вопросы развития наук. – Ярославль. - 2014. - С. 46-48.

95 Базылханова Э.Ч., Белогривцева Л.В., Диханбаева Ф.Т. Использование верблюжьего молока в производстве молочно-белковых продуктов // Сб. науч. трудов по матер. восемнадцатой междунар. научн.-практ. конф. «Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых «ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА». - Ярославль. - 2015. - С. 58-60.

96 Хусан П., Назарова К., Балтабай А. Использование технологии брожения при приготовлении кисломолочных напитков из верблюжьего молока. Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика // Матер. XII Междунар. научн.-практ. конф. в рамках реализации

Послания Президента РК Н. Назарбаева "Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции". - 2018. - С. 291-295.

97 Dikhanbayeva F., Bazylkhaniva E. Technology of the combined product from camel milk // 3rd International Conf. on Agriculture and Environment Systems (ICAES'15), Dubai (UAE). - 2015. - P. 81.

98 Диханбаева Ф.Т., Смаилова Ж.Ж., Базылханова Э.Ч. Обоснование выбора растительного ингредиента в качестве биологического обогатителя нового продукта // «Вестник КазНИТУ», Ярославль. - 2016. - №1 (113). - С.297-302.

99 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Абишева А.А. Разработка технологии производства кваса на основе молочной сыворотки с повышенной пищевой ценностью // «Вестник КазНИТУ» - Алматы. - 2016. № 2 (114). - С.228-233.

100 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Камзанова Н.М., Звай С.Б., Ахметжанова М.А. Қоспалар қосылған сүтқышқылды өнімдер технологиясы. // «Вестник КазНИТУ» - Алматы. - 2016, № 4 (116). - С.268-272.

101 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч., Камзанова Н.М., Звай С.Б., Ахметжанова М.А. Қоспалар қосылған сүтқышқылды өнімдер технологиясы. // «Вестник КазНИТУ», Алматы. - 2016. - № 4 (116). - С.268-272.

102 Әбішева А.А., Диханбаева Ф.Т. Базылханова Э.Ч. Сүзбелі өнімнің алыну технологиялары. // Матер. респуб. научн.-практ. конф. «Наука. Образование. Молодежь» - Алматы, - 2016. - С.28-29.

103 Гумарова А.К., Гумарова Ж.М., Суханбердина Ф.Х., Талапова Г.К. Технология сыра из верблюжьего и коровьего молока с растительными компонентами. // Матер. XIII Междунар. научн.-практ. конф. Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина. Сер. «Лапшинские чтения» Редколлегия: Д.В. - 2017. - С. 59-62.

104 Измаилова Э.З., Удалова О.В. Разработка рецептуры мороженого из верблюжьего молока «Биом» с выраженными пробиотическими свойствами. Всеросс. молодежн. конф. «Инновации и технологии Прикаспия» // Всеросс.научн.-практ. конф. «Исследования молодых ученых - вклад в инновационное развитие России». - 2012. С. 78-79.

105 Черкашина К.Н., Удалова О.В., Дулина А.С. Разработка рецептуры кисломолочного мороженого с функциональными свойствами из верблюжьего молока «Аталла». Инновационные технологии в управлении, образовании, промышленности «Астинтех-2011» // Матер. междунар. научн. конф. молодых ученых в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного

конкурса» направления «Биотехнология», «Информационные технологии». Астрахань. - 2011. - С. 85-87.

106 Шабденова Т.А. Изменения физико-химических и биологических показателей при процессе получения творога из верблюжьего молока. // Технические науки - от теории к практике. - 2014. - № 31. – С. 141-146.

107 Аргымбаева А.Е., Данилов Н.П. Обоснование разработки технологий новых кисломолочных напитков. // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. - 2015. - С. 33-35.

108 Кудрявцева, Т.А. Совершенствование технологии бактериальных заквасок и ферментных препаратов: методические указания / Т.А. Кудрявцева, Т.Н. Евстигнеева, Л.А. Надточий. - СПб.: СПбГУНиПТ. - 2008. - 41 с.

109 Микроорганизмы, используемые в производстве молочных продуктов. https://studbooks.net/1916875/tovarovedenie/mikroorganizmy_iskolzuemye_proizvodstve_molochnyh_produktoy#31. 10.10.2019.

110 Кригер О.В. Разработка технологии мягких сыров с бифидобактериями: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Кемерово: КемТИПП. - 2000. - 161 с.

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

112 Иванов, П.А. Приемка молока. Измерение, охлаждение, термизация, очистка, сепарирование // Молочная промышленность. – 2008. – №10. – С. 12–15

113 Экспресс-анализ рынка молока и молочных продуктов в Казахстане за 2014-2015 годы. <https://www.kazagro.kz>. 10.10.2019.

114 Иванов, П.А. Приемка молока. Измерение, охлаждение, термизация, очистка, сепарирование // Молочная промышленность. – 2008. – №10. – С. 12–15

115 Голубева, Л.В. Современные технологии и оборудование для производства питьевого молока / Л.В. Голубева, А.Н. Пономарёва – М.: Дели принт. - 2004. – 180 с.

116 Головнёв, А.Н. Новинка в области стерилизации жидких пищевых продуктов/ А.Н. Головнёв // Переработка молока. – 2008. – №3. – С. 20–23

117 Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов/ Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев – М.: КолосС, 2006. – 458 с.

118 Ультрапастеризация. <http://www.hnh.ru/food/ultramilk>. 01.10.2019.

119 Ultra-high-temperature processing. http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-temperature_processing. 01.10.2019.

120 Мембранная обработка молочного сырья. <http://milk-tech.ru/membrannaya-obrabotka-molochnogo-syrya/182-mikrofiltraciya.html>.

121 Обработка молочного сырья. <http://perfectproduct.com.ua/articles>. 01.10.2019.

122 Ultra-high-temperature processing http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-temperature_processing. 05.10.2019.

- 123 Jayani Chandrapala. Ultrasound Processing of Milk and Dairy Products / Handbook of Ultrasonics and Sonochemistry. - 2016. - P. 1287-1320
- 124 Елубаева М.Е., Кузнецова Т.В., Серикбаева А.Д. Исследование химического состава и органолептических показателей молока казахских бактрианов. // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. - 2016. – № 5. – С.113-114.
- 125 Меледина Т.В., Данина М.М. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ. - 2015. – 110 с.
- 126 Диханбаева Ф.Т., Базылханова Э.Ч. Изучение микробиологических и физико-химических показателей верблюжьего молока. // Вестник Алматинского технологического университета. - Алматы, 2017. –№2. – С. 35-38.
- 127 Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: Учебное пособие / Т.В. Подлегаева, А.Ю. Просеков. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2004. - 101 с.
- 128 Диханбаева Ф.Т., Смаилова Ж.Ж., Тастурганова Э.Ч. Исследование процесса культивирования молока молочнокислыми бактериями. // «Вестник КазНИТУ», Алматы. - 2019. - № 5 (135). – С.167-171.
- 129 Гаврилова Н.Б. биотехнология комбинированных молочных продуктов. / Монография. – Омск: «Вариант-Сибирь», - 2004. -224с.
- 130 Остапчук Н.В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств. - Киев: / Вища шк. - 1991. – 368 с.
- 131 Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента. –М.: // Пищевая промышленность. -1979. – 200 с.
- 132 Боровиков В.П. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
- 133 Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие – М.: ФОРУМ: ИНФРА - М.: - 2004. – 464 с.
- 134 Горицкий Ю.А. Практикум по статистике с пакетом STATISTICA: Учебное пособие по курсу «Математическая статистика» – М.: Изд-во МЭИ - 2000. – 44 с.
- 135 Пат. 3062 РК. Способ производства бионапитка из верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски; заявл. № 03.04.2017; опубл. 02.09.2018г., бюл. №33. – 3 с.
- 136 Диханбаева Ф.Т., Тастурганова Э.Ч. Разработка технологии бионапитков на основе верблюжьего молока с использованием дрожжей, сбраживающих лактозу // International Scientific Conference «Global Science and innovations V» Gdansk, Poland. – 2019. - P. 284-286.
- 137 Пищевая и биологическая ценность молока. <http://food-chem.ru/otvety-po-tekhnologii-moloka-i-molochnykh-produktov/otvety-molo-del/pishhevaya-i-biologicheskaya-tsennost-moloka>. 14.10.2019.

138 Research of Fatty Acid Composition of Samples of Bio-Drink Made of Camel Milk. Tasturganova E, Dikhanbaeva F, Prosekov A, Zhunusova G, Dzhetspisbaeva B, Matibaeva A. // Current Research in Nutrition and Food Science Journal – 2018. – № 6(2). – P.491-499.

139 Твердохлеб Г.В., Раманаускас Р.И. Химия и физика молока и молочных продуктов / М.: ДеЛи принт, 2006. – 360 с.

140 ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». docs.cntd.ru/document.14.10.2019.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Документ, подтверждающий новизну (патент)





(19) **МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ПАТЕНТ

(11) **№ 3062**

(12) **НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ**

(54) **НАЗВАНИЕ:** Способ производства бионапитка из верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Тастурганова Эльмира Чаймакутовна (KZ)

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Тастурганова Эльмира Чаймакутовна (KZ); Диханбаева Фатима Токтаровна (KZ); Джетписбаева Багила Шахимардановна (KZ); Матибаева Айнура Ибраевна (KZ)

(21) **Заявка № 2018/0408.2**

(22) **Дата подачи заявки:** 03.04.2017

Зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей Республики Казахстан 06.08.2018.

Действие патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания патента в силе.

**Вице-министр юстиции
Республики Казахстан**

Н. Пан

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему патенту



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 3062
(51) A23C 9/12 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0408.2

(22) 03.04.2017

(45) 03.09.2018, бюл. №33

(72) Тастурганова Эльмира Чаймакутовна;
Диханбаева Фатима Токтаровна; Жетписбаева
Багила Шахимардановна; Матибаева Айну
Ибраевна

(73) Тастурганова Эльмира Чаймакутовна

(56) KZ 30167 В, 15.07.2015

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА БИОНАПИТКА
ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ
ЗАКВАСКИ

(57) Полезная модель относится к молочной
промышленности и может быть использована при

производстве кисломолочных напитков из
верблюжьего молока.

Способ производства бионапитка из верблюжьего
молока предусматривает фильтрование верблюжьего
молока, его пастеризацию, охлаждение, внесение
термофильных молочнокислых палочек и дрожжей,
перемешивание, сквашивание, розлив и охлаждение.

В качестве термофильных молочнокислых
палочек и дрожжей использовали *Lactobacillus*
acidophilus, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*
в соотношении 1:1 и дрожжи сбраживающие лактозу.

Полезная модель позволяет рационально
использовать верблюжье молоко, расширить
ассортимент выпускаемых молочных продуктов с
повышенной пищевой и биологической ценностью.

(19) KZ (13) U (11) 3062

2017

ахстан

ан при

Н. Пан

патенту

Полезная модель относится к молочной промышленности, а именно к способу получения кисломолочных напитков.

Технический результат достигается тем, что способ производства кисломолочного биопродукта из верблюжьего молока включает в себя, его фильтрование, пастеризацию при температуре либо 63°C в течение 30 минут, либо 72°C в течение 20 минут, охлаждение до температуры 37°C, введение пробиотической закваски на основе термофильных молочнокислых палочек *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* в соотношении 1:1, перемешивание 15 минут, введение дрожжей сбраживающих сахарозу, перемешивание 20 минут, розлив в стерильную тару вместимостью 0,4 л, сквашивание 8 часов при температуре 32±2°C, охлаждение.

Предлагаемый способ обеспечивает получение качественного продукта специального назначения повышенной пищевой и биологической ценности, который может быть использован и в обычном рационе питания.

Известен способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока «СОФМАЙЯ-1» (Инновационный Патент РК №24648, оп. 17.10.2011г.), который включает в себя фильтрование, сквашивание с введением полиштаммовой закваски молочнокислых бактерий, перемешивание, добавление свекольного напитка и выдержку, причем сквашивание осуществляют полиштаммовой закваской молочнокислых бактерий *L.lactis* subsp. *lactis* 47MCA и *L.lactis* subsp. *cremoris* 67MCA, добавляют ферментированный свекольный напиток из свекольного сока, разбавленного водой в соотношении сок: вода, равном 1:2-3, в количестве 20-40% к количеству сквашенного верблюжьего молока.

Благодаря предложенному способу создан новый профилактический и лечебный кисломолочный напиток из верблюжьего молока, имеющий повышенное качество. В отличие от данного способа при производстве биопродукта из верблюжьего молока не используется растительное сырье, что позволяет сохранить свойства основного сырья - верблюжьего молока.

Известен способ приготовления кисломолочного напитка из верблюжьего молока (Инновационный Патент РК №29355, оп. 25.12.2014г.). Способ включает в себя фильтрование верблюжьего молока, сквашивание с введением закваски молочнокислых бактерий *L.lactis* subsp. *lactis* 47MCA и *L.lactis* subsp. *cremoris* 67MCA, перемешивание и выдержку согласно изобретению сквашивание ведут с дополнительным введением дрожжей *Saccharomycetes cerevisiae*, после выдержки вводят рисовый отвар в соотношении к верблюжьему молоку, равном 0,3-0,36:1, перемешивают 30 минут, и при достижении pH 3,3-3,6 разливают в стерильную тару. Предлагаемый способ обеспечивает получение качественного продукта, который имеет лечебно-профилактическое назначение, кроме этого расширен ассортимент кисломолочных продуктов из верблюжьего молока.

Недостатком данного способа является то, что такой продукт не содержит в себе пробиотическую закваску *Lactobacillus acidophilus*, которая обеспечивает желудочно-кишечный тракт нормальной микрофлорой.

Так же известен способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока (Патент РК №30167, оп. 15.07.2015г.), который включает в себя фильтрование непастеризованного (цельного) верблюжьего молока, его озонирование в течение 10 мин при концентрации озона от 15 до 140 мг/м³, внесение закваски из термофильных молочнокислых бактерий, бифидобактерий *Bifidobacterium lactis* и ароматообразующие бактерии в соотношении 2:1:1, дополнительное внесение либо сока ягод облепихи в количестве 15%, либо сока персика в количестве 15%, либо сок тыквы в количестве 15%, либо смесь этих добавок в количестве 15%, сквашивание смеси при температуре 37°C в течение 6-8 ч, розлив в стеклянную тару вместимостью 0,5 л и охлаждение в холодильной камере, где происходит дальнейшее созревание 8-10 ч и самогазирование продукта. В отличие от данного способа, при производстве биопродукта из верблюжьего молока используются термофильные молочнокислые палочки *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, дрожжи сбраживающие сахарозу.

Задачей данной полезной модели является создание нового способа производства биопродукта из верблюжьего молока с использованием пробиотической закваски.

Верблюжье молоко насыщено витаминами и полинасыщенными жирными кислотами. Оно является лечашим биологическим природным лекарством, а также природным иммуномодулятором для организма человека.

Пробиотическая закваска для производства биопродукта содержит в себе жизнеспособные микроорганизмы с высокой активностью и устойчивые к неблагоприятным факторам внешней среды, улучшает качество кисломолочных продуктов.

Благодаря дрожжам, сбраживающим сахарозу, в биопродукте происходит спиртовое брожение, появляются ароматические вещества и специфические антибиотики. Молочнокислые бактерии в присутствии дрожжей лучше развиваются и имеют повышенную активность.

Примеры осуществления способа.

Пример 1.

При производстве биопродукта производят фильтрование верблюжьего молока, пастеризацию при температуре 63°C в течение 30 минут, охлаждение до температуры 37°C, введение пробиотической закваски на основе термофильных молочнокислых палочек *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, в соотношении 1:1, перемешивание 15 минут, введение дрожжей сбраживающих сахарозу, перемешивание 20 минут, сквашивание 8 часов при температуре 32±2°C. Окончание сквашивания определяли по слабозвязкой консистенции и

кислотности, которая составила не более 90°Т. Затем бионапиток разливали в стерильную тару вместимостью 0,4 л и охлаждали до 4°С. Срок хранения данного продукта составляет 21 день при температуре 2°С.

Пример 2.

При производстве бионапитка производят фильтрование верблюжьего молока, пастеризацию при температуре 72°С в течение 20 минут, охлаждение до температуры 37°С, введение пробиотической закваски на основе термофильных молочнокислых палочек *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, в соотношении 1:1, перемешивание 15 минут, введение дрожжей сбраживающих сахарозу, перемешивание 20 минут, сквашивание 8 часов при температуре 32±2°С. Окончание сквашивания определяли по слабвязкой консистенции и кислотности, которая составила не более 90°Т. Затем бионапиток разливали в стерильную тару вместимостью 0,4 л и охлаждали до 4°С. Срок хранения данного продукта составляет 21 день при температуре 2°С.

Таким образом, благодаря предложенному способу создан новый бионапиток специального и

общего назначения, имеющий молочно-белый, слегка желтоватым оттенком цвет, чистый, кисло-молочный, освежающий, вкус и запах, однородную слабвязкую, пенящуюся консистенцию.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Способ производства бионапитка из верблюжьего молока, предусматривающий фильтрование, пастеризацию, сквашивание молочнокислыми бактериями и дрожжами, перемешивание, розлив и выдержку, *отличающийся* тем, что пастеризацию производят при температуре либо 63°С в течение 30 минут, либо 72°С в течение 20 минут, охлаждают до температуры 37°С, вводят пробиотическую закваску на основе термофильных молочнокислых палочек *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* в соотношении 1:1 и дрожжи сбраживающих сахарозу.

2. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что сквашивание верблюжьего молока осуществляют при температуре 32±2°С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Протоколы испытаний



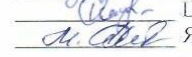
АО «Алматинский технологический университет»
 Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
 продовольственных продуктов
 050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
 e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1631 от «17» июня 2016 г.

Наименование продукции: **Верблюжье молоко**
 Регистрационный номер: **1631**
 Дата поступления образца: **10.06.2016 г.**
 Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
 Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**
 Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
 Вид испытаний: **Контрольный**
 Дата изготовления:
 Срок годности:
 Дата начала и окончания испытаний: **10.06.2016 г. - 17.06.2016 г.**
 Обозначение НД на продукцию: **ТР ТС 033/2013 г «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Прил.5**
 Условия проведения испытания: температура – **25 °С**, влажность – **87 %**.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
1.Микробиологические показатели: - КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более - плесени, КОЕ/г - дрожжи, КОЕ/г - патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта - <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта - <i>L.monocytogenes</i> , в 25 г продукта - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1,0 г продукта - молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/ г(см ³), не менее 2.Физико-химические показатели: - СОМО, %	5*10 ⁵ Не нормируются Не нормируются Не допускаются Не допускаются Не допускаются Не допускаются 1*10 ⁷	4,5*10 ⁵ 5 54 Не обнаружено Не обнаружено Не обнаружено Не обнаружено 7,2*10 ⁷ 10,05	ГОСТ 9225-84 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 30519-97 ГОСТ 30347-97 ГОСТ 51921-2002 ГОСТ 28805-90 ГОСТ 10444.11-89 ГОСТ Р 54761-2011



Директор НИИ ПБ  Жезыбаев А.К.
 Зав.НИЛОКиБП  Жексенбай Н.
 Исполнители:  Абдрахимова А.Н.
 Шукешева С.Е.
 Якияева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
 Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1833 от «13» февраля 2017 г.

Наименование продукции: **Верблюжье молоко**
Регистрационный номер: **1833**
Дата поступления образца: **08.02.2017 г.**
Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**
Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
Вид испытаний: **Контрольный**
Дата изготовления:
Срок годности:
Дата начала и окончания испытаний: **08.02.2017 г. - 13.02.2017 г.**
Обозначение НД на продукцию: **ТР ТС 033/2013 г «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Прил.5**
Условия проведения испытания: температура – 19 °С, влажность – 70 %.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические показатели:			
- КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	5*10 ⁵	ГОСТ 9225-84
- плесени, КОЕ/г	Не нормируются	Не обнаружено	ГОСТ 10444.12-88
- дрожжи, КОЕ/г	Не нормируются	3	ГОСТ 10444.12-88
- патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 30519-97
- <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 30519-97
- <i>L.monocytogenes</i> , в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 51921-2002
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1,0 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 28805-90
- молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/ г(см ³), не менее	1*10 ⁷	9,8*10 ⁷	ГОСТ 10444.11-89
Физико-химические показатели:			
- СОМО, %		10,5	ГОСТ 54761-2011
- Массовая доля белка, %		3,47	ГОСТ 25179-90
- Массовая доля жира, %		5,76	ГОСТ 5867-90
- Массовая доля углеводов, %		3,75	Рефрактометрический метод
- Титруемая кислотность, °Т		21	ГОСТ 3624-93
- рН		7,01	ГОСТ 26781-85
Массовая доля аминокислот, %		Приложение №1	М-04-38-2009

Массовая доля водорастворимых витаминов, г/кг		Приложение №2	М -04-41-2005
Минеральные элементы, %			ГОСТ 31671-2012, ААС метод
- кальций		0.15	
- калий		0.16	
- натрий		0.07	
- магний		0.016	
- фосфор, мг/100 г		0.03	ГОСТ 9794-74
Витамины, мг/100г			
- А		0.27	ГОСТ Р 30417-96
- Е		0.02	ГОСТ Р 30417-96

Директор НИИ ПБ
Исполнители:

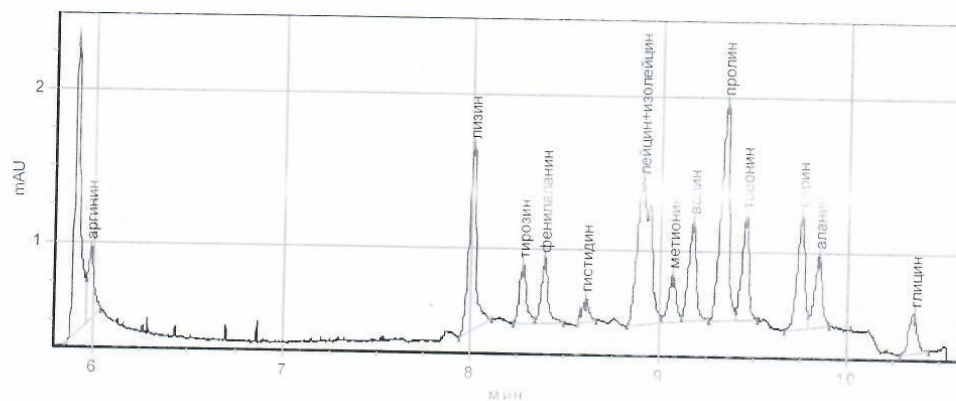


[Handwritten signature] Козыбаев А.К.
[Handwritten signature] Дарибаева Г.Т.
[Handwritten signature] Якияева М.А.
[Handwritten signature] Самадун А.И.
[Handwritten signature] Серік Г.Б.
[Handwritten signature] Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
 Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов - запрещена.

Приложение 1 к протоколу № 1830 от «13» февраля 2017 г.

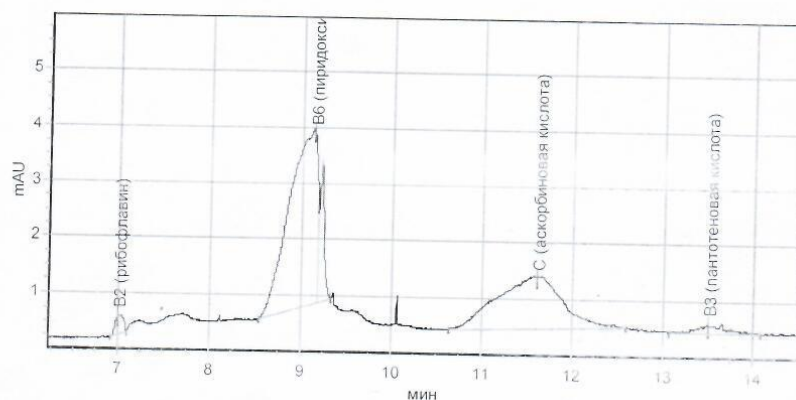
Дата: 10.02.2017 10:08:44
 Оператор: Администратор
 Файл: ЭФГ.С:\Lumex\Elforun\mdf\AK_Сут--Вита_1702101008.mdf
 Файл метода: C:\Lumex\Elforun\Программы\AK_сх1. 30.10.2015
 Температура анализа: 30.0 °C
 Длина волны: 254
 Проба: Сут Вита
 Этап 1. Время 959 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 254 нм.
 Метод расчета: Абсолютная градуировка.



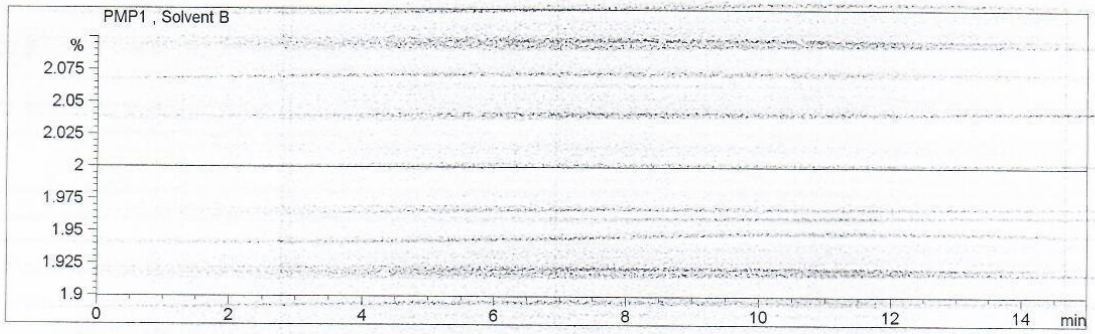
N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц. мг/л	Масс. Доля аминокислот в %
1	5.903		1.942	5.847	5.957	41.5	0.00	0
2	5.982	аргинин	0.479	5.957	6.040	11.79	13.0	0.12±0.05
3	8.005	лизин	1.201	7.943	8.110	32.14	15.0	0.14±0.05
4	8.275	тирозин	0.375	8.223	8.343	10.12	10.0	0.096±0.03
5	8.392	фенилаланин	0.421	8.343	8.492	11.05	11.0	0.10±0.03
6	8.612	гистидин	0.146	8.573	8.663	3.98	3.70	0.04±0.02
7	8.903	лейцин+изолейцин	0.931	8.830	9.015	46.95	17.0	0.16±0.04
8	9.068	метионин	0.305	9.015	9.117	8.886	7.40	0.07±0.02
9	9.172	валин	0.637	9.117	9.258	18.2	12.0	0.11±0.05
10	9.343	пролин	1.405	9.262	9.400	42.92	26.0	0.25±0.07
11	9.452	треонин	0.672	9.400	9.515	17.72	11.0	0.10±0.04
12	9.748	серин	0.737	9.667	9.790	20.59	11.0	0.10±0.03
13	9.842	аланин	0.457	9.790	9.905	13.11	5.60	0.05±0.01
14	10.360	глицин	0.256	10.282	10.435	7.945	2.70	0.026±0.009

Приложение 2 к протоколу № 1830 от «13» февраля 2017 г.

Дата: 09.02.2017 13:31:44
 Оператор: Администратор
 Файл ЭФГ: C:\Lumex\Elforun\mdf\AK_Сут-Вита 1702091331.mdf
 Файл метода: C:\Lumex\Elforun\Программы\Витамины с давлением_Жанар_221214.mtk
 Температура анализа: 30.0 °C
 Длина волны: 200
 Проба: Сут
 Этап 1. Время 899 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 200 нм.
 Этап 2. Время 300 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 50 мбар, Длина волны 200 нм.
 Метод расчета: Абсолютная градуировка.



N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц., мг/л	Масс. Доля витамина, г/кг
1	6.995	B2 (рибофлавин)	0.350	6.917	7.098	20.81	13.0	0,313±0,131
2	9.122	B6 (пиридоксин)	3.095	8.543	9.183	667.8	130.0	3.13±0.6
3	11.603	C (аскорбиновая кислота)	0.923	10.633	12.603	470.9	1600.0	40±13.6
4	13.502	B3 (пантотеновая кислота)	0.132	13.068	14.075	34.88	16.0	0.385±0.077



=====
 External Standard Report
 =====

Sorted By : Signal
 Multiplier : 1.0000
 Dilution : 1.0000
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FLD1 A, Ex=324, Em=480

=====
 Height Percent Report
 =====

Sorted By : Signal
 Multiplier : 1.0000
 Dilution : 1.0000
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FLD1 A, Ex=324, Em=480

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area LU	Height *s [LU]	Height %
1	4.199	BB	0.2498	11.41897	6.87875e-1	93.9675
2	5.352	BB	0.5155	1.65681	4.41598e-2	6.0325

Totals : 13.07578 7.32035e-1

Signal 2: RID1 A, Refractive Index Signal

Signal 3: VWD1 A, Wavelength=285 nm

=====
=====
Calibration Curves
=====

*** End of Report ***



АО «Алматинский технологический университет»
 Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
 продовольственных продуктов
 050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
 e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1897 от «12» апреля 2017 г.

Наименование продукции: **Верблюжье молоко из верблюжьего хозяйства «Даулет Бекет» Проба №1**
 Регистрационный номер: **1897**
 Дата поступления образца: **03.04.2017 г.**
 Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
 Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**
 Изготовитель (страна, фирма, предприятие)
 Вид испытаний: **Контрольный**
 Дата изготовления:
 Срок годности:
 Дата начала и окончания испытаний: **04.04.2017 г. - 12.04.2017 г.**
 Обозначение НД на продукцию: **ТР ТС 033/2013 г «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Прил.5**
 Условия проведения испытания: температура – 25 °С, влажность – 87 %.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
- Массовая доля белка, %		3,39	ГОСТ 25179-14
- Массовая доля жира, %		4,35	ГОСТ 5667-90
- Массовая доля углеводов, %		0,46	ГОСТ 25832-89
Микробиологические показатели:			
- КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	5*10 ⁵	8,5*10 ⁵	ГОСТ 9225-84
- дрожжи, КОЕ/г	Не нормируются	29	ГОСТ 10444.12-88
- <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 30579-97
- молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/ г(см ³), не менее	1*10 ⁷	7,2*10 ⁷	ГОСТ 10444.11-89

Директор НИИ ПБ _____ Козыбаев А.К.
 Исполнители: _____ Дарибаева Г.Т.
 _____ Якияева М.А.
 _____ Серик Г.Б.
 _____ Усикбаева М.А.
 _____ Каримова Л.Б.



Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
 Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1899 от «12» апреля 2017 г.

Наименование продукции: **Верблюжье молоко из верблюжьего хозяйства**

«Даулет Бекет» Проба №3

Регистрационный номер: **1899**

Дата поступления образца: **03.04.2017 г.**

Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**

Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**

Изготовитель (страна, фирма, предприятие)

Вид испытаний: **Контрольный**

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: **04.04.2017 г. - 12.04.2017 г.**

Обозначение НД на продукцию: **ТР ТС 033/2013 г «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Прил.5**

Условия проведения испытания: температура – **23 °С**, влажность – **76 %**.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические показатели: -КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более -дрожжи, КОЕ/г - <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта -молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/ г(см ³), не менее	5*10 ⁵ Не нормируются Не допускаются 1*10 ⁷	4,5*10 ⁵ 22 Не обнаружено 9,8*10 ⁷	ГОСТ 9225-84 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 30579-97 ГОСТ 10444.11-89

Директор НИИ ПБ

Исполнители:

Козыбаев А.К.

Усикбаева М.А.

Каримова Л.Б.



Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1900 от «12» апреля 2017 г.

Наименование продукции: **Шубат из завода «Даулет Бекет» №4**

Регистрационный номер: **1900**

Дата поступления образца: **03.04.2017 г.**

Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**

Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**

Изготовитель (страна, фирма, предприятие)

Вид испытаний: **Контрольный**

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: **04.04.2017 г. - 12.04.2017 г.**

Обозначение НД на продукцию:

Условия проведения испытания: температура – 23 °С, влажность – 76 %.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические показатели: - КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более - дрожжи, КОЕ/г - <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта - молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г (см ³), не менее		7,5*10 ⁵ 54 Не обнаружено 3,2*10 ⁷	ГОСТ 9225-84 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 30579-97 ГОСТ 10444.11-8

Директор НИИ ПБ _____ Козыбаев А.К.
Исполнители: _____ Усикбаева М.А.
_____ Каримова Л.Б.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории
по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1884 от «24» марта 2017 г.

Наименование продукции: **Образец Кисломолочный напиток на основе верблюжьего
молока - Опыт №1**

Регистрационный номер: **1884**

Дата поступления образца: **15.03.2017 г.**

Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**

Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**

Изготовитель (страна, фирма, предприятие):

Вид испытаний: **Контрольный**

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: **16.03.2017 г. - 24.03.2017 г.**

Обозначение НД на продукцию:

Условия проведения испытания: температура – 20°C , влажность – **76 %**.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические показатели: - КМАФАнМ, КОЕ/г (cm^3), не более - дрожжи, КОЕ/г - <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта - молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/ г(cm^3), не менее - БГКП (колиформы) в 300 ($\text{г}/\text{cm}^3$)	$5 \cdot 10^5$ Не нормируются Не допускаются $1 \cdot 10^{-7}$ Не допускаются	$4 \cdot 10^5$ 32 Не обнаружено $1,9 \cdot 10^{-7}$ Не обнаружено	ГОСТ 9225-84 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 30347-97 ГОСТ 10444.11-89 ГОСТ 30518-97

Директор НИИ ПБ  Козыбаев А.К.
Исполнители:  Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории
по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1885 от «24» марта 2017 г.

Наименование продукции: **Образец Кисломолочный напиток на основе верблюжьего молока –Опыт №2**

Регистрационный номер: **1885**

Дата поступления образца: **15.03.2017 г.**

Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**

Заявитель: **Базылханова Э.Ч.**

Изготовитель (страна, фирма, предприятие):

Вид испытаний: **Контрольный**

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: **16.03.2017 г. - 24.03.2017 г.**

Обозначение НД на продукцию:

Условия проведения испытания: температура – 20 °С, влажность – 76 %.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические показатели: - КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более - дрожжи, КОЕ/г - <i>S.aureus</i> , в 1,0 г продукта - молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г(см ³), не менее - БГКП (колиформы) в 300 (г/см ³)	5*10 ⁵ Не нормируются Не допускаются 1*10 ⁷ Не допускаются	3*10 ⁵ 30 Не обнаружено 2,1*10 ⁷ Не обнаружено	ГОСТ 9225-84 ГОСТ 10444.12-88 ГОСТ 30347-97 ГОСТ 10444.11-89 ГОСТ 30518-97

Директор НИИ ПБ
Исполнители:


Козыбаев А.К.
Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Нормативная документация. Кисломолочный бионапиток из верблюжьего
молока «Ақнар» СТ ТОО СТ ТОО 38940236-06-2018

ТОО «АФ КАЙНАР»

УДК 637.146
КП ВЭД 10.51.40

МКС 67.100.10



УТВЕРЖДАЮ
Директор
ТОО «АФ КАЙНАР»
Л.В. Яновская
2018 г.

Кисломолочный бионапиток из верблюжьего молока «Ақнар»

СТ ТОО 38940236-06-2018

Срок действия с 20.06.2018
до 20.06.2023

Держатель подлинника:

ТОО «АФ КАЙНАР»

г. Алматы, ул. Фурманова, 271
тел. 8 (727) 328 34 28;
факс 8 (272) 263 27 60

РАЗРАБОТАНО:

PhD докторант АТУ

Э.Ч. Тастурганова

д.т.н., и.о. профессора

Ф.Т. Диханбаева

г. Алматы

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акт дегустации

«УТВЕРЖДАЮ»
 Декан ФПП, д.т.н., профессор
 Байболова Л.К.
 « 28 » _____ 2016г.



АКТ ДЕГУСТАЦИИ

молочных продуктов (кисломолочных напитков)

(для специального назначения на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок)

Нами, комиссией в составе к.т.н., профессора АТУ, заведующего кафедрой «Технология продуктов питания» Таевой А.М; д.т.н., профессора Узакова Я.М.; д.т.н., профессора Алимардановой М.К.; к.т.н., доцента Зарицкой Н.Е.; к.т.н., доцента Петченко В.И.; к.т.н., доцента Абжановой Ш.А.; к.с.-х.н., и.о. доцента Джетписбаевой Б.Ш.; к.т.н., и.о., доцента Матибаевой А.И. проведена дегустация молочных продуктов (кисломолочных напитков) для специального назначения на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок, выработанных докторантом Базылхановой Э.Ч., под руководством д.т.н., профессора АТУ Диханбаевой Ф.Т.


Показатели	Характеристика
1. Молочный продукт (кисломолочный напиток) (без пастеризации, доведение температуры до 37°C)	
Цвет	Молочно-белый, со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Запах - чистый, кисломолочный, <u>привкус горечи</u>
Консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, <u>сильно газированная</u>
2. Молочный продукт (кисломолочный напиток) (температура тепловой обработки (пастеризации) 63°C в течение 30 минут)	
Цвет	Молочно-белый, со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, освежающий, специфический для шубата, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Жидкая, однородная, пенящаяся, <u>сильно газированная</u>
3. Молочный продукт (кисломолочный напиток) (температура тепловой обработки (пастеризации) 85°C без выдержки)	
Цвет	Молочно-белый, со слегка желтоватым оттенком
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, освежающий, специфический для шубата, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, пенящаяся

Молочные продукты (кисломолочные напитки) на основе верблюжьего молока должны соответствовать требованиям Государственного стандарта Республики Казахстан к качеству Шубата по СТ РК 117-97:

- цвет: молочно-белый, со слегка желтоватым оттенком;
- вкус и запах: чистый, кисломолочный, освежающий, специфический для шубата, без посторонних привкусов и запахов;
- консистенция: жидкая, однородная, газированная, пенящаяся.

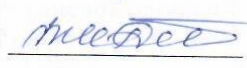
Общее заключение: по мнению дегустационной комиссии молочный продукт (кисломолочный напиток) с температурой тепловой обработки 85°C без выдержки (соответствует требованиям полностью) и молочный продукт (кисломолочный напиток) с температурой тепловой обработки 63°C с выдержкой 30 минут (за исключением сильной газированности) рекомендуются к дальнейшим исследованиям пищевых и биологических показателей.

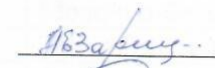
Заведующий кафедрой ТПП,

к.т.н., профессор АТУ  Гаева А.М.


д.т.н., профессор  Узаков Я.М.

д.т.н., профессор  Алимарданова М.К.

д.т.н., профессор АТУ  Диханбаева Ф.Т.

к.т.н., доцент  Зарицкая Н.Е.

к.т.н., доцент  Петченко В.И.

к.т.н., доцент  Абжанова Ш.А.

к.с.-х.н., и.о. доцента  Джетписбаева Б.Ш.

к.т.н., и.о. доцента  Матибаева А.И.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Протокол дегустации



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «Фирма Смак»

Таласов Е.Т.

2018г.

ПРОТОКОЛ ДЕГУСТАЦИИ

г. Алматы

« 15 » 01 2018г.

Повестка дня:

Дегустация 4 образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок.

Представленные образцы бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок были отобраны из опытной партии.

Состав комиссии:

1. Бердиева Л.К. – главный технолог
2. Езмахунов М.Ю. – главный инженер
3. Диханбаева Ф.Т. – д.т.н., и.о. профессора АТУ

Слушали докторанта третьего курса специальности 6D072700 – «Технология продовольственных продуктов» Тастурганову Э.Ч.

На дегустацию представлены 4 вида бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок.

Первый образец: верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу.

Второй образец: верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ, бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу.

Третий образец: верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу.

Четвертый образец: верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу.

Цель дегустации: Определить качество образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок.

Критерием для оценки качества образцов бионапитка на основе верблюжьего молока являлись органолептические показатели: цвет, запах/аромат, внешний вид, вкус, консистенция, общее впечатление.

Оценка проводилась по органолептическим показателям по 5-ти балльной системе.

Результаты дегустации:

Первый образец обладает молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисломолочным, освежающим, резковатым вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка – 4,8 баллов.

Второй образец обладает молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисломолочным, освежающим, резковатым вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка – 4,8 баллов.

Третий образец обладает молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисломолочным, освежающим вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка – 4,9 баллов.

Четвертый образец обладает молочно-белым, со слегка желтоватым оттенком цветом, кисломолочным, освежающим вкусом и запахом, жидкой, однородной, пенящейся консистенцией без посторонних примесей. Общая дегустационная оценка – 4,9 баллов.

Выводы:

Все отобранные образцы образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок получили высокую оценку по органолептическим показателям.

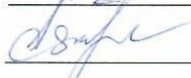
Члены комиссии:

Главный технолог



Бердиева Л.К.

Главный инженер



Езмахунов М.Ю.

Д.т.н., и.о.профессора АТУ



Диханбаева Ф.Т.

Докторант 3 курса
специальности 6D072700
«Технология продоволь-
ственных продуктов»



Тастурганова Э.Ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Акт производственных испытаний



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «Фирма Смак»

Таласов Е.Т.

« 10 » 2017г.

АКТ

производственных испытаний 4 образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок

Мы, нижеподписавшиеся представители ТОО «Фирма Смак»: гл.технолог Бердиева Л.К., главный инженер Езмахунов М.Ю. с одной стороны, и представители Алматинского технологического университета: д.т.н., и.о. профессора кафедры «Технология продуктов питания» Диханбаева Ф.Т., докторант третьего курса специальности 6D072700 – «Технология продовольственных продуктов» Тастурганова Э.Ч., с другой стороны составили настоящий акт о том, что в период с 09 по 13 октября 2017 года в производственном цехе ТОО «Фирма Смак» были разработаны опытно-промышленные партии бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок: первый образец, в состав которого входят верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу; второй образец, в состав которого входят верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ, бактериальная закваска термофильных молочнокислых лактококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу; третий образец, в состав которого входят верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АНВ, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу; четвертый образец, в состав которого входят верблюжье молоко, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек АВ, бактериальная закваска термофильных молочнокислых палочек Бн, 1:1, дрожжи, сбраживающие лактозу.

Апробированные образцы бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок получили самые высокие оценки по органолептическим показателям.

Технология производства образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок рекомендованы к внедрению в производственном цехе ТОО «Фирма Смак». Предприятием принято к использованию в производственных условиях предложенные технологии по производству 4 образцов бионапитка на основе верблюжьего молока с добавлением пробиотических заквасок.

Представители ТОО «Фирма Смак»:

Главный технолог

Бердиева Л.К.

Главный инженер

Езмахунов М.Ю.

Представители «Алматинский технологический университет»:

д.т.н., и.о.профессора АТУ

Диханбаева Ф.Т.

докторант 3 курса
специальности 6D072700
«Технология продоволь-
ственных продуктов»

Тастурганова Э.Ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Достижения и награды

P515204



INTERNATIONAL SCIENTIFIC ACADEMY OF ENGINEERING & TECHNOLOGY

www.isaet.org

Certificate of Participation

This Certificate is awarded to

Bazylkhanova Elmira Chainaksutovna
Almaty Technological University, Kazakhstan
for Paper Titled

Technology of the Combined Product From Camel Milk

in technical presentation, recognition and appreciation of research contributions

to

3rd International Conference on Agriculture and Environment Systems
(ICAES'15)

under

3rd International Multi-Conference on Agricultural, Chemical, Biological and Ecosystems (IMACBE'15)



ISAET Chair

May 20-21, 2015
Dubai (UAE)



АЛҒЫС ХАТ

«ҚОҒАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ БАСЫМДЫҚТАРЫ – АЗЫҚ-ТҮЛІКТІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ»

Біріккен дөңгелек үстел жұмысына белсенді ат салысқаны

Үшін

Бағмылжанова Зымсепа

беріледі

Қазақ ұлттық медицина

университетінің ректоры

Ақанов А.А.



Алматы технологиялық

университетінің ректоры

Құлжаңов Т.К.



Қазақ ұлттық аграрлық

университетінің ректоры

Есполов Т.И.



Алматы қ, қараша 2015ж



Министерство образования и
науки Республики Казахстан

Алматинский профессиональный
союз «ПАРАСАТ»



ДИПЛОМ НАГРАЖДАЕТСЯ Базылханова Эльмира Чайлаксутовна

Преподаватель кафедры «Технология продуктов питания»,
ответственный исполнитель проекта «Разработка
технологии молочных продуктов специального назначения
на основе верблюжьего молока с использованием
робиотических заквасок»

За активное участие в проведении III Форума
молодых профсоюзных активистов
«Болашағымыз бірлікте!» и выставки
«ЭКСПО 2017» достижения молодых инноваторов
учебных заведений города Алматы», посвященного
дню Первого Президента Республики Казахстан.

Вице-министр
образования и науки
Республики Казахстан

Т.О. Балыкбаев

Председатель
Алматинского
профсоюза «Парасат»,

Д.Ж.Жанатаев

15 декабря 2015 год
г.Алматы



ЖШС «Техникалық реттеу және метрология орталығы»

ШОО «Центр технического регулирования и метрологии»

СЕРТИФИКАТ

Настоящим подтверждает, что
Базылханова Эльмира Чаймакутовна
прошел (ла) курсы повышения квалификации на тему: «Обеспечение безопасности
пищевой продукции. Внедрение принципов НАССР на предприятии»

объеме 32 часов

Регистрационный № 740
«15» декабря 2016г.



Директор

А.К.Кемербекова



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

СЕРТИФИКАТ

Настоящим подтверждает, что

БАЗЫЛХАНОВА ЭЛЬМИРА ЧАЙМАКСУТОВНА

прошел (ла) курсы повышения квалификации на тему: _____

Классические методы определения физико – химических показателей

пищевых продуктов (мясо, молоко, мука, хлебобучлочные и т.д.)

в объеме 36 часов

Регистрационный № 599

« 26 » января 2017г.



Ректор

Т.К. Кулажанов

Алматы



ТОО «Люмэкс-Восток» - официальный дилер Группы компаний «ЛЮМЭК»
на территории Республики Казахстан
(свидетельство №34 от 31.03.2014г)

30.01.2018 г.
г. Усть-Каменогорск

СЕРТИФИКАТ

Настоящим подтверждаем, что

ТАСТУРГАНОВА
Эльмира Чаймаксутовна

Старший преподаватель кафедры «Технологии продуктов питания»
АО «Алматинский технологический университет»

в период с 15.01.2018 по 17.01.2018 г. прошла инструктаж по эксплуатации инфракрасного Фурье-спектрометра «*Инфралюм ФТ-12*» а также ознакомлена с методиками выполнения исследования физико-химических показателей пищевых продуктов (мясо, мясные продукты, молоко, молочные продукты).

Инструктаж проведен инженером-химиком, сертифицированным Группой компаний «ЛЮМЭК», Горелкиным Евгением.

Директор ТОО «Люмэкс-Восток»

М.П.

Родионов Е.С.

000266

ЛЮМЭК ВОСТОК



IPRbooks

Электронно-
Библиотечная
Система

iprbookshop.ru

Свидетельство
о регистрации
средства массовой
информации
ЭЛ № ФС77-43102
от 20.12.2010 Г.

СЕРТИФИКАТ

Настоящий сертификат удостоверяет, что

Бабуркина Динара

принимал(а) участие в семинаре-практикуме
«Современные информационные технологии в сфере образования.
Использование электронных изданий в учебном процессе»,
и подтверждает, что обладатель данного сертификата
прослушал программу по использованию возможностей
электронно-библиотечной системы IPRbooks в сфере образования.

Директор
ООО «Ай Пи Эр Медиа»

Н.Ю. Иванова
« 14 » *декабря* 20 *17* г.





КЕМТИПП

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ (УНИВЕРСИТЕТ)»**

**НАУЧНАЯ СТАЖИРОВКА В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ ПО СИСТЕМЕ PhD**

СЕРТИФИКАТ

выдан
докторанту PhD
Алматинского технологического университета

БАЗЫЛХАНОВОЙ ЭЛЬМИРЕ ЧАЙМАКСУТОВНЕ

по результатам прохождения научной стажировки
в Научно-исследовательском институте биотехнологии
Федерального Государственного Бюджетного
Образовательного Учреждения Высшего Образования
«Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
(университет)»

Ректор



Кирсанов М.П.

ФГБОУ ВО КемТИПП
22 мая - 03 июня 2017г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

СЕРТИФИКАТ

Настоящим подтверждает, что

БАЗЫЛХАНОВА ЭЛЬМИРА ЧАЙМАКСУТОВНА

прошел (ла) курсы повышения квалификации заведующих производством на тему:
«**Определение витаминов В1 и В2 на приборе «ФЛЮОРАТ»**»

в объеме 36 часов

Регистрационный № 451

«22» июня 2017г.



Ректор

Т.К. Кулажанов

Алматы