

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

УДК 637.3.04
МРНТИ 65.63.03

DOI: <https://doi.org/10.37788/2025-4/83-95>

М.В. Темербаева^{1*}, Л.С. Комардина¹

¹Инновационный Евразийский университет, Казахстан

*(e-mail: marvik75@yandex.ru)

**Исследование и разработка технологии производства творожного продукта
на основе козьего молока для функционального питания**

Аннотация

Основная проблема: Статья посвящена разработке технологии производства творожного продукта на основе козьего молока для функционального питания. Авторами рассмотрена структура питания населения Республики Казахстан, которая характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов. Авторами отмечено, что одной из проблем нарушения пищевого статуса населения связана с дефицитом в рационе питания биологически активных компонентов, в том числе белков животного происхождения, достигающим от 15 % до 20 % от рекомендуемых рациональных норм потребления. Творог и творожные продукты считаются незаменимыми продуктами питания для всех возрастных групп населения, благодаря значительному содержанию в них полноценных белков, минеральных веществ – кальция, фосфора, магния, железа, серосодержащих соединений – метионина, лизина, холина и других веществ, которые обуславливают его высокую пищевую и биологическую ценность. Авторами аргументирован выбор заквасочных культур «Бифилакт ПРО», функциональных ингредиентов и вкусовых наполнителей «Свит Джем», разработана новая технология производства творожного продукта на основе козьего молока. Пастеризация молочного сырья осуществляется при $t = (71 \pm 2) ^\circ\text{C}$, гомогенизация молочной смеси 10 - 12 Мпа $t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Проведены комплексные исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей нового продукта, а также показателей безопасности. Авторами доказано, что разработанная технология производства творожного продукта основана на использовании высококачественного сырья – козьего молока, применения новых методов его обработки, применении высокотехнологичного оборудования.

Цель исследования: заключается в разработке технологии нового творожного продукта на основе козьего молока, корректирующие свойства которого обеспечиваются за счет совместного использования ассоциаций пробиотических культур и пребиотических ингредиентов.

Методы: в работе применены методы систематического анализа научной литературы, органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследования.

Результаты и значимость: Представлены результаты исследования, посвященные изучению производства нового творожного продукта с функциональными ингредиентами на основе козьего молока. Разработана технология и проект нормативной документации для творожного продукта на основе козьего молока, производство которого рекомендуется как для молочных предприятий, так и для малых фермерских хозяйств.

Ключевые слова: пищевая матрица, молоко козье, функциональное питание, бифидобактерии, пектин, технология, органолептические показатели.

Введение

Функциональные продукты питания предназначены для обеспечения пользы для здоровья в дополнение к поставке необходимых питательных веществ. Они эффективно предотвращают различные заболевания благодаря содержанию витаминов, минералов, биоактивных веществ, пробиотиков и клетчатки и потенциально улучшают качество жизни. Концепция привлекла внимание из-за связи между питанием человека и здоровьем. Эти

продукты питания специально разработаны и производятся для обеспечения повышенной эффективности. Проблемы со здоровьем, связанные с образом жизни, такие как сердечно-сосудистые заболевания, диабет, ожирение и желудочно-кишечные расстройства, увеличивают спрос на здоровые, питательные и безопасные продукты питания. Действительно, функциональные продукты питания обладают потенциалом для улучшения привычек людей в еде и питье. Эти характеристики в сочетании с полученными положительными результатами повысили осведомленность потребителей, и, следовательно, сектор функциональных продуктов питания разросся [1].

Функциональные продукты питания стали важной областью исследований и инноваций в сфере пищевой науки, предлагая перспективные решения. Синергия между технологическими и физиологическими свойствами функциональных ингредиентов проложила путь к улучшению качества продуктов питания, например, улучшенным органолептическим свойствам и повышенной устойчивости к окислению и эмульгированию. Эти достижения поддерживают разработку новых функциональных продуктов питания, которые соответствуют последним производственным тенденциям и предпочтениям потребителей.

Функциональные продукты питания встречаются практически во всех категориях продуктов питания, однако продукты не равномерно распределены по всем сегментам растущего рынка. Разработка и торговля этими продуктами довольно сложны, дороги и рискованны, поскольку необходимо отвечать особым требованиям. Помимо потенциальных технологических препятствий, при разработке функциональных продуктов питания необходимо учитывать законодательные аспекты, а также требования потребителей. В частности, признание потребителями было признано ключевым фактором для успешного использования рыночных возможностей.

Первый важный аспект, который следует учитывать при рассмотрении функциональности продуктов питания – это совместное употребление с другими продуктами питания во время еды и/или с препаратами, используемыми для лечения хронических заболеваний. Взаимодействия продуктов питания и лекарственных средств в основном изучаются с точки зрения побочных эффектов, а не с точки зрения полезных результатов (таблица 1). Это связано с тем, что изучение взаимодействия пищевых продуктов и лекарственных препаратов затруднено сложностью пищевой матрицы, что затрудняет понимание взаимодействий на молекулярном уровне.

Таблица 1 – Пищевая матрица и лечение, задействованные биоактивные соединения, влияние на физиологические функции

Формулировка	Печенье из песочного теста, обогащенное яблочной выжимкой	Полифенолы, пищевые волокна	↓ Гликемический ответ
	Песочное печенье с добавлением кофейной гущи	Полифенолы, пищевые волокна, неперевариваемые углеводы	↓ Гликемический ответ ↓ Окислительный статус
	Зерновые батончики, обогащенные мукой из незрелых бананов	Устойчивый крахмал	↓ Гликемический ответ
	Бобовая паста, обогащенная луковой шелухой	Полифенолы	↓ Гликемический ответ
	Бобовая паста, обогащенная луковой шелухой	Полифенолы	↑ Усвояемость белка ↑ Биодоступность фенолов
	Кофе с добавлением молока	Полифенолы	↑ Фенольная биодоступность

продолжение таблицы 1

	Подсолнечное масло, обогащенное экстрактом куркумы	Куркуминоиды	↑ Биодоступность куркуминоидов
Обработка	Яблочный сок/пастеризация	Полифенолы	↓ Гликемический ответ
	Яблочный сок/ультразвуковая обработка	Полифенолы	↓ Гликемический ответ ↑ Транспорт сыворотки

Термин «функциональная пища» впервые появился в Японии в 1984 году. Японское правительство определило новую категорию продуктов. Пищевые продукты для специального использования, описывающие функциональные продукты как «натуральные или обработанные продукты, которые содержат биологически активные соединения; которые в определенных, эффективных и нетоксичных количествах обеспечивают клинически доказанную и документированную пользу для здоровья, используя определенные биомаркеры для профилактики, управления или лечения хронического заболевания или его симптомов». Функциональная пища включает в себя улучшенную усвояемость, новые и уникальные вкусы, добавление пробиотиков, витаминов и минералов, а также продукты для консервирования продуктов, которые обычно имеют очень короткий срок хранения. Однако демонстрация таких эффектов является сложной задачей, и утверждения часто отклоняются EFSA. Фактически, сложность матрицы пищевых продуктов затрудняет установление четких причинно-следственных связей, маскирует наблюдаемые эффекты и приводит к неверной интерпретации результатов [2].

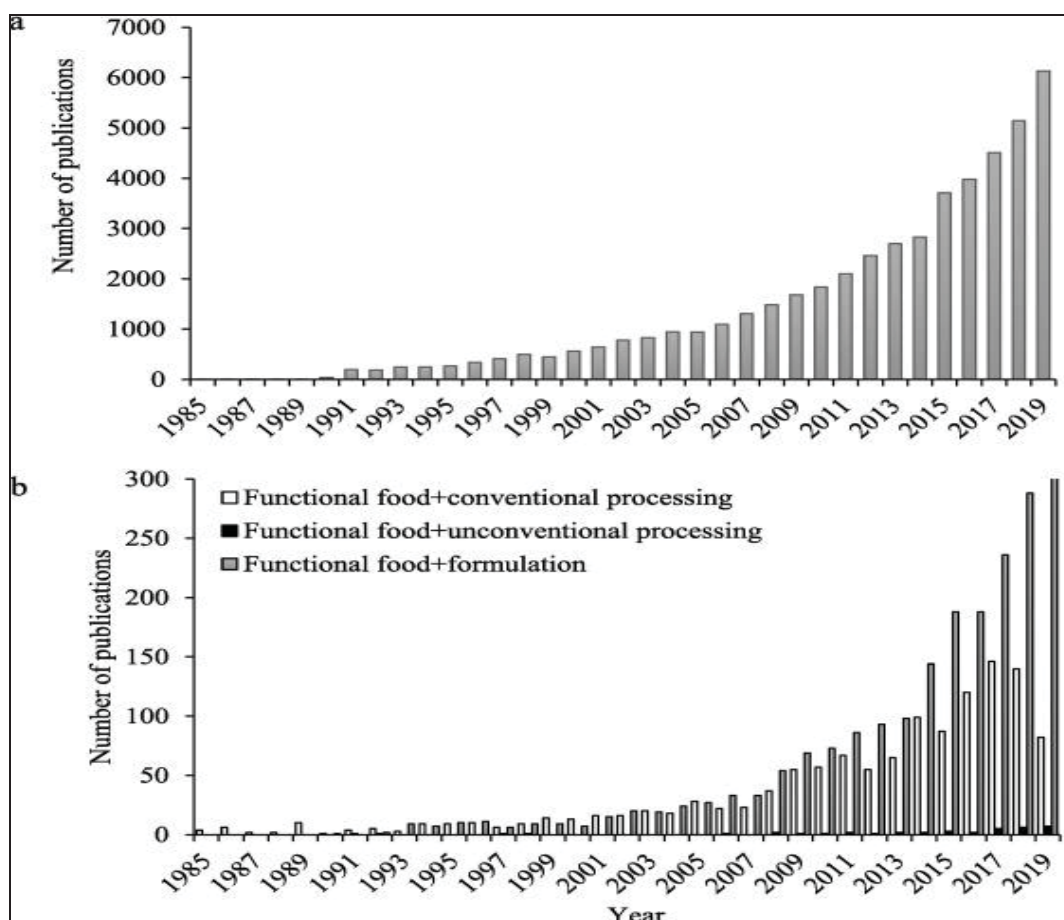


Рисунок 1 – Анализ рынка продукции функционального питания

На современном рынке, как в Казахстане, так и за рубежом отмечается большой спрос на продукты функционального назначения, которые пока представлены узким ассортиментом. Специальное питание позволяет оградить организм от возможного дефицита необходимых биологически активных веществ, а также повысить активность и результативность занятий спортом. Здоровое население – приоритетное направление развития экономики нашей страны. Научные подходы к оздоровлению человека и его активной жизнедеятельности базируются на современных методах исследований и разработках в области пищевой промышленности и биотехнологии [3].

Функциональные свойства пищевых компонентов имеют большое значение для разработки инновационных пищевых продуктов. Функциональные свойства можно разделить в основном на технологические функциональные свойства (технологическая функциональность) и пищевые функциональные свойства (пищевая функциональность). С одной стороны, добавление компонентов с пищевыми функциональными свойствами (ингредиенты для здоровья) в пищевые продукты является основной процедурой для производства функциональных пищевых продуктов, характеризующихся дополнительной пользой для здоровья. Функциональные пищевые продукты считаются инновационными и перспективными продуктами. Однако необходимы дальнейшие исследования в области питания для подтверждения предполагаемых полезных свойств потенциальных ингредиентов, таких как фитохимические вещества. Питательные свойства (например, биодоступность) ингредиентов для здоровья, а также технологические функциональные свойства всех ингредиентов могут значительно изменяться при включении в пищевой продукт и во время обработки и приготовления пищевых продуктов.

Знания относительно взаимодействия обработки, структурных изменений и переходов состояний и изменений функциональных свойств все еще ограничены. Его следует улучшить путем дальнейших фундаментальных исследований. Это позволит разрабатывать новые решения для продуктов улучшенного качества и для подходящих технологий. Кроме того, для успешного развития функциональных продуктов питания необходимо хорошо скоординированное сотрудничество различных научных дисциплин с использованием информационных технологий. Растущий спрос на питательные, полезные, устойчивые, но в то же время привлекательные продукты питания делает будущее пищевой промышленности многоцелевым и более сложным. По этой причине стало очень сложно разрабатывать новые продукты питания и/или функциональные продукты питания, учитывая, что они должны соответствовать ожиданиям потребителей в отношении продуктов, которые одновременно являются вкусными и полезными.

Связь между производителями и академическими исследователями и влияние новых правил на заявления о питании и здоровье. Конкретно, Регламент 1924/2006 окажет большое влияние на количество продуктов, имеющих заявление. Мы проанализировали мнения Европейского органа по безопасности пищевых продуктов (EFSA) о растительных экстрактах и фитохимических веществах, включая фенольные соединения, поскольку они могут дать уроки для разработки функциональных продуктов питания во всем мире. Научные исследования необходимы для обоснования доказательств функциональной пищи. Достижения в характеристике растительных ингредиентов с помощью дефисных технологий МС и ЯМР, стандартизации клинических испытаний на людях и новых методологий, таких как биоинформатика или нутригеномика, могут иметь решающее значение для разработки новых функциональных продуктов. Молоко и молочные продукты были частью рациона человека на протяжении тысяч лет, играя важную роль в питании и развитии человеческих популяций во всем мире. Однако потребители двадцать первого века ищут в своих продуктах преимущества, выходящие за рамки питания, выбирая те, которые обеспечивают благополучие, удобство и улучшение здоровья помимо основного питания. В этом контексте разработка функциональных молочных продуктов является областью важного расширения в молочной промышленности, где каждый год разрабатываются сотни новых продуктов, составляющих один из крупнейших секторов на мировом рынке функциональных продуктов питания [4].

Ожидается, что в ближайшие годы мировой рынок функциональных молочных продуктов продолжит расти, что станет вызовом, который придется решать посредством сотрудничества между научными кругами и промышленностью, что, как мы надеемся, приведет к разработке и открытию многих новых функциональных принципов. Молочные продукты становятся более удобными для потребления, улучшение питательного качества

молока вызывает озабоченность у нынешних производителей, молочной промышленности и потребителей. Действительно, молочная промышленность и розничные торговцы включают все больше данных о питании в свои общедоступные сообщения, и эта тенденция обусловлена растущим числом известных связей между молочными продуктами и здоровьем.

Сырое молоко – уникальный сельскохозяйственный продукт. Он содержит эмульгированные глобулярные липиды и коллоидно-дисперсные белки, которые легко модифицируются, концентрируются или отделяются в относительно чистом виде от лактозы и различных солей, находящихся в истинном растворе. Коровье молоко содержит около 13 % сухих веществ, включая жир, лактозу, белок, а также органические и неорганические соли. Как казеиновая, так и неказеиновая фракции неоднородны. Казеин включает четыре основных первичных белка (продукты генов), α s1 -, α s2-, β - и κ -казеины и несколько минорных белков, тогда как неказеиновая фракция включает β -лактоглобулин, α -лактальбумин, альбумин, иммуноглобулины, протеозопептоны, полученные из казеина, несколько второстепенных белков, включая лактотрансферрин, ферменты.

Молекулы казеина термостабильны из-за отсутствия у них третичной структуры. Однако выделены различные модификации в зависимости от интенсивности термической обработки. Структура мицелл казеина также изменяется при обработке давлением. В зависимости от уровня давления технологию называют гомогенизацией высокого давления или изостатическим высоким давлением (до 150–200 МПа) и гомогенизацией сверхвысокого давления или динамическим высоким давлением (до 350–400 МПа). На изменения структуры казеина при обработке высоким давлением влияют параметры процесса (уровень давления, время выдержки, скорость сброса давления, температура и тип оборудования) и состав молочной жидкости (рН, ионная сила, состав растворителя, концентрация белка). Изменения физико-химических свойств мицелл казеина приводят к модификации их функциональных возможностей. Подкисление молока под давлением глюконодельта-лактоном вызывает более быструю коагуляцию, чем молоко без давления. Липиды представляют собой сложную группу химических соединений, которые являются важным компонентом рациона человека и одним из основных компонентов молока. Химические свойства этих соединений обуславливают необходимость разработки отдельных процессов эффективного управления неполярными веществами в полярной среде клетки не только в процессе их биосинтеза и накопления внутри клетки и секреции интрацитоплазматических липидных капель вне клетки, но и в процессе пищеварения у потомства. Фосфолипиды играют важную роль в этих процессах. Их характерные свойства делают их незаменимыми для секреции молочного жира, а также других компонентов молока. Образующаяся в результате структура (т.е. глобула молочного жира) является результатом определенных структурных ограничений внутри клетки, преодоление которых обеспечивает скоординированную секрецию компонентов молока [5].

Материалы и методы

В качестве материалов исследования определены:

- молоко козье сырое. Технические условия по ГОСТ 32940–2014;
- молоко коровье сырое. Технические условия по ГОСТ 31449–2013;
- пектин. Технические условия по ГОСТ 29186–91;
- вкусовые наполнители производителя «Свит Джем». Технические условия по СТ РК 1308 – 2004;
- бактериальный концентрат «Бифилакт ПРО». СТ РК ISO 27205–2012. Продукты кисломолочные. Бактериальные закваски.

В качестве методов исследования определены:

1. Метод органолептической оценки запаха и вкуса молока. Осуществляют по ГОСТ 28283 – 2015 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса.
2. Метод определения массовой доли жира, %. Осуществляют по ГОСТ 5867-90 – Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.
3. Метод определения кислотности. Осуществляют по ГОСТ 3624-92 – Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
4. ГОСТ 3626–73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.
5. ГОСТ 3623-73 – Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации.
6. Микробиологические показатели. По ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных

микроорганизмов. По ГОСТ 30347-97 – Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*. По ГОСТ 10444. 12 – 2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. По ГОСТ 31659 – 2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.

Результаты

На начальном этапе был произведен аргументированный выбор ингредиентов для производства творожного продукта на основе козьего молока: исследовании козьем и коровьем молоке, подобран пектин типа LM-106, изолят сывороточного белка, вкусовые наполнители бактериальный концентрат «Бифилакт ПРО» (Производитель ФГУП, экспериментальная биофабрика, г. Углич, Россия)

Показатель упругости сгустка для молока коров 15–200 г (в среднем 70 г), для молока коз 10–70 г (в среднем 36 г); меньшая величина упругости свидетельствует о лучшей усвояемости молока коз. Пищевая ценность 100 г козьего молока: белки – 3 г, жиры 4,2г, углеводы 4,5г, калорийность 68 ккал. Пищевая ценность 100 г коровьего молока: белки – 3,3 г, жиры 3,8г, углеводы 4,7г; калорийность 65 ккал.

Пектин тип LM-106 – полисахарид. Пектин тип LM-106 придает продукту высокую плотность, гладкую структуру, стабилизирует его, увеличивает готовому продукту срок годности и обогащает растворимым пищевым волокном. Применение: пектин применяется в производстве йогуртов, кефира других молочных напитков. Его необходимо сначала смешать с другими сыпучими продуктами и медленно нести в подогретую смесь при температуре 65–80 °С. Допускается применение высокоскоростной мешалки с количеством оборотов от 500 оборотов в минуту. Перемешивание смеси вести до полного растворения пектина и исчезновения комков в продукте. Далее произвести пастеризацию при температуре 85–95 °С.

Таблица 2 – Характеристика изолята сывороточного белка

Название	Пищевая ценность на 100 г			Энергетическая ценность на 100 г/ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
Изолят сывороточного белка	90	1	3	391

Изолят сывороточного протеина, является одним из самых востребованных видов спортивного питания. Его основное преимущество – дополнительная очистка и увеличение концентрации чистого протеина до 90 %. Источником для получения белкового изолята служит молочная сыворотка. Путем дегидратации исходного продукта с одновременным устранением жиров, холестерина и лактозы получают особо качественный продукт с неизменной структурой белков. Изолят сывороточного белка – однокомпонентный порошок белого цвета, хорошо растворим в жидкостях, не имеет вкуса и запаха (таблица 2). В очищенный изолированный протеин для улучшения органолептических свойств добавляются вкусовые добавки и ароматизаторы, а для повышения биологической активности – витамины, микроэлементы, аминокислоты и ферменты.

В результате исследований нами были подобраны вкусовые наполнители производителя «Свит Джем»:

1. черешня-ваниль;
2. ягодный микс (черника, малина, клубника);
3. экзотик (персик-папайя-мандарин).

Наполнители предназначены для придания изделиям натурального фруктово-ягодного вкуса и аромата. Наполнитель изготавливается из соответствующего плодово-ягодного сырья, указанного в наименовании. Требования к вкусовым наполнителям для производства нового творожного продукта на основе козьего молока отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к вкусовым наполнителям

Область применения:	В качестве наполнителей для кисломолочных продуктов и напитков, для декорирования и внесения в массу. Начинка полностью готова к применению.
Органолептические показатели:	Полупрозрачная желированная масса с целыми или дроблеными кусочками ягод (фруктов). Легко наносится и перемешивается с массой мороженого. Содержание фруктовой части не менее 30 %. Начинки устойчивы к замораживанию
Вкус, цвет и запах:	Свойственные натуральным ягодам (фруктам).
Срок годности:	не более 6 месяцев со дня изготовления при температуре хранения от +2 до +10 °С. Не допускается хранение начинок при температуре ниже 0 °С.

Подобран бактериальный концентрат «Бифилакт ПРО» (Производитель ФГУП, экспериментальная биофабрика, г. Углич, Россия). Характеристика бактериального концентрата «Бифилакт ПРО» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика бактериального концентрата «Бифилакт ПРО»

Состав:	представляет собой лиофилизированный концентрат, состоящий из молочнокислых, пропионовокислых и бифидобактерий видов: Lactococcus lactis subsp. diacetylactis (Д) Streptococcus thermophilus (вязкий) (Тс) Propionibacterium freudenreichii (ППФ) Bifidobacterium bifidum и/или B. longum, и/или B. adolescentis (БФ)
Бактериальная формула:	ДТсППФБФ
Количество жизнеспособных клеток в 1 ЕА:	молочнокислых бактерий – не менее 5 млрд КОЕ, бифидобактерий – не менее 1 млрд КОЕ.
Рекомендуется применять:	для производства пробиотических напитков. Температура сквашивания молока 37 °С. Используется путем внесения активизированного концентрата в нормализованное молоко.
Расход концентрата:	внесение активизированного концентрата – 1 ЕА на 500 л молока [50].

Далее на следующем этапе исследований была разработана рецептура, разработана технология производства нового творожного продукта. Проведены и получены результаты лабораторных исследований. Разработка рецептуры представлена в таблице 5

Таблица 5 – Разработка рецептуры творожного продукта на основе козьего молока

Компоненты	Рецептуры на 100 кг продукта		
	Черешня-ваниль рецептура 1	Ягодный микс рецептура 2	Экзотик рецептура 3
Молоко козье сырое 3%	59,0	59,2	59,4
Молоко коровье сырое 1%	29,0	29,0	29,0
Пектин молочный LM-106	2,0	2,0	2,0
Изолят сывороточного белка	3,0	3,0	3,0
Пребиотик лактитол	1,0	1,0	1,0
Вкусовые наполнители (фруктово-ягодные)	5,0	4,8	4,6
бактериальный концентрат «Бифилакт ПРО»	1,0	1,0	1,0
Итого:	100	100	100

Разработка технологии творожного продукта на основе козьего молока представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Технология производства творожного продукта на основе козьего молока

Входной контроль сырья и материалов	
Молоко козье сырое	ГОСТ 32940–2014
Молоко коровье сырое	ГОСТ 31449–2013
Пектин	ГОСТ 29186-91
Лактитол	Технический Регламент Таможенного Союза 033/2013
Фруктово-ягодные наполнители	СТ РК 1308-2004
Изолят сывороточного белка	ГОСТ Р 53456-2022
Бактериальный концентрат «Бифилакт ПРО»	СТ РК ISO 27205-2012
Приемка молока	$t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Подогрев	до $(45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Нормализация	$t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Внесение пектина	$t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Пастеризация	$t = (71 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Гомогенизация	10- 12 Мпа $t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Охлаждение	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Внесение закваски при температуре	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Перемешивание	10 мин
Сквашивание	6-8ч
Внесение вкусовых наполнителей, изолята сывороточного белка	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Перемешивание	10 мин
Обработка и охлаждение	$t = 2-4 ^\circ\text{C}$
Прессование в дренажных ваннах	$t = 2-4 ^\circ\text{C}$, 4 часа
Фасование, доохлаждение	$t = 2-4 ^\circ\text{C}$
Созревание	24 часа, $t = 2-4 ^\circ\text{C}$
Хранение, не более при температуре	10 суток, при $t = 2-4 ^\circ\text{C}$

Результаты исследования органолептических свойств нового творожного продукта на основе козьего молока представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Органолептические показатели творожного продукта на основе козьего молока

№ рецептуры	Наименование показателя	Характеристика
Рецептура 1 Черешня-ваниль	Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. С ненарушенным сгустком. Поверхность и масса однородная, кремообразная. На поверхности продукта имеются частицы ягод черешни
	Вкус и запах	Чистые, приятный, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус, со вкусом и ароматом ягоды черешни и ванили
	Цвет	Нежно-розовый, однородный и равномерный по всей массе
Рецептура 2 Ягодный микс	Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. С ненарушенным сгустком. Поверхность и масса однородная, кремообразная. На поверхности продукта имеются включения ягодного вкусового наполнителя
	Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус, с соответствующим вкусом и ароматом внесенных компонентов
	Цвет	Розовый, однородный и равномерный по всей массе

продолжение таблицы 7

Рецептура 3 Экзотик	Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. С ненарушенным сгустком. Поверхность и масса однородная, кремообразная. На поверхности продукта имеются частицы фруктов
	Вкус и запах	Чистые, приятный, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус, со вкусом и ароматом экзотических фруктов
		Кремовый, с частицами экзотических фруктов, однородный и равномерный по всей массе

Результаты исследования физико-химических и микробиологических показателей нового творожного продукта на основе козьего молока представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 – Физико-химические показатели нового творожного продукта на основе козьего молока

Наименование показателя	Значение показателя
Белок	8,8± 0,5
Массовая доля жира, %	4 ± 1
Углеводы, %	14,2± 1
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %	9,5
Фосфатаза / пероксидаза	Отсутствует
Кислотность	75± 1° T
Энергетическая ценность, ккал/кДж	120 / 472

Результаты исследования микробиологических показателей и показателей безопасности нового творожного продукта на основе козьего молока представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 – Физико-химические показатели нового творожного продукта на основе козьего молока

Показатель	Результаты	КОЕ на конец срока годности,
Количество молочнокислых микроорганизмов (<i>Streptococcus thermophilus</i> и <i>Lactobacillus bulgaricus</i>) в 1 г биоогурта	10 ¹⁰	10 ⁷
Количество бифидобактерий (<i>Bifidobacterium</i>) в 1 г биоогурта	10 ¹⁰	10 ⁷
Количество бактерий молочнокислой ацидофильной палочки (<i>L. acidophilus</i>) в 1 г биоогурта	10 ¹⁰	10 ⁷

Таблица 10 – Санитарные показатели нового творожного продукта на основе козьего молока

Наименование продукта	Результаты исследования			
	БГКП в 0,01	Стафилококк В 1,0	Дрожжевые клетки	патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25г
Рецептура 1 Черешня-ваниль	отсутствует	отсутствует	не обнаружены	не обнаружены
Рецептура 2 Ягодный микс	отсутствует	отсутствует	не обнаружены	не обнаружены
Рецептура 3 Экзотик	отсутствует	отсутствует	не обнаружены	не обнаружены

Изменение титруемой и активной кислотности опытных кисломолочных продуктов, а также изменение общего количества микроорганизмов, в том числе бифидобактерий в процессе их хранения приведены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Изменение титруемой и активной кислотности опытных кисломолочных продуктов в процессе их хранения

Вариант	Кислотность в процессе хранения, сут									
	1		5		10		15		20	
	титруемая, °Т	активная, рН	титруемая, °Т	активная, рН	титруемая, °Т	активная, рН	титруемая, °Т	активная, рН	титруемая, °Т	активная, рН
Контроль	102	4,52	118	4,21	125	4,05	*	*	*	*
Опыт 1	97	4,63	101	4,54	110	4,40	116	4,25	*	*
Опыт 2	95	4,79	99	4,58	108	4,45	115	4,27	*	*
Опыт 3	96	4,78	98	4,57	109	4,43	114	4,26	*	*
Примечание: * – продукт снят с хранения										
Контроль – Творог из козьего молока без вкусовых наполнителей										

Таблица 12 – Изменение общего количества микроорганизмов, в том числе бифидобактерий, в процессе хранения продукта

Вариант	Количество микроорганизмов, КОЕ/мл									
	1 сут		5 сут		10 сут		15 сут		20 сут	
	общее	бифидо-бактерий	общее	бифидо-бактерий	общее	бифидо-бактерий	общее	бифидо-бактерий	общее	бифидо-бактерий
Контроль	$7,0 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$	$4,0 \cdot 10^8$	$2,0 \cdot 10^7$	$3,4 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^6$	*	*	*	*
Опыт 1	$1,0 \cdot 10^9$	$8,0 \cdot 10^8$	$6,7 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$	$9,0 \cdot 10^8$	$4,4 \cdot 10^6$	$2,3 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^6$	*	*
Опыт 2	$8,0 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^8$	$6,0 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^5$	*	*
Опыт 3	$1,0 \cdot 10^9$	$7,0 \cdot 10^8$	$6,5 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^8$	$4,2 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^8$	$1,4 \cdot 10^6$	*	*
Примечание: * – продукт снят с хранения										
Контроль – Творог из козьего молока без вкусовых наполнителей										

Обсуждение

Основные тезисы и выводы по теме исследования были представлены и получили полное одобрение на Международной научно-практической конференции по теме: ««Научно-практическое развитие АПК и производства продуктов здорового питания»» 24 апреля 2025 года в ОмГАУ им.П.А. Столыпина г. Омск (Россия)

Необходимо отметить, что в Республике Казахстан в настоящее время большее внимание уделяется созданию кисломолочных продуктов массового питания населения, способных оказывать определенное регулирующее действие на организм человека. Также в стране интенсивно развивается аграрный перспективный сектор – козоводство и, соответственно, выпуск молочных продуктов. В нашей стране порядка 170 молокоперерабатывающих предприятий. Ежегодный рост производства молока показывает, что молочная отрасль становится одним из самых перспективных направлений в отрасли животноводства. Сейчас в Казахстане действует около тысячи средних и крупных молочно-

товарных ферм. На юге страны они небольшие, в основном семейные, на севере работают мегафермы от 400 голов КРС и выше.

В тоже время РК не в полной мере обеспечена молоком-сырьем. Согласно официальным данным, в республике производится порядка 5 млн. тонн молока, но качественного сырья мало. Сами молокоперерабатывающие предприятия заинтересованы производить закуп сырья в фермерских хозяйствах, поскольку знают, что эффективности можно добиться, если на ферме есть как минимум 50 голов КРС. Такие фермерские хозяйства внедряют автоматизированное доение, что повышает качество молока. На фермах, где по 400-600 голов, качество молока еще выше. Будущее, за хозяйствами от 50 коров и молочно-товарными фермами от 400 голов, так как здесь применяются современные технологии. На таких фермах формируется объективная себестоимость, которая позволяет зарабатывать и расширяться, заниматься кормовой базой, и в перспективе, заняться переработкой. Правительство РК сформировало пул Большого проекта в сфере агропромышленного комплекса на 2023 год, в который вошло строительство 65 молочно-товарных ферм в 11 регионах. Таким образом, тема выбранного данного научного исследования актуальна и своевременна.

Заключение

Авторами проведены исследования:

- анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследований;
- аргументированный выбор ингредиентов: закваска «Бифилакт ПРО», Пектин молочный LM-106, Изолят сывороточного белка (в составе 90 % белка на 100 грамм сырья), пребиотик «Лактитол», Вкусовые наполнители (фруктово-ягодные) производителя «СвитДжем» (Россия);
- разработана рецептура творожного продукта;
- разработана технология производства нового продукта, подобраны температурные и временные параметры производства;
- исследованы органолептические показатели нового продукта;
- исследованы физико-химические показатели нового продукта, где количество белка составляет $8,8 \pm 0,5$, жир 4 ± 1 %, углеводы $14,2 \pm 1$, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) составила 9,5 %, кислотность $75 \pm 1^\circ \text{T}$,
- исследованы кислотность в процессе хранения продукта, срок хранения составил 15 суток.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Темербаева М.В. Разработка технологии биойогурта для функционального питания на основе козьего молока / М.В. Темербаева, Т.К. Бексеитов // Вестник Омского Государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (25) – С. 120-126.
- 2 Трофимов И.Е. Исследование и разработка технологии белково-углеводного кисломолочного продукта для специализированного питания: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Трофимов И.Е. – Кемерово. – 2016. – 149 с.
- 3 Temerbayeva M.V. Biotechnological aspects of the production of specialty foods: Monograph. – Pavlodar: Expert Group, 2018. – 120 p.
- 4 Каленик Т.К. Применение инновационных решений для производства натуральных высокобелковых продуктов / Т.К. Каленик, Т.А. Косенко // Пищевая промышленность. – 2015. – № 12. – С. 26-27.
- 5 Бочарова-Лескина А.Л. Математическое моделирование в технологии и оценке качества пищевых продуктов / А.Л. Бочарова-Лескина, Е.Е. Иванова // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 125 (01). – С.1-10.

REFERENCE

- 1 Temerbayeva, M.V. & Bekseitov, T.K. (2017). Razrabotka tekhnologii bioyogurta dlya funktsional'nogo pitaniya na osnove koz'yego moloka [Development of bio-yogurt technology for functional nutrition based on goat milk]. Vestnik Omskogo Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Bulletin of the Omsk State Agrarian University, 1 (25), 120-126 [in Russian].

- 2 Trofimov, I.Ye. (2016). Issledovaniye i razrabotka tekhnologii belkovo-uglevodnogo kislomolochnogo produkta dlya spetsializirovannogo pitaniya [Research and development of technology for protein-carbohydrate fermented milk product for specialized nutrition]. Candidate's thesis. Kemerovo [in Russian].
- 3 Temerbayeva, M.V. (2018) Biotechnological aspects of the production of specialty foods: Monograph – Pavlodar: Expert Group. – 120 p.
- 4 Kalenik, T.K., & Kosenko, T.A. (2015). Primeneniye innovatsionnykh resheniy dlya proizvodstva natural'nykh vysokobelkovykh produktov [Application of innovative solutions for the production of natural high-protein products]. Pishchevaya promyshlennost' - Food industry, 12, 26-27 [in Russian].
- 5 Bocharova-Leskina, A.L. (2017). Matematicheskoe modelirovanie v tekhnologii i ocenke kachestva pishchevykh produktov [Mathematical modeling in technology and food quality assessment]. Nauchnyy zhurnal KubGAU – KubSAU Scientific Journal, 125(01), 1-10 [in Russian].

М.В. Темербаева^{1*}, Л.С. Комардина¹

¹Инновациялық Еуразия университеті, Қазақстан

Функционалды тамақтану үшін ешкі сүтіне негізделген сүзбе өнімін өндіру технологиясын зерттеу және әзірлеу

Мақала функционалды тамақтану үшін ешкі сүтіне негізделген сүзбе өнімін өндіру технологиясын әзірлеуге арналған. Авторлар биологиялық тұрғыдан аса құнды тамақ өнімдерін тұтынудың үздіксіз төмендеуімен сипатталатын Қазақстан Республикасы халқының тамақтану құрылымын қарастырды. Авторлар халықтың азық-түлік мәртебесін бұзу проблемаларының бірі диетадағы биологиялық белсенді компоненттердің, оның ішінде жануарлардан алынатын ақуыздардың жетіспеушілігімен байланысты екенін атап өтті, олар ұсынылған ұтымды тұтыну нормаларының 15 %-дан 20 %-на дейін жетеді. Сүзбе және сүзбе өнімдері толыққанды ақуыздардың, минералдардың – кальций, фосфор, магний, темірдің, құрамында күкірт бар қосылыстардың – метиониннің, лизиннің, холиннің және оның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығын анықтайтын басқа заттардың едәуір құрамына байланысты халықтың барлық жас топтары үшін таптырмас тамақ өнімдері болып саналады. Авторлар "Бифилакт ПРО" ашытқы дақылдарын, "Свит Джем" функционалды ингредиенттері мен дәм толтырғыштарын таңдауды дәлелдеді, ешкі сүтіне негізделген сүзбе өнімін өндірудің жаңа технологиясы жасалды. Сүт шикізатын пастерлеу $t = (71 \pm 2) ^\circ\text{C}$, сүт қоспасын гомогенизациялау 10-12 Мпа $t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Жаңа өнімнің органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері, сондай-ақ қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша кешенді зерттеулер жүргізілді. Авторлар сүзбе өнімін өндірудің дамыған технологиясы жоғары сапалы шикізатты – ешкі сүтін пайдалануға, оны өңдеудің жаңа әдістерін қолдануға, жоғары технологиялық жабдықты қолдануға негізделгенін дәлелдеді.

Түйін сөздер: тамақ матрицасы, ешкі сүті, функционалды тамақтану, бифидобактериялар, пектин, технология, органолептикалық көрсеткіштер.

M.V. Temerbayeva^{1*}, L.S. Komardina¹

¹Innovative University of Eurasia, Kazakhstan

Research and development of technology for the production of cottage cheese based on goat's milk for functional nutrition

The article is devoted to the development of technology for the production of cottage cheese based on goat's milk for functional nutrition. The authors have considered the nutrition structure of the population of the Republic of Kazakhstan, which is characterized by a continuing decrease in consumption of the most biologically valuable food products. The authors noted that one of the problems of violation of the nutritional status of the population is associated with a deficiency in the diet of biologically active components, including animal proteins, reaching from 15 % to 20 % of the recommended rational consumption standards. Cottage cheese and cottage cheese products are considered essential food products for all age groups of the population, due to their significant content of high-grade proteins, minerals – calcium, phosphorus, magnesium, iron, sulfur-containing

compounds - methionine, lysine, choline and other substances that cause its high nutritional and biological value. The authors argued for the choice of Bifilact PRO starter cultures, Sweet Jam functional ingredients and flavor fillers, and developed a new technology for the production of a curd product based on goat's milk. Pasteurization of dairy raw materials is carried out at $t = (71 \pm 2) ^\circ\text{C}$, homogenization of milk mixture 10-12 Мпа $t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Comprehensive studies of the organoleptic, physico-chemical, and microbiological parameters of the new product, as well as safety indicators, have been conducted. The authors have proved that the developed technology for the production of cottage cheese is based on the use of high-quality raw materials - goat's milk, the use of new methods of its processing, and the use of high-tech equipment.

Keywords: nutritional matrix, goat's milk, functional nutrition, bifidobacteria, pectin, technology, organoleptic parameters.

Дата поступления рукописи в редакцию: 31.10.2025 г.