

**Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова**

Кыргызско-Турецкий университет «Манас»

**Научно-исследовательский университет
«Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова»**

Диссертационный совет Д 05.24.693

На правах рукописи
УДК 637.1:64.012.1(043.3)

Турганбаева Надира Кадырбековна

**Исследование состава и свойств ослиного молока как сырья для
молочной промышленности**

05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных
производств

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек-2024

Работа выполнена на кафедре технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова

Научный руководитель:	Мусульманова Мукарама Мухамедовна доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, г. Бишкек
Официальные оппоненты:	Диханбаева Фатима Токтаровна доктор технических наук, профессор кафедры технология продуктов питания Алматинского технологического университета, г. Алматы Бектурганова Алмира Ануарбековна кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технология и стандартизация, АО «Казахского университета технологии и бизнеса им. К. Кулажанова», г. Астана
Ведущая организация:	НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», адрес: 010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62

Защита диссертации состоится 31 мая 2024 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 05.24.693 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова, Кыргызско-Турецком университете «Манас» и Научно-исследовательском университете «Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова» по адресу: г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, малый актовЫй зал 1/259, www.kstu.kg, тел: 0(312)545125, факс: 0(312)545162. Ссылка для доступа к видеоконференции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/052-q8z-xlj-g7l>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66), Кыргызско-Турецкого университета «Манас» (720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 56), Научно-исследовательского университета «Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова» (720033, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58), а также на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: https://vak.kg/diss_sovetv/d-05-24-693/

Автореферат разослан «30» апреля 2024 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент



Элеманова Р. Ш.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В штаб-квартире ООН в Нью-Йорке в 2022 году состоялось заседание Комиссии ООН по народонаселению, где обсуждались вопросы, связанные с быстрым ростом урбанизации и её влиянием на окружающую среду. Согласно экспертным прогнозам, из-за высокой плотности населения существует риск ухудшения качества воздуха, возможны ограничения доступности продовольствия, потребление продуктов с несбалансированным составом биологических веществ. В связи с этим, в пищевой промышленности особое внимание уделяется производству функциональных продуктов. Разработка новых молочных продуктов с использованием нетрадиционных видов молока сельскохозяйственных животных, в том числе и ослиного, благоприятных для здоровья человека, – это предмет интенсивных исследований во всем мире.

Исследование состава и свойств ослиного молока в контексте программы продовольственной безопасности и питания Кыргызской Республики может привести к расширению ассортимента функциональных продуктов, способствовать развитию пищевой промышленности и укреплению экономического потенциала страны. Таким образом, изучение ослиного молока является актуальным и перспективным направлением, которое может принести значительную пользу для здоровья населения и развития страны в целом.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. На кафедре технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова и на базе Научно-исследовательского химико-технологического института при этом университете по заказу Министерства образования и науки Кыргызской Республики в рамках научной темы: «Научно-практические основы формирования состава и свойств дизайнерских продуктов питания на основе комплексной переработки молока» (2019-2021 гг.) по приоритетному направлению развития науки в Кыргызской Республике – «Проблемы продовольственной, сырьевой, биологической и экологической безопасности» (ПП КР № 511 от 13.08.2003г.) был проведён ряд исследований физико-химического состава, технологических свойств молока ослиц кыргызской, которые легли в основу инновационных продуктов на основе этого вида молочного сырья.

Цель исследования: развитие научно-практических основ переработки ослиного молока в продукты функционального назначения.

Задачи исследования:

1. Провести анализ литературных источников, касающихся состава и свойств ослиного молока, а также технологии продуктов на его основе;
2. Изучить состав, физико-химические, санитарно-гигиенические и технологические свойства молока ослиц кыргызской популяции;
3. Изучить закономерности ферментации ослиного молока чистыми культурами пробиотических микроорганизмов;
4. Разработать технологию ферментированных продуктов на основе ослиного молока;
5. Определить показатели качества, пищевую и биологическую ценность целевых продуктов;
6. Определить предельные сроки хранения ферментированных напитков;
7. Разработать НТД (ТИ, ТУ) на новые продукты;
8. Провести апробацию предлагаемых технологий в промышленных условиях.

Научная новизна работы данных исследований заключается в следующем:

- впервые в Кыргызской Республике получены уникальные результаты физико-химического анализа молока ослиц кыргызской популяции;
- показан высокий потенциал белковой и жировой фракции ослиного молока;
- подобрана комбинация бактериальной закваски для ферментации ослиного молока, состоящая из *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *L. plantarum*;
- на уровне изобретения разработана научно-обоснованная технология производств кумысного напитка (патент № 2324), а также кисломолочного напитка типа йогурта;
- проведена комплексная оценка качества и безопасности разработанных кисломолочных напитков;
- установлена возможность применения ослиного молока для производства ферментированных кисломолочных напитков.

Практическая значимость полученных результатов. На основе проведенных исследований разработана технология приготовления ферментированного йогуртного и кумысного напитков с функциональными свойствами. Разработан и утверждён пакет нормативных документов, необходимых для внедрения в промышленность предлагаемых технологий: ТИ 14.41.89-205-29010446-2023 Йогуртный напиток; ТИ 14.41.89-195-29010446-2023 «Кумысный напиток»; ТУ (проект) 14.41.89-084-29010446-2023 «Ослиное молоко сырое». Результаты исследования апробированы с положительным эффектом в ОсОО «Алайку Органикс».

Основные положения, выносимые на защиту:

- неизвестные ранее показатели состава и технологических свойств молока ослицы кыргызской популяции, необходимые для оценки возможности использования этого вида сырья для промышленной переработки;

- впервые установленные закономерности кислото- и структурообразования при развитии в ослином молоке различных комбинаций пробиотических стартовых культур, представленных лактобактериями, бифидобактериями, пропионовокислыми бактериями, что позволяет выявить оптимальный вариант консорциума микроорганизмов, обеспечивающий высокую физиологическую функциональность кисломолочных напитков, приготовленных из молока кыргызской ослицы, а также интенсификацию технологического процесса производства целевых продуктов;

- разработанные в результате исследования оптимизированные рецептуры и технология новых кисломолочных напитков на основе ослиного молока, которые можно отнести к синбиотикам, сочетающим в своём составе пробиотическую микрофлору с пребиотиками растительных компонентов и, тем самым, оказывающим положительное влияние на организм человека при регулярном употреблении этих продуктов.

Личный вклад соискателя заключается в определении цели и задач исследований, проведении экспериментальных исследований, анализе и оформлении полученных данных в виде научных статей, заявки на изобретение, докладов на международных и республиканских конференциях и симпозиумах.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационной работы представлялись на конференциях различного уровня: Международная конференция «Current Issues and Prospects for the Development of Scientific Research» (Орлеан, Франция, 2021 г.); 1 International Sustainable Tourism Congress (Кастамону, Турция, 2017 г.); IV International Gastronomy Tourism Studies Congress (Невшехир, Турция, 2019г.); International African Conference on Current Studies (Йоханнесбург, Южная Африка, 2020 г.).

Полнота отражения результатов в публикациях. По теме диссертации опубликованы 11 научных статей, в т.ч. 5 в научных журналах из перечня НАК при Президенте Кыргызской Республики, 1 статья опубликована в журнале, индексируемом SCOPUS, 1 статья опубликована в журнале, индексируемом RSCİ - российская технологическая платформа Web of Science, зачитаны 4 доклада на конференциях международного уровня, получен патент КР на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертация включает введение, 4 главы, заключение, список использованных источников (262 источников, в т.ч. 156 иностранных). Работа изложена на 129 страницах компьютерного набора, содержит 28 таблиц, 24 рисунка, 8 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

ВО ВВЕДЕНИИ обоснована актуальность и цель работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ посвящена результатам проведённого анализа литературных сведений по изучаемой теме о химической и биологической ценности ослиного молока. На основании проведенного анализа литературных данных обоснованы и сформулированы цель и задачи исследования.

В ГЛАВЕ 2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ приведены сведения об объектах и методах исследований.

Объектом исследования является молоко клинически здоровых, лактирующих ослиц кыргызской популяции в возрасте 5 лет, содержащихся в фермерском хозяйстве с. Кара-Жыгач Аламединского района Чуйской области Кыргызской Республики.

Состав и свойства исследуемого объекта и готовых продуктов определялись стандартными методами с использованием современных приборов и оборудования: газовый хроматограф, система капиллярного электрофореза «Капель-205» (ООО Люмэкс, Россия), реометр MCR-302 (Anton Paar, Грац, Австрия), инверсионный вольтамперометрический анализатор, ВЭЖХ-анализатор и др.

На кафедре технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова исследованы физико-химические, реологические параметры (комплексная вязкость, модуль упругости, модуль вязкости) исследуемого молока и разработанных продуктов.

В лаборатории технохимического контроля ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г. Москва) исследованы жирнокислотный состав жировой фракции, аминокислотный и микронутриентный состав молока ослиц кыргызской популяции.

Микробиологические показатели и показатели безопасности молока ослиц кыргызской популяции и разработанных продуктов определены в лаборатории Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН) города Бишкек.

Проектирование рецептуры создаваемых функциональных продуктов, обогащённых микронутриентами, осуществили с помощью прикладной программы LINDO (Linear, Interactive, and Discrete Optimizer), предназначенной для решения задач линейного программирования, нелинейного программирования, статистического программирования и глобальной оптимизации.

Схема проведения исследований представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 — Схема проведения исследования

В ГЛАВЕ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ приведены данные определения состава и технологических свойств молока ослиц кыргызской популяции. Установлено, что белки в молоке ослиц кыргызской в начале периода лактации, в весенний и летний период, имеют более высокие значения, к осени их количество постепенно снижается, а содержание лактозы увеличилось ближе к лету.

Сезонные изменения физико-химических показателей молока ослиц кыргызской популяции в сравнении с известными данными, представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Аминокислотный профиль молока ослиц кыргызской популяции по сезонам года

Содержание заменимых аминокислот, мг/100 г молока	Молоко кыргызской ослицы сырое				Молоко ослиц Синьцзян (Guo, 2017)	Кобылье молоко (Мажитова, 2019)
	Весна (апрель)	Лето (июль)	Осень (сентябрь)	Среднее значение	Среднее значение	Среднее значение
Аргинин	141,20±8,47	74,86±4,49	52,93±3,17	89,66±5,37	74,28±0,03	144±0,002
Гистидин	84,45±5,06	86,49±5,18	67,15±4,02	79,36±4,76	37,14±0,01	60±0,002
Пролин	295,50±17,73	227,70±13,66	169,20±10,10	230,80±13,84	141,42±0,07	78,45±0,019
Серин	131,90±7,91	149,50±8,97	90,53±5,43	123,97±7,43	95,71±0,04	129,5±0,02
Аланин	85,57±5,13	101,10±6,06	52,47±3,14	79,71±4,78	57,14±0,02	76,5±0,0027
Глицин	38,42±2,30	60,57±3,63	26,79±1,60	41,92±2,51	15,74±0,00	49,75±0,047
Аспарагин+ аспарагиновая кислота	50,71±3,04	138,90±8,33	18,10±1,08	69,23±4,15	145,71±0,07	189±0,004
Глутамин+ глутаминовая кислота	77,95±4,67	187,60±11,25	195,60±11,70	153,71±9,22	372,85±0,18	430±0,009
Содержание заменимых аминокислот	905,70	1026,72	672,77	868,39	939,99	1244,25
Лизин	153,60±9,21	176,10±10,56	95,84±5,75	141,84±8,51	121,42±0,06	212,25±0,004
Тирозин	97,91±5,87	101,80±6,10	56,43±3,38	85,38±5,12	57,14±0,02	86±0,0015
Фенилаланин	102,90±6,17	102,00±6,12	56,54±3,39	87,14±5,22	74,28±0,03	107,5±0,01
Лейцин+ изолейцин	301,20±18,07	322,60±19,35	187,60±11,20	270,46±16,22	229,99±0,11	307,25±0,002
Метионин+ цистеин	69,40±3,66	102,70±3,93	76,16±2,53	82,75±4,96	37,14±0,01	39,5±0,002
Валин	90,54±5,43	84,77±5,08	53,56±3,21	76,29±4,57	107,14±0,05	117,5±0,0029
Треонин	85,93±5,15	110,50±6,63	55,35±3,32	83,92±5,03	61,42±0,03	96,25±0,0017
Триптофан	22,80±1,36	9,80±0,58	10,10±0,60	14,23±0,85	-	27,5±0,0109
Содержание незаменимых аминокислот	934,37	1010,28	591,58	845,41	688,53	907,75
Соотношение незаменимые аминокислоты /заменимые аминокислоты	1,03	0,98	0,87	0,97	0,73	0,72

Как видно из табл. 3.1 увеличение содержания сухих веществ, в т.ч. лактозы в молоке ослиц в летний период связано, скорее всего, с составом травостоя пастбищных угодий, который содержит большое количество протеинов. При

этом осенью жирность молока увеличивается на 16%, когда количество сырого протеина в травах уменьшается. Общее содержание аминокислот в молоке ослиц кыргызской популяции высокое в первые месяцы лактации (весной), достигая максимума к середине лета, снижается к концу этого периода (осень).

Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в этом молоке в весенний период чуть больше 1, т.е. незаменимых аминокислот в весеннем молоке больше, чем в летнем и осеннем молоке, где это соотношение меньше единицы. Содержание аргинина в весенний период составляет $141,2 \pm 8,47$ мг/100 г, что более чем в 2,5 раза выше, чем в осенний период. Известно, что аргинин способствует снижению артериального давления, обладает антипролиферативным, антиатерогенным, противовоспалительным и антиагрегантным эффектами, а его дефицит в питании замедляет рост организма. Высокое содержание гистидина в исследуемом молоке приходится на весенний и летний период (весна – 84,45 мг/л, лето – 86,49 мг/л), к осени его содержание снижается примерно на 20%. Среднее содержание этой аминокислоты в исследуемом молоке выше, чем в молоке ослиц Синьцзян.

Содержание в молоке метионина и цистеина в летний период достигает максимума. В это же время в ослином молоке глицина больше, чем в другие периоды. Концентрация пролина в молоке кыргызской ослицы самая высокая весной – $295 \pm 17,73$ мг/100 г. Аминокислоты глутамин, стимулирующей развитие и поддержание функции мышечных тканей, в исследуемом молоке в летний и осенний периоды ($187,6 \pm 11,25$ мг/100 г и $195,6 \pm 11,7$ мг/100 г) вырабатывается больше, чем в весенний период ($77,95$ мг/100 г). Содержание в исследуемом молоке триптофана, важнейшей незаменимой аминокислоты α -лактальбумина, достигает максимума в весенний период.

Результаты определения качественного и количественного состава жирных кислот в жировой фазе исследуемого ослиного молока в сравнении с известными данными приведены в табл. 3.2.

Биологическая ценность молочного жира, оценённая по жирнокислотному скору показывает то, что скор насыщенные жирные кислоты (НЖК) во всех образцах молока превышает «эталонные» показатели, скор мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК) ни в одном из образцов не приближен к 100%, в то время как скор полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) во всех образцах молока, кроме коровьего, превышает «эталон». Скор α -линоленовой кислоты исследуемого молока и сравниваемого молока (по Д. Касталди) превышает эталон в 9 и 3 раза, соответственно. Скор линолевой кислоты для молока ослиц кыргызской превышает эталонные значения и составляет 130%.

Таблица 3.2 — Содержание жирных кислот в жировой фазе молока ослиц кыргызской популяции

Наименование жирных кислот	Число атомов углерода	Исследуемое молоко ослиц кыргызской популяции (собственные данные)				(Gastaldi, 2010)			Кобылье молоко (Gregic, 2023)
		Весна	Лето	Осень	Среднее значение	Ослиное	Женское	Коровье	
		г/100 г жира							
Бутановая	C _{4:0}	0,11	0,34	0,11	0,186	0,57	0,01	3,77	-
Капроновая	C _{6:0}	0,24	0,17	0,26	0,223	1,16	0,02	2,32	-
Каприловая	C _{8:0}	2,74	2,79	4,44	3,23	2,33	0,1	1,39	1,24
Каприновая	C _{10:0}	4,16	7,06	7,29	6,17	6,58	0,15	3,34	1,7
Деценная	C _{10:1}	1,47	1,19	1,59	1,41	-	-	-	-
Лауриновая	C _{12:0}	5,19	9,27	7,58	7,35	6,99	6,54	4,15	2,65
Тридекановая	C _{13:0}	0,09	0,15	0,03	0,09	3,72	0,02	0,19	-
Миристиновая	C _{14:0}	5,08	9,21	6,55	6,95	6,67	5,38	11,3	9,29
Миристолеиновая	C _{14:1}	0,4	0,4	0,34	0,38	0,21	0,34	0,78	-
Пентадекановая	C _{15:0}	0,33	0,43	0,31	0,35	0,3	0,23	0,36	3,86
Пентадекановая цис-10	C _{15:1}	0,13	0,17	0,06	0,12	-	-	-	-
Пальмитиновая	C _{16:0}	19,58	25,48	23,99	23,01	26,3	20,0	28,8	21,66
Пальмитолеиновая	C _{16:1}	3,68	3,41	4,56	3,88	2,25	3,10	1,55	4,02
Маргариновая	C _{17:0}	0,18	0,15	0,25	0,19	0,21	0,28	0,53	0,38
Стеариновая	C _{18:0}	0,88	1,74	1,54	1,38	2,68	6,15	14,20	3,4
Элаидиновая	C _{18:1 транс}	0,07	0,11	0,05	0,07	-	-	-	-
Олеиновая	C _{18:1 ω-9}	14,01	14,4	21,63	16,68	17,0	32,6	20,70	31,03
Линолановая	C _{18:2 транс}	0,004	0,01	0,02	0,011	-	-	-	-
Линолевая	C _{18:2 ω-6}	9,09	7,42	10,98	9,16	9,50	12,2	2,44	19,92
α-линоленовая	C _{18:3 ω-3}	31,16	15,57	7,59	18,1	7,25	1,14	0,48	8,24
γ-линоленовая	C _{18:3 ω-6}	0,08	0,03	0,02	0,04	0,14	0,05	0,18	-
Арахидиновая	C _{20:0}	0,02	0,02	0,03	0,023	0,11	0,23	0,18	0,28
Эйкозеновая	C _{20:1 ω-11}	0,04	0,09	0,17	0,10	0,33	0,05	0,14	-
Эйкозацидиновая	C _{20:2 ω-6}	-	-	0,04	0,04	0,33	0,39	-	-
Эйкозатриеновая	C _{20:3 ω-3}	0,15	0,05	0,008	0,07	0,11	0,05	-	-
Эйкозатриеновая	C _{20:3 ω-6}	0,04	0,02	0,006	0,022	-	-	-	-
Арахидоновая	C _{20:4 ω-6}	0,04	0,07	0,02	0,04	0,07	0,59	0,22	0,67
Эйкозапентаеновая	C _{20:5 ω-3}	0,008	0,05	0,007	0,02	0,26	0,02	0,06	-
Генэйкозановая	C _{21:0}	0,32	0,24	0,07	0,21	-	-	-	-
Докозановая	C _{22:0}	0,23	0,04	0,01	0,09	0,05	0,38	0,05	-
Докозагексаеновая	C _{22:6 ω-3}	-	-	0,01	0,01	0,28	0,40	0,05	-
Трикозановая	C _{23:0}	0,01	0,07	0,01	0,03	-	-	-	-
Лигноцериновая	C _{24:0}	0,007	-	0,006	0,0065	-	-	-	-
Нервоновая	C _{24:1}	0,002	-	0,01	0,006	-	-	-	-

Из табл. 3.2 видно, что средние значения содержания некоторых жирных кислот (НЖК – каприновая, лауриновая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая, маргариновая; МНЖК – олеиновая; ПНЖК – линолевая, эйкозатриеновая) в исследуемом молоке и в объекте сравнения (ослиное молоко, Gastaldi) примерно одинаковы. Среди НЖК преобладает

пальмитиновая (23,01 г/100 г жира). Эссенциальной α -линоленовой кислоты (ALA) больше всего в весеннем молоке кыргызской ослицы – 31,16 г/100 г, что, скорее всего, связано с особенностями рациона питания животных. Среднее содержание ALA также высокое – 18,1 г/100 г.

Физиологически функциональных ПНЖК больше всего в исследуемом молоке, суммарное содержание которых достигает 27,95 г/100 г жира, что значительно выше, чем в других видах молока. Определены также значения RL (Rational Lipid, «рациональный липид»), который позволяет оценить сбалансированность жирных кислот по количеству шести наиболее распространённых жирных кислот (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая и линоленовая). Оптимальный диапазон значений RL составляет $0,8 \div 1,2$, при этом чем ближе значение критерия к 1, тем больше жировой баланс приближен к грудному молоку. RL критерий весеннего молока кыргызской ослицы составляет 2,23.

Коэффициент эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот весеннего и летнего надоя равен 0,83 и 1 соответственно, что характеризует данный вид молока как более перспективный в питании человека.

Исследовано сезонное изменение содержания витамина С, Са и Fe в молоке ослиц кыргызской популяции. Высокое содержание витамина С и железа в молоке кыргызской ослицы приходится на весенний и летний период, снижается к осеннему периоду. Среднее содержание аскорбиновой кислоты в исследуемом молоке равно 0,64 мг/100 г, что превышает его содержание в коровьем на 28%.

Качественный и количественный состав молока оказывает непосредственное влияние на его технологические свойства. В связи с этим нами определены основные технологические свойства ослиного молока: термоустойчивость, способность к кислотному свёртыванию, характер получаемых при этом сгустков. Для определения термоустойчивости ослиного молока была использована алкогольная проба, по результатам которой установлено, что исследуемое молоко устойчиво при температуре 70-75 °С.

Исследована кислотообразующая способность заквасочной микрофлоры при её развитии в молоке ослицы кыргызской популяции в сравнении с коровьим.

Заквасочная микрофлора представлена тремя комбинированными группами:

1-ая комбинация – *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*;

2-ая комбинация – *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii*;

3-я комбинация – *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *L. plantarum*.

Указанные комбинации заквасочной микрофлоры вносили в подготовленное коровье молоко с соответствующим обозначением образцов: КМ1, КМ2 и КМ3. Аналогичные действия проводили с ослиным молоком с соответствующим обозначением образцов: ОМ1, ОМ2 и ОМ3. Параметры сквашивания для обоих видов молока: температура 35 °С, продолжительность 8 часов.

Основными контролируруемыми параметрами в процессе ферментации были активная (рисунок 3.2) и титруемая (рисунок 3.3) кислотность с шагом 1 час.

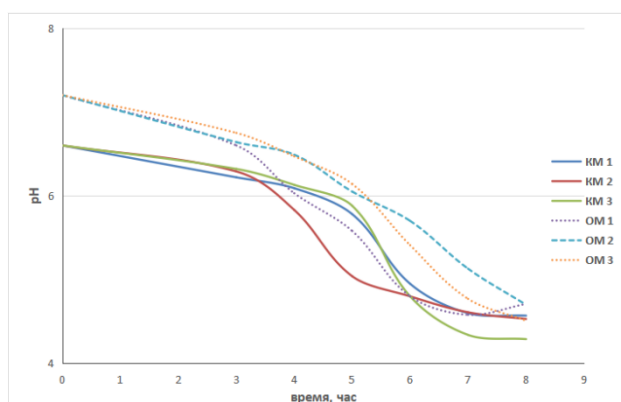


Рисунок 3.2 – Динамика изменения pH коровьего (КМ) и ослиного молока (ОМ) в процессе их ферментации различными комбинациями микроорганизмов (1, 2 и 3)

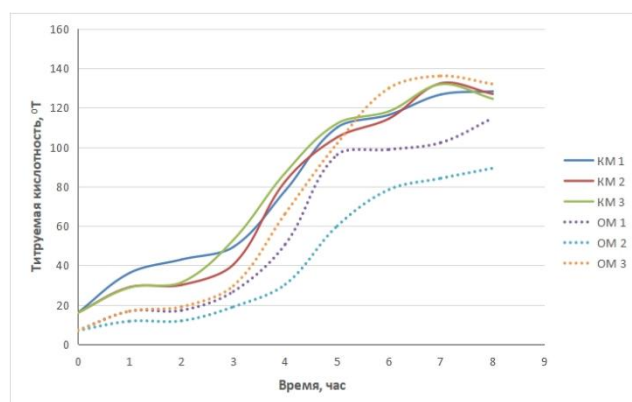


Рисунок 3.3 – Динамика изменения титруемой кислотности коровьего (КМ) и ослиного молока (ОМ) в процессе их ферментации различными комбинациями микроорганизмов (1, 2 и 3)

Из приведённого рисунка 3.2 видно, что активная кислотность в процессе ферментации обоих видов молока различными комбинациями лактобактерий с другими пробиотическими микроорганизмами равномерно снижается с небольшим ускорением между третьим и пятым часом. Такой характер изменения pH, скорее всего, обусловлен буферностью белков молока. Изоэлектрическая точка казеина, равная 4,6-4,7, достигается для всех исследованных образцов молока практически в одно и то же время – через 6 часов после внесения стартовых культур.

Иначе ведёт себя титруемая кислотность (A_c) исследуемых образцов в процессе их ферментации (см. рис. 3.3). Кривые, характеризующие биохимические процессы, протекающие при сквашивании сравниваемых видов молока различными группами микроорганизмов, наглядно демонстрируют различия в скорости ферментации и характере накопления кислот, образующихся при брожении лактозы (см. рис. 3.3).

Нормируемая для кисломолочных напитков кислотность, равная 120 °Т, для коровьего молока достигается через 6 часов после внесения закваски, независимо от ее состава. Для ослиного молока, заквашенного первой и второй комбинацией стартовой микрофлоры (ОМ1 и ОМ2), титруемая кислотность на 6-ом часе ферментации достигла 100 и 80 °Т, соответственно, что усиливает диетические свойства этих образцов.

Введение в состав закваски *L. plantarum* (ОМ3) привело к интенсификации кислотообразования с соответствующим увеличением A_c до 130 °Т на шестом часе ферментации. Возможно, это связано с тем, что, во-первых, эта лактобактерия сама является весьма интенсивным кислотообразователем и, во-вторых, существует вероятность стимулирования роста пропионовокислых бактерий с соответствующим увеличением количества продукта брожения - пропионовой кислоты, которая вносит вклад в повышение кислотности.

Заметное снижение скорости кислотообразования в образцах ОМ1 и ОМ2, несмотря на повышенное содержание лактозы, можно связать с проявлением бактерицидных свойств ослиного молока, которое, вероятно, затронуло и заквасочную микрофлору.

На основании данных по изменению активной и титруемой кислотности в процессе сквашивания коровьего молока различными комбинациями пробиотиков были определены для каждого случая величины интенсивности сквашивания (I_s) (рисунок 3.4) и коэффициента сквашивания (δ) (рисунок 3.5), которые значительно лучше выражают характер молочнокислого брожения.

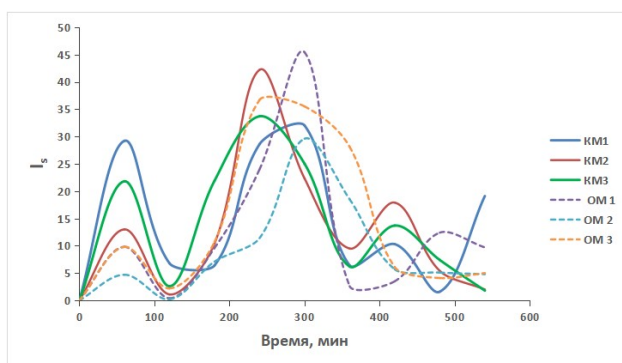


Рисунок 3.4 – Интенсивность сквашивания I_s коровьего (КМ) и ослиного молока (ОМ) в зависимости от времени ферментации комбинированными стартовыми культурами

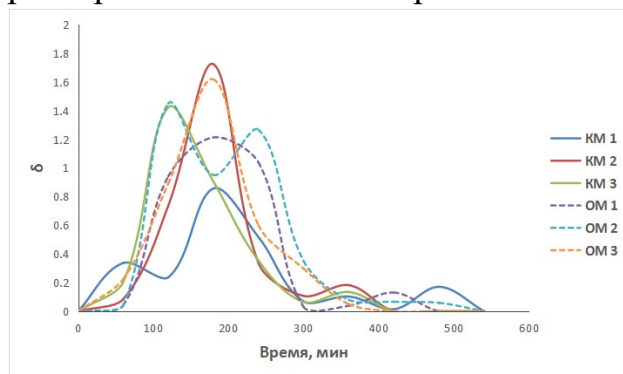


Рисунок 3.5 – Коэффициент сквашивания коровьего (КМ) и ослиного (ОМ) молока в зависимости от времени ферментации комбинированными стартовыми культурами

По высоте пиков на рисунке 3.4 видно, что кислотообразование заквасочной микрофлоры в коровьем молоке в первый период проходит интенсивнее, чем в ослином, что на наш взгляд связано с выраженными бактерицидными свойствами последнего.

Как видно на рисунке 3.5, максимальный коэффициент сквашивания (δ) отмечается в коровьем молоке, инокулированном 2-ой группой пробиотических культур, и в ослином молоке, сквашенном 3-й группой.

Результатом протекания в молоке биохимических процессов (брожения) с образованием молочной и пропионовой кислот является гелеобразование, т.е. обратимое превращение золя в гель. Этот процесс для ослиного молока не изучен, что явилось основанием для проведения нами работ по установлению закономерностей формирования структуры кисломолочного сгустка при сквашивании молока кыргызской ослицы в сравнении с коровьим (рисунок 3.6).

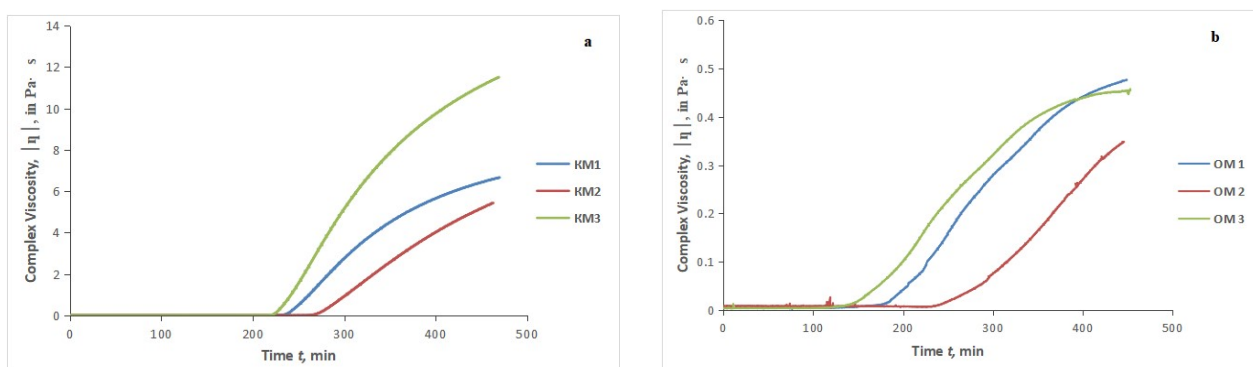


Рисунок 3.6 – Динамика нарастания комплексной вязкости в зависимости от времени сквашивания образцов молока различными комбинациями пробиотических культур:

а) коровье молоко, б) ослиное молоко

Реологические характеристики испытуемых образцов молока, заквашенных комбинированными стартовыми культурами, определяли методом ротационных измерений с помощью реометра MCR 302 (Anton Paar Rheo Compass, Австрия) при температуре 35 °С.

На рисунке 3.6 (а, б) видно, что коровье молоко, ферментированное третьей группой лактобактерий (КМ3), отличается более ранним, уже на 218-ой минуте, началом формирования геля, тогда как в КМ2 с той же группой пробиотиков, но без *L. plantarum*, гелеобразование началось на 42 мин позже. Молоко КМ1, заквашенное *L. acidophilus*, *L. thermophilus* и *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, начало желировать на 10 минут позже КМ 3 (см. рис. 3.6а). Эти данные согласуются с результатами нарастания кислотности в этих же образцах молока.

В ослином молоке с пробиотической культурой 3-ей группы (ОМ3) резкое увеличение комплексной вязкости началось уже на 138 минуте ферментации, в ОМ1 – на 172 минуте, в ОМ2 – только на 239 минуте (см. рис. 3.6б). Вероятно, присутствие в составе закваски *L. plantarum* ускоряет процесс гелеобразования, что также согласуется с ускоренным кислотообразованием в этом образце молока (см. рис. 3.5). Следует также отметить, что в ослином молоке при его ферментации третьей группой пробиотиков, комплексная вязкость начинает

расти раньше, чем в коровьем молоке с той же группой микроорганизмов, на 80 мин, несмотря на отставание в кислотообразовании.

Основными структурно-механическими характеристиками аномально-вязких структурированных систем, к которым относятся кисломолочные напитки, являются также модуль упругости (G') и модуль вязкости (G''). Нами впервые определены эти показатели для ослиного молока в процессе его сквашивания различными группами пробиотических микроорганизмов. Полученные данные для коровьего молока представлены на рисунке 3.7 в сравнении с данными для ослиного молока (рисунок 3.8).

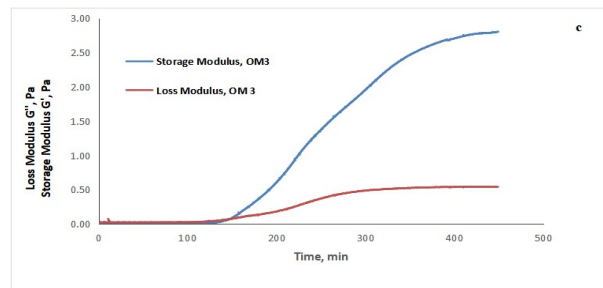
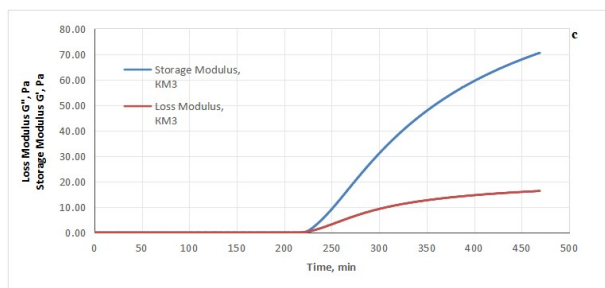
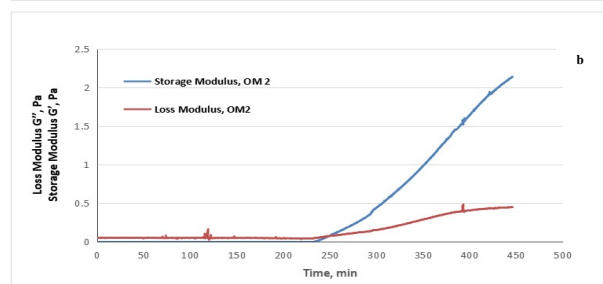
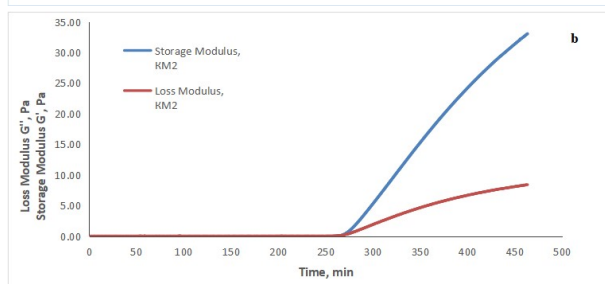
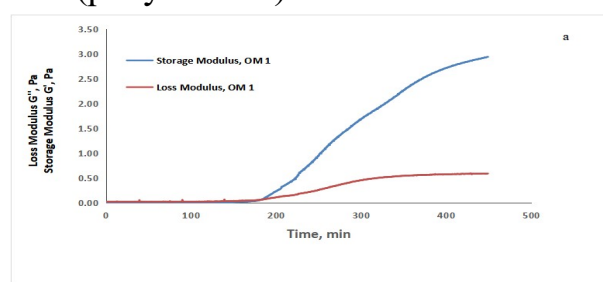
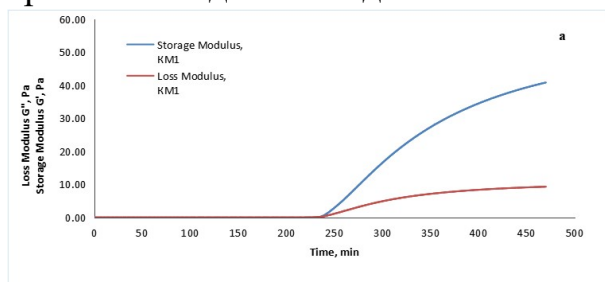


Рисунок 3.7 – Динамика изменения модуля упругости (G') и модуля вязкости (G'') в процессе ферментации образцов коровьего молока комбинированными заквасками

Рисунок 3.8 – Динамика изменения модуля упругости (G') и модуля вязкости (G'') в процессе ферментации образцов ослиного молока комбинированными заквасками

На рисунке 3.7 виден характер формирования структуры кисломолочного сгустка при сквашивании коровьего молока различными группами пробиотических микроорганизмов. При этом в образце молока, сквашиваемом 3-й группой заквасочной микрофлоры (см. рис. 3.7с), гель-точка наступила раньше, чем в других образцах – на 225-ой минуте, и прочность образующегося геля, оцениваемая по модулю упругости G' , была наивысшей – 72 Па.

Аналогичная картина наблюдается и при анализе динамики нарастания модуля упругости и модуля вязкости при сквашивании ослиного молока тремя

группами пробиотиков (см. рис. 3.8 a,b,c). А именно, прочность геля была наивысшей в образце ослиного молока, ферментированного третьей группой пробиотиков (2,8 Па), желирование молока также началось раньше в этом образце – на 150 минуте. Низкое значение модуля упругости для сгустков ослиного молока, в сравнении с молоком коровы, связано с пониженным содержанием казеина в первом – примерно 1,5% против 3,2%.

На основании анализа кислото- и структурообразования в молоке кыргызской ослицы под действием комбинированных стартовых культур выявлен оптимальный, для приготовления ферментированных напитков вариант комбинации пробиотиков, состоящий из *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *L. plantarum*, .

В ГЛАВЕ 4. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ОСЛИНОГО МОЛОКА приведены результаты оптимизации рецептуры и отработки технологических параметров выработки продуктов, основным компонентом которых является молоко кыргызской ослицы. Комбинирование этого вида молока с растительным сырьём может придать дополнительную функциональность готовым изделиям.

Проектирование рецептуры вновь создаваемых функциональных продуктов, обогащённых микронутриентами в нормируемом количестве, можно осуществить с помощью пакета LINDO – прикладной программы для решения задач линейного программирования. Результатом решения задачи стало оптимальное соотношение ослиного молока и морковного пюре, равное 70:30, при этом порция напитка (100 г) покрывает суточную потребность в β-каротине на 41,88%. Расчетным методом была определена энергетическая ценность йогуртного напитка, которая составляет на 100 г продукта 36,03 ккал/150,7 кДж, пищевая ценность продукта составляет: белки -1,17 г, углеводы 5,75 г и жира 0,8 г.

Введение в состав кисломолочного напитка растительного ингредиента однозначно повлияет на структуру образующегося кислотного сгустка. При этом в случае добавления наполнителя перед сквашиванием, возможно, пребиотическое действие одного или нескольких его компонентов. С целью изучения влияния морковного пюре на ход молочнокислого брожения и связанного с ним структурообразования в молоке ослицы нами определены в динамике изменения реологических показателей: комплексной вязкости (рисунок 4.1), модуля вязкости и модуля упругости (рисунок 4.2).

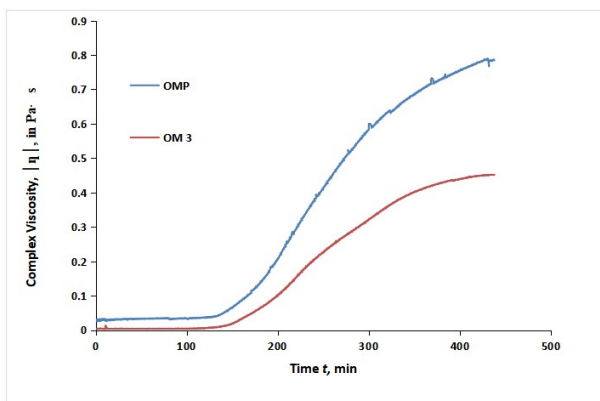


Рисунок 4.1 – Динамика нарастания комплексной вязкости в процессе ферментации молочной (ОМЗ) и молочно-растительной (ОМР) смесей

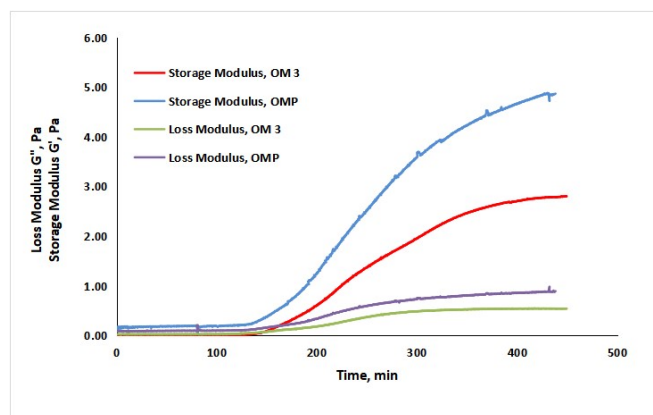


Рисунок 4.2 – Динамика изменения модуля упругости (G') и модуля вязкости (G'') в процессе ферментации молочной (ОМЗ) и молочно-растительной (ОМР) смесей

Так, конечная комплексная вязкость ослиного молока ОМЗ, равная 0,45 Па*с, достигается на 440-й минуте ферментации, в то время как такое же значение вязкости для молочно-растительной смеси ОМР, наблюдается уже на 270-й минуте (см. рис. 4.1). Кроме того, комплексная вязкость в конце наблюдения для ослиного молока равна 0,45 Па*с, а для молочно-растительной смеси достигает 0,78 Па*с (в 1,7 раз больше).

На рисунке 4.2 максимальное значение модуля упругости для сгустка, полученного из ослиного молока (ОМЗ), равное 2,8 Па, достигается на 440-й минуте сквашивания, а для молочно-растительной смеси в тех же условиях – на 255-й минуте. Существенна также разница в значениях модуля упругости в конце периода наблюдения: 2,8 Па для сгустков из ослиного молока и 4,8 Па для сгустков из молочно-растительной смеси.

Таким образом, результаты реологических измерений показывают, что комбинирование ослиного молока с морковным пюре не только позволяет повысить функциональность целевого продукта, но и ускорить технологический процесс с одновременным улучшением структурно-механических характеристик полученных при ферментации сгустков. Кроме того, интенсификация технологического процесса свидетельствует о пребиотическом действии компонентов морковного пюре на стартовые культуры, заметно влияющим на процесс формирования кислотного сгустка, ускоряя его и делая сгусток прочнее.

Научно-обоснованная технологическая схема приготовления йогуртного напитка «VitalVim» показана на рисунке 4.3.

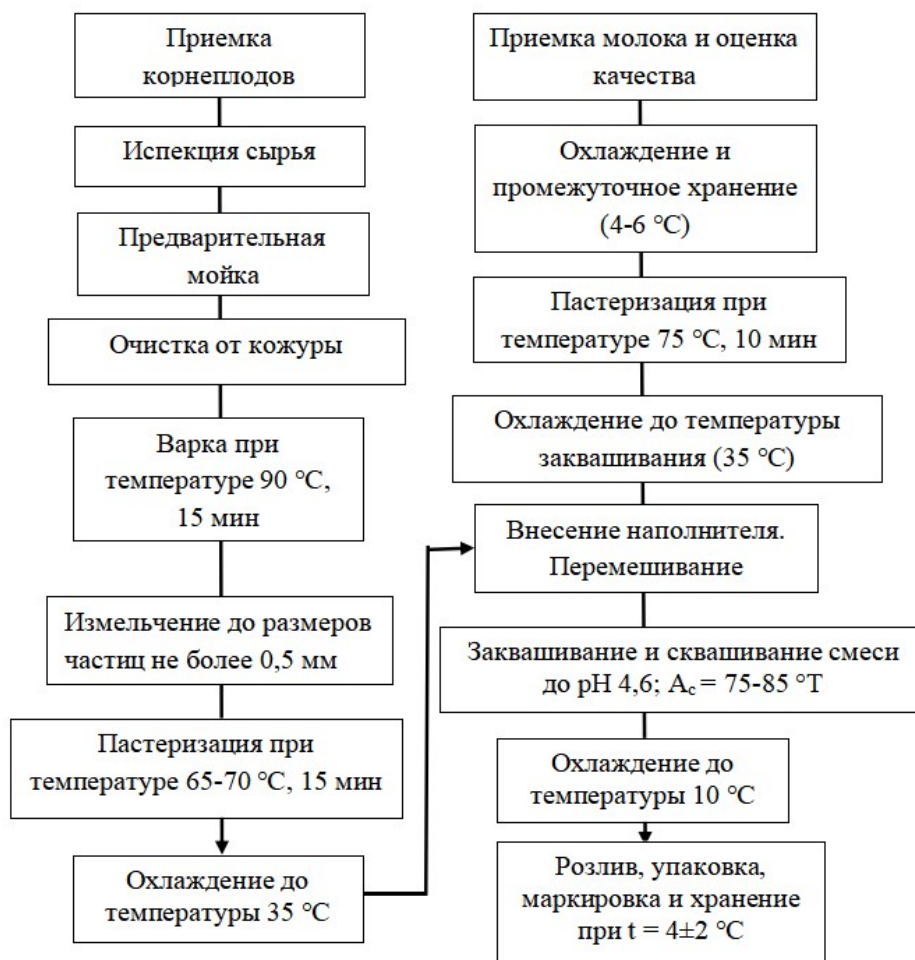


Рисунок 4.3 – Технологическая схема приготовления йогуртного напитка «VitalVim»

Целевой продукт характеризуется вязкой, однородной консистенцией, светло-оранжевым цветом, молочно-морковным вкусом. Микробиологические показатели и показатели безопасности свидетельствуют о соответствии разработанного напитка требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты количественного определения содержания лактобактерий и бифидобактерий в процессе хранения готового продукта показали, что через 12 суток хранения лактобактерий в 1см^3 стало меньше в 1000 раз, а бифидобактерии не обнаружены. Однако до пяти дней хранения количество бифидобактерий сохранялось на уровне 10^{10} КОЕ/ см^3 с последующим снижением до нуля.

Учитывая уникальные свойства ослиного молока, предложено использовать его в качестве основы при создании кумысоподобного напитка. В качестве пробиотических микроорганизмов были использованы лактобактерии (*L.fermentum*, *L.acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*

subsp. bulgaricus) и дрожжи. В качестве добавок растительного происхождения, содержащих физиологически функциональные ингредиенты, были рассмотрены высушенные корни лопуха и настойка корня пиона.

Интенсивность сквашивания напитков (контрольного образца, с корнем лопуха и с настойкой пиона) проявляет практически одинаковые максимальные значения в первый час процесса. То есть, скорость накопления молочной кислоты не зависит от вида вносимого в ослиное молоко наполнителя. Дальнейшее сквашивание проходит плавно с умеренным увеличением кислотности напитка.

Коэффициент сквашивания, характеризующий интенсивность сквашивания в пересчёте на достигнутое в момент наблюдения повышение титруемой кислотности, наиболее высокий в напитке с корнями лопуха, названном кумысным напитком «Лупан».

Видимо, один из компонентов лопуха стимулирует рост и развитие заквасочной культуры, оказывая пребиотическое действие. Напиток «Лупан» имел приятный кремовый оттенок, освежающий вкус, слабогазированную консистенцию.

Микробиологические показатели и показатели безопасности напитка «Лупан» свидетельствуют о соответствии разработанного продукта требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, проведенные теоретические и экспериментальные исследования доказывают, что, ослиное молоко содержит целый комплекс ценнейших биологически активных веществ и обладает приемлемыми технологическими свойствами, что является основанием для рекомендации его для производства функциональных напитков с потенциальными лечебными свойствами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые установлен состав молока ослиц кыргызской популяции и выявлены его изменения в зависимости от сезона года. Содержание основных компонентов исследуемого молока незначительно отличается от известных данных с заметным увеличением количества сухих веществ в летний период (до 9,37%), что, вероятно, связано с составом травостоя пастбищных угодий региона.

2. Получены данные о количественном содержании 18 аминокислот, в том числе незаменимых, в разные периоды лактации методом капиллярного электрофореза. Сумма незаменимых аминокислот в белке ослиного молока весеннего, летнего и осеннего надоя выше суммы НАК в эталонном белке (соответственно 54,24 г/100 г, 59,26 г/100 г и 34,77 г/100 г против 27,46 г/100 г), что свидетельствует о высокой биологической ценности исследованного

молока. Индекс незаменимых аминокислот (индекс Осера, Ua), характеризующий их сбалансированность, для белков ослиного молока осеннего удоя практически равен единице, что приравнивает их к идеальному белку. Биологическая функция белков ослиного молока, оценённая также с помощью коэффициента утилитарности НАК (Ki), свидетельствует о том, что значительная часть незаменимых аминокислот (вплоть до 100% для валина и триптофана) будет использована на анаболические нужды.

3. Исследован жирнокислотный профиль с определением пищевой и биологической ценности молочного жира ослиц, обитающих в Кыргызстане. Методом газовой хроматографии из исследованного молока впервые выделены и идентифицированы по сезонам года 33 жирные кислоты.

Среднее содержание насыщенных жирных кислот (НЖК) составляет 49,49%, количество эссенциальных жирных кислот – 27,95%. Соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) ω -6 к ω -3 равно 0,5:1, тогда как в эталонном липиде (ВОЗ) это соотношение составляет в среднем 4,5:1, что свидетельствует о заниженном содержании ω -6 жирных кислот в молоке ослиц кыргызской популяции. Расчетным методом определен скор жирных кислот. Скор мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК) в исследуемом образце и образцах сравнения ниже 100%, скор ПНЖК в исследуемом молоке превышает показатели «эталонного липида». Расчётный метод определения полноценности жирных кислот характеризует ослиное молоко осеннего удоя как наиболее сбалансированное по жирнокислотному составу (RL=1,47). Молоко весеннего удоя имеет обобщенный критерий пищевой ценности (RL), равный 2,23, что указывает на повышенное содержание ненасыщенных жирных кислот.

4. Выявлены сезонные изменения содержания витамина С в молоке кыргызской ослицы. Количество этого эссенциального микронутриента достигает максимума в весенний и летний периоды и на 10-46% превышает известные данные для молока ослиц других пород.

5. Впервые изучены закономерности кислотообразования при ферментации ослиного молока комбинированными стартовыми культурами. При этом установлено, что оптимальными кислотообразующими свойствами обладает консорциум, состоящий из молочнокислых и пропионовокислых бактерий: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *L. plantarum*. Процесс брожения охарактеризован показателями интенсивности и коэффициента сквашивания.

6. Впервые установлены закономерности структурообразования при сквашивании молока кыргызской ослицы различными стартовыми культурами. Реологические измерения с определением в динамике комплексной вязкости,

модуля упругости и модуля вязкости выявили оптимальный вариант комбинирования стартовых культур, который позволяет интенсифицировать процесс производства кисломолочных напитков.

7. Результаты, полученные в ходе исследования состава и технологических свойств ослиного молока, положены в основу рецептуры и технологии новых продуктов функциональной направленности. Методом математического моделирования разработана рецептура и отработаны технологические параметры выработки новых кисломолочных напитков (кумысный и йогуртный), основным компонентом которых является молоко кыргызской ослицы. Новизна рецептуры и технологии кумысного напитка подтверждена патентом Кыргызской Республики на изобретение.

8. Определены основные показатели качества готовых изделий: органолептические, физико-химические, микробиологические, показатели безопасности. Установлено соответствие разработанных напитков требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

9. Разработаны нормативно-технические документы (технологические инструкции и технические условия) для подготовки к внедрению новых продуктов.

10. Предлагаемые технологии апробированы с положительным эффектом на базе ОсОО «Алайку Органикс».

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- Установленные состав и свойства ослиного молока могут быть включены в соответствующие справочники химического состава пищевого сырья, что поможет расширить знания о питательной ценности ослиного молока и подчеркнет его значимость как полезного источника питания.
- Рецептура и технология новых продуктов на основе ослиного молока позволят расширить ассортимент функциональных молочных продуктов, альтернативных традиционным продуктам, с новой возможностью для потребителей с различными предпочтениями.
- Разработанные нормативно-технические документы (технологические инструкции и технические условия) могут быть использованы для подготовки к промышленному внедрению новых технологий.
- Внедрение предлагаемых технологий открывает возможности для экономического роста и развития малых предприятий, с потенциалом экспорта новых продуктов за пределы страны с расширением рынков сбыта.
- Результаты аналитических и экспериментальных исследований могут применяться в учебных материалах для студентов вузов, специализирующихся на пищевых технологиях, включая лекционные курсы, учебники и методические указания к лабораторным и практическим занятиям.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Турганбаева, Н.** Физиологически функциональные компоненты ослиного молока (обзорная статья) [Текст] / Н. Турганбаева // Знание. Развитие науки в XXI веке: сб. материалов междунаучно-практ. конф. – Харьков, 2016. – № 7-1 (36). – С. 48-54. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26556229>
2. **Турганбаева, Н.** Альтернативное молоко [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 1 (37). – С. 272-275. https://elibrary.ru/download/elibrary_26699054_17626931.pdf
3. **Турганбаева, Н.** Традиционные молочные продукты из нетрадиционного молока [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – №2-2 (50). – С. 173-180. [doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-157-166. https://elibrary.ru/item.asp?id=26556229](https://elibrary.ru/item.asp?id=26556229)
4. **Турганбаева, Н.** Аминокислотный состав молока ослицы Кегетинского ущелья [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3 (55). – С. 365-370. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46121619>.
5. **Турганбаева, Н.** Перспективы использования растительного сырья в технологии кисломолочных продуктов функционального назначения на основе ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева, Д. Исакова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2020. – № 4. – С. 21-24. DOI: 10.26104/NNTIK.2019.45.557. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46121619>
6. **Turganbayeva, N.** Kırgızistan Sağlık Turizmi Kapsamında At Sütü Tedavisine Alternatif Olarak Eşek Sütünün Kullanımı ve Önemi [Text] / N. Turganbayeva, I. Gundogdu, N. Chilginoglu // International Journal of Turkic World Tourism Studies. – 2020. – Vol. 5(1). – P. 38-50. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1173564>
7. **Пат. 2324** Кыргызская Республика, А23С 9/127. Кымыз суусундугу [Текст] / Н. Турганбаева; Бишкек. – № 20210082.1; Заявл.15.12.2021; опубл. 31.01.2023. Бюл. № 1.
8. **Турганбаева, Н.** Сезонные изменения аминокислотного профиля и биологическая ценность белков молока ослиц киргизской породы [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова, Н. Кыдыралиев // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53 (3). – С. 591–599. <http://doi.org/10.21603/2074-9414-2023-3-2459>
9. **Турганбаева, Н.** Характеристика жирнокислотного состава жировой фракции молока ослицы киргизской породы [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2023. – № 5-6. – С. 22-29. DOI: 10.26297/0579-3009.2023.5-6.3.

10. **Турганбаева, Н.** Минералы и витамины ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева // Concepts for the Development of Society's Scientific Potential: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference. – Prague, 34(159) 2023. – С. 326-334. <https://archive.interconf.center/index.php/2709-4685/article/view/3926>

11. **Турганбаева, Н.** Бактерицидные свойства ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – № 2. – С. 157-166. ISSN: 2304-5682, DOI: 10.48184/2304-568X-2023-2-157-166. <https://www.vestnik-atu.kz/jour/article/view/1797>

12. **Turganbaeva, N.** Functional koumiss from donkey's milk [Text] / N. Turganbaeva, Z. Ozbekova, R. Akai Tegin // Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. – 2023. – № 27(4). – P. 458-466. DOI: 10.29050/harranziraat.1356695. <https://dergipark.org.tr/en/download/>

Турганбаева Надира Кадырбековнанын "Сүт өнөр жайы үчүн чийки зат катары эшек сүтүнүн курамын жана касиеттерин изилдөө" темасындагы 05.18.04 – эт, сүт, балык азыктарынын жана муздатуу өндүрүшүнүн технологиясы адистиктери боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн сунушталган диссертация боюнча

РЕЗЮМЕСИ

Ачкыч сөз: кыргыз популяциясындагы эшектин сүтү, функционалдык тамак-аш азыктары, өсүмдүктөрдөн алынган кошумчалар.

Изилдөө объектилери: кыргыз популяциясындагы эшектин сүтү, пробиотикалык культуралардын консорциумдары.

Изилдөөнүн максаты: эшек сүтүн функционалдык багыттагы азыктарга иштетүүнүн илимий-практикалык негиздерин жана технологияларын иштеп чыгуу.

Изилдөө методдору: Кыргыз Республикасынынын аккредитацияланган лабораторияларында жана РФ Москва ш. Бүткүл россиялык сүт өнөр жайы илим-изилдөө институтунун изилдөө лабораториясында бардык керектүү физикалык-химиялык жана микробиологиялык көрсөткүчтөр, коопсуздук көрсөткүчтөрү стандарттык ыкмалар менен ишенимдүү приборлордо жана жабдыктарда аныкталган.

Илимий жаңылыгы: кыргыз популяциясынын эшек сүтүнүн курамы белгиленген жана жылдын мезгилине жараша анын өзгөрүүлөрү аныкталган; эшектин сүтү микроорганизмдердин түрлүү культуралары менен ферменттик активдүүлүгүнүн өзгөрүү мыйзам ченемдүүлүгү аныкталды; эшек сүтүн ар

кандай микроорганизмдердин натыйжасында пайда болгон түзүмү аныкталды; пробиотикалык микроорганизмдердин культурасынын сүт азыгынын органолептикалык касиеттерине, реологиялык жана сактоо жөндөмдүүлүгүнө тийгизген таасири аныкталды.

Иштеп чыгуулардын илимий жаңылыгы Кыргыз Республикасынын министрлер кабинетине караштуу Интеллектуалдык менчик жана инновациялар мамлекеттик агенттиги (Кыргызпатент) тарабынан № 2324 патенти менен ырасталат.

Колдонуу боюнча сунуштар: эшек сүтүнөн иштелип чыккан кычкыл сүт азыктарынын жаңы рецептуралары жана даярдоо технологиясы функционалдуу багытталган продуктуларды өндүрүүдө колдонулушу ырасталат.

Колдонуу тармагы: сүт өнөр жайы.

РЕЗЮМЕ

диссертации Турганбаевой Надиры Кадырбековны на тему «Исследование состава и свойств ослиного молока как сырья для молочной промышленности» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств.

Ключевые слова: молоко ослицы кыргызской популяции, функциональные продукты питания, добавки растительного происхождения.

Объекты исследования: молоко ослицы кыргызской популяции, консорциумы пробиотических культур.

Цель исследования: разработка научно-практических основ переработки ослиного молока в продукты функционального назначения.

Методы исследования: все необходимые физико-химические и микробиологические показатели, показатели безопасности определены стандартными методами на поверенных приборах и оборудовании в аккредитованных лабораториях Кыргызской Республики и Исследовательской лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности, РФ, г. Москва.

Научная новизна: впервые определён состав молока ослиц кыргызской популяции и выявлены его изменения в зависимости от сезона года; впервые установлены закономерности кислото- и структурообразования при ферментации ослиного молока комбинированными стартовыми культурами; установлено влияние растительных добавок на органолептические, реологические свойства и хранимоспособность продукции из ослиного молока.

Новизна технологических решений подтверждена патентом Кыргызской Республики № 2324 на изобретение.

Рекомендации по использованию: разработанные рецептуры и технология приготовления новых видов кисломолочных продуктов на основе молока ослицы могут быть использованы при производстве продуктов функционального назначения.

Область применения: молочная промышленность.

SUMMARY

of dissertation work of Turganbaeva Nadira Kadyrbekovna on "Research of the composition and properties of donkey milk as raw material for dairy industry" for obtaining a scientific degree of candidate of technical sciences in the fields of 05.18.04 - technology of meat, dairy, fish products and refrigerating manufactures.

Keywords: Donkey milk of kyrgyz breed, functional products, supplements of plant origin.

Objects of research: Donkey milk of kyrgyz breed, consortiums of probiotic cultures.

Purpose of the research: the development of scientific and practical basis of donkey milk processing into products of functional purpose.

Methods of research: all-important physico-chemical and microbiological indicators, safety parameters were determined by standard methods, on certified instruments and equipment, as well as in accredited laboratories of the Kyrgyz Republic and in the Research Laboratory "All-Russian Research Institute of Dairy Industry", Russia, Moscow.

Scientific novelty: the composition of kyrgyz breed's donkey milk has been established and its changes depending on the fermentation of donkey milk with combined starter cultures have been revealed; the regularities of structure formation during fermentation of kyrgyz breed's donkey milk with different starter cultures have been investigated; the influence of vegetable additives on organoleptic properties, rheological and storability of products has been established.

The novelty of technological solutions is confirmed by the patent of the Kyrgyz Republic № 2324.

Recommendations on the use: the developed recipes and technology of new types of sour-milk products on donkey milk base can be used in the production of products of functional purpose.

Field of application: dairy industry.