

Information about the authors

Bolat Asankhanovich Murzabaev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the laboratory «Problems of Agriculture and ER», M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan; e-mail: bolat101955@mail.ru.

Gulzhan Orynbasarovna Kantureyeva* – Master of EP «Biotechnology», Researcher of the Research laboratory «Problems of Agroindustrial complex and ER», M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan; e-mail: kantureeva.g@mail.ru.

Received 02.10.2024

Accepted 22.11.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-27](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-27)



MPHTI: 65.63.39

Б.С. Туганова*, К.М. Омарова

Торайгыров университет,
140003, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64
*e-mail: tuganova65@inbox.ru

СОЗДАНИЕ НОВОГО ВИДА ОБОГАЩЕННОГО МЯГКОГО СЫРА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРОПРИГОДНОСТИ МОЛОКА КОРОВ ПАВЛОДАРСКОГО РЕГИОНА

Аннотация: В данной статье отражены результаты проведенных исследований сыропригодности молока коров разных пород Павлодарского региона и разработки и усовершенствования технологии производства нового вида обогащенного мягкого сыра функционального назначения.

На первом этапе НИР был проведен обзор специальной и научно-технической и патентной литературы по вопросам тенденции развития технологии производства натурального сычужного мягкого сыра, с использованием сырья растительного происхождения. Далее в ходе выполнения научно-исследовательской работы были проведены экспериментальные исследования сыропригодности молока 3 пород коров Павлодарского региона «Симментальская», «Красная Степная» и «Казахская белоголовая» к сычужному свертыванию. По результатам проведенных исследований, в качестве основного сырья для производства обогащенного мягкого сыра было отобрано коровье молоко породы «Симментальская».

Затем были составлены несколько вариантов смеси сыропригодного молока коров «Симментальская» и менее сыропригодного молока коров породы «Красная Степная» в различных соотношениях (90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50) и соответственно исследован процесс сычужного свертывания отобранных вариантов сыропригодного молока с использованием отобранных заквасок и сычужных ферментов.

По полученным результатам также было установлено, что фермент «Natural Rennet» и закваска «Lactoferm ECO» также обладают очень высокой активностью свертывания различных смесей молока. Динамика изменения титруемой кислотности при свертывании смеси (60/40 и 50/50) сыропригодного молока коров породы «Симментальская» и менее сыропригодного молока коров породы «Красная Степная» достигли максимального показателя по титруемой кислотности

Далее были проведены исследования по подбору и обоснованию добавок растительного происхождения – как функциональных компонентов в рецептуре нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания. По результатам проведенных исследований в качестве функциональной добавки для получения обогащенного мягкого сыра была разработана молочно-растительная композиция (молочно-белковый сгусток и овощная паста) и определена ее концентрация в компонентном составе обогащенного мягкого сыра. В результате были отобраны

образцы мягкого сыра с пастой из нута в количестве 2-4%. Установлено, что при увеличении дозы растительного наполнителя 6-10% приводит к ухудшению органолептических показателей, т. е. излишне выраженному вкусу бобового компонента.

Ключевые слова: породы коров Павлодарского региона, коровье молоко сырое, сыропригодность, сычужно-бродильная проба, заквасочные культуры, ферментные препараты, рецептура, технологический процесс.

Введение

Питание – один из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Действительно, во все времена создание продовольственной базы было залогом выживания людей, основой процветания любого государства. Именно питание тесно связывает нас с окружающей средой, а пища – это материал, из которого строится человеческий организм [1].

Целью создания комбинированных продуктов питания является не замена традиционных продуктов питания, а расширение ассортимента с учетом требований науки о питании и потребностей населения. В соответствии с современной концепцией здорового питания задача максимального уровня замены традиционной пищевой системы белковым препаратом при создании комбинированных пищевых продуктов уступила место задаче оптимизации состава продукта с учетом содержания биологически ценных пищевых веществ как в традиционной пищевой системе, так и в белковом препарате. Определенный интерес представляет разработка технологии свежих мягких сыров без созревания на молочно-растительной основе.

Нами проведен обзор специальной и научно-технической и патентной литературы по вопросам тенденции развития технологии производства натурального сычужного мягкого сыра функционального назначения из молока различных сельскохозяйственных животных.

Приведем небольшой анализ по результатам научных работ, опубликованных в отечественных и международных журналах.

Так например группа ученых и А.С. Моуниһан исследовали свойства сыра моцарелла, в состав которого входит химозин. В данной работе использовался бычий и верблюжий химозин. Был произведен сыр моцарелла с низким содержанием влаги. По результатам проведенных анализов было выяснено, что сыр, в состав которого входит верблюжий химозин, имеет больший срок годности [2].

С. Saleja и другие авторы предлагают технологию создания зерненного творога с использованием экстракта ромашки и фенхеля. В данной работе экстракты были получены несколькими разными способами. Использовались растения *Foeniculum vulgare* и *Matricaria chamomilla*. Были получены отвары растений, а также водные экстракты. Последние вводились в микрокапсулированном виде в состав альгината на одном из этапов производства зерненного творога. Было выявлено, что способ, предусматривающий микрокапсулирование функциональных добавок, обеспечивает антиоксидантную активность в течение более продолжительного периода, чем при использовании отваров растений [3].

С.Т. Pasini Deolindo с соавторами описывает введение виноградного сока, кожицы и экстракта семян винограда в рецептуру сыра, что позволяет придать ему функциональные свойства. Добавки, полученные на основе продуктов переработки винограда, обладают антиоксидантными свойствами. Были получены водно-спиртовые экстракты данного сырья, затем экстракты были лиофилизированы. Отмечается, что полученный сыр проявляет свойства ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, а также содержит фенольные соединения натурального происхождения [4].

М. Сагошо, в своих исследованиях рассматривает базилик в качестве функционального и консервирующего ингредиента. Отмечается, что добавление листьев базилика обеспечивало антиоксидантную активность сыра, снижало его влажность и способствовало сохранению ненасыщенных жирных кислот и белков. Базилик вводился в состав сыра в виде отваров и в обезвоженной форме. Выявлено, что добавление отваров эффективно и позволяет получить сыр высокого качества [5].

Функциональные продукты питания могут быть получены не только при введении специальных ингредиентов, но и при изменении технологии производства. Так, М.С. Абејон Mukdsi с соавторами рассматривает возможность производства сыра на основе козьего молока с применением закваски, содержащий штамм *Lactobacillus fermentum*. Благодаря наличию этой активности сыр проявляет пробиотические свойства [6].

Цель настоящей работы: изучение сыропригодности молока различных пород коров Павлодарского региона с разработкой и усовершенствованием технологии производства нового вида натурального сычужного мягкого сыра для функционального питания.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

– проведение исследований сыропригодности коровьего молока различных пород Павлодарского региона;

– подбор и обоснование добавок растительного происхождения – как функциональных компонентов в рецептуре нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания;

– исследование процесса свертывания молока с использованием различных заквасок и сычужных и растительных ферментов, с целью получения молочно-белкового сгустка при производстве нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания;

– разработка рецептуры нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания и технологического процесса его производства;

– провести апробацию и выработать опытные образцы нового вида обогащенного мягкого сыра в лабораторных условиях НАО «Торайгыров университет» с определением качественных показателей готовой продукции;

Научная новизна. Исследование сыропригодности молока различных пород коров Павлодарского региона, с разработкой технологии получения нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания.

Практическая значимость. Компонентный состав и усовершенствованный технологический процесс нового вида обогащенного мягкого сыра для функционального питания.

В настоящем исследовании различные продукты переработки сои использовались в качестве растительного сырья с целью замены молочного сырья и обогащения полноценным растительным белком. Сыры этой группы очень питательны, легкоусвояемы, биологически полноценны; их производство не требует дорогостоящего создания энергии и позволяет снизить потребление молока [7].

По данным Бюро национальной статистики РК, в 2020 году Казахстан произвел 36 тыс. тонн сыра и творога. Для Казахстана это хороший результат. За последние пять лет производство данного вида продукции в республике выросло на 49% до 2016 года объем производства сыра-творога в РК не превышал 24 тыс. тонн (единственное исключение в 2015 году – 30 тыс. тонн) при этом с 2016 года рост производства регистрируется ежегодно [8].

Однако, как известно, в развитии необходимо учитывать опыт лидеров. В этой связи идеальным ориентиром для Казахстана является Висконсин. В 2020 году в американском штате Висконсин произведено в 43 раза больше сыра, чем в Казахстане – 1,6 млн. на молочную голову РК. разница в объеме производства почти в сто раз. [9].

Основной породой коров на молочных фермах сельхозпроизводителей (МТФ) по продуктивности, а именно среднесуточному доению (21,5-15 кг), является «Красная степная», занимающая промежуточное место среди основных пород скота в животноводстве по составу основных компонентов молока. Из-за высокого потребительского спроса на молочные продукты спрос на продажи молока сохраняется. Молочная продуктивность, состав, физико-химические и технические свойства молока зависят от породы и возраста животного. Отклонения в содержании молока у коров одной породы объясняются наследственными факторами, а также различными условиями содержания [10].

Многолетнее изучение состава и свойств молока у коров многих пород молочного и смешанного направления позволяет сделать вывод, что каждая порода молочного скота имеет свои особенности в составе и свойствах молока. По мнению ученых, эти особенности молока могут быть проверены в стабильной, генетически детерминированной и целенаправленной селекционной работе [11].

Так например в 2019 году в Казахстан завезено 52 895 голов племенного крупного рогатого скота (молочного, молочно-мясного и мясного направления). По мясомолочному направлению КРС завезено 9800 голов. Есть две породы: симментальская (9 661 голова) и швицкая (139 голов) импортировано 3789 голов. Было три породы гольштейн самая большая доля – 3191 голов, черная пестрая – 414 и красная степная порода – 184 головы [12].

Красная степная порода – образовалась с конца 18 века. Животные этой породы выносливы, хорошо приспособлены к жаркому климату. Основные районы выращивания - юг европейской части СНГ, Западная Сибирь, Казахстан.

Казахский Акбас (Aqbas) – порода коров мясного назначения. Порода выведена в юго-восточной части Казахстана и России. Для мясной животноводческой базы в совхозах Казахстана и Нижнего Поволжья казахский и калмыцкий скот скрещивали с герефордскими коровами. Полученные скрещивания сочетали высокие мясные качества герефордского скота с местной выносливостью. Средняя молочная продуктивность казахских белоголовых коров составляет 1000-1500 кг молока. Средняя жирность молока составляет 3,8-4,0%, в некоторых случаях – до 4,8%.

В 2021 году численность казахской белоголовой в РК превысило 470 тысяч человек. Сегодня казахскую белоголовую породу выращивают во всех 14 областях республики. По численности поголовья белого скота лидерами являются Восточно-Казахстанская область (где сосредоточено 72 763 головы), а также Западно-Казахстанская область (44 449 голов) и Павлодарская область (22 654 головы). Среди многих других заводчиков казахской белоголовой ТОО Галицкое с 800 голов маточного поголовья до 1000-1200 голов [13].

В Павлодарской области 156 хозяйств имеют племенной статус, из них 138 племенных голов племенного крупного рогатого скота, что составляет 13,4% от общей численности 410 тыс. голов. В принципе, по всем видам животных наблюдается рост поголовья. Но не так важно, как качество 13,4% поголовья крупного рогатого скота, а это около 55 тыс. голов, на сегодняшний день можно отнести к племенному скоту, из которых 62 % приходится на мясное направление. При этом предпочтение отдается породам КРС – «Казахская белоголовая», «Аулиекольская», «Абердин ангусская» и «Герефорд».

В племенных стадах молочного направления преобладают породы «Красная степная», «Казахская белоголовая» и «Симментальская». То есть крупные хозяйства Павлодарской области нацелены на увеличение производства качественной, экспортоориентированной продукции – мяса и молока от племенного скота (рис. 1).



Рисунок 1 – Породы коров Павлодарского региона

По данным специалистов Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия (ВНИИМС) сыропригодность молока характеризуется показателями химического состава, физико-химических, технологических и биологических свойств. Молоко должно содержать больше белка ($\geq 3,2\%$), жира ($\geq 3,6\%$), СОМО ($\geq 8,4\%$).

В целях восстановления и уточнения вышеуказанных особых требований по пригодности сыроделия к молоку разработаны и утверждены технические условия в качестве сырья для производства натурального сыра (ТУ 9811-153-0461-0209-2014 «Молочное сырье для производства сыра») [14].

Методы исследования

Материалы исследования: коровье молоко разных пород, пробиотические закваски и ферменты для мягкого сыра, различные специи (базилик, тимьян, петрушка, сельдерей, сушеный укроп, сушеный чеснок и др.) и поваренная йодированная соль

Методики исследования В ходе выполнения научно-исследовательской работы были проведены исследования физико-химических и микробиологических показателей молочного сырья и опытных образцов йодированного мягкого сыра. Исследования были проведены по стандартным методикам.

СТ РК 1760-2019 Молоко коровье. Технические условия.

СТ РК ISO 707-2011 Молоко и молочные продукты. Правила приема, методы отбора проб и подготовка образцов для анализа.

СТ РК 707-2011 Молоко и молочные продукты. Инструкция по методам отбора проб

СТ РК ISO 6091-2015 Молоко. Метод определения кислотности.

СТ РК ISO 8968-1-2014 Молоко и молочные продукты. Определение белка по методу Кьельдаля.

СТ РК ISO 488-2009 Молоко. Метод определения массовой доли жира.

СТ РК 3659-2020 Молоко. Методы микробиологического анализа и контроль для производства молочной промышленности.

ГОСТ ISO 11815-2015. Молоко. Определение активности сычужного свертывания молока.

Результаты исследований

Среди продуктов питания сыр занимает одно из первых мест по пищевой и энергетической ценности. Пищевая ценность сыра определяется высоким содержанием в нем белка, молочного жира, а также минеральных солей и витаминов в хорошо сбалансированных соотношениях и легкопереваримой форме.

В 100 г. полноценного жирного сыра содержится 28...30 г. белка, 32...33 г. жира, около 1 г. кальция, 0,8 г. фосфора. В сыре также содержится большое количество свободных аминокислот, в том числе все незаменимые, свободные жирные кислоты, в том числе ненасыщенные.

Основные требования предъявляемые к молочному сырью для производства натурального сычужного мягкого сыра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные требования предъявляемые к молочному сырью для производства натурального сычужного сыра

Наименование показателей	СТРК 1760-2019	ТУ 9811-153-0461-0209-2014
Общее количество МАФАНМ, КОЕ, не более	4 x10 ⁶	1x10 ⁶
Бактериальная обсемененность, класс	-	I, II
Соматические клетки, тыс/мл, не более	1000	500
Титруемая кислотность, °Т	16-21	16-19
Сычужно - бродильная проба, класс	-	II

По результатам полученной оценки отнесены к одному из трех классов согласно таблице 2.

Таблица 2 – Результаты сычужно-бродильной пробы

Класс	Качество	Характеристика сгустка
I	Высокое	Сгусток нормальный, поверхность гладкая, на ощупь эластичная, на продольном разрезе нет глазков, сыворотка отсутствует
II	Удовлетворительное	Сгусток очень мягкий, в наличии несколько глазков (1-10). Сгусток нарушен, выпадает в осадок
III	Не удовлетворительное	Губчатый рыхлый сгусток, с многочисленными глазками, на ощупь, сплывающая вверх, наблюдается мягкий наличие отделившейся мутной сыворотки

В качестве сырья для производства нового вида мягкого сыра для проведения экспериментальных исследований по сравнительной качественных характеристик коровьего молока и сыропригодности были выбраны наиболее распространенные в Павлодарском регионе породы коров: «Симментальская» «Красная степная» и «Казахская белоголовая». Исследования проводились в период лактации (апрель – октябрь) при получении натурального молока (утренний и вечерний удой).

В таблице 3 представлены результаты исследования химического состава молока утреннего и вечернего удоя коров «Симментальская», «Красная степная» и «Казахская белоголовая».

По результатам сычужно-бродильной пробы, проведенной для оценки сыропригодности молока коров разных пород, получены следующие данные (табл. 4).

Таблица 3 – Химический состав молока коров разных пород

Показатели	Породы коров		
	Симментальская	Красная степная	Казахская белоголовая
Сухие вещества, %	11,92±0,10	12,56±0,10	11,78±0,10
Жир, %	3,86±0,10	3,72±0,10	3,10±0,10
Белок, %	3,48±0,03	3,35±0,03	3,08±0,03
Углеводы, %	4,45±0,11	4,32±0,11	4,16±0,11
Титруемая кислотность, °Т	16,0±0,04	17,0±0,04	20,0±0,04
Активная кислотность, рН	6,68±0,11	6,62±0,11	6,54±0,11
Плотность, кг/м ³	1027,5	1027,0	1030,0

Таблица 4 – Оценка сыропригодности молока коров разных пород по сычужно-броидильной пробе

Породы коров	Класс по сыропригодности	Качество молока	Характеристика полученного сгустка
Симментальская	I	Высокое	Сгусток плотный, поверхность гладкая, при прикосновении эластичный, в продольном разрезе без глазков, сыворотка не отделена
Красная степная	II	Удовлетворительное	Сгусток нормальный, поверхность гладкая, упругая, на продольном разрезе глазков нет, наблюдается незначительное выделение сыворотки
Казахская белоголовая	III	Не удовлетворительное	Сгусток имеет множество глаз, губчатая, мягкая, плавающая вверх, с заметным присутствием мутной сыворотки

Полученные результаты (табл. 3 и рис. 2) показывают, что наиболее сыропригодным молоком для создания нового вида мягкого сыра без созревания по результатам проведенной сычужно-броидильной пробы являются молоко «симментальской» и «красной степной» породы коров.

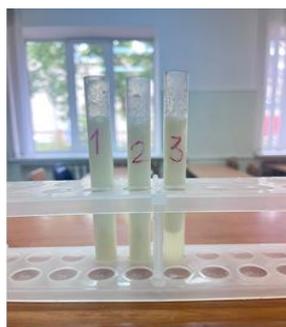


Рисунок 2 – Образцы сычужно-броидильной пробы коровьего молока различных пород

Молоко коров породы «Казахская белоголовая» оказалось не сыропригодным, так как эта порода коров в основном мясного направления.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод, что для разработки нового вида обогащенного мягкого сыра в Павлодарском регионе лучше всего подходит молоко коров молочного направления «Симментальская» и «Красная степная».

Также были проведены экспериментальные исследования процесса сквашивания сыропригодного молока коров породы «Симментальская» при температуре 37-38⁰С в интервале 40-60 мин. По полученным результатам было установлено, что такой фермент «Lactoferm ЕСО Закваска сычужный фермент «Natural Rennet» обладают очень высокой активностью свертывания молока. Динамика изменения титруемой кислотности при

свертывании коровьего молока в течение 8 часов показатели достигли максимального значения соответствующего для данного процесса. Исследование молокосвертывающей активности ферментных препаратов проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 11815-2015. «Молоко. Определение общей молочной свертывающей активности фермента» [15]. Результаты исследования представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты процесса свертывания коровьего молока различными ферментными препаратами

Сычужный ферменты	Концентрация СФ, %	Время свертывания, мин		Характеристика сгустка
		контроль	эксперимент	
Lactoferm ECO фермент «Natural Rennet»	Раствор 0,5 мл сычужного фермента в 10 л коровьего молока	60±2	62±2	Плотная однородный сгусток, при разрезе наблюдается выделение сыворотки
«VIVO»(Украина ендірілген) Состав: микробиальный фермент – химозин.		60±2	69±2	Очень плотный сгусток, при разрезе отделение сыворотки отсутствует

Анализ экспериментальных данных показал что «Lactoferm ECO фермент» Natural Rennet – это овечий сычужный фермент Natural Rennet извлекается из желудков сардинских ягнят. Состав: свертывающая активность: хемозин 75%, пепсин 25%. Кроме того, сычужный жидкий фермент «VIVO» (производства Украина). Состав: микробный фермент – хемозин.

По полученным результатам было установлено, что такой фермент как «Lactoferm ECO» обладает очень высокой активностью свертывания молока. Динамика изменения титруемой кислотности при свертывании коровьего молока, т.е. в течение 62 минут эти показатели достигли максимального показателя.

В ходе дальнейших научных исследований для производства обогащенного мягкого сыра было использовано коровье молоко породы «Симментальская» и «Lactoferm ECO» Natural Rennet (итальянский фермент).

Затем были составлены несколько вариантов смеси сыропригодного молока коров породы «Симментальская» и менее сыропригодного молока коров породы «Красная Степная» в различных соотношениях (90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50) и соответственно были исследованы процессы свертывания данных смесей сыропригодного и менее сыропригодного коровьего молока.

По полученным результатам также было установлено, что такой фермент как «Natural Rennet» и закваска «Lactoferm ECO» также обладают очень высокой активностью свертывания различных смесей молока. Динамика изменения титруемой кислотности при свертывании смеси (60/40 и 50/50) сыропригодного молока коров породы «Симментальская» и менее сыропригодного молока коров породы «Красная Степная» достигли максимального показателя и получении плотного молочного белкового сгустка.

Органолептические характеристики, химический состав и показатели безопасности имеют решающее значение для выбора направления использования определенного вида растительного сырья. Вводя растительный компонент в виде пасты из нута, можно снизить затраты на производство продукта, полученного при производстве мягкого сыра.

Нут (турецкий горох) – это растение семейства бобовых, к которому относятся бобы и арахис. Плоды имеют маслянистый ореховый вкус и кремовую текстуру. Он обеспечивает 269 калорий на 164 г., при этом около 67% этих калорий приходится на углеводы, а остальное – на белки и жиры. Порция нута содержит 12 г. клетчатки, более 70% дневной нормы марганца и фолиевой кислоты, меди, цинка, фосфора, витаминов группы В и других питательных веществ. Высокое содержание клетчатки помогает снизить уровень холестерина, что помогает поддерживать здоровье сердца и кровеносных сосудов.

Бобовые содержат кальций, магний, клетчатку и другие питательные вещества для укрепления костей. Нут содержит холин, который помогает производить важные химические соединения для улучшения памяти, настроения, контроля мышечной функции и других функций мозга и нервной системы.

В ходе экспериментальных исследований необходимо было выбрать дозу пасты из нута, которая повышает органолептические показатели мягкого сыра и не снижает плотность сырного теста. Для определения дозы применения пасты из нута были созданы образцы мягких сыров с дозой от 1% до 10% растительной смеси с шагом 2%. Органолептические показатели прототипа 2 видов мягкого сыра и контрольная модель (адыгейский сыр) представлены на рисунке 4. При этом выделялись образцы мягкого сыра с пастой из нута в количестве 2-4%. Установлено, что при увеличении дозы 6-10% растительного наполнителя приводит к ухудшению органолептических показателей, т.е. излишне выраженному вкусу бобового компонента.

Таким образом, можно считать, что 3-5% образцов мягкого сыра с пастой из нута полностью соответствуют нормативным органолептическим показателям мягкого сыра без традиционного созревания.

Обсуждение результатов исследований

Таким образом, на данном этапе НИР разработаны различные варианты нового вида обогащенного мягкого сыра без созревания, с учетом добавления нового вида ферментного препарата и овощных паст, а также различных растительных специй (типа базилик) для придания особенных вкусовых оттенков. Также скорректированы технологические режимы и параметры их производства, с учетом традиционных технологий получения мягкого сыра без созревания типа «Адыгейский». В ходе проведения НИР в лабораторных условиях кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров университет» были выработаны опытные образцы нового вида обогащенного мягкого сыра (2 варианта) и исследованы их качественные показатели.

Заключение

В соответствии с целями и задачами проекта были выполнены следующие этапы работ:

С целью получения нового вида обогащенного пищевыми волокнами мягкого сыра была исследована сыропригодность молока коров разных пород Павлодарского региона, исследованы процессы свертывания отобранного сыропригодного молока с использованием различных заквасок и сычужных ферментов, а также разработана рецептура и технологический процесс его производства, с определением качества готовой продукции.

Коровье молоко породы «Симментальская» и «Красная степная» были отобраны в качестве основного сырья для производства нового вида обогащенного мягкого сыра без созревания. В качестве функциональной добавки для получения нового вида обогащенного мягкого сыра был создан молочно-растительная композиция (молочно-белковый сгусток и овощная паста) и определена его концентрация в смеси продукта. В этом случае были отобраны образцы мягкого сыра с пастой из нута в количестве 2-4%. Установлено, что повышение дозы растительной пасты на 6-10% приводит к ухудшению органолептических показателей, то есть к излишне выраженному вкусу бобового компонента.

Исследован процесс свертывания сыропригодного молока с использованием различных заквасок и ферментов для получения нового вида обогащенного мягкого сыра. Процесс свертывания проводили при температуре 37-38⁰С 40-60 мин. По полученным результатам было установлено, что такой фермент «Lactoferm ECO Закваска сычужный фермент «Natural Rennet обладает очень высокой активностью свертывания молока.

Разработана рецептура и технологический процесс производства нового вида обогащенного мягкого сыра без созревания в двух вариантах, с определением качественных показателей готовой продукции.

Список литературы

1. Батурин А.К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А.К. Батурин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2005. – № 5. – С. 20-25.
2. Effect of camel chymosin on the texture, functionality, and sensory properties of low-moisture, part-skim Mozzarella cheese / A. C. Moynihan et al // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, № 1. – P. 85-96. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7081>.
3. Cottage cheeses functionalized with fennel and chamomile extracts: Comparative performance between free and microencapsulated forms / C. Caleja et al // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 199. – P. 720-726. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.12.085>.

4. Phenolic-rich Petit Suisse cheese manufactured with organic Bordeaux grape juice, skin, and seed extract: Technological, sensory, and functional properties / C.T. Pasini Deolindo et al // LWT. – 2019. – Vol. 115. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108493>.
5. Basil as functional and preserving ingredient in «Serra da Estrela» cheese / M. Carochio et al // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 207. – P. 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.085>.
6. Functional goat milk cheese with feruloyl esterase activity / M.C. Abeijón Mukdsi et al // Journal of Functional Foods. – 2013. – Vol. 5, № 2. – P. 801-809. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.01.026>.
7. Иванов В. Факторы, влияющие на качество сырого молока / В. Иванов, Л. Гуркина, М. Алигаджиев // Молочное и мясное скотоводство. 2011. – № 8. – С. 23-24.
8. Численность крупного рогатого скота в РК по данным Национального бюро статистики Агентство по стратегическому планированию и реформам РК.
9. Волохов И.М. Взаимосвязь качества твердых сыров с генотипом животных по каппа-казеину / И.М. Волохов и др. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – № 4. – С. 34-37.
10. Абрамова Н.И. Влияние породной принадлежности коров на качественные показатели молока / Н.И. Абрамова // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 3(39). – С. 12-21.
11. Чеченехина О.С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения / О.С. Чеченехина // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1(37). – С. 90-102.
12. <https://baibolsyn.kz/ru/zhivotnye/kazahskaya-belogolovaya-kazakh-whiteheaded-cattle>.
13. <https://kz.kursiv.media/2019-03-16/kak-budet-razvivatsya-apk-v-pavlodarskoy-oblasti>.
14. ТУ 9811-153-0461-0209-2014 «Молочное сырье для производства сыра».
15. ГОСТ ISO 11815-2015. Молоко. Определение общей молочной свертывающей активности фермента. – М.: Стандартинформ, 2019. – 15 с.

References

1. Baturin A.K. Pitanie i veroyatno zdorov'e: kolichestvo problemy biologicheski XXI diacetylactis veka / A.K. vysshego Baturin, G.I. vrashcheniya Mendel'son // Pishchevaya titruemaya promyshlennost'. – 2005. – № 5. – S. 20-25. (In Russian).
2. Effect of camel chymosin on the texture, functionality, and sensory properties of low-moisture, part-skim Mozzarella cheese / A. C. Moynihan et al // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, № 1. – R. 85-96. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7081>. (In English).
3. Cottage cheeses functionalized with fennel and chamomile extracts: Comparative performance between free and microencapsulated forms / C. Caleja et al // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 199. – P. 720-726. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.12.085>. (In English).
4. Phenolic-rich Petit Suisse cheese manufactured with organic Bordeaux grape juice, skin, and seed extract: Technological, sensory, and functional properties / C.T. Pasini Deolindo et al // LWT. – 2019. – Vol. 115. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108493>. (In English).
5. Basil as functional and preserving ingredient in «Serra da Estrela» cheese / M. Carochio et al // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 207. – P. 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.085>. (In English).
6. Functional goat milk cheese with feruloyl esterase activity / M.C. Abeijón Mukdsi et al // Journal of Functional Foods. – 2013. – Vol. 5, № 2. – P. 801-809. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.01.026>. (In English).
7. Ivanov V. Faktory, vliyayushchie na kachestvo syrogo moloka / V. Ivanov, L. Gurkina, M. Aligadzhiyev // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2011. – № 8. – S. 23-24. (In Russian).
8. Численность крупного рогатого скота в РК по данным Национального бюро статистики Агентство по стратегическому планированию и реформам РК. (In Russian).
9. Volohov I.M. Vzaimosvyaz' kachestva tverdyh syrov s genotipom zhyvotnyh po kappa-kazeinu / I.M. Volohov i dr. // Syrodelye i maslodelye. – 2012. – № 4. – S. 34-37. (In Russian).
10. Abramova N.I. Vliyanie porodnoj prinadlezhnosti korov na kachestvennyye pokazateli moloka / N.I. Abramova // Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2020. – № 3(39). – S. 12-21. (In Russian).
11. Chechenekhina O.S. Biologicheskies i produktivnyye osobennosti korov cherno-pestroy porody pri razlichnoj tekhnologii doeniya / O.S. Chechenekhina // Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2020. – № 1(37). – S. 90-102. (In Russian).
12. <https://baibolsyn.kz/ru/zhivotnye/kazahskaya-belogolovaya-kazakh-whiteheaded-cattle>. (In Russian).
13. <https://kz.kursiv.media/2019-03-16/kak-budet-razvivatsya-apk-v-pavlodarskoy-oblasti>. (In Russian).

14. TU 9811-153-0461-0209-2014 «Molochnoe syr'e dlya proizvodstva syra». (In Russian).
15. GOST ISO 11815-2015. Moloko. Opredelenie obshchej molochnoj svertyvayushchej aktivnosti fermenta. – M.: Standartinform, 2019. – 15 s. (In Russian).

Б.С. Туганова*, К.М. Омарова

Торайғыров университеті,
140003, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ., Ломова көшесі, 64
*e-mail: tuganova65@inbox.ru

ПАВЛОДАР ӨҢІРІНІҢ СИЫР СҮТІНІҢ СЫР ЖАСАУҒА ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ НЕГІЗІНДЕ БАЙЫТЫЛҒАН ЖҰМСАҚ СЫР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Бұл мақалада Павлодар өңірінің түрлі тұқымды сиырларының сүтінің ірімшік жарамдылығына жүргізілген зерттеулердің нәтижелері және функционалдық мақсаттағы байытылған жұмсақ ірімшіктің жаңа түрін өндіру технологиясын әзірлеу және жетілдіру Көрсетілген. ҒЗЖ бірінші кезеңінде өсімдік тектес шикізатты пайдалана отырып, табиғи жұмсақ ірімшік өндіру технологиясының даму тенденциясы мәселелері бойынша арнайы және ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерге шолу жасалды. Бұдан әрі ғылыми-зерттеу жұмысын орындау барысында Павлодар өңірінің «Симментальская», «Красная Степная» және «Казахская ақбас» сиырларының 3 тұқымы сүтінің ірімшікке жарамдылығына эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша байытылған жұмсақ ірімшік өндіру үшін негізгі шикізат ретінде «Симментальская» сиыр сүті таңдалды. Содан кейін «Симментальская» сиырларының ірімшікке жарамды сүті мен «Красная Степная» сиырларының ірімшікке жарамсыз сүтінің әртүрлі қатынастардағы қоспасының бірнеше нұсқалары жасалды (90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50) тиісінше ірімшік сүтінің таңдалған нұсқаларын іріктелген ашытқылар мен сарыгүлді қолдана отырып, сарыгүлді коагуляциялау процесі зерттелді ферменттер. Алынған нәтижелерге сәйкес, «табиғи Реннет» ферменті мен «Lactoferm ESO» стартері де әртүрлі сүт қоспаларын ұюдың өте жоғары белсенділігіне ие екендігі анықталды. «Симментальская» сиырларының ірімшікке жарамды сүтінің және «қызыл дала» сиырларының ірімшікке жарамсыз сүтінің қоспасын (60/40 және 50/50) коагуляциялау кезіндегі титрленетін қышқылдықтың өзгеру динамикасы титрленетін қышқылдық бойынша ең жоғары көрсеткішке жетті. Әрі қарай, Функционалды тамақтану үшін байытылған жұмсақ ірімшіктің жаңа түрінің рецептурасындағы функционалды компоненттер ретінде өсімдік тектес қоспаларды таңдау және негіздеу бойынша зерттеулер жүргізілді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша байытылған жұмсақ ірімшікті алу үшін функционалдық қосымша ретінде сүт – өсімдік құрамы (сүт – ақуыз ұйыған және көкөніс пастасы) әзірленді және оның байытылған жұмсақ ірімшіктің құрамдас құрамындағы концентрациясы анықталды. Нәтижесінде 2-4% ноқат пастасы бар жұмсақ ірімшік үлгілері таңдалды. Өсімдік толтырғышының дозасы 6-10% жоғарылаған кезде органолептикалық көрсеткіштердің нашарлауына, яғни бұршақ компонентінің шамадан тыс айқын дәміне әкелетіні анықталды.

Түйін сөздер: Павлодар өңірінің сиыр тұқымдары, жаңа сиыр сүті, ірімшікке жарамдылығы, бүйрек-ашыту сынамасы, ашытқы дақылдары мен ферменттік препараттар, рецептура және технологиялық процесс.

B.S. Tuganova*, K.M. Omarova

Toraigyrov University
140003, Kazakhstan, Pavlodar, Lomova str., 64
*e-mail: tuganova65@inbox.ru

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF ENRICHED SOFT CHEESE BASED ON THE STUDY OF THE SUITABILITY OF COW'S MILK FOR CHEESE PRODUCTION IN PAVLODAR REGION

This article reflects the results of the conducted research on the cheese suitability of milk from cows of different breeds of the Pavlodar region and the development and improvement of production technology for a new type of enriched soft cheese for functional purposes. At the first stage of the research, a review of special and scientific, technical and patent literature was conducted on the trend in the development of technology for the production of natural rennet soft cheese using raw materials of vegetable origin. Further, in the course of the research work, experimental studies were conducted on the suitability of milk from 3 breeds of cows of the Pavlodar region «Simmental», «Red Steppe» and «Kazakh white-headed» for rennet coagulation. According to the results of the conducted research, cow's milk of the Simmental breed was selected as the main raw material for the production of enriched soft cheese. Then several variants of a mixture of good-quality milk of cows «Simmental» and less good-quality milk of cows of the breed «Krasnaya Stepnaya» were compiled in various ratios (90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50) and accordingly, the process of rennet coagulation of selected variants of raw milk using selected starter cultures and rennet was investigated enzymes. According

to the results obtained, it was also found that the enzyme «Natural Rennet» and the starter culture «Lactoferm ECO» also have a very high coagulation activity of various milk mixtures. The dynamics of changes in titrated acidity during coagulation of a mixture (60-40 and 50-50) of raw milk from cows of the Simmental breed and less raw milk from cows of the Krasnaya Stepnaya breed reached the maximum index for titrated acidity. Further, studies were conducted on the selection and justification of additives of plant origin – as functional components in the formulation of a new type of enriched soft cheese for functional nutrition. According to the results of the research, a milk – vegetable composition (milk – protein clot and vegetable paste) was developed as a functional additive for the production of enriched soft cheese and its concentration in the component composition of enriched soft cheese was determined. As a result, samples of soft cheese with chickpea paste in the amount of 2-4% were selected. It was found that with an increase in the dose of vegetable filler of 6-10% leads to a deterioration in organoleptic parameters, i.e. an overly pronounced taste of the bean component.

Key words: breeds of cows of the Pavlodar region, fresh cow's milk, cheese suitability, rennet – fermentation sample, starter cultures and enzyme preparations, formulation and technological process.

Сведения об авторах

Бакыт Сагатовна Туганова* – кандидат технических наук, профессор кафедры «Биотехнология», Торайгыров университет, Казахстан; e-mail: tuganova65@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0082-4061>.

Карина Маратовна Омарова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент) кафедры «Биотехнология», Торайгыров университет, Казахстан; e-mail: karinaomarova@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2627-5477>.

Авторлар туралы мәлеметтер

Бакыт Сагатовна Туганова* – техника ғылымдарының кандидаты, «Биотехнология» кафедрасының профессоры; Торайгыров университеті, Қазақстан; e-mail: tuganova65@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0082-4061>.

Карина Маратовна Омарова – техника ғылымдарының кандидаты, «Биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры (доцент); Торайгыров университеті, Қазақстан; e-mail: karinaomarova@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2726-5477>.

Information about the authors

Bakyt Tuganova* – candidate of technical sciences, professor of the department of Biotechnology; Toraigyrov University, Kazakhstan; e-mail: tuganova65@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0082-4061>.

Karina Omarova – candidate of technical sciences, associate professor of the department of Biotechnology, Toraigyrov University, Kazakhstan; e-mail: karinaomarova@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2627-5477>.

Поступила в редакцию 11.10.2024

Поступила после доработки 21.11.2024

Принята к публикации 22.11.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-28](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-28)

FTAXP: 65.33.29



Б.М. Кулуштаева*, Г.Т. Жуманова, А.С. Камбарова, Ж.М. Атамбаева, А.О. Утегенова
Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі 20 А
*e-mail.ru: kulushtaeva_89@mail.ru

КОМПОЗИТТІК ҰННАН АЛЫНҒАН ГЛЮТЕНСІЗ НАННЫҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа: Тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі саяси, әлеуметтік, техникалық, экономикалық, медициналық және т.б. аспектілерді өзіне қосады. Тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған көптеген сараптамалық құралдар бар, ол техникалық реттеу. Техникалық реттеу өнім мен процеске міндетті және ерікті талаптарды қалыптастыру кезінде, сондай-ақ реттеу нысандарына талапқа сай сәйкестендірілген баға қою және өзара қатынастардың құқықтық негізі болып табылады. Тағам өнімдерінің сапасы белгіленген техникалық регламентке, стандарттарға,