

Авторлар туралы ақпарат

Болат Асанханұлы Мырзабаев – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент, «АӨК және ЭР мәселелері» зертханасының меңгерушісі, «М. Әуезов ат. Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, e-mail: bolat101955@mail.ru.

Болат Омарғазыұлы Раисов – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық университеті" Қазақстан Республикасы, e-mail: 2009 bolat@mail.ru.

Гүлжан Орынбасарқызы Кантүреева – «Биотехнология» ОБ магистрі, «АӨК және ЭР мәселелері» ғылыми қызметкері, «М. Әуезов Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, e-mail: kantureeva.g@mail.ru.

Сведения об авторах

Болат Асанханович Мурзабаев – кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией «Проблемы АПК и ЭР», НАО «Южно-Казахстанский исследовательский университет им.М.Ауэзова» Республика Казахстан, e-mail: bolat101955@mail.ru

Болат Омаргазиевич Раисов – доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, e-mail: 2009 bolat@mail.ru

Гүлжан Орынбасаровна Кантүреева* – мнс НИЛ «Проблемы АПК и ЭР», НАО «Южно-Казахстанский университет исследовательский им.М.Ауэзова» Республика Казахстан, e-mail: kantureeva.g@mail.ru

Material received on 12.12.2023 г.

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-4(12)-18

МРНТИ: 65.63.33; 68.03.07

К.Ж. Тлеуова^{1*}, А.У. Шингисов¹, С.С. Ветохин², А.К. Тулекбаева¹

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,
160012, Республика Казахстан, город Шымкент, проспект Тауке хана, 5

²Белорусский государственный технологический университет,
220006, Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а

*e-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ КОМБИНИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕЗО-ТЕРМОФИЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ И РАСТИТЕЛЬНОГО ЭКСТРАКТА

Аннотация: Молочная отрасль, как одна из основных составляющих отраслей пищевой промышленности Республики Казахстан должна не только обеспечивать население традиционными видами молока и продуктов его переработки, но и участвовать в формировании концепции здорового питания путем производства молочных продуктов с новыми пищевыми и биологическими свойствами, ориентированных на оздоровление населения всех возрастных категорий. Одними из таких направлений являются обогащение состава таких продуктов биологически активными веществами из растительного сырья местного произрастания.

Проведенные нами предыдущие исследования показали, что комбинирование исходного молочного сырья, представленного коровьим и кобыльим молоком в соотношении 85% и 15% соответственно, улучшает физико-химический, минеральный и аминокислотный состав кисломолочного продукта, полученного из этого сырья за счет присутствия в нем кобыльего молока.

Использование экстракта растительного сырья для обогащения кисломолочного продукта, следующий этап наших исследований по получению молочных продуктов функционального действия. В статье, приведены результаты проведенных

экспериментов по выбору параметров заквашивания исходного комбинированного молочного сырья закваской, содержащей мезо-термофильные культуры совместно с растительным экстрактом с исследованием минерального, химического, микробиологического и аминокислотного состава полученного кисломолочного продукта. Выбран растительный экстракт, полученный из 6 видов лекарственных растений, состоящий из 10 частей боярышника, по 4 частей шалфея, душицы, чаберца, базилика и 2 частей гвоздики. Установлено оптимальное количество растительного экстракта для обогащения кисломолочного продукта – не более 3% от общего объема исходного молочного сырья, которое позволяет соответствовать количеству молочных микроорганизмов – не менее 1×10^6 КОЕ/см³, нормируемому значению, заложенному в ТР ТС 033/2013, а также не ухудшать органолептические показатели конечного кисломолочного продукта.

Содержание аминокислот в кисломолочном продукте за счет обогащения растительным экстрактом, например, аргинин повышается в 2,5 раза, лизин в 2 раза, тирозина на 15%, фенилаланин на 25%, гистидин на 33%, лейцина изолейцина по сравнению с исходным молочным сырьем на 37%.

Ключевые слова: комбинированное молочное сырье, растительный экстракт, закваска, минеральный, химический, микробиологический, аминокислотный состав, кисломолочный продукт, параметры заквашивания, влияние, исследования, молочные продукты функционального назначения.

Сокращения и обозначения

ТРТС – Технический регламент Таможенного Союза, КОЕ – колониеобразующих вещества.

Введение

Современные подходы по улучшению структуры и качества продуктов питания, направлены в первую очередь на создание таких пищевых продуктов, которые имеют функциональную направленность и способность повышать иммунитет организма к воздействиям неблагоприятных факторов окружающей среды, поддерживающих и корректирующих здоровье. Молочные продукты относятся к продуктам ежедневного употребления практически всех возрастных категорий населения страны и представлены широким ассортиментом данного вида пищевого продукта. Наиболее полезными, считаются кисломолочные виды, в силу своей усвояемости, чем само молоко, и отсутствием рисков для людей, имеющих склонность к непереносимости такого компонента как лактоза. Многочисленные исследования доказали, что одна из обязательных составляющих правильного здорового рациона – это употребление кисломолочных продуктов [1, 2, 3].

В кисломолочных продуктах присутствует молочная кислота, которая активно, участвуя в метаболических процессах организма, нормализует моторную функцию кишечника, препятствует развитию гнилостной микрофлоры, способствует увеличению числа полезных бактерий, которые защищают стенки кишечника от различных инфекций, в том числе оказывающих сопротивление возбудителям более серьезных заболеваний, как например, палочка Коха, вызывающая туберкулез и т.д. В ферментированной продукции, к которой отнесены кисломолочные продукты, незаменимых аминокислот в десятки раз больше, чем в исходном свежем молоке [3].

Несмотря на то, что кисломолочные продукты в своей основе относятся к продуктам здорового питания, исследования по созданию новых молочных продуктов, обладающих функциональной направленностью в профилактике ряда заболеваний и способных повышать иммунитет человека остается актуальной задачей для ученых и исследователей в области разработки новых молочных продуктов функционального назначения [4, 5].

В рамках, проводимых нами исследований по совершенствованию биотехнологических аспектов производства комбинированного кисломолочного продукта, обогащенным экстрактом растительного сырья, были проведены исследования по выбору оптимального соотношения комбинирования молочного сырья, предназначенного для получения кисломолочного продукта, которые позволили нам получить образцы молочного сырья, состав которого представлен коровьим и кобыльим молоком, предназначенного для

получения кисломолочного продукта. Наиболее, оптимальное соотношение комбинирования двух видов молока составило 15% кобыльего и 85% коровьего молока [6, 7, 8].

Для заквашивания исходного молочного сырья применяются различные культуры, содержащие как термофильные, так и мезофильные бактерии. Наиболее эффективными считаются закваски, содержащие такие бактерии в комплексе [9, 10, 11]. В последние годы, наиболее часто применяют закваски производителя Chr.Hansen, Дания серии XPL, так как они дают очень плотную структуру и мягкий сливочный вкус, получаемого кисломолочного продукта, а также достаточно низкий весовой расход на большой объем исходного сырья, что отражается на себестоимости готовой продукции [12].

В качестве растительного экстракта, предназначенного для обогащения кисломолочного продукта биологически активными веществами, нами предложено использовать растительный экстракт, полученный из шести видов растений, в состав которого входят 10 частей боярышника, по 4 части шалфея, душицы, чаберца, базилика и 2 части гвоздики, полученного экстракцией методов низкочастотной вакуум ультразвуковой технологией, в рамках, ранее проведенной научно-исследовательской работы, результаты которой, показали, что применение комбинированного растительного экстракта повышает содержание макро и микроэлементов в продукте, в который добавляется растительный экстракт до 84,31% [13, 14, 15].

Также, необходимо было исследовать влияние, применяемого растительного экстракта на сам процесс заквашивания исходного молочного сырья заквасочной культурой – определить ее процентное содержание, которое не будет влиять на параметры заквашивания с изучением органолептических и физико-химического состава конечного продукта для выявления отклонений по микробиологическим показателям, которые нормируются техническими регламентами о безопасности молока и молочных продуктов [16, 17].

Материалы и методы исследований

В качестве объектов исследований выбраны:

Для изучения микробиологических показателей

– комбинированное молочное сырье, состав которого, содержит 15% кобыльего и 85% коровьего молока

Для изучения минерального состава

– комбинированное молочное сырье, состав которого, содержит 10% кобыльего и 90% коровьего молока

– комбинированное молочное сырье, состав которого, содержит 15% кобыльего и 85% коровьего молока

– комбинированное молочное сырье, состав которого, содержит 20% кобыльего и 80% коровьего молока

Для заквашивания:

– заквасочная культура XPL-35, в состав которой входят *Lactococcus lactis* subsp, *Cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp, *Lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp, *Cremoris* *Lactococcus lactis* subsp, *Diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*

Для обогащения биологически активными веществами:

– комбинированный растительный экстракт, состоящий из шести растений в пропорции 10:4:4:4:2 физико-химический состав которого, включает: сухих веществ в % -11,7, pH -5,51, плотность, кг/м³ -973, вязкость, мПа/с -9,503, активность воды *a_w*, дол. ед. – 0,96, энергия связи влаги, Е. кДж/кг -5,52.

Применяемое оборудование и материалы:

Пробирки химические по ГОСТ 19808-86, объемом 50 мл

Чашки Петри по ГОСТ 25336-82, диаметр 150 мм

Термостат лабораторный суховоздушный для микробиологии марки TC 135S

Условия экспериментов:

Объем образцов исходного молочного сырья 20 мл. Количество образцов – 5 на каждую серию опытов по совместному заквашиванию заквасочной культуры и растительного экстракта

Количество заквасочной культуры, рассчитываем, исходя из установленной дозировки для XPL-35 на исследуемый объем исходного молочного сырья. Для повышения скорости брожения заквасочную культуру растворили в физ.растворе – 9,9 мл физраствора и 0,1 мг

закваски, которое дает соотношение 1:100. В каждую пробирку вливали по 0,1 мл, полученного раствора заквасочной культуры.

Образец №4 (K+), контрольный образец комбинированного молока, в который не добавлен растительный экстракт. Образец №5 (K) представляет собой коровье молоко без добавления кобыльего для сравнительного анализа по содержанию КОЕ (колониеобразующих веществ) в получаемом кисломолочном продукте. Каждую пробирку с образцами ставили на лабораторный Вортекс для полного смешивания продуктов в течении 60 сек. Далее все образцы отправляли в термостат на 10 часов при температуре нагрева 35-40°C для получения кисломолочного продукта. В таблице 1, приведены условия экспериментов.

Таблица 1 – Условия экспериментов

	Кол-во исходного молочного сырья (15%), мл	Кол-во раствора заквасочной культуры, мл	Время смешивания, сек	Время нагрева, час	Кол-во растительно го экстракта, мл/%
Образец 1	20	0,1	10	10	0,005/0,1
Образец 2	20	0,1	10	10	0,5/1
Образец 3	20	0,1	10	10	0,15/3
Образец 4 (K+)	20	0,1	10	10	-
Образец 5 (K)	20 (без кобыльего молока)	0,1	10	10	-

Полученный кисломолочный продукт совместным сквашиванием закваски и растительного экстракта необходимо проверить на такой показатель как количество КОЕ (колониеобразующие единицы), содержание которого, нормируется ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» не менее 1×10^6 КОЕ/см³ [17] и проводится по ГОСТ 33951[18].

Образцы кисломолочного продукта предварительно встряхивали для разбивания сгустков и комков. Затем разводим по схеме 50:50:250. В качестве контрольного взят образец кисломолочного продукта № 5 (K), полученного только из коровьего молока в котором, содержание КОЕ не искажается микроорганизмами из растительного экстракта. В пробирку вливаем 5 мл физраствора и 50 мкл образца № 5(K), который дает соотношение 1:100. Перемешиваем на Вортексе в течении 5-8 сек., затем из этой пробирки проводится отбор 50 мкл полученного раствора и переносится в следующую вторую пробирку, которая также перемешивается на Вортексе и, из которой отбирается 250 мкл, которая переносится в третью пробирку, перемешивается и так, мы дважды получаем 100 кратное разведение, а на третьем 10 кратное разведение, чтобы получить наименьшее количество колоний. Получив необходимое искомое разведение, раствор высеваем на чашку Петри, нанося на поверхность 100мкл., распределяя его по всей ее поверхности стерильным шпателем. По такой же методике проведен высеив образцов № 1, № 2, № 3 и № 4, но разведение проводится по схеме 50:250:50, и высеив каждого образца проводится в двух чашках Петри для получения минимального и максимального количества колоний с целью изучения влияния растительного экстракта на микрофлору кисломолочного продукта.

Всего получено 9 чашек Петри:

- 1 чашка Петри с высеивом образца № 5(K)
- 2 чашки Петри образца № 1 с высеивом а) $0,1 \cdot 10^{-5}$ и б) $0,1\% \cdot 10^{-3}$
- 2 чашки Петри образца № 2 с высеивом а) $1\% \cdot 10^{-5}$ б) $1\% \cdot 10^{-3}$
- 2 чашки Петри образца № 3 с высеивом а) $3\% \cdot 10^{-5}$ б) $3\% \cdot 10^{-3}$
- 2 чашки Петри образца № 4 с высеивом а) $K+ \cdot 10^{-5}$ б) $K+ \cdot 10^{-3}$

Готовые чашки Петри закрываем крышкой, переворачиваем и отправляем в термостат для инкубирования посевов при температуре $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течении 72 часов.

На рисунке 1, представлены ход экспериментов и подготовленные 9 чашек Петри с образцами высеивом.



Рисунок 1 – Подготовка образцов кисломолочного продукта для определения кисломолочных бактерий

Через 72 часа, образцы были извлечены из термостата, выращенные колонии микрофлоры были изучены путем нанесения маркеров на каждую колонию с определением количества микроорганизмов каждого вида по формуле:

$$N = \frac{C \cdot d}{n} \quad (1)$$

где, N – количество микроорганизмов каждого вида в пробе, КОЕ/г;

C – количество колоний, подсчитанных на чашках;

d – объём посева.

N – степень разведения

Также образцы кисломолочного продукта, обогащенного растительным экстрактом, были проанализированы на минеральный и аминокислотный состав.

Минеральный состав, проанализирован в аттестованной испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «ИРЛИП» ЮКУ им. М. Ауэзова, на основании заявки №978, от 16.09.2022 года. Количество каждого образца 100 мл. Образцы сжигали в муфельной печи с получением золы, в которой, состав определяли рентгеноспектральным методом на растровом электронном микроскопе. Аминокислотный состав исследован в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов Алматинского технологического университета, Протокол испытаний № 9575 от «19» сентября 2022 г., приведен на рисунке 2.



АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, пр-т Райымбека 348/5, тел. 8(727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 9575 от «19» сентября 2022 г.

Наименование продукции: Кисломолочный продукт 15% обогащенный растительным экстрактом

Регистрационный номер: 9575

Дата поступления образца: 07.09.2022 г.

Основание для испытаний (акт отбора и пр.):

Заявитель: Тлеуова К.Ж.

Изготовитель (страна, фирма, предприятие):

Вид испытаний: Контрольный

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: 17.09.2022 г. – 19.09.2022 г.

Обозначение НД на продукцию:

Условия проведения испытаний: температура – 22°C, влажность – 62%.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Аминокислотный состав, %		Приложение №1	М-04-38-2009
-аргинин		0,934±0,373	
-лизин		0,442±0,150	
-тирозин		0,187±0,056	
-фенилаланин		0,423±0,127	
-гистидин		0,187±0,093	
-лейцин+изолейцин		0,462±0,120	
-метионин		0,128±0,043	
-валин		0,324±0,130	
-пролин		0,373±0,097	
-треонин		0,305±0,122	
-серин		0,427±0,123	
-аланин		0,364±0,095	
-глицин		0,305±0,104	
Жиры кислотный состав, %		Приложение №2	ГОСТ 30418-96

Директор НИИ ПБ

Исполнители:

Набиева Ж.С.

Самадун А.И.

Толеуханова Н.С.

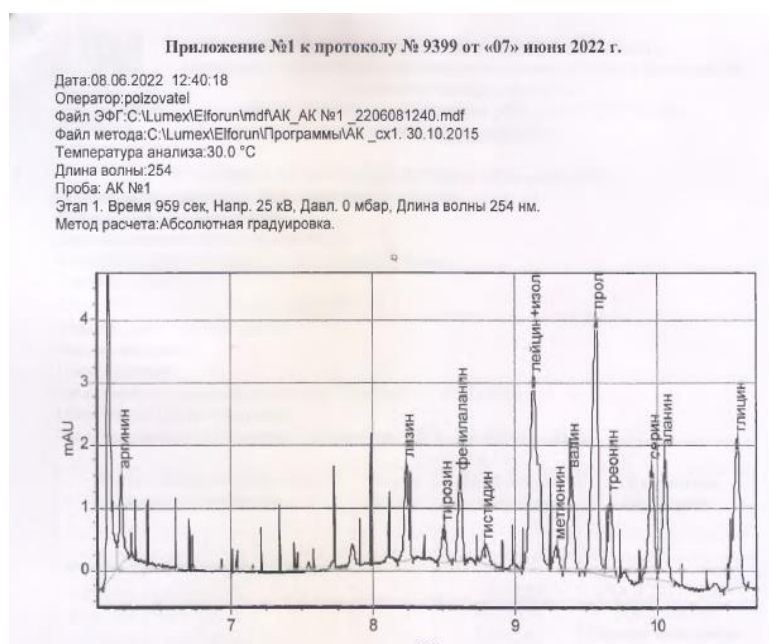


Рисунок 2 – Результаты исследований аминокислотного состава кисломолочного продукта, обогащенного растительным экстрактом

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты позволяют определить оптимальное количество растительного экстракта используемого для обогащения биологически активными веществами кисломолочного продукта в процессе совместного заквашивания исходного молочного сырья с заквасочной культурой XPL-35 для нормирования микробиологического показателя КОЕ/см³ в готовом продукте, не превышающего содержания, установленного нормативным документом.

Результаты влияния содержания растительного экстракта на КОЕ в исследуемых образцах кисломолочного продукта, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты влияния содержания растительного экстракта на КОЕ/см³ в образцах кисломолочного продукта

образцах исследуемого пищевого продукта									
№ п/п	Высев в чашке Петри		Кол-во колоний, С		Формула расчета		Количество микроорганизмов каждого вида в пробе N, КОЕ/см³		Среднее значение N, КОЕ/см³
					$N = \frac{C \cdot d}{n}$				
Образец № 1	а) 0,1%*10 ⁻⁵	б) 0,1%*10 ⁻³	62	1476	$N = \frac{62 \cdot 0,1}{10^{-5}}$	$N = \frac{1476 \cdot 0,1}{10^{-3}}$	6,2*10 ⁷	1,5*10 ⁷	3*10 ⁷
Образец № 2	а) 1%*10 ⁻⁵	б) 1%*10 ⁻³	31	1428	$N = \frac{31 \cdot 0,1}{10^{-5}}$	$N = \frac{1428 \cdot 0,1}{10^{-3}}$	3,1*10 ⁷	1,5*10 ⁷	2*10 ⁷
Образец № 3	а) 3%*10 ⁻⁵	б) 3%*10 ⁻³	56	1752	$N = \frac{56 \cdot 0,1}{10^{-5}}$	$N = \frac{1752 \cdot 0,1}{10^{-3}}$	5,6*10 ⁷	1,7*10 ⁷	3*10 ⁷
Образец № 4	а) K+*10 ⁻⁵	б) K+10 ⁻³	39	1844	$N = \frac{39 \cdot 0,1}{10^{-5}}$	$N = \frac{1844 \cdot 0,1}{10^{-3}}$	3,9*10 ⁷	1,8*10 ⁷	2*10 ⁷
Образец № 5	K*10 ⁻⁵		37		$N = \frac{37 \cdot 0,1}{10^{-5}}$				3,7*10 ⁷

Как видно, из таблицы 2, количество растительного экстракта, которое добавляют для обогащения не должно превышать 3%, только в этом случае количество молочных микроорганизмов будет соответствовать нормируемому значению, заложенному в ТР ТС 033/2013 – не менее 1x10⁶ КОЕ/см³, а также органолептическим показателям конечного кисломолочного продукта.

При обогащении кисломолочного продукта растительным экстрактом улучшается содержание, как аминокислотного, так и минерального состава [19, 20, 21].

В таблице 3, приведены результаты анализов аминокислотного состава, % исходного комбинированного молочного сырья, кисломолочный продукт без добавления растительного экстракта и с добавлением растительного экстракта в процессе его сквашивания, которые более наглядно в виде столбчатых диаграмм, приведены на рисунке 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ массовой доли аминокислот в %

Наименование компонента (аминокислоты)	Комбинированное молоко (15%)	Кисломолочный продукт	Кисломолочный продукт, обогащенный растительным экстрактом
аргинин	0,392	0,379	0,934
лизин	0,255	0,207	0,442
тирозин	0,131	0,149	0,187
фенилаланин	0,255	0,322	0,423
гистидин	0,145	0,126	0,187
лейцин изолейцин	0,294	0,540	0,462
метионин	0,067	0,138	0,128
валин	0,411	0,322	0,324
пролин	0,431	0,897	0,373
треонил	0,235	0,230	0,305
серин	0,235	0,310	0,427
серин	0,274	0,253	0,364
глицин	0,274	0,310	0,305

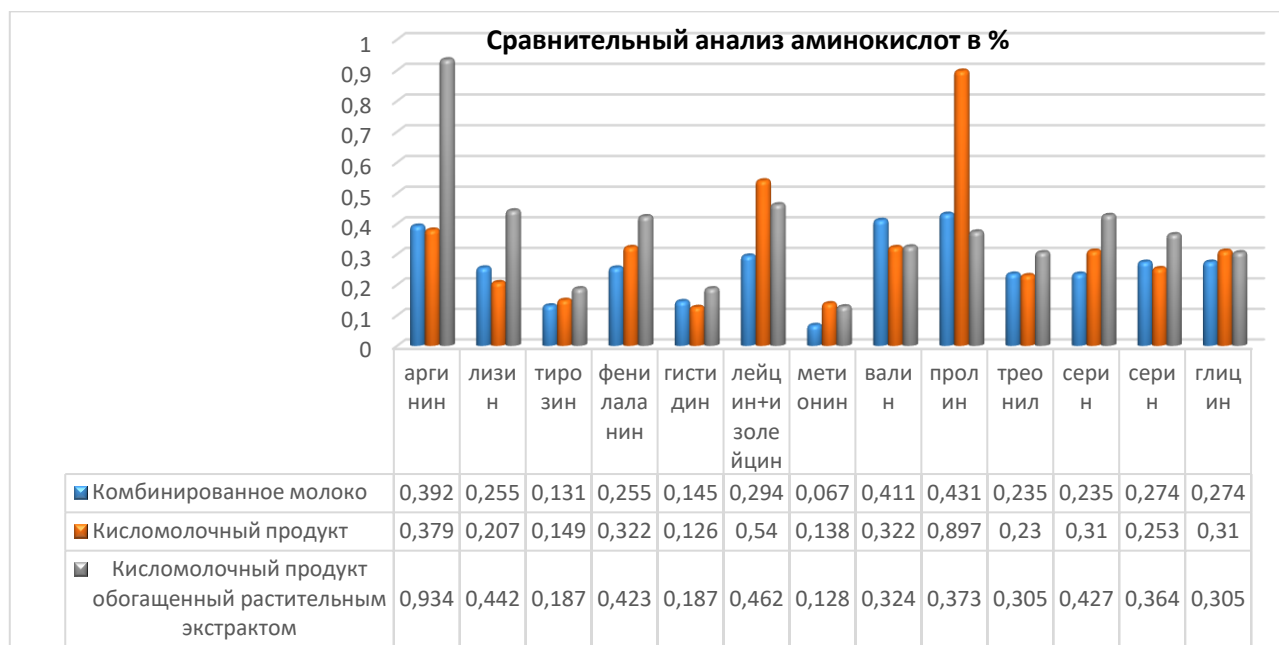


Рисунок 3 – Сравнительный анализ массовой доли аминокислот в %

Как видно из сравнительного анализа содержание аминокислот в кисломолочном продукте при добавлении растительного экстракта повышается, например аргинин в 2,5 раза, лизин в 2 раза, тирозин на 15%, фенилаланин на 25%, гистидин на 33%, лейцин изолейцин по сравнению с исходным молочным сырьем на 37% и т.д. Т.е. мы наблюдаем улучшение аминокислотного состава практически по всем аминокислотам [22, 23, 24, 25].

На основании, полученных результатов по минеральному составу в кисломолочном продукте без растительного экстракта и с ним, полученных их молочного сырья в соотношении 10%, 15%, 20% по кобыльему молоку к коровьему, нами построены сравнительные графики, приведенные в таблице 4 и 5 и на рисунке 4.

Таблица 4 – Минеральный состав кисломолочном продукте без растительного экстракта

Кисломолочный продукт	Ca, мг %	Mg, мг %	P, мг %	K, мг %	Na, мг %	S, мг %	O, мг %
Образец №1, 10%	14,4	1,21	13,67	16,34	8,31	0,84	34,59
Образец №1, 15%	14,15	1,38	12,36	15,41	7,34	0,61	38,51
Образец №1, 20%	14,66	1,25	13,33	16,19	8,43	0,88	34,85

Таблица 5 – Минеральный состав кисломолочном продукте кисломолочном продукте с растительным экстрактом

Кисломолочный продукт, обогащенный растительным экстрактом	Ca, мг %	Mg, мг %	P, мг %	K, мг %	Na, мг %	S, мг %	O, мг %
Образец №1, 10%	7,50	0,32	4,65	0,53	27,48	0,84	13,87
Образец №1, 15%	13,01	1,17	13,28	15,57	9,46	0,64	37,51
Образец №1, 20%	12,03	1,09	17,00	15,52	8,94	0,27	39,71

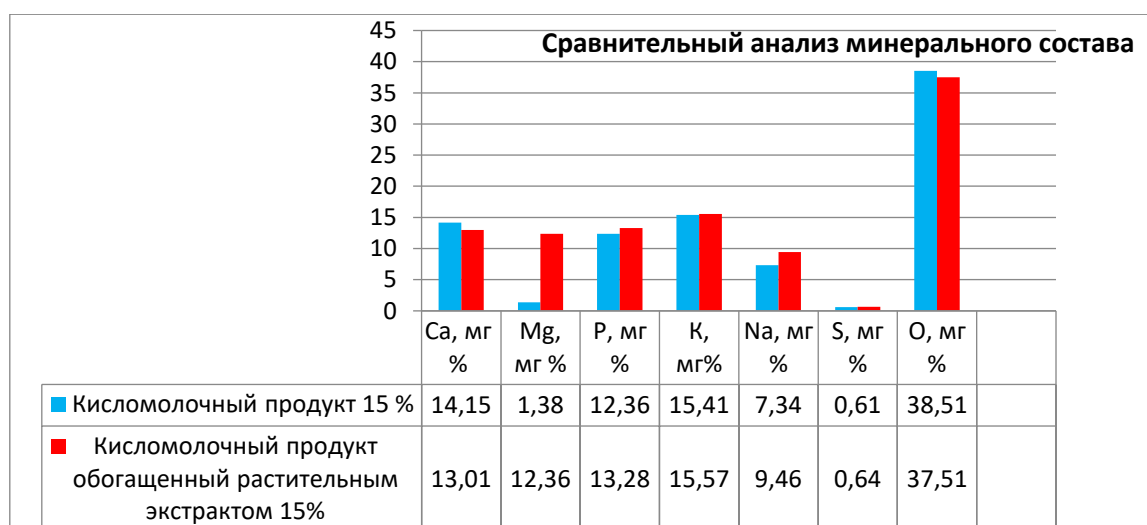


Рисунок 4 – Сравнительный анализ минерального состава кисломолочном продукте без растительного экстракта и с растительным экстрактом

Заключение

Проведенные исследования показали, что применение растительных экстрактов, обладающих биологически активными свойствами при заквашивании исходного молочного сырья, который в свою очередь был получен комбинированием двух видов молочного сырья – коровьего и кобыльего молока, позволяющего улучшить физико-химические показатели исходного сырья, повышает содержание ряда аминокислот в конечном продукте, а значит и полезные функциональные свойства. Установлено оптимальное количество растительного экстракта для обогащения кисломолочного продукта – не более 3% от общего объема исходного молочного сырья, которое позволяет соответствовать количеству молочных микроорганизмов нормируемому значению, заложенному в ТР ТС 033/2013 – не менее 1×10^6 КОЕ/см³, а также не ухудшать органолептические показатели конечного кисломолочного продукта.

Литература

1. Соколова О.Я. Технология молочных продуктов лечебно-профилактического питания: учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2009. – 130 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство. – 2007. – 455 с.
3. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебник. 5-е изд., испр. и доп. Изд-во ГИОРД. – 2021. – 336.

4. Шамбулова Г.Д., Орымбетова Г.Э., Жаксылыкова Г.Н., Шамбулов Е.Д. Кисломолочные продукты с функциональными ингредиентами. – Алматы: Вестник Алматинского технологического университета. – 2018. – № 2. – С. 77-83.
5. Бояринаева И.В. Разработка технологии нового пробиотического кисломолочного продукта // «Перспективы науки». – 2013. – № 9. – С.26-29.
6. Шингисов А.У., Нурсеитова З.Т. Түйе сүтінің және шұбаттың минералды құрамын зерттеу// Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. – 2013. – № 2. – Б. 54-57.
7. Якунин А.В., Синявский Ю.А., Ибраимов Ы.С. Оценка пищевой ценности кобыльего молока и кисломолочных продуктов на его основе и возможности их использования в детском питании//Вопросы современной педиатрии. – 2017. – № 16(3). – С. 235-240.
8. Тлеуова К.Ж., Шингисов А.У., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Отуншиева А.Е. Выбор оптимального соотношения комбинирования молочного сырья, предназначенного для получения кисломолочного продукта // Доклады Национальной Академии наук Республики Казахстан. Алматы. – 2022. – № 2. – С. 75-87.
9. Кудрявцева Т.А. Совершенствование технологии бактериальных заквасок и ферментных препаратов: методические указания. – СПб.: СПбГУНИПТ. – 2008. – 41 с.
10. Туякова А.К., Нагызбеккызы Э., Абитаева Г.К., Даулбай С.С., Ахметова Г.Н., Ануарбекова С.С., Алмагамбетов К.Х. Изучение пробиотических свойств новых штаммов лактобактерий // Биотехнология. Теория и практика. – 2013. – № 4. – С.55-58.
11. Квасников Е.И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и их использование. – М.: Наука. – 1975. – С. 290-359.
12. Заквасочные культуры CHR.HANSEN, Дания. Режим доступа: <https://cheasy.ru/82-zakvasochnye-kultury-chrhansen-daniya>.
13. Шингисов А.У., Кобжасарова З.И. Исследование экстрактов плодов боярышника и листьев шалфея, культивируемых на юге Казахстана // Научно-теоретический журнал Успехи современного естествознания – г. Москва. – 2014. – № 11 (часть3). – С. 78-82.
14. Шингисов А.У., Уразбаева К.А., Кобжасарова З.И., Мусаева С.А, Тасполтаева А.Р. Исследование состава экстрактов листьев базилика и бутона гвоздики, произрастающих в Южно-Казахстанской области // Научно-теоретический журнал «Успехи современного естествознания». – г. Москва. – 2014. – № 9. – С. 73-78.
15. Шингисов А.У., Майлыбаева Э.У., Нурсеитова З.Т. Исследование минерального состава и темодинамических характеристик плодов шиповника «rosaceaejuss», культивируемой в южных регионах Казахстана // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12. – С. 215-219.
16. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (с изменениями на 14 июля 2021 года), утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880. Приложение 1. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf> (дата обращения: 27.09.2022).
17. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. №67. [Электронный ресурс] — URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293778/4293778171.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).
18. ГОСТ 33951-2016. Межгосударственный стандарт. Молоко и молочная продукция Методы определения молочнокислых микроорганизмов. Москва. Изд-во: Стандартинформ, 2016. – 13с.
19. Lv J.P., Wang L.M. Bioactive components in kefir and koumiss // Bioactive components in milk and dairy products / Y.W. Park editor. Wiley-Blackwell. – 2009. – P. 251-262. <https://doi.org/10.1002/9780813821504.ch10>.
20. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species / K. Potocnik [et al.] // Mljekarstvo. – 2011. – Vol. 61. – № 2. – P. 107-113.
21. Thoroughbred mare's milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile / S. Karav [et al.] // FEBS Open Bio. – 2018. – Vol. 8. – № 8. – P. 1219-1229.
22. Hill D.R., Newburg D.S. Clinical applications of bioactive milk components // Nutrition Reviews. – 2015. – Vol. 73. – № 7. – P. 463-476.

23. Dietetic effects of oral intervention with mare's milk on the Severity Scoring of Atopic Dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis / C. Foekel [et al.] // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2009. – Vol. 60. – № 7. – P. 41-52.
24. Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China / L. Guo [et al.] // Food Science and Nutrition. – 2019. – Vol. 8. – № 1. – P. 257-264.
25. Comparison of the efficacy of alpha-lactalbumin from equine, bovine, and human milk in the growth of intestinal IEC-6 cells / Xijier [et al.] // Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. – 2012. – Vol. 76. – № 4. – P. 843-846.

References

1. Sokolova O.YA. Tekhnologiya molochnyh produktov lechebno-profilakticheskogo pitaniya: uchebnoe posobie. – Orenburg: GOU OGU. – 2009. – 130 s. (In Russian).
2. Poznyakovskij V.M. Gigienicheskie osnovy pitaniya, kachestvo i bezopasnost' pishchevyh produktov: uchebnik. – 5-e izd., ispr. i dop. – Novosibirsk : Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo. – 2007. – 455 s. (In Russian).
3. Gorbatoва K.K. Biohimiya moloka i molochnyh produktov: Uchebnik. 5-e izd., ispr. i dop. Izd-vo GIORД. – 2021. – 336 s. (In Russian).
4. Shambulova G.D., Orymbetova G.E., ZHaksylykova G.N., SHambulov E.D. Kislomolochnye produkty s funktsional'nymi ingredientami. Almaty: Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2018. – № 2. – S.77-83. (In Russian).
5. Boyarineva I.V. Razrabotka tekhnologii novogo probioticheskogo kislomolochnogo produkta // «Perspektivy nauki». – 2013. – № 9. – S. 26-29. (In Russian).
6. Shingisov A.U., Nurseitova Z.T. Tyje sytiniń zhəne shıybattyń mineraldy qyramyn zertteu// Almaty tekhnologiyalyq universitetiniń habarshysy. – 2013. – № 2. – S. 54-57. (In Russian).
7. Yakunin A.V., Sinyavskij YU.A., Ibraimov Y.S. Ocenka pishchevoj cennosti kobylyego moloka i kislomolochnyh produktov na ego osnove i vozmozhnosti ih ispol'zovaniya v detskom pitanii // Voprosy sovremennoj pediatrii. – 2017. – № 16(3). – S. 235-240. (In Russian).
8. Tleuova K.ZH., SHingisov A.U., Vetohin S.S., Tulekbaeva A.K., Otunshieva A.E. Vybor optimal'nogo sootnosheniya kombinirovaniya molochnogo syr'ya, prednaznachennogo dlya polucheniya kislomolochnogo produkta // Doklady Nacional'noj Akademii nauk Respubliki Kazakhstan. – Almaty. – 2022. – № 2. – S. 75-87. (In Russian).
9. Kudryavceva T.A. Sovershenstvovanie tekhnologii bakterial'nyh zakvasok i fermentnyh preparatov: metodicheskie ukazaniya. – SPb.: SPbGUNiPT. – 2008. – 41 s. (In Russian).
10. Tuyakova A.K., Nagyzbekkyzy E., Abitaeva G.K., Daulbaj S.S., Ahmetova G.N., Anuarbekova S.S., Almagambetov K.H. Izuchenie probioticheskikh svojstv novykh shtammov laktobakterij // Biotehnologiya. Teoriya i praktika. – 2013. – № 4. – S. 55-58. (In Russian).
11. Kvasnikov E.I., Nesterenko O.A. Molochnokislye bakterii i ih ispol'zovanie. – M.: Nauka. – 1975. – S. 290-359. (In Russian).
12. Zakvasochnye kul'tury CHR.HANSEN, Daniya. Rezhim dostupa: <https://cheasy.ru/82-zakvasochnye-kultury-chrhansen-daniya>. (In Russian).
13. Shingisov A.U., Kobzhasarova Z.I. Issledovanie ekstraktov plodov boyaryshnika i list'ev shalfeya, kul'tiviruemyh na yuge Kazakhstana // Nauchno-teoreticheskij zhurnal Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya – Moskva. – 2014. – № 11 (chast'3). – S. 78-82. (In Russian).
14. Shingisov A.U., Urazbaeva K.A., Kobzhasarova Z.I., Musaeva S.A., Taspoltaeva A.R. Issledovanie sostava ekstraktov list'ev bazalika i butona gvozdiki, proizrastayushchih v YUzhno-Kazakhstanskoj oblasti// Nauchno-teoreticheskij zhurnal Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya – Moskva. – 2014. – № 9. – S. 73-78. (In Russian).
15. Shingisov A.U., Majlybaeva E.U., Nurseitova Z.T. Issledovanie mineral'nogo sostava i temodinamicheskikh harakteristik plodov shipovnika «rosaceaejuss», kul'tiviruemoj v yuzhnyh regionah Kazakhstana // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015. – № 12. – S. 215-219. (In Russian).
16. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 021/2011 O bezopasnosti pishchevoj produkcii (s izmeneniyami na 14 iyulya 2021 goda), utverzhden Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 goda № 880. [Electronic resource]. Available

- at: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf> (Accessed: 27.09.2022). (In Russian).
17. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo Soyuz TR TS 033/2013 «O bezopasnoti moloka i molochnoj produkcii», prinyat Resheniem Soveta Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii ot 9 oktyabrya 2013 g. №67. [Electronic resource]. Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293778/4293778171.pdf> (Accessed: 29.09.2022). (In Russian).
18. GOST 33951-2016. Mezhdgosudarstvennyj standart. Moloko i molochnaya produkciyayu Metody opredeleniya molochnokislyh mikroorganizmov. – Moskva. Izd-vo: Standartinform. – 2016. – 13 s. (In Russian).
20. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species / K. Potocnik [et al.] // Mljekarstvo. – 2011. – Vol. 61. – № 2. – P. 107-113. (In English).
21. Thoroughbred mare's milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile / S. Karav [et al.] // FEBS Open Bio. – 2018. – Vol. 8. – № 8. – P. 1219-1229. (In English).
22. Hill D.R., Newburg D.S. Clinical applications of bioactive milk components // Nutrition Reviews. – 2015. – Vol. 73. – № 7. – P. 463-476. (In English).
23. Dietetic effects of oral intervention with mare's milk on the Severity Scoring of Atopic Dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis / C. Foekel [et al.] // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2009. – Vol. 60. – № 7. – P. 41-52. (In English).
24. Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China / L. Guo [et al.] // Food Science and Nutrition. – 2019. – Vol. 8. – № 1. – P. 257-264. (In English).
25. Comparison of the efficacy of alpha-lactalbumin from equine, bovine, and human milk in the growth of intestinal IEC-6 cells / Xijier [et al.] // Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. – 2012. – Vol. 76. – № 4. – P. 843-846. (In English).

К.Ж. Тлеуова^{1*}, А.У. Шингисов¹, С.С. Ветохин², А.К. Тулекбаева¹

¹М. Өуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
160012, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы, 5

²Белорус мемлекеттік технологиялық университеті,
220006, Беларусь, Минск қ., Свердлов к-сі, 13а

*e-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

МЕЗО-ТЕРМОФИЛЬДІ АШЫТҚЫНЫ ЖӘНЕ ӨСІМДІК СЫҒЫНДЫСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, БІРІКТІРІЛГЕН СҮТ ШИКІЗАТЫНАН АЛЫНҒАН АШЫТЫЛҒАН СҮТ ӨНІМІНІҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Сүт саласы Қазақстан Республикасының тамақ өнеркәсібінің негізгі құрамдас салаларының бірі ретінде халықты дәстүрлі сүт түрлерімен және оны қайта өңдеу өнімдерімен қамтамасыз етіп қана қоймай, барлық жастағы санаттағы халықты сауықтыруға бағдарланған жаңа тағамдық және биологиялық қасиеттері бар сүт өнімдерін өндіру арқылы салауатты тамақтану тұжырымдамасын қалыптастыруға қатысуға тиіс. Осындай бағыттардың бірі-мұндай өнімдердің құрамын жергілікті өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттармен байыту.

Біздің алдыңғы жүргізген зерттеулеріміз сиыр мен бие сүтімен ұсынылған бастапқы сүт шикізатын сәйкесінше 85%-дан 15%-ға дейін біріктіру бие сүтінің болуы арқылы осы шикізаттан алынған ашытылған сүт өнімінің физика-химиялық, минералды және аминқышқылдық құрамын жақсартатынын көрсетті.

Ашытылған сүт өнімін байыту үшін өсімдік шикізатының сығындысын пайдалану, функционалды мақсаттағы сүт өнімдерін алу бойынша зерттеулеріміздің келесі кезеңі. Мақалада алынған ашытылған сүт өнімінің минералды, химиялық, микробиологиялық және аминқышқылдарының құрамын зерттей отырып, өсімдік сығындысымен бірге мезо-термофильді дақылдары бар бастапқы біріктірілген сүт шикізатын ашыту параметрлерін таңдау бойынша жүргізілген эксперименттердің нәтижелері келтірілген.

Дәрілік өсімдіктердің 6 түрінен алынған өсімдік сығындысы таңдалды, ол долананың 20 бөлігінен, шалфейдің 5 бөлігінен, орегано, тимьяннан, насыбайгүлден және қалампырдың 2,5 бөлігінен тұрады. Ашытылған сүт өнімін байыту үшін өсімдік сығындысының оңтайлы мөлшері, бастапқы сүт шикізатының жалпы көлемінің 3%-дан аспайтыны анықталды, бұл сүт микроорганизмдерінің санына сәйкес келуге мүмкіндік береді, КО 033/2013 ТР-ға енгізілген нормаланған мәнге кемінде 1×10^6 КОЕ/см³, сондай-ақ соңғы ашытылған сүт өнімінің органолептикалық көрсеткіштерін нашарлатпайды.

Ашытылған сүт өніміндегі аминқышқылдарының құрамы өсімдік сығындысымен байыту есебінен, мысалы, аргинин 2,5 есе, лизин 2 есе, тирозин 15%, фенилаланин 25%, гистидин 33%, лейцин изолейцин бастапқы сүт шикізатымен салыстырғанда 37%-ға артады.

Түйін сөздер: біріктірілген сүт шикізаты, өсімдік сығындысы, ашытқы, минералды, химиялық, микробиологиялық, аминқышқылдарының құрамы, ашытылған сүт өнімі, ашыту параметрлері, әсері, зерттеулері, функционалдық мақсаттағы сүт өнімдері.

K.Zh. Tleuova^{1*}, A.U. Shingisov¹, S.S. Vetokhin², A. K.Tulekbaeva¹

¹M. Auezov South Kazakhstan University,
160012, Republic of Kazakhstan, Shymkent city, Tauke Khan Avenue, 5

²Belarusian State Technological University,
220006, Belarus, Minsk, 13a Sverdlova str.,

*e-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

STUDIES OF THE COMPOSITION OF FERMENTED MILK PRODUCT OBTAINED FROM COMBINED DAIRY RAW MATERIALS USING MESO-THERMOPHILIC STARTER CULTURE AND PLANT EXTRACT

The dairy industry, as one of the main components of the food industry of the Republic of Kazakhstan, should not only provide the population with traditional types of milk and its processed products, but also participate in the formation of the concept of healthy nutrition by producing dairy products with new nutritional and biological properties aimed at improving the health of the population of all age categories. One of such directions is the enrichment of the composition of such products with biologically active substances from plant raw materials of local growth.

Our previous studies have shown that the combination of raw milk raw materials, represented by cow's and mare's milk in a ratio of 85% and 15%, respectively, improves the physico-chemical, mineral and amino acid composition of the fermented milk product obtained from this raw material due to the presence of mare's milk in it.

The use of an extract of vegetable raw materials for the enrichment of a fermented milk product is the next stage of our research on the production of functional dairy products. The article presents the results of experiments conducted to select the parameters of fermentation of the initial combined dairy raw materials with a starter culture containing meso-thermophilic cultures together with a plant extract with a study of the mineral, chemical, microbiological and amino acid composition of the resulting fermented milk product.

A plant extract obtained from 6 types of medicinal plants was selected, consisting of 20 parts of hawthorn, 5 parts of sage, oregano, thyme, basil and 2.5 parts of cloves. The optimal amount of plant extract for enriching the fermented milk product has been established – no more than 3% of the total volume of the initial milk raw materials, which allows to correspond to the number of dairy microorganisms – at least 1×10^6 CFU/ cm³, the normalized value laid down in TR CU 033/2013, and also not to worsen the organoleptic parameters of the final fermented milk product.

The content of amino acids in the fermented milk product due to enrichment with plant extract, for example, arginine increases by 2.5 times, lysine by 2 times, tyrosine by 15%, phenylalanine by 25%, histidine by 33%, leucine isoleucine compared to the original dairy raw materials by 37%.

Key words: combined dairy raw materials, vegetable extract, starter culture, mineral, chemical, microbiological, amino acid composition, fermented milk product, fermentation parameters, influence, research, functional dairy products.

Сведения об авторах

Каламкас Жумабековна Тлеуова – докторант кафедры «Биотехнология»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Казахстан, Шымкент, Республика Казахстан, kalamkas-tleuova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2864-2668>.

Азрет Утебаевич Шингисов – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии естественных наук Российской Федерации, заведующий кафедрой «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; «Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова», Казахстан, Шымкент. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Айжамал Конысбаевна Тулекбаева – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Стандартизация и сертификация» Южно-Казахстанского университета им. М. Ауэзова, национальный эксперт. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-9239>.

Сергей Сергеевич Ветохин – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой «Физико-химических методов сертификации продукции». Белорусский государственный технологический университет, Беларусь, Минск. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8613-731X>.

Авторлар туралы мәліметтер

Қаламқас Жұмабекқызы Тлеуова – биотехнология кафедрасының докторанты, Оңтүстік Қазақстан университеті. М.Әуезов, Қазақстан, Шымкент, Қазақстан Республикасы. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2864-2668>

Әзірет Өтебайұлы Шингисов – техника ғылымдарының докторы, профессор, Ресей Федерациясы Жаратылыстану ғылымдары академиясының корреспондент-мүшесі, Тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі кафедрасының меңгерушісі, Оңтүстік Қазақстан университеті. М.Әуезов», Қазақстан, Шымкент. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Айжамал Қонысбайқызы Тулекбаева – техника ғылымдарының кандидаты, «Стандарттау және сертификаттау» кафедрасының меңгерушісі. М.Әуезова, ұлттық сарапшы. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-9239>.

Сергей Сергеевич Ветохин – физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, «Өнімді сертификаттаудың физика-химиялық әдістері» кафедрасының меңгерушісі. Беларусь мемлекеттік технологиялық университеті, Беларусь, Минск. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8613-731X>.

Information about authors

Kalamkas Zhumabekovna Tleuova – doctoral student of the Department of Biotechnology; South Kazakhstan University named after. M. Auezov, Kazakhstan, Shymkent, Republic of Kazakhstan. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2864-2668>.

Azret Utebaevich Shingisov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Natural Sciences of the Russian Federation, Head of the Department of Technology and Safety of Food Products; South Kazakhstan University named after. M. Auezov", Kazakhstan, Shymkent. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Aizhamal Konysbaevna Tulekbaeva – candidate of technical sciences, head of the department of "Standardization and Certification" of SKSU named after. M. Auezova, national expert. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-9239>.

Sergey Sergeevich Vetokhin – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, head of the department of "Physical and chemical methods of product certification." Belarusian State Technological University, Belarus, Minsk. <https://orcid.org/0000-0002-8613-731X>. Ветохин Сергей Сергеевич, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, «Өнімді сертификаттаудың физика-химиялық әдістері» кафедрасының меңгерушісі. Беларусь мемлекеттік технологиялық университеті, Беларусь, Минск. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8613-731X>.

Материал поступил в редакцию 15.12.2023 г.