

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 342 (2022), 75-87

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.149>

УДК 579.67: 637.146.1:641.56

**K.Zh. Tleuova^{1*}, A.U. Shingisov¹, S.S. Vetokhin², A.K. Tulekbayeva¹,
A.E. Otunshieva¹**

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

²Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus.

E-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

SELECTION OF THE OPTIMAL RATIO OF COMBINATION OF MILK RAW MATERIALS DESIGNED FOR OBTAINING A SOUR MILK PRODUCT

Abstract. By its unique composition, mare's milk can be considered as a promising source of raw materials for the production of specialized dairy products intended for baby food, the elderly, sick, pregnant and lactating women. Until recently, the expansion of the range of dairy products from mare's milk was restrained by such factors as a lower protein content and at the same time a higher albumin content in comparison with other types of milk, which influenced the rheological properties of its processing products.

One of the ways to improve these properties is to combine mare's milk, for example, with cow's milk, which will allow, on the one hand, to produce processed products on an industrial scale, on the other hand, to increase their biological and nutritional value by enriching them in the process of their manufacture with various herbal and mineral additives that increase viscosity and thickening of combined milk raw materials.

This article presents the results of combining mare's milk in ratios of 5, 10, 15 and 20% to the amount of milk of a cow farm SPK "Otyrar sut-et" of the Otyrar district of the Turkestan region, which were examined for physical, chemical and organoleptic indicators according to the current regulatory documents in accredited testing laboratories with a comparative analysis of all indicators that determine the quality of dairy raw materials.

Evaluation of the organoleptic and physicochemical composition of the combined samples showed that the most optimal is the ratio of 15% mixing

of mare's milk (sample No. 3) with cow's milk, which makes it possible in the future to use it to obtain a fermented milk product with the planned nutritional and taste properties.

Key words: mare's milk, cow's milk, dairy raw materials, combination, ratio, evaluation, quality indicators, nutritional and biological value, fermented milk product, dairy products.

**К.Ж. Тлеуова^{1*}, А.У. Шингисов¹, С.С. Ветохин²,
А.К. Тулекбаева¹, А.Е. Отуншиева¹**

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті КЕАҚ,
Шымкент, Қазақстан;

²Беларусь мемлекеттік технологиялық университеті,
Минск, Беларусь.

E-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

ҚЫШҚЫЛ СҮТ ӨНІМДЕРІН АЛУ ҮШІН ТАҒАЙЫНДАЛҒАН СҮТ ШИКІЗАТЫН ҚҰРАМДАСТЫРУДЫҢ ТИІМДІ ҚАТЫНАСЫН ТАҢДАУ

Аннотация. Бие сүтінің бірегей құрамының арқасында сүтті балалар тамағына, қарттарға, науқастарға, жүкті және бала емізетін әйелдерге арналған мамандандырылған сүт өнімдерін өндіру үшін шикізаттың перспективалы көзі ретінде қарастыруға болады. Соңғы уақытқа дейін бие сүтінен сүт өнімдерінің ассортиментінің кеңеюі ақуыздың төмен мөлшері және сонымен бірге сүттің басқа түрлерімен салыстырғанда альбуминнің жоғары мөлшері сияқты факторлармен шектелді, бұл оны қайта өңдеу өнімдерінің реологиялық қасиеттеріне әсер етті.

Бұл қасиеттерді жақсартудың бір әдісі – бие сүтін, мысалы, сиыр сүтімен біріктіру, бұл бір жағынан өнеркәсіптік көлемде өңделген өнімдерді өндіруге, екінші жағынан, байыту арқылы олардың биологиялық және тағамдық құндылығын арттыруға мүмкіндік береді. оларды өндіру кезінде тұтқырлық пен қалыңдауды арттыратын түрлі өсімдік және минералды қоспалар қолданылады аралас сүт шикізаты.

Бұл мақалада Түркістан облысы Отырар ауданы «Отырар Сүт-ет» ӘКК сиыр фермасы сүтінің мөлшеріне 5, 10, 15 және 20% арақатынасындағы бие сүтін біріктіру нәтижелері ұсынылған, олар барлық көрсеткіштерді салыстырмалы талдаумен аккредиттелген сынақ зертханаларындағы қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәй-

кес физикалық-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерге зерттелген, сүт шикізатының сапасын анықтайды.

Аралас үлгілердің органолептикалық және физика-химиялық құрамын бағалау бие сүтін (№3 үлгі) сиыр сүтімен араластырудың 15% қатынасы ең оңтайлы болып табылатындығын көрсетті, бұл оны болашақта жоспарланған қоректік және дәмдік қасиеттері бар қышқыл сүт өнімін алу үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: бие сүті, сиыр сүті, сүт шикізаты, үйлесімі, қатынасы, бағасы, сапа көрсеткіштері, тағамдық және биологиялық құндылығы, қышқыл сүт өнімі, сүт өнімдері.

**К.Ж. Тлеуова^{1*}, А.У. Шингисов¹, С.С. Ветохин²,
А.К. Тулекбаева¹, А.Е. Отуншиева¹**

¹НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан;

²Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Белоруссия.

E-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ КОМБИНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

Аннотация. Кобылье молоко по своему уникальному составу может рассматриваться в качестве перспективного сырьевого источника для производства специализированных молочных продуктов, предназначенных для детского питания, лиц пожилого возраста, больных, беременных и кормящих женщин. Расширение ассортимента молочных продуктов из кобыльего молока до последнего времени сдерживалось такими факторами, как более низкое содержание белка и в тоже время повышенное содержание альбумина по сравнению с другими видами молока, что оказывало влияние на реологические свойства продуктов его переработки.

Одним из путей улучшения этих свойств является комбинирование кобыльего молока, например с коровьим молоком, что позволит с одной стороны производить продукты переработки в промышленных масштабах, с другой, увеличить их биологическую и пищевую ценность путем обогащения в процессе их изготовления различными

растительными и минеральными добавками, повышающих вязкость и загустение комбинированного молочного сыра.

В данной статье приведены результаты комбинирования кобыльего молока в соотношениях 5,10,15 и 20% к количеству молока коровьего фермерского хозяйства СПК «Отырар сүт-ет» Отырарского района Туркестанской области, которые были исследованы на физико-химические и органолептические показатели по действующим нормативным документам в аккредитованных испытательных лабораториях с проведением сопоставительного анализа всех показателей, которые определяют качество молочного сыра.

Оценка органолептического и физико-химического состава комбинированных образцов показала, что наиболее оптимальным является соотношение 15% смешения кобыльего молока (образец №3) с коровьим, что позволяет в перспективе использовать его для получения кисломолочного продукта с запланированными пищевыми и вкусовыми свойствами.

Ключевые слова: молоко кобылье, молоко коровье, молочное сырье, комбинирование, соотношение, оценка, показатели качества, пищевая и биологическая ценность, кисломолочный продукт, молочные продукты.

Введение. Повышение качества жизни населения Казахстана напрямую связаны с вопросами сохранения здоровья и продления жизни людей, которые обеспечиваются путем адекватного, биологически полноценного питания для всех возрастных и социальных групп граждан. Важнейшим условием решения этой актуальной задачи является создание продуктов специализированного назначения, которые помогут не только удовлетворять физиологические потребности человека в пищевых веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции (Амброзевич, 2005:30. Асенова, 2013:313). В состав группы пищевых продуктов функционального питания входят и лечебно-профилактические продукты вида кисломолочных, обогащенные молочнокислыми микроорганизмами, которые восстанавливают баланс микрофлоры в кишечнике, помогают переваривать молочный сахар, оказывают антагонистическое действие на патогенную микрофлору и нейтрализуют токсины, а также вырабатывают важнейшие для организма человека витамины, например, группы В, в том числе фолиевую кислоту (Альхамова, 2014:65, Шамбулова, 2018:82).

Кисломолочные продукты играют важную роль в питании людей,

особенно детей, лиц пожилого возраста и больных. Диетические свойства кисломолочных продуктов заключаются в том, что они улучшают обмен веществ, стимулируют выделение желудочного сока и возбуждают аппетит. Наличие в их составе микроорганизмов, способных прижиться в кишечнике и подавлять гнилостную микрофлору, приводит к торможению гнилостных процессов и прекращению образования ядовитых продуктов распада белка, поступающих в кровь человека (Горбатова, 2021:336). К одному из основных видов молока, применяемого в качестве сырья для производства кисломолочных продуктов, отнесено молоко коровье, однако в его состав входит лактоза, которая для некоторых людей в процессе употребления создает определенные трудности в связи с отсутствием у них пищеварительного фермента лактазы, роль которого, заключается в переваривании молочного сахара (лактозы), содержащегося в цельном молоке (Вишнева, 2012:67). Для снижения рисков возникновения непереносимости некоторыми людьми лактозы, в настоящее время существуют молочные продукты, в которых отсутствует лактоза, или ее содержание снижено до минимальных количеств, либо использовать молочное сырье, например, кобылье молоко, в котором, несмотря на достаточно высокое содержание лактозы, она находится в легко расщепляемой форме, благодаря наличию сопутствующих ферментов. Также отсутствие лактозы (молочного сахара) в молоке, которое в качестве сырья применяется для изготовления ряда молочных продуктов, отрицательно скажется на самой технологии их получения, так как биохимические процессы брожения, которые должны вызывать микроорганизмы бактериальных заквасок без наличия или небольшого количества молочного сахара не могут происходить, либо качество кисломолочных продуктов не будет соответствовать требуемым нормам и характеристиками пищевого продукта по таким параметрам как, консистенция, вкус и запах. Для этого применяется способ снижения лактозы в исходном молоке путем комбинирования нескольких видов молока, снижая весовые соотношения между ними с выбором наиболее оптимального состава, как по содержанию молочного сахара, так и содержания жира, кислотности, белка и др. (Якунин, 2017:235).

Необходимо отметить, что в Республике Казахстан, кроме традиционных источников сырья для производства молочных продуктов, такие как коровье молоко, имеется сырьевая база, связанная с национальными видами молочного сырья – овечьё, кобылье и верблюжье молоко, которые по своим лечебным свойствам намного превосходят

молочные продукты, вырабатываемые из коровьего молока (Аналитическая служба Рейтингового Агентства, 2011: 41). В связи с этим наши исследования направлены на комбинирование молока от различных сельскохозяйственных животных, в частности молока коровьего и кобыльего для повышения лечебных и профилактических свойств исходного сырья, используемого в дальнейшем для получения кисломолочного продукта и биотехнологических показателей процессов его изготовления.

Использование кобыльего молока обусловлено его составом как источника природных биологически активных веществ. Имеются результаты исследований казахстанских ученых кобыльего молока фермерских хозяйств Алматинской области, которые показали высокое содержание полинасыщенных жирных кислот и витамина С, присутствуют в достаточно высоком количестве витамины А, Д, Е, В₁, В₂, микроэлементы кальций, фосфор, магний (Якунин, 2017:238, Канарейкин, 2015:467). Эти результаты свидетельствуют о том, что применение кобыльего молока для комбинирования с молоком коровьим, позволит повысить биологическую и пищевую ценность продуктов переработки такого молочного сырья.

Материалы и методы. Для исследования были взяты 2 вида молока – коровье и кобылье, фермерского хозяйства СПК «Отырар сүт-ет», расположенного в Отырарском районе Туркестанской области. Исходные образцы были исследованы на физико-химические и органолептические показатели. Органолептические – вкус, цвет, запах и консистенция. Физико-химические – белок, жир, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), плотность, кислотность, вязкость, рН среды, температура, активность воды.

Органолептические и физико-химические показатели определялись для молока коровьего по ГОСТ 31449-2013 *Молоко коровье сырое*. Технические условия, молоко кобылье по СТ РК 1005-98. Молоко кобылье. Требования при закупках (ГОСТ 31449, 2013:17, СТ РК 1005, 98: 9).

Комбинирование (смешивание) проводили в соотношении 5, 10, 15, 20% от исходного объема каждого образца молочного сырья, в котором, основой, служило молоко коровье, к которому добавлялось молоко кобылье. Объем образцов комбинированного молока:

Проба №1 5 % - 950 мл молока коровьего и 50 мл кобыльего

Проба №2 10% - 900 мл молока коровьего и 100 мл кобыльего

Проба № 3 15% - 850мл молока коровьего и 150 мл кобыльего

Проба № 4 20% - 800мл молока коровьего и 200 мл кобыльего

Метод органолептической оценки запаха и вкуса проводился по ГОСТ 28283-89: были привлечены 3 человека, которые сравнивали исследуемые образцы комбинированных проб с пробами молока без пороков запаха и вкуса (ГОСТ 28283-89). Оценка проводилась по 5 балльной схеме, которая представлена в таблице 1 (ГОСТ 28283-89).

Таблица 1. Оценочные баллы органолептических показателей

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	Отлично	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошее	4
Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый нечистый	Удовлетворительно	3
Выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, придающих молоку горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый	Плохое	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гниlostный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и др. химикатов	Плохое	1

Экспертами на основании балльной оценки оформлялся экспертный лист, форма которого представлена ниже:

ЭКСПЕРТНЫЙ ЛИСТ

Дата оценки _____

Фамилия эксперта _____

Номер пробы	Запах и вкус молока	Оценка в баллах (по пятибалльной шкале)

По физико-химическим показателям в исследуемых комбинированных образцах определены содержание жира по ГОСТ 5867-90, содержание массовой доли белка по ГОСТ 25179-2014, массовая доля СОМО по ГОСТ 3626-73, плотность по ГОСТ 3625-84, титруемая кислотность по ГОСТ 3624-92, температура замерзания по ГОСТ 25101-2015 (ГОСТ 31449, 2013:5).

Также была определена вязкость исследуемых образцов, которая зависит от массовой доли сухих веществ, а также содержания белков, жиров и их агрегатных фаз.

В исследуемых образцах была определена активность воды A_w как фактор, влияющий на метаболизм микроорганизмов, которые присутствуют в молочном сырье и от порогового значения которого, замедляются или прекращаются процессы их роста (Фатьянов, 2011: 61).

В таблице 2 приведены результаты анализов физических и химических показателей состава коровьего и кобыльего молока по отдельности и их комбинаций.

Таблица 2. Результаты анализов физических и химических показателей состава коровьего, кобыльего молока и их комбинаций

Показатели	Вид молока					
	Коровье	Кобылье	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Массовая доля белка, %	2,76	3,01	2,61	2,70	2,68	2,79
Массовая доля жира, %	3,27	0,93	2,90	2,80	2,63	2,26
СОМО, %	7,68	8,37	7,22	7,45	7,42	7,73
Плотность, кг/м ³	1027,47	1031,27	1025,87	1026,80	1026,79	1028,16
Температура замерзания, °C	-0,428	-0,529	-0,469	-0,483	-0,482	-0,500
Титруемая кислотность, °T	16	17	16	15	16	16
pH	6,69	6,41	6,43	6,39	6,40	6,37
Вязкость	0,00156	0,00159	0,00162	0,00165	0,00168	0,00171
Активность воды, Aw	0,998	0,996	0,994	0,993	0,992	0,973

Результаты и обсуждение. Комбинация двух видов молочного сырья позволяет по органолептическим показателям выбрать наиболее приятный вкус молочного сырья, из которого будет производиться готовый кисломолочный продукт. Наиболее подходящими по результатам экспертной оценки выбраны образцы № 2 и № 3.

На основе результатов испытаний физико-химических показателей состава коровьего и кобыльего молока, а также их комбинаций – образцы №1,2,3 и 4, был проведен их сравнительный анализ по показателям, приведенных в таблице 2.

На рисунке 1 – сравнительный анализ по массовой доле белка и жира.

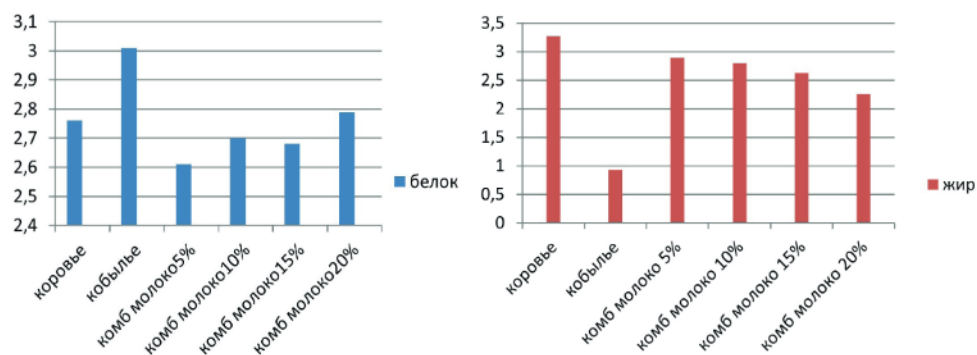


Рис. 1. Сравнительный анализ массовой доли белка и жира

Содержание массовой доли белка в кобыльем молоке выше, чем в коровьем, наиболее высокое содержание белка среди образцов комбинирования двух видов молока у образца № 4. По содержанию массовой доли жира в коровьем молоке выше, чем у кобыльего практически в 3 раза. В образцах комбинированного молочного сырья наиболее высокое содержание у образца №1, немного уступает образец 3 и 2, наименее низкое содержание у образца №4.

На рисунке 2 приведен сравнительный анализ по показателям СОМО и плотности.

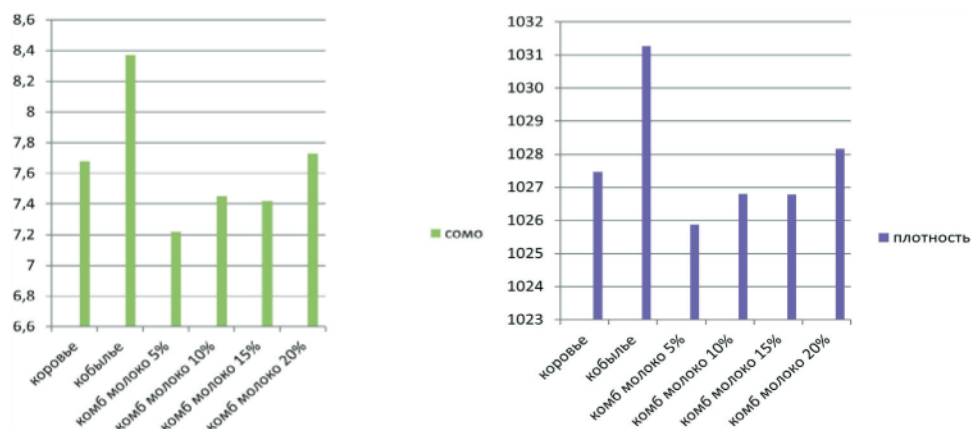


Рис.2. Сравнительный анализ по показателям СОМО и плотности

Как видно из рисунка 2, показатель СОМО в кобыльем молоке выше, чем в коровьем почти в 2 раза, наиболее высокое содержание СОМО в образце №4, почти одинаковое СОМО в образцах №3 и 4 и наименее низкий показатель СОМО у образца №1.

Показатель плотности у кобыльего молока в 2 раза выше, чем у коровьего, наиболее высокая плотность у образца №4, одинаковая плотность у образцов № 2 и 3. Наименее низкая плотность у образца № 1.

На рисунке 3, приведен сравнительный анализ по температуре замерзания и титруемости

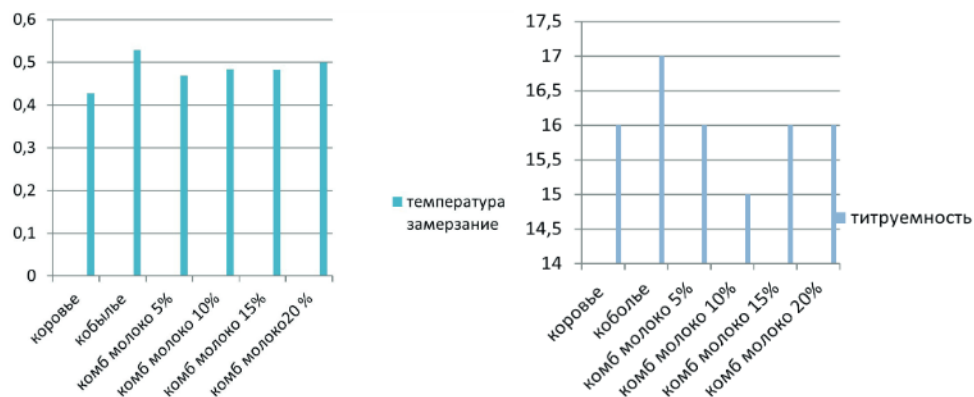


Рис. 3. Сравнительный анализ по показателям температуры заморозания и титруемости

Температура заморозания у кобыльего молока выше, чем у коровьего. Все образцы комбинирования по температуре заморозания лежат практически в одинаковых пределах.

Показатель титруемости у кобыльего молока выше, чем у коровьего, одинаковые значения у образцов № 1,3 и 4. Наименее низкий у образца № 2.

На рисунке 4, приведены результаты сравнительного анализа показателей pH среды и вязкости. Как видно из рисунка 4, показатель pH среды выше в 2 раза у коровьего молока, чем у кобыльего, и практически одинаковы для всех образцов комбинирования молочного сырья. Вязкость наиболее высока у образца №4.

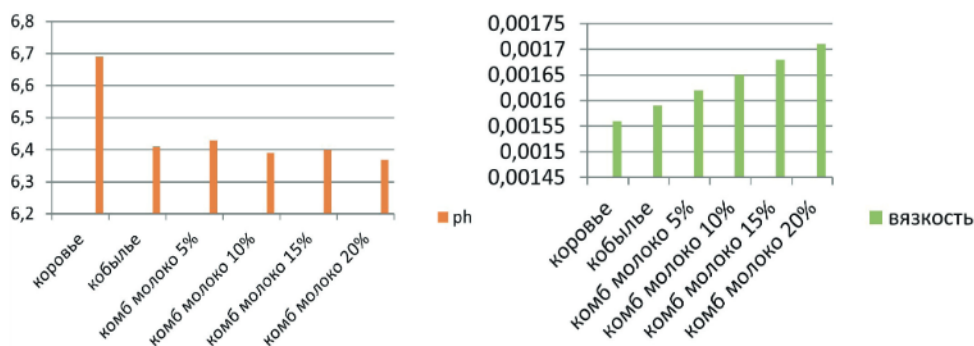


Рис.4. Сравнительный анализ по показателям pH среды и вязкости

На рисунке 5 приведены результаты сравнительного анализа по показателю активности воды.

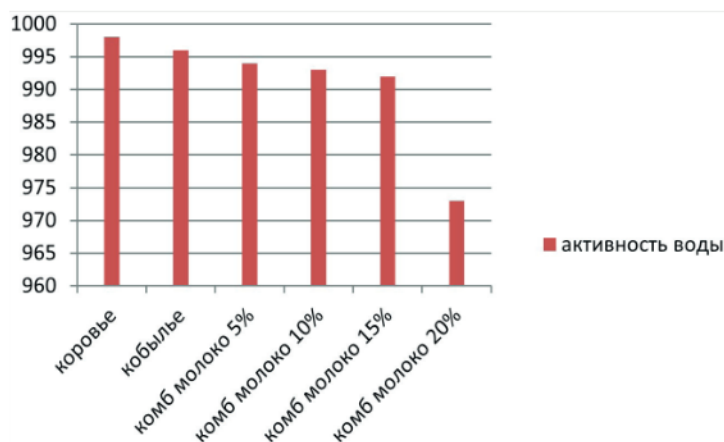


Рис. 5. Сравнительный анализ по показателю активности воды

Активность воды снижается в зависимости от процентного содержания комбинирования молочного сырья. Наименее низкая активность воды у образца №4.

Заключение. Результаты исследований по комбинированию коровьего молока с кобыльим с оценкой органолептического и физико-химического состава показали, что наиболее оптимальным является соотношение 15% смешения кобыльего молока (образец №3) с коровьим, что позволяет в перспективе использовать его для получения кисломолочного продукта с запланированными пищевыми и вкусовыми свойствами.

Information about the authors:

Tleuova Kalamkas Zhumabekovna – Doctoral student of the educational program on biotechnological aspects in the agro-industrial complex, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: kalamkas-tleuova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-00022864-2668>;

Shingisov Azret Utebayevich – doctor of technical Sciences, Professor, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: azret_utebai@mail.ru, 0000-0002-0726-8232;

Vetokhin Sergey Sergevich – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department “Physical and Chemical Methods of Product Certification” of the Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: serega49@mail.ru, 0000-0002-8613-731X;

Tulekbayeva Aizhamal Konisbayevna – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of the M. Auekhov South Kazakhstan

University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: tulekbaeva@mail.ru, 0000-0002-4680-6216;

Otunshieva Aitolkyn Erkinovna – Master, Senior Lecturer, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: 03.08.1990.43@mail.ru, 0000-0002-5446-0227.

ЛИТЕРАТУРА:

Альхамова Г.К., Мазаев А.Н., Шель И.А. [и др.]. Функциональные ингредиенты в молочных продуктах // Молодой ученый. - 2014. - № 12 (71). - С. 65-67.

Амброзевич Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - №1. - 2005. - С. 30-31.

Аналитическая служба Рейтингового Агентства РФЦА Республики Казахстан/ Анализ отрасли животноводства, Алматы, 2011. -41 с. <https://www.twirpx.org/file/657512/>

Асенова Б.К., Амирханов К.Ж., Ребезов М.Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1.-С.313–316.

Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л.С., Турти Т.В., Торшхоева Р.М., Алексеева А.А., Левина Ю.Г. Аллергия к белкам коровьего молока. Подходы и алгоритмы лечения // Вопросы современной педиатрии. -2012. Том 11.- № 3. -С.65-69.

Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник, 5-е изд., испр. и доп. Изд-во «ГИОРД»: 2021. -336с. ISBN 976-5-98879-219-2

ГОСТ 31449-2013 *Молоко коровье сырое*. Технические условия. <https://docs.cntd.ru/document/1200102731>.

ГОСТ 28283-89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса. <https://docs.cntd.ru/document/1200124738>.

Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Разработка йогурта из кобыльего молока для работников с вредными условиями труда. http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/6_2015/ogbus_6_2015_p467-480_KanareykinVI_ru.pdf

СТ РК 1005-98. Молоко кобылье. Требования при закупках. <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293740/4293740201.htm>.

Фатьянов Е.В. Активность воды молочных продуктов // Молочная промышленность. -2011.-№2. -С.61-62. <http://moloprom.ru/2017/05/aktivnost-vody-molochnyh-produktov/>

Шамбулова Г.Д., Орымбетова Г.Э., Жаксылыкова Г.Н., Шамбулов Е.Д. Кисломолочные продукты с функциональными ингредиентами // Вестник Алматинского технологического университета, 2018. -№2 (119). -С.77-83.

Якунин А.В., Снявский 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. DOI: 10.15690.

REFERENCES:

- Alhamova G.K., Mazaev A.N., Shel I.A. [et al.]. Functional ingredients in dairy products // Young scientist. - 2014. - № 12 (71). - Pp. 65-67.
- Ambrozevich E.G. Features of European and Eastern approaches to ingredients for healthy food products// Food ingredients. Raw materials and additives. - No. 1. - 2005. - pp. 30-31.
- Analytical Service of the Rating Agency RFCA of the Republic of Kazakhstan/Analysis of the livestock industry, Almaty, 2011. -41 p. <https://www.twirpx.org/file/657512/>
- Asenova B.K., Amirkhanov K.Zh., Rebezov M.B. Technology of production of functional food products for ecologically unfavorable regions. Trade and economic problems of the regional business space. 2013. No. 1.-pp.313-316.
- Vishneva E.A., Namazova-Baranova L.S., Turti T.V., Torshkhoeva R.M., Alekseeva A.A., Levina Yu.G. Allergy to cow's milk proteins. Treatment approaches and algorithms// Issues of modern pediatrics. -2012. Volume 11.- No. 3. -pp.65-69.
- Gorbatova K.K. Biochemistry of milk and dairy products: textbook, 5th ed., ispr. and add. GIORD Publishing House: 2021. -336c. ISBN 976-5-98879-219-2.
- GOST 31449-2013 Raw cow's milk. Technical conditions. <https://docs.cntd.ru/document/1200102731>.
- GOST 28283-89 Cow's milk. Method of organoleptic evaluation of smell and taste. <https://docs.cntd.ru/document/1200124738>.
- Kanarekin V.I., Kanarekina S.G. Development of yogurt from mare's milk for workers with harmful working conditions. http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/6_2015/ogbus_6_2015_p467-480_KanareykinVI_ru.pdf.
- ST RK 1005-98. Mare's milk. Requirements for purchases. <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293740/4293740201.htm>.
- Fatyanov E.V. Water activity of dairy products//Dairy industry. -2011.-No.2. - pp.61-62. <http://moloprom.ru/2017/05/aktivnost-vody-molochny-h-produktov/>
- Shambulova G.D., Orymbetova G.E., Zhaksylykova G.N., Shambulov E.D. Fermented milk products with functional ingredients//Bulletin of the Almaty Technological University, 2018. -№2 (119). - Pp.77-83.
- Yakunin A.V., Sinyavsky Yu.A., Ibraimov Y.S. Assessment of the nutritional value of mare's milk and fermented milk products based on it and the possibility of their use in baby food//Issues of modern pediatrics. 2017. No. 16 (3). – pp. 235-240. DOI: 10.15690.