

У.Чоманов, Т.Ч. Тултабаева, А.Е. Шоман, А.К. Шоман, Б.Ч.Тултабаев

Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности, Алматы, Казахстан.

E-mail: chomanov_u@mail.ru, tamara_tch@list.ru,
shoman_aruzhan@mail.ru, a.tultabayeva@rpf.kz, baha-baha63@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА НА ОСНОВЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Аннотация. Одно из перспективных направлений биотехнологии – использование физиологически активных симбиозов из различных видов бактерий при создании новых диетических продуктов. Подбор физиологически совместимых штаммов при соблюдении условий оптимизации соотношений чистых культур молочнокислых бактерий является базой для активных симбиозов на основе этих бактерий. В результате проведенных исследований установлено, консорциум для закваски состоит из *S. Thermophilus* и *L. bulgaricus* в соотношении 1:5 для получения их соотношения в готовом продукте 1:10. Оптимальная доза внесения растительной биодобавки составляет 10%, что обусловлено хорошими биохимическими и органолептическими показателями.

Ключевые слова: кобылье молоко, заквасочные культуры, процесс сквашивания.

Введение. В последние годы в индустрии питания появляются прогрессивные технологии, позволяющие создавать новые поколения пищевых продуктов с высокими вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами, хорошей сбалансированностью состава. Использование таких технологий способствует расширению ассортимента высококачественных молочных продуктов, повышению их конкурентоспособности [1].

Издавна известно, что кобылье молоко является натуральным продуктом питания и обладает необходимым набором полезных компонентов в естественно усвояемой форме. Кобылье молоко до настоящего времени не было оценено по достоинству касательно его полезных свойств и биологической ценности.

В настоящее время в условиях пандемии с экономической точки зрения целесообразно организовать массовое производство и переработку кобыльего молока. Переработка кобыльего молока в промышленных масштабах не удовлетворяет и 10% внутренней потребности.

Из кобыльего молока производят кумыс. Действие кумыса на организм человека многогранно. Он в более короткий срок, чем лекарства, улучшает аппетит, регулирует сон, деятельность пищеварительных желёз и отправление кишечника. Кумыс обладает антибактериальной активностью. Это самая сильная биологическая ценность данного продукта. Он оказывает бактерицидное и бактериостатическое действие на возбудителей туберкулёза и кишечных инфекций. Научные и клинические исследования свидетельствуют о высокой активности кумыса при лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, хронического гастрита и хронического энтероколита, функциональных расстройств желчного пузыря и толстой кишки, хронических неспецифических заболеваний лёгких, атеросклероза, гипертонии. Отмечены хорошие результаты курсового лечения кумысом при функциональных расстройствах центральной и вегетативной нервной системы, при заболеваниях сердечно-сосудистой и кровяной систем. Кумыс увеличивает уровень гемоглобина в крови, способствует исчезновению гиповитаминоза, повышает защитные силы организма [2].

Учитывая вышеизложенное и уникальный состав, лёгкую усвояемость и диетические свойства кобыльего молока, нерационально использовать это сырьё только на производство кумыса. Оно может с успехом служить основой для производства специализированных молочных продуктов для детского и диетического питания [3, 4].

Использование кобыльего молока для производства разнообразных кисломолочных продуктов на его основе сдерживается слабой изученностью вопросов технологии переработки молочного сырья, стабилизации химического состава и технологических свойств кобыльего молока.

Методы исследования

Для производства йогурта используют следующие виды сырья:

- молоко коровье сырое не ниже второго сорта по ГОСТ Р 52054-2003 кислотностью не более 20°Т;
- молоко кобылье по СТ РК 1005-98 «Молоко кобылье. Требования при закупках»;
- овощные биодобавки (морковная и тыквенная);
- закваски прямого внесения, состоящие из термофильного молочнокислого стрептококка и молочнокислой болгарской палочки по ТР ТС 033/2013, ТР ТС 021/2011.

Исследование качественных характеристик проводили общепринятыми методами.

Результаты и их обсуждение. Производство ферментированных молочных продуктов основано на использовании бактериальных заквасок, микрофлора которых осуществляет сбраживание лактозы и обеспечивает контролируемый уровень молочнокислого брожения. Размножение заквасочных культур приводит не только к формированию органолептических показателей молочных продуктов, но и к подавлению микроорганизмов порчи, обеспечивая биозащиту продукта. В связи с этим, изучение эффективности использования заквасочных культур на технологические свойства кисломолочных продуктов является актуальной задачей [5-8].

Таким образом, ключевую роль в обеспечении качества кисломолочных продуктов играют заквасочные культуры. При подборе культур для заквасок необходимо придерживаться следующих требований, таких как вкус, консистенция конечного продукта, активность кислотообразования, фагорезистентность штаммов, способность к синерезису, образованию ароматических веществ сочетаемость штаммов и наличие антибиотических свойств [9-11].

В таблице 1 приведена информация о составе бактериальных и смешанных заквасок и условиях получения сквашенного продукта.

Таблица 1 - Основные виды заквасок для производства кисломолочных продуктов

Закваски	Микроорганизмы	Продукты	Температура сквашивания t, °С
Бактериальные			
Мезофильные молочнокислые стрептококки	Lac. lactis, Leu. cremoris, Lac. cremoris, Lac. diacetylactis	Творог, сметана, простокваша	20–30
Термофильные молочнокислые бактерии	Str. thermophilus, Lbm. bulgaricum, Lbm. acidophilum, Lbm. helveticum, Lbm. lactis	Мечниковская и южная простокваши, ряженка, ацидофилин	40–45
Смешанные			
Бактериально-грибковые	Lac. lactis, Lbm. buchntri, Lbm. acidophilum, дрожжи Saccharomyces lactis	Кефир, кумыс	18–22

Нами проведены исследования, связанные с созданием консорциума симбиотических заквасок на основе штаммов *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* с целью их использования в производстве йогуртов на основе кобыльего молока.

Введение в состав закваски *Str.thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* способствует повышению вязкости продукта, придает сгустку эластичные свойства, препятствует выделению сыворотки. Так, путем подбора состава заквасок можно регулировать свойства сгустка и обеспечить оптимальную консистенцию и вкус кисломолочных продуктов.

Для определения влияния вида и количества заквасочных культур при производстве кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока, нами был составлен консорциум микроорганизмов закваски, вносимой в количестве 1-1,5% от массы молочной смеси. Далее исследовали различные соотношения микроорганизмов: болгарской палочки и термофильного стрептококка – 1:2, 1:5 и 1:10.

Во всех опытных образцах наблюдается уменьшение значений pH в процессе термостатирования (рисунок 1). Активная кислотность образца 1:10 выше, чем у других показателей, что объясняется преобладанием в консорциуме термофильного стрептококка, который относится к слабым кислотообразователям. Все образцы отмечались высокими органолептическими показателями: приятный, чистый и кисломолочный вкус. В особенности вкус выражен для опытных вариантов с соотношением 1:2 и 1:5, поэтому нами были проведены исследования методом микрокопирования для определения оптимального соотношения микроорганизмов.

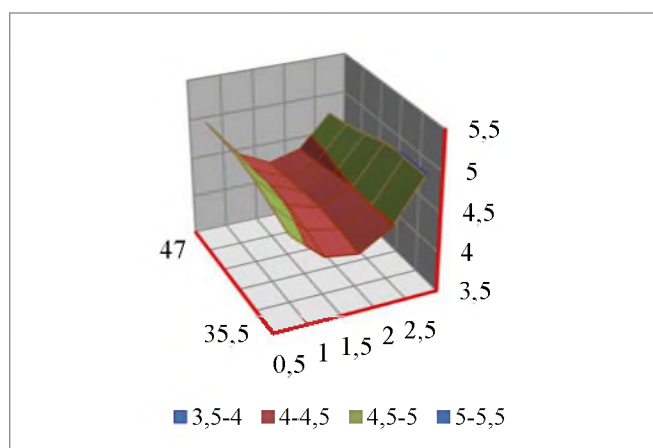


Рисунок 1 – Зависимость активной кислотности опытных образцов от продолжительности сквашивания

Важный момент технологического процесса производства различных молочнокислых продуктов – свертывание молока, проявляющееся в образовании молочного сгустка. В целях выбора оптимальных сочетаний лактобактерий, влияющих на характер формирующегося сгустка, на основе их биологических и технологических характеристик мы составили 3 варианта консорциума микроорганизмов.

Зависимость соотношения палочек и кокков в йогурте от их соотношения в закваске показано в таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость соотношения *Lact. Bulgaricus* и *Str. thermophilus* в йогурте от их соотношения в закваске

Соотношение <i>Lact. Bulgaricus</i> и <i>Str. thermophilus</i>			
В закваске	1:2	1:5	1:10
В йогурте	1:5	1:10	1:15

По данным Королевой Н.С., установлено, что в йогурте, соотношение *Lact. Bulgaricus* и *Str. thermophilus* должно составлять 1:10 [7]. Таким образом, оптимальное соотношение микроорганизмов в закваске при производстве йогурта достигается при использовании композиции 1:5.

Далее была изучена динамика соотношения культур в йогурте в процессе культивирования в течение 12 ч (таблица 3, рисунок 2).

Таблица 3– Соотношение *Lact. Bulgaricus* и *Str. thermophilus* в йогурте в процессе сквашивания

Продолжительность сквашивания, ч	0	4	6	8	12
Соотношение <i>Lact. Bulgaricus</i> и <i>Str. thermophilus</i>	1:5	1:15	1:10	1:9	1:3

Установлено, что ферментирование в течение 6 ч приводит к увеличению доли *Lact. Bulgaricus* в продукте более 1:10, а через 12 ч модуль палочек и кокков в йогурте становится 1:3 и продукт получается кислым.

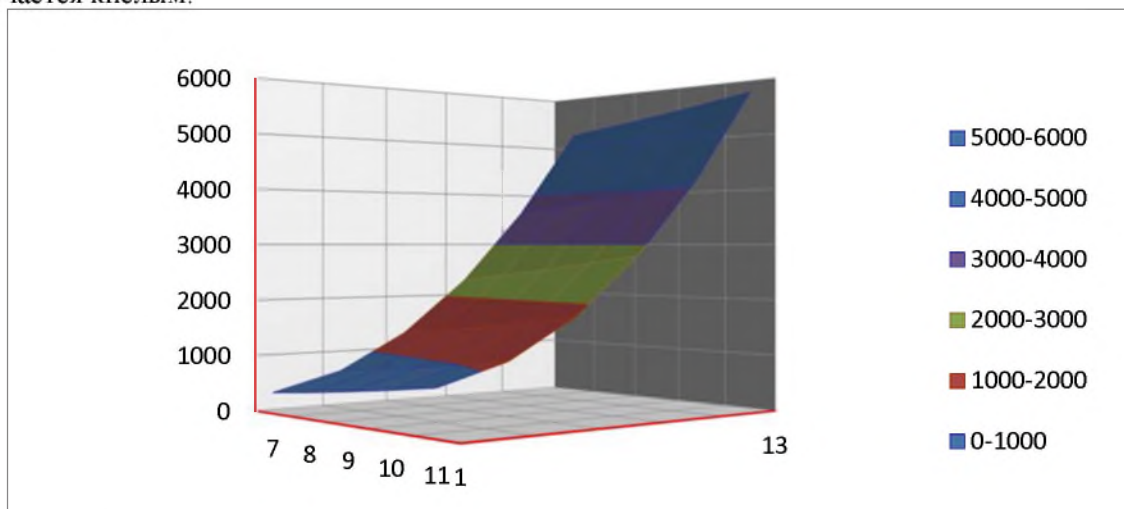


Рисунок 2 – Влияние дозы вносимой закваски на продолжительность сквашивания йогуртов

В результате проведенных исследований установлено, что 6 часов - достаточная продолжительность сквашивания, после чего кисломолочный продукт должны помещать в холодильную камеру для охлаждения и избежание нарастания кислотности и отделения сыворотки от сгустка.

Одним из показателей, характеризующих качество закваски, является ее активность, напрямую связанная с кислотностью. При повышенной кислотности активность закваски снижается, что увеличивает продолжительность свертывания молока и ухудшает качество готового продукта.

При производстве йогуртов на основе кобыльего молока для детского и диетического питания, мы в качестве растительной добавки использовали тыквенную и морковную биодобавки.

Далее проводили исследования по изучению влияния биодобавок на эффективность кислотообразования микрофлоры опытных образцов и продолжительности сквашивания. Измерение активной и титруемой кислотности проводили каждые 2 часа в течение 8 часов. Среднее арифметическое трех повторностей активной кислотности приведены в таблице 4, а результаты титруемой кислотности и продолжительности сквашивания на рисунках 3 и 4.

Таблица 4 – Изменение активной кислотности в процессе сквашивания кисломолочных продуктов

Опытные образцы йогурта	Значение активной кислотности, ед.рН						
	Контроль	с морковной биодобавкой, %			с тыквенной биодобавкой, %		
		5	10	15	5	10	15
После внесения закваски	6,21	6,20	6,21	6,22	6,20	6,21	6,22
Через 2 ч	6,12	6,15	6,16	6,17	6,14	6,15	6,16
Через 4 ч	5,90	5,91	5,93	5,96	5,92	5,94	5,96
Через 6 ч	5,70	5,71	5,72	5,74	5,72	5,73	5,75
Через 8 ч	4,00	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	4,03

Из таблицы 4 видно, что между значениями активной кислотности контрольного и опытных образцов йогуртов с растительными биодобавками сильных различий нет. Отмечено, что во всех образцах идет стабильное нарастание кислотности, поэтому можно сказать, что внесение растительных биодобавок не оказывает существенного влияния на изменения рН, чего нельзя сказать о титруемой кислотности (рисунок 3).

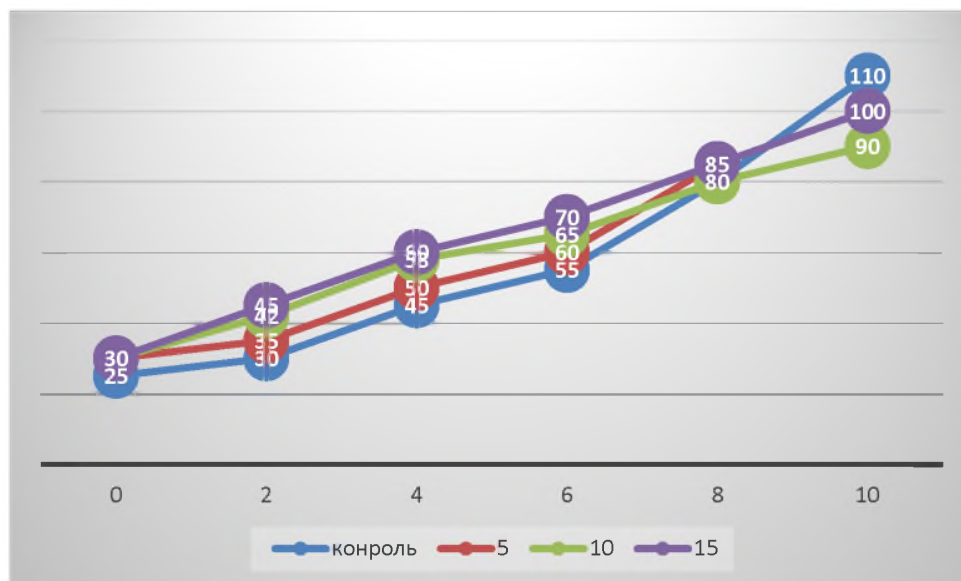


Рисунок 3 – Влияние растительных биодобавок на титруемую кислотность

Из рисунка 3 видно, что максимальная разница значений титруемой кислотности была отмечена через 6 часов сквашивания, так, например, в образцах с 15% биодобавкой, титруемая кислотность нарастает интенсивнее, по сравнению с контролем, тем самым сокращая процесс ферментации.

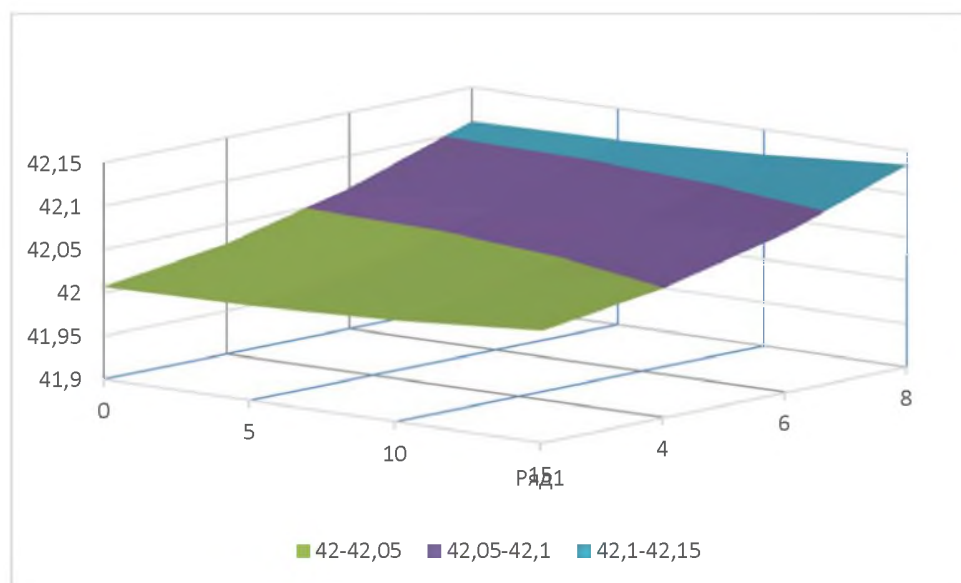


Рисунок 4 – Влияние вносимой растительной биодобавки на продолжительность сквашивания

Оптимальной дозой вносимой растительной добавки является 5-10%, а продолжительность сквашивания составляет 4-6 часов, как видно из графика, оптимальная зона окрашена в желтый цвет.

Анализируя данные, приведенные выше, можно определить, что увеличение дозы вносимой растительной биодобавки отражается на органолептических показателях, а также влияет на изменение активной и титруемой кислотности кисломолочных продуктов. Оптимальным количеством внесения растительной биодобавки установлено 5-10%, что обусловлено хорошими органолептическими качествами и кислотностью. Установлено, что использование растительной биодобавки позволяет сократить процесс сквашивания и получить молочные продукты с хорошими органолептическими показателями (таблица 5).

Таблица 5 – Органолептические показатели йогуртов на основе кобыльего молока с растительными биодобавками

Продукт	Вкус и запах	Цвет	Внешний вид и консистенция
Йогурт без добавки	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.	Молочно-белый	Однородная, слабовязкая и тягучая.
Йогурт с морковной биодобавкой	Чистый, кисломолочный. Вкус в меру сладкий, с легким морковным привкусом.	Слегка оранжевый	Однородная, вязкая и тягучая.
Йогурт с тыквенной биодобавкой	Чистый, кисломолочный. Вкус в меру сладкий, с легким тыквенным привкусом.	Слегка желтоватый	Однородная, вязкая и тягучая.

Таким образом, нами были определены оптимальные дозы внесения растительных биодобавок. Было установлено положительное использование растительной биодобавки в количестве 5 и 10% от массы комбинированной молочной смеси, а также, что использование растительной биодобавки позволяет сократить процесс сквашивания на 1-2 часа и получить молочные продукты с хорошими органолептическими показателями.

Закключение. Анализ данных свидетельствует о том, что оптимальная доза внесения закваски составляет 1%, состоящей из *S. Thermophilus* и *L. bulgaricus* в соотношении 1:5 для получения их соотношения в готовом продукте 1:10.

Увеличение дозы вносимой растительной биодобавки отражается на органолептических показателях, а также влияет на изменение активной кислотности кисломолочных комбинированных продуктов. Оптимальным количеством внесения растительной биодобавки установлено 10%, что обусловлено хорошими органолептическими качествами и активной кислотности (рН 4,63).

У. Чоманов, Т.Ч. Тултабаева, А.Е. Шоман, А.К. Шоман, Б.Ч. Тултабаев

Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

БИЕ СҮТІ НЕГІЗІНДЕ ЙОГУРТ ӨНДІРУДЕГІ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Мақалада сиыр сүтінен дайындалған балалар тағамы нарығындағы қиындықтарды, сондай-ақ бие сүтінің (саумал) химиялық құрамы мен биологиялық қасиеттерін ескере отырып, түрлі жастағы бала тағамындағы емдік-профилактикалық қасиеті бар аталған ұлттық тамақ өнімін пайдалану үшін алғышарттар жасалады. Осыған байланысты бие сүтін балалар тағамында қолдану, сондай-ақ бие сүті негізінде балалар тағамын өндіру мәселелерін шешу жолдары Ресейде, Еуропада және Қазақстанда зерттеу сатысында тұр.

Балаларды жоғары сапалы биологиялық толыққанды тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесі, әсіресе, елдің көптеген аймағындағы экологиялық жағдайдың нашарлауына, тамақтану сапасының бұзылуына байланысты үлкен әлеуметтік және ұлттық экономикалық мәнге ие. Әдебиеттердегі дереккөздерді талдау барысында қоспалар арқылы балалар мен диеталық тағамдардың аралас өнімдерінің сапалық құрамындағы әсерді зерттеу ТМД елдерінде де, алыс шетелдерде де өзекті бағыт болып саналады.

Қышқыл сүт өнімдерінің сапасы және олардың ерекше қасиеттері өндіріс барысындағы микробиологиялық процестерге байланысты. Қышқыл сүт өнімі микрофлорасының құрамы дәмін анықтайды және олардың қалыптасуында маңызды саналады. Қышқыл сүт өнімдерінің басты артықшылығы – ішек микрофлорасының қалыпқа келуіне ықпал ететін, шіріген микроорганизмдердің дамуын тежейтін, адамның иммунитетін қалыптастыратын және метаболизмді жақсартатын тірі микроорганизмдердің болу жағдайы. Сонымен қатар, сүт қышқылы сусындары әдеттегі сүтпен салыстырғанда сіңімді болады. Сондықтан қышқыл сүт өнімдерінің сапасы және олардың адам денсаулығы үшін құндылығы тірі микрофлораға қатысты.

Ашытқыны таңдау барысында қолдану әдісіне, микрофлораның түрлік құрамына назар аудару керек, өйткені ашыған сүт өнімдерінің дәмі мен консистенциясы ашытқының құрамына байланысты болып келеді. Сондықтан, жұмыстың мақсаты бактериялық дақылдар консорциумын қолдана отырып, балалар мен диеталық тамақтануға арналған өсімдік қоспаларымен байытылған бие сүтінен аралас сүт өнімдерін өндіру кезінде биотехнологиялық процестерге зерттеу жүргізілді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы өсімдік шикізатынан және микроорганизмдер консорциумынан биологиялық белсенді қоспасы бар бие сүті негізінде балалар мен диеталық тамақтану үшін сүт өнімдерін

өндірудің оңтайлы биотехнологиялық режимдерін әзірлеу болып саналады. Зерттеу нәтижесінде балалар мен диеталық тағамдарға арналған біріктірілген қышқыл сүт өнімдерін өндіруге арналған сүт-өсімдік қоспасының физика-химиялық көрсеткішіне өсімдік қоспасының түрі мен мөлшерінің әсері анықталды. Бие сүті негізінде балалар мен диеталық тағамдарға арналған өнімдерді өндіру үшін ашыту дақылдары іріктелді және сүт қоспасына өсімдік биодіқосымшасын енгізудің оңтайлы дозасы 10% мөлшерде белгіленді.

Түйін сөздер: бие сүті, ашытқы, ашыту процесі.

U. Chomanov, T. Tultabayeva, A.Y. Shoman, A.K. Shoman, B. Tultabayev

Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan

RESEARCH OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE PRODUCTION OF YOGURT BASED ON MARE'S MILK

Abstract. Given the complexity of the baby food market, which is mainly made of cow's milk, as well as the chemical composition and biological properties of Mare's milk (saumal) are prerequisites for using the national food product with known curative properties in the diet of children of all ages. In this regard, the solution of the issues of widespread use of Mare's milk in the nutrition of children, as well as the production of baby food based on Mare's milk is under study and research in Russia, Europe and Kazakhstan.

The problem of providing children with high-quality biologically complete food is of great social and economic importance, especially in connection with the deterioration of the environmental situation in many regions of the country, the widespread violation of the food structure. According to the analysis of literature sources, the study of the directed impact on the quality of combined products of children's and dietary nutrition through additives is an actual direction both in the CIS countries and in the far abroad.

The quality of fermented milk products and their specific properties depend on the microbiological processes that occur during production. The composition of the microflora of a fermented milk product determines its taste qualities and plays a major role in their formation. The main advantage of fermented milk products is the presence of living microorganisms that contribute to the normalization of intestinal microflora, inhibit the development of putrid microorganisms, form the human immune system, and improve metabolism. In addition, lactic acid drinks, in comparison with ordinary milk, have almost complete digestibility. Therefore, the quality of fermented milk products and their value for human health depend on the presence of living microflora.

When choosing sourdough, it is necessary to pay attention to the method of application, the specific composition of the microflora, since the taste and consistency of fermented milk products depends on the composition of sourdough.

In this regard, the aim of the work was to conduct research on biotechnological processes in the production of combined dairy products from Mare's milk, enriched with plant additives for children's and dietary nutrition using a consortium of bacterial cultures.

The scientific novelty of the work is the development of optimal biotechnological modes of production of dairy products for children and dietary nutrition based on Mare's milk with a biologically active additive from plant raw materials and a consortium of microorganisms.

The study determined the influence of type and amount of herbal supplements on the physical and chemical indicators of milk-vegetable mixture to the combined production of fermented milk products for infant and dietetic foods. The selection of starter cultures for the production of products for children's and dietary nutrition based on Mare's milk was carried out, and the optimal dose of adding plant supplements to the milk mixture in the amount of 10% was established.

Keywords: Mare's milk, starter cultures, fermentation process.

About information authors:

Chomanov Urishbay, Dr. Prof., Academician of NAS RK, department head, Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan; chomanov_u@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>

Tultabayeva Tamara, Dr., Academician of AAS RK, laboratory head, Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan; tamara_tch@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2483-7406>

Shoman Aruzhan. PhD, leading researcher, Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan; shoman_aruzhan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7844-8601>

Shoman Assiya, PhD student, senior researcher, Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan; a.tultabayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2415-8112>

Tultabayev Bakhtiyar, engineer, Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan; baha63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1407-0953>

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Смирнова, Е.А. Рынок функциональных молочных продуктов / Е.А. Смирнова, А.А. Кочеткова // Молочная промышленность. 2012. 28 с.
- [2] Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. No 1 (57). С. 189–192.
- [3] Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Разработка йогурта из кобыльего молока для работников с вредными условиями труда // Электронный научный журнал. Нефтегазовое дело. 2015. No 6. С. 467–480.
- [4] Канарейкина С.Г. Разработка новых кисломолочных продуктов с растительными компонентами / С.Г. Канарейкина, Е.С. Ганиева, В.И. Канарейкин, И.В. Миронова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2015. No 4 (36). С. 43–46.
- [5] Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. No 1 (57). С. 100–103.
- [6] Приданникова И. А, Елизарова В. В. Закваски прямого внесения и ингредиенты для производства кисломолочных продуктов // Молочная промышленность. 2004. No 2. С. 32–33.
- [7] Тамим А.И., Робинсон Р.К. Йогурты и другие кисломолочные продукты. СПб.: Профессия; 2003. 664 с.
- [8] Пахомов, А.Н. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств пищевых продуктов специализированного назначения / А.Н. Пахомов, И.Ю. Пануров, А.А. Шипанова. 2010. 15 с.
- [9] Суржик, А.В. Пробиотики - залог эффективности функциональных продуктов / А.В. Суржик. 2009. 26 с.
- [10] Сорокина, Н.П. Выбор бактериальных заквасок для ферментированной молочной продукции / Н.П. Сорокина, И.В. Кучеренко. 2016. 24 с.
- [11] Старикова, Н.П. Функциональный кисломолочный продукт йогурт, обогащенный биологически активными ингредиентами / Н.П. Стариков. 2013.

REFERENCES

- [1] Smirnova E. A. Market of functional dairy products / E. A. Smirnova, A. A. Kochetkova // Dairy industry. 2012. 28 p.
- [2] Kanarekin V. I., Kanarekina S. G. Fermented milk product from Mare's milk of functional orientation // News of the Orenburg state agrarian University. 2016. No 1 (57). Pp. 189-192.
- [3] Kanarekin V. I., Kanarekina S. G. Development of yogurt from Mare's milk for workers with harmful working conditions // Electronic scientific journal. Oil and gas business. 2015. No 6. Pp. 467-480.
- [4] Kanarekina S. G. the Development of new fermented milk products with vegetable components / Kanareikina S. G., Y. C. Ganiev, V. I. Kanareykin, I. V. Mironova // Bulletin of the Bashkir state agrarian University. 2015. No 4 (36). Pp. 43-46.
- [5] Kanareikina S. G., Kanareikin V. I. Development of a line of milk-vegetable yogurt // News of the Orenburg state agrarian University. 2016. No 1 (57). Pp. 100-103.
- [6] Pridannikova I. A., Elizarova V. V. direct-application starter Cultures and ingredients for the production of fermented milk products // Dairy industry. 2004. No 2. Pp. 32-33.
- [7] Tamim A. Y., Robinson R. K. Yoghurts and other fermented milk products. Saint Petersburg: Profession, 2003, 664 p.
- [8] Pakhomov A. N. Development of recipes and assessment of consumer properties of food products of specialized purpose / A. N. Pakhomov, I. Yu. Panurov, A. A. Shchipanova. 2010. 15 p.
- [9] Surzhik A.V. Probiotics-the key to the effectiveness of functional products / A.V. Surzhik. 2009. 26 p.
- [10] Sorokina N. P. the Choice of bacterial starter cultures for fermented dairy products / N. P. Sorokina, I. V. Kucherenko. 2016. 24 p.
- [11] Starikova N. P. Functional fermented milk product yogurt enriched with biologically active ingredients / N. P. Starikov-2013.