

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

¹Г.Н. ЖАКУПОВА , ¹Т.Ч. ТУЛТАБАЕВА , ¹А.Б. НУРТАЕВА ,
¹Н.Д. КУНДЫЗБАЕВА , ¹А.Т. САГАНДЫК 

¹(НАО«Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина»
Казахстан, 010000 г. Астана, пр.Женис 62.)

Электронная почта автора корреспондента: assema.bukeyeva@gmail.com*

Производство сывороточных напитков вызывает интерес во всех странах с развитой молочной отраслью. Основа напитков – молочная сыворотка – является ценным вторичным сырьем молочной промышленности, которую утилизирует далеко не каждое предприятие. В мире данную проблему решают путем изготовления различных продуктов, в особенности напитков. Актуальность данных исследований заключается в переработке сыворотки, что способствует уменьшению вреда наносимым экологии отходами молочной промышленности. Также целенаправленно сывороточные напитки были обогащены растительными компонентами местного сочного растительного сырья, что позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции. В качестве растительного сырья используются ягоды ирги, черноплодной рябины и облепихи, богатой полифенолами. Целью настоящего исследования является исследование и разработка технологий напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных соками дикорастущих ягод. В статье представлены результаты по исследованию напитков в основу которой входит молочная сыворотка, обогащенная натуральными соками из дикорастущего сырья Северного Казахстана. В исследовании использовались современные физико-химические, органолептические, технологические и статистические методы по исследованию сырья и готовой продукции. По полученным данным исследуемые напитки на основе сыворотки полностью соответствуют ГОСТ.

Ключевые слова: творожная сыворотка, сокодержажщие сывороточные напитки, дикорастущее сырье, ягоды ирги, черноплодной рябины, облепихи.

САРЫСУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН СЕРГІТЕТІН СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ДАМЫТУ

¹Г.Н. ЖАКУПОВА, ¹Т.Ч. ТУЛТАБАЕВА, ¹А.Б. НУРТАЕВА,
¹Н.Д. КУНДЫЗБАЕВА, ¹А.Т. САГАНДЫК*

¹(«Сакен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ, Қазақстан,
010000, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62.)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: assema.bukeyeva@gmail.com*

Сарысуы бар сусындар өндірісі сүт өнеркәсібі дамыған барлық елдерде қызығушылық тудырады. Сусындардың негізі-сүт сарысуы-сүт өнеркәсібінің құнды қайталама шикізаты, оны әр кәсіпорын кәдеге жаратпайды. Әлемде бұл мәселе әртүрлі өнімдерді, әсіресе сусындарды өндіру арқылы шешіледі. Бұл зерттеулердің өзектілігі сарысуды қайта өңдеуде жатыр, бұл сүт өнеркәсібінің қалдықтарымен экологияға келтірілген зиянды азайтуға көмектеседі. Сондай-ақ, мақсатты түрде сарысуы бар сусындар жергілікті шырынды өсімдік шикізатының өсімдік компоненттерімен байытылды, бұл шығарылатын өнімдердің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді. Өсімдік шикізаты ретінде полифенолдарға бай ирги, арония және теңіз шығанақ жидектері қолданылады. Бұл зерттеудің мақсаты жабайы жидектердің шырындарымен байытылған сүт сарысуы негізіндегі напиток технологияларын зерттеу және әзірлеу болып табылады. Мақалада сусындарды зерттеу нәтижелері келтірілген, оның негізіне Солтүстік Қазақстанның жабайы шикізатынан алынған табиғи шырындармен байытылған сүт сарысуы кіреді. Зерттеуде шикізат пен дайын өнімді зерттеудің заманауи физика-химиялық, органолептикалық, технологиялық және статистикалық әдістері

қолданылды. Алынған мәліметтер бойынша Сарысуға негізделген зерттеулерін сусындар ГОСТ-қа толығымен сәйкес келеді.

Негізгі сөздер: сүзбе сарысуы, құрамында шырыны бар сарысу сусындары, жабайы шикізат, ирга, арония, жабайы шырағы жидектері.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THE REFRESHING WHEY DRINKS TECHNOLOGY

¹G.N. ZHAKUPOVA, ¹T.CH. TULTABAYEVA, ¹A.B. NURTAYEVA,
¹N.D. KUNDYZBAYEVA, ¹A.T. SAGANDYK*

¹NJSC «Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University» Kazakhstan,
010000 Astana, 62 Zhenis Ave.

Corresponding author e-mail: assema.bukeyeva@gmail.com*

The production of whey drinks is of interest in all countries with a developed dairy industry. The basis of beverages – whey – is a valuable secondary raw material of the dairy industry, which is not utilized by every enterprise. In the world, this problem is solved by manufacturing various products, especially beverages. The relevance of these studies lies in the processing of whey, which helps to reduce the harm caused to the environment by waste from the dairy industry. Also, purposefully whey drinks were enriched with plant components of local juicy vegetable raw materials, which will expand the range of products. As vegetable raw materials, berries of saskatoon berry, chokeberry and sea buckthorn, rich in polyphenols, are used. The purpose of this study is to research and develop technologies for milk whey-based powders enriched with juices of wild berries. The article presents the results of a study of beverages based on whey enriched with natural juices from wild raw materials of Northern Kazakhstan. The study used modern physico-chemical, organoleptic, technological and statistical methods for the study of raw materials and finished products. According to the data obtained, the studied whey-based beverages fully comply with GOST.

Keywords: curd whey, juice-containing whey drinks, wild-growing raw materials, saskatoon berry, chokeberry, sea buckthorn berries.

Введение

Развитие молочной промышленности во всем мире набирает большие обороты с каждым днем. Молочная продукция становится популярной и употребляется населением всех возрастов. Решением совета ЕЭК молоко и молочная продукция входит в состав важнейших звеньев АПК, на его долю приходится 13% от валового объема сельского хозяйства. Поэтому развитие молочной отрасли и обеспечение населения доступной и качественной молочной продукцией является задачей стратегического значения для любого государства [1].

Основным основополагающим законопроектом для развития молочной промышленности в Республике Казахстан является государственная программа по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы. В данной программе одной из основных задач является рост валовой продукции из сельскохозяйственного сырья, а также увеличение экс-

порта, интенсификация размеров производства и развитие номенклатуры обработанных товаров, пользующихся спросом на внутреннем и внешних рынках [2-3].

С увеличением роста объемов производства молочной промышленности в Республике Казахстан, поднялся и уровень экспортируемых товаров данного подкомплекса АПК. Основными используемыми, а так же и экспортируемыми товарами в 2018-2020 годы в количественном выражении стали: молоко, сливки, кисломолочная продукция, сыр и творог. За последние годы изготовление молочных продуктов в Казахстане плавно увеличивается, а именно число вырабатываемого сыра и творога в последние пять лет увеличилось на 7 тысяч тонн в молочном эквиваленте [4]. Одной из проблем, имеющих на всех предприятиях молочной продукции, в частности выпускающих творог и сыр до настоящего времени остается отход производства - молочная сыворотка. Во всем

мире данную проблему решают путем изготовления различных продуктов, в особенности напитков, либо путем получения сухой молочной сыворотки.

Известно, что продукты на основе молочной сыворотки с использованием природных ингредиентов положительно влияют на здоровье человека путем повышения сопротивляемости организма различным болезням. Также такие продукты усиливают многие физиологические процессы в организме, позволяя человеку вести активный образ жизни в течение длительного времени.

В данной работе научный и практический интерес представляет собой изучение возможности создания молочных продуктов на основе молочной сыворотки с применением соков ягод ирги, черноплодной рябины и облепихи, прорастающих в Северном Казахстане. Таким образом, целью настоящего исследования является исследование и разработка технологий напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных соками дикорастущих ягод.

Актуальность данных исследований заключается в переработке сыворотки, что способствует уменьшению наносимого экологии вреда отходами молочной промышленности. Обогащение сыворотки растительными компонентами местного сочного растительного сырья позволит получить полезный для здоровья продукт и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Следует отметить, что молочная сыворотка по своему составу идеально подходит для правильного – положительного питания. В составе сыворотки присутствуют разного вида хемиопрепараты, которые обладают действием многофункционального направления. К ним относятся: лактоза, аминокислоты, белковые вещества, кислоты, большое количество минеральных веществ, а также водо- и жирорастворимые витамины. Существенно отметить что в условиях развития индустрии и ростом рыночной экономики, разработка и внедрение технологий продуктов нового поколения на основе сыворотки посредством ее переработки является одной из важнейших задач молочной индустрией [5,6].

Богатый химический состав и полезные свойства молочной сыворотки позволяют применять ее непосредственно сразу,

или же после предварительной обработки, для дальнейшего приготовления продуктов. После первичной обработки используют составные части сыворотки, или сыворотку обогащают биологически активными добавками и растительными компонентами [7-8].

Общепризнанным видом добавок для производства продуктов из сыворотки являются продукты растительного происхождения, а именно овощи, ягоды, фрукты, экстракты лечебных трав. Они обладают лекарственными и диетическими свойствами, а также являются продуктами увеличивающими пищевую и вкусовую ценность продукта [9-11].

Пищевая и биологическая ценность растительного сырья определяется его химическим составом, который зависит от сорта, места произрастания сырья, времени сбора, климатических условий, технологии переработки и других факторов. Поэтому, использование в качестве обогатителей местного растительного сырья является актуальной и более целесообразной.

В представленной работе рассмотрены пути обогащения молочной сыворотки соками ягод ирги, черноплодной рябины и облепихи.

Ирга – ягода прорастающая в Акмолинской и Кустанайской областях. Она очень морозоустойчива и неприхотлива. Ценность ягод, их технологическое совершенство определяется уровнем их биологически активных веществ: витаминов, прежде всего аскорбиновой кислоты и активных веществ Р, органических кислот, сухого вещества, сахаров и т.д. [12,13]

Арония черноплодная или черноплодная рябина - это разновидность фруктового дерева или кустарника, принадлежащего к роду Розовых. Черноплодную рябину выращивают в пищевых целях, как декоративный и лечебный кустарник [13].

Черноплодная рябина содержит около 10% сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), а также до 1,3% кислоты (предпочтительно яблочной кислоты), около 1% пектина и 0,5-0,6% дубильных веществ, антоцианов, флавоноиды, соли молибдена, марганец, медь. Плоды аронии богаты витаминами: С, В1, В2, Е, РР, провитамином А.

Облепиха – богатая биологически активными веществами ягода. Она находится на третьем месте по содержанию витамина С (от 100 до 700 мг%). Витамин С хорошо со-

храняется в продуктах переработки облепихи. Это связано с отсутствием в его плодах аскорбиноксилазы. Витамины группы Р состоят из биофлавоноидов, количество которых также очень велико - 100-200 мг%. В состав облепихи также входят водорастворимые витамины - тиамин (В1) до 0,28 мг%, рибофлавин (В2) - до 0,38 мг% и фолиевая кислота - до 0,79 мг%. Наиболее важными жирорастворимыми витаминами являются каротины и каротиноиды (провитамин А). Содержание витаминов в сырых плодах достигает 40 мг%. По количеству витамина Е (комплекс токоферола) облепиха не имеет себе равных среди плодово-ягодных культур и составляет от 8 до 18 мг%, что в 2–3 раза больше, чем в миндале или фундуке [14].

Смотря на уникальный физико-химический состав вышеперечисленных дикорастущих ягод, а также острый дефицит в витаминах у населения в Северном Казахстане, применение соков ягод ирги, рябины и облепихи при разработке продуктов из молочной сыворотки позволит создать нужные и полезные освежающие напитки.

Этапы экспериментальных исследований были основаны на задачах, поставленных для разработки безотходной технологии производства молочной продукции, а именно

напитков на основе сыворотки, обогащенных дикорастущим сырьем Северного Казахстана.

Материалы и методы исследований

Для решения поставленных в работе задач были использованы современные физико-химические, органолептические, технологические и статистические методы по исследованию сырья и готовой продукции.

Объектами исследования в работе являлись:

- творожная сыворотка (АО «Астана Өнім», Республика Казахстан, Акмолинская область, Целиноградский район, село с. Жарлыколь).

- ягоды ирги, черноплодной рябины и облепихи, произрастающих в Акмолинской области.

В экспериментальных исследованиях применялись стандартные общепринятые в молочной отрасли, методики, ГОСТ 3624-92, ГОСТ 26781-85, ГОСТ 25179-2014, ГОСТ 3626-73, ГОСТ 34304-2017, ГОСТ 34352-2017.

Результаты и их обсуждение

В целях получения сывороточных напитков, в творожной сыворотке были проведены необходимые исследования по определению физико-химического состава. Данные анализов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели физико-химического анализа творожной сыворотки

| Наименования показателя | Значения | По ГОСТ 34352-2017 |
|--------------------------------|----------|--------------------|
| Титруемая кислотность, °Т | 55 | не более 70 |
| рН | 5,3 | от 3 до 8 |
| Массовая доля белка, % | 1,75 | не менее 0,4 |
| Массовая доля сухих веществ, % | 5,5 | не менее 5,0 |
| Массовая доля лактозы, % | 4,9 | не менее 3,5 |

Данные анализов показывают, что сыворотка соответствует требованиям ГОСТ 34352-2017 и пригодна для дальнейшего применения и комбинирования с соками ягод ирги, облепихи и черноплодной рябины.

Для проведения экспериментальных исследований были получены свежесжатые ягодные соки с помощью соковыжималки на базе лаборатории КАТУ им. С.Сейфуллина. Стоит отметить, что из 1000 г рябины вышло

474 мл сока; из 1000 г ирги вышло 426 мл сока; из 1000 г облепихи вышло 519 мл сока.

Были исследованы органолептические и показатели до пастеризации и после пастеризации, а также изменения титруемой и активной кислотности соков. Пастеризацию соков провели при температуре 70°С в течение 10 минут. Титруемая и активная кислотность соков ирги, облепихи и рябины представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Титруемая и активная кислотность в соках

| Наименование ягод | до пастеризации | | после пастеризации | |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | °Т | рН | °Т | рН |
| Ирга | 8,3 | 4,1 | 7,8 | 4,1 |
| Облепиха | 27 | 3,1 | 25,9 | 3,3 |
| Рябина | 15 | 3,6 | 14,8 | 3,6 |
| ГОСТ 34127-2017 | от 0,1 до 35,0 включ. | от 3 до 7 | от 0,1 до 35,0 включ. | от 3 до 7 |

По данным, полученным после проведения титруемой и активной кислотности сока, можно увидеть, что показатели соответствуют ГОСТ 34127-2017. Результаты данных после проведения пастеризации указывают на незначительное снижение кислотности, однако во вкусе и цвете изменений не наблюдалось.

До проведения анализов предварительно были приготовлены 12 образцов

напитка с различной комбинацией соков ирги, рябины и облепиха. После проведения предварительных анализов было решено остановиться на образцах со следующими соотношениями, на 1000 мл сыворотки добавлены соки пастеризованные в %: образец- 1 (70-15-15), образец- 2 (60-25-15). Данные исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Титруемая и активная кислотность в сывороточных напитках

| Наименование | Титруемая кислотность, °Т | рН |
|--------------|---------------------------|-----|
| Образец 1 | 55 | 5,4 |
| Образец 2 | 60 | 4,6 |

В приведенных образцах были определены массовая доля сухих веществ и массовая концентрация сахаров. Данные приведены на рисунке 1.

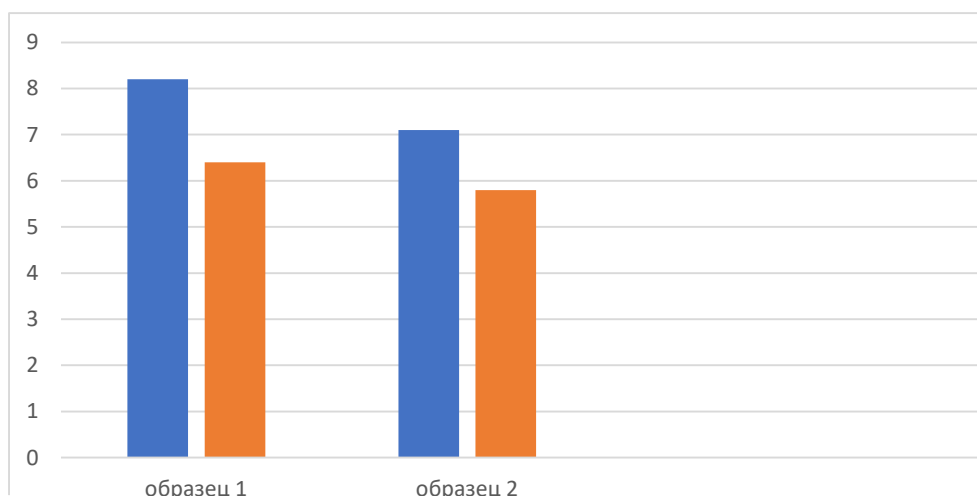


Рисунок 1 - Содержание массовой доли сухих веществ и концентрация сахаров.

Проведенные исследования показывают соответствие предлагаемых напитков существующим требованиям. Не менее важным фактором в технологии производства сывороточных напитков является стабиль-

ность продукта, поэтому с целью определения сроков хранения напитка были проведены исследования по динамике изменения титруемой и активной кислотности в течение 5 суток. Данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Исследование срока хранения сывороточных напитков

| Образцы | Показатели | 1-й день | 2-й день | 3-й день | 4-й день | 5-й день |
|------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Контрольный образец №1 | Кислотность, °Т | 55 | 55 | 57 | 61 | 66 |
| | pH | 5,4 | 5,1 | 4,7 | 4,8 | 4,6 |
| | Лактоза, % | 4,8 | 4,8 | 4,77 | 4,75 | 4,74 |
| Образец №1 | Кислотность, °Т | 60 | 62 | 64 | 67 | 69 |
| | pH | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,4 |
| | Сухие вещества, % мас. | 8,2 | 8,3 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| | Концентрация сахаров, г/100 см ³ | 6,4 | 6,5 | 6,7 | 6,7 | 6,8 |
| Образец №2 | Кислотность, °Т | 62 | 62 | 65 | 67 | 69 |
| | pH | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,3 | 4,3 |
| | Сухие вещества, % мас. | 7,1 | 7,1 | 7,3 | 7,3 | 7,3 |
| | Концентрация сахаров, г/100 см ³ | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,9 | 5,9 |

По данным, полученным после проведения физико-химического анализа, можно увидеть, что полученные продукты на основе сыворотки полностью соответствуют ГОСТ.

Заключение

В целом, согласно результатам исследований установлено, что разработка технологии сывороточных напитков актуальна и требует дальнейших более глубоких исследований. Внесение натуральных соков улучшает не только вкус, но и цвет напитка, что весьма актуально в технологии продуктов из молочной сыворотки.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Представленная исследовательская работа выполнена в рамках программно-целевой программы 2ПЦФ/МСХ-22 BR10764998 «Разработка технологий с использованием новых штаммов полезных микроорганизмов, ферментов, нутриентов и других компонентов при производстве специальных диетических продуктов питания», подпроекта «Разработка ресурсосберегающей технологии молочных продуктов эконом-класса из сыворотки (сывороточный сыр, освежающие и тонизирующие напитки).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор рынка молока и молочной продукции государств-членов Евразийского экономического союза за 2013 – 2017. Департамент агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии. – М.: -2018. -26с.
2. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики

Казахстан на 2017-2021. - Астана: -2017. -70 с.

3. Программы индустриально-инновационного развития на 2020-2025 республики Казахстан. <https://baiterek.gov.kz/ru/programs/gosudarstvennaya-programma-industrialno-innovacionnogo-razvitiya-respubliki-kazakhstan-na-2020-2025>

4. Официальный сайт: Молочный союз Казахстана: <https://kazsut.com>

5. Храмов А.Г. К вопросу ресурсосберегающей и экологоэкономической переработки молочного сырья // Хранение и переработка сельхозпродуктов. - 2005.-№10.- С.12-13.

6. Храмов, А.Г. Рыночная концепция полного и рационального использования молочной сыворотки // Молочная промышленность. - 2006. №6.- С.7-13

7. Assan Ospanov, Gulmira Zhakupova, Botagoz Toxanbayeva Solving the Problem of Serum Utilization in Kazakhstan. International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.19) (2018) 200-205.

8. Zhakupova G.N., Akisheva E.K., Ivkina V.A., Zhaksylyk Z.M. The Influence of Plant Components on Chemical Composition of Cottage Cheese Whey. “The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology”. Materials of the IV International Scientific-Practical Conference. May 1-3, 2019. Istanbul, Turkey. V.1 P. 262-267

9. G. N. Zhakupova, A. T. Sagandyk, A. H. Muldasheva, E. K. Akisheva, S. M. Tomasikova. The usage of vegetable raw materials in the production of cottage cheese products. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan/Series chemistry and technology. ISSN2224-5286 <https://doi.org/10.2014/2019.2518-491.32>. Volume 3, number 435 (2019), 71 – 76.

10. Пат РК 9882. Способ производства напитка на основе молочной сыворотки и инвертного сиропа с наполнителями /Алимарданова М.К. Бузенус Н.Д., Кененбай

Ш.К. Оpubл. 15.05.2015.

11. Manasi S., Yogesh K. J., and Shemelis A. Development of Probiotic Beverage from Whey and Pineapple Juice // Food Processing & Technology.- 2013.№4.-P. 187-192.

12. Лапкан Г.Н. Применение плодово-ягодных растений в медицине. - Киев, 1988.-128 с.

13. Пакудина З. П., Садыков А. С. Распространение в растениях и физико-химические свойства флавонов, флавонолов и их гликозидов. - Ташкент: Фан. -1970. - 297 с.

14. Исследование и переработка ягод облепихи // Труды научно-исследовательского плодовоощного и энохимического института НКЗ РСФСР.- 1931. - Вып.2. - 150 с

REFERENCES

1. “Obzor rynka moloka i molochnoj produkcii gosudarstv-chlenov Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza za 2013 – 2017 [Overview of the milk and dairy products market of the Eurasian Economic Union member States for 2013 - 2017] .” Department agropromyshlennoj politiki Evrazijskoj jekonomicheskoy komissii. – Moskva. (2018) :26 - (In Russian)

2. “ Gosudarstvennaja programma razvitija agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazahstan na 2017-2021[The State program of development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021]”. – Astana (2017):70 - (In Russian)

3. “Programmy industrial'no-innovacionnogo razvitija na 2020-2025 respublik Kazahstan [Industrial and innovative development programs for 2020-2025 of the Republic of Kazakhstan]”. <https://baiterek.gov.kz/ru/programs/gosudarstvennaya-programma-industrialno-innovacionnogo-razvitiya-respubliki-kazahstan-na-2020-2025> (In Russian)

4. “Oficial'nyj sajt: Molochnyj sojuz Kazahstana [Official website: Dairy Union of Kazakhstan]” <https://kzsut.com>(In Russian)

5. Hramcov A.G. “K voprosu resursosberegajushhej i jekologoshhadjashhej pererabotki molochnogo syr'ja [On the issue of resource-saving and eco-sparing processing of dairy raw materials // Storage and processing of agricultural products]”. Hranenie i pererabotka sel'hozproduktov, no 10 (2005):12-13-(In Russian)

6. Hramcov, A.G. “Rynoch'naja koncepcija polnogo i racional'nogo ispol'zovanija molochnoj syvorotki [Market concept of complete and rational use of whey]” Moloch'naja promyshlennost', no.6 (2006):7-13 -(In Russian)

7. Assan Ospanov, Gulmira Zhakupova, Botagoz Toxanbayeva Solving the Problem of Serum Utilization in Kazakhstan. International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.19) (2018) 200-205.

8. Zhakupova G.N., Akisheva E.K., Ivkina V.A., Zhaksylyk Z.M. The Influence of Plant Components on Chemical Composition of Cottage Cheese Whey. “The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology”. Materials of the IV International Scientific-Practical Conference. May 1-3, 2019. Istanbul, Turkey. V.1 page 262-267

9. G. N. Zhakupova, A. T. Sagandyk, A. H. Muldasheva, E. K. Akisheva, S. M. Tomasikova. The usage of vegetable raw materials in the production of cottage cheese products. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan/Series chemistry and technology. ISSN2224-5286 <https://doi.org/10.2014/2019.2518-491.32>. Volume 3, number 435 (2019), 71 – 76.

10. Pat 9882. Sposob proizvodstva napitka na osnove molochnoj syvorotki i invertnogo siropa s napolniteljami /Alimardanova M.K. Buzenus N.D., Kenenbaj Sh.K. Opubl. 15.05.2015. (In Russian)

11. Manasi S., Yogesh K. J., and Shemelis A. Development of Probiotic Beverage from Whey and Pineapple Juice // Food Processing & Technology.- 2013.№4

12. Lapkan G.N. “Primenenie plodovojagodnyh rastenij v medicine [The use of fruit and berry plants in medicine]” Kiev (1988): 20-28 - (In Russian)

13. Pakudina Z. P., Sadykov A. S. “Rasprostranenie v rastenijah i fiziko-himicheskie svojstva flavonov, flavonolov i ih glikozidov [Distribution in plants and physico-chemical properties of flavones, flavonols and their glycosides]” Tashkent: Fan. (1970): 297- (In Russian)

14. “Issledovanie i pererabotka jagod oblepihi [Research and processing of sea buckthorn berries]” Trudy nauchno-issledovatel'skogo plodoovoshnogo i jenohimicheskogo instituta NKZ RSFSR, no.2-(1931): 150 -(In Russian)