

13. Валиев Р.Р., Исмагилова А.М., Пономарев В.Я. Сравнительный анализ заквасок для производства сыра Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей X Международной научно-практической конференции, 2019.- С. 127-129.

14. Авдеев А.Ю. Перспективные сорта сладкого перца / А.Ю. Авдеев, О.П. Кигашпаева, Ф.К. Баймаева, С.Т. Сисенгалиева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. -2017. - № 11. -С. 65-68.

REFERENCES

1. Damdinsuren L., Review of science and technology of milk and dairy products. 2014. UB.

2. Tuoc, T. K. Fouling in Dairy Processes. Mineral Scales and Deposits, 2015, 533–556. doi:10.1016/b978-0-444-63228-9.00020-6

3. Microflora of cheese// Journal “Man and Food”, 1990.No.3.pp.27-34/.

4. Wang Wenfang., Investigation of the shelf life of traditional Mongolian cheese. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy. Agricultural University of Inner Mongolia, 2015

5. Gombo G. Our scientists. Mongolian food and innovations in culinary traditions. UB: Mongolian University of Science and Technology, 2005: 368-373.

6. Flavia C. A. Buriti, Tania Y. Okazaki, J. H. A. Alegro, Susana M. I. Saad. Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products [J]. Archivoslatino americanos de nutricion. Brazil: 2007, 57(2): 179-185.

7. Petysh Ya. Milk proteins in a traditional recipe: substitution of prohibited raw materials and enrichment of products// Processing of milk. 2014. No. 10 (181). P. 24–27 (In Russian)

8. Heinlein, G.F. & Caccese, R. 2014. Cheese With SummerMilk. UniversityofDelawareNewark5(2), 98-103.

9. Okhotnikov S.I. et al 2020. The use of laminaria in the manufacture of soft cheeses. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 421 032004.

10. Ahmed M. E., Rathnakumar, K., Awasti, N., Elfaruk, M. S., and Hammam, A. R. A. (2021). Influence of probiotic adjunct cultures on the characteristics of low-fat Feta cheese. Food Sci. Nutr. 9, 1512–1520. doi: 10.1002/fsn3.2121.

11. Al-Hamdani, H. M. S., Ahmed, S. H., & Khudadat, S. (2021). Developing soft cheese industry supported with medical herbs as functional food: developing soft cheese industry supported with medicinal herbs as functional food. Iraqi Journal of Market Research and Consumer Protection, 13(1). 2021. P.1–13

12. Shuvarikov A. S. et al. Development of formulation for soft cheese based on milk from animals of different species. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 954 012070. 2022.







13. Valiev R.R., Ismagilova A.M., Ponomarev V.Ya. Comparative analysis of sourdough starters for cheese production // Innovative technologies in science and education: collection of articles X International scientific and practical conference. 2019. P. 127-129. (In Russian).

14. Avdeev A. Yu. Prospective varieties of sweet pepper / A.Yu. Avdeev, O.P. Kigashpaeva, F.K. Bajmaeva, S.T. Sisengaliyeva // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2017. No. 11. P. 65-68. (In Russian).

МРНТИ 65.63.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-3-79-89>

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В МОЛОЧНУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КЫРГЫЗСТАНА

Н.С. ДЮШЕЕВА *, Б.А. АБДРАЕВА , Р.Ш. ЭЛЕМАНОВА ,
М.М. МУСУЛЬМАНОВА , А.Ш. МАМБЕТОВА , А. САБЫРБЕКОВА 

(Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова,
Киргизия, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66)

Электронная почта автора-корреспондента: nurguloo@kstu.kg*

Внедрение ресурсосберегающей технологии переработки молока, основанной на принципах «зеленой» экономики, весьма значимо и актуально, т.к. при этом обеспечивается охрана окружающей среды, направляются на пищевые цели все ценнейшие компоненты молочного сырья, что позволит укрепить здоровье и материальное благосостояние различных категорий населения. Предложена рациональная переработка нетрадиционного, экологически чистого сырья – подсырной сыворотки из молока хайнака кыргызского. Впервые доказано, что она является сырьем, на основе которого можно приготовить широкий ассортимент целевых продуктов с натуральными добавками, многократно повышающими их функциональную направленность. Для подтверждения высокой биологической

ценности сывороточных белков, выделенных из молока хайнака, методом капиллярного электрофореза проведен анализ их аминокислотного состава в научно-исследовательской лаборатории ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г. Москва). Результаты анализа явились основанием для разработки серии новых функциональных продуктов, рецептура и технология которых защищены патентами Кыргызской Республики.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, «зеленая» или циркулярная экономика, функциональные продукты питания, подсырная сыворотка, хайнак кыргызский.

КЫРҒЫЗСТАННЫҢ СҮТ ӨНЕРКӘСІБІНЕ АЙНАЛЫМДАҒЫ ЭКОНОМИКА ҚАҒИДАТТАРЫН ЕНГІЗУ ПРОЦЕСІНІҢ КЕЙБІР АСПЕКТІЛЕРІ

*Н.С. ДЮШЕЕВА**, *Б.А. АБДРАЕВА*, *Р.Ш. ЭЛЕМАНОВА*,
М.М. МУСУЛЬМАНОВА, *А.Ш. МАМБЕТОВА*, *А. САБЫРБЕКОВА*

(И. Раззаков атындағы Кыргыз мамлекеттік техникалық университеті,
Бішкек қ., Ч. Айтматов даңғылы, 66.)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: nurguloo@kstu.kg*

«Жасыл» экономика қағидаттарына негізделген сүтті өңдеудің ресурс үнемдейтін технологиясын енгізу өте маңызды және өзекті, өйткені бұл ретте қоршаған ортаны қорғау қамтамасыз етіледі, сүт шикізатының барлық құнды компоненттері тағамдық мақсаттарға жіберіледі, бұл халықтың әртүрлі санаттарының денсаулығы мен материалдық әл-ауқатын нығайтуға мүмкіндік береді. Дәстүрлі емес, экологиялық таза шикізатты – қырғыз хайнақ сүтінен алынған ірімшік сарысуын ұтымды өңдеу ұсынылды. Алғаш рет оның шикізат екендігі дәлелденді, оның негізінде олардың функционалды бағытын бірнеше рет арттыратын табиғи қоспалары бар мақсатты өнімдердің кең ассортиментін дайындауға болады. Хайнақ сүтінен оқшауланған сарысулық ақуыздардың жоғары биологиялық құндылығын растау үшін капиллярлық электрофорез әдісімен "Бүкілресейлік Сүт өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" (Мәскеу қ.) ФГАНУ ғылыми-зерттеу зертханасында олардың аминқышқылдарының құрамына талдау жүргізілді. Талдау нәтижелері рецептурасы мен технологиясы Кыргыз Республикасының патенттерімен қорғалған жаңа функционалды өнімдер сериясын әзірлеу үшін негіз болды.

Негізгі сөздер: ресурс үнемдеу технологиясы, «жасыл» немесе айналымдағы экономика, функционалды тамақ өнімдері, ірімшік сарысуы, қырғыз хайнақ.

SOME ASPECTS OF THE PROCESS OF IMPLEMENTING CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN THE DAIRY INDUSTRY OF KYRGYZSTAN

*N.S. DYUSHEEVA**, *B.A. ABDRAEVA*, *R.SH. ELEMANOVA*,
M.M. MUSULMANOVA, *A.SH. MAMBETOVA*, *A. SABYRBEKOVA*

(I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Bishkek, 66, Ch. Aitmatov av.)

Corresponding author e-mail: nurguloo@kstu.kg*

The introduction of resource-saving milk processing technology based on the principles of a "green" economy is very significant and relevant, because at the same time, environmental protection is ensured, all the most valuable components of raw milk are used for food purposes, which will improve the health and material well-being of various categories of the population. Rational processing of non-traditional, environmentally friendly raw material – cheese whey from kyrgyz khaynak milk – is proposed. For the first time, it has been proven that it is a raw material on the basis of which a wide range of target products can be prepared with natural additives that greatly increase their functionality. To confirm the high biological value of whey proteins isolated from khainak milk, their amino acid composition was analyzed by capillary electrophoresis in the Research laboratory of the All-Russian Research Institute of the Dairy Industry (Moscow). The results of the analysis were the basis for the development of a series of new functional products, the recipe and technology of which are protected by patents of the Kyrgyz Republic.

Keywords: resource-saving technology, "green" or circular economy, functional foods, cheese whey, kyrgyz khainak.

Введение

В сентябре 2015 года на историческом саммите ООН были приняты Цели в области устойчивого развития (ЦУР) на период до 2030 года, направленные на улучшение благосостояния населения и защиту окружающей среды [1]. Итоговый документ под названием «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» был подписан лидерами 193 стран мира, в том числе и президентом Кыргызской Республики. Одной из 17 глобальных целей является «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства». Достичь этой цели можно путем внедрения принципов и моделей «зеленой экономики», частью которой является циркулярная экономика или экономика замкнутого цикла.

До сегодняшнего дня в большинстве стран мира производственная деятельность осуществляется по принципу линейной модели потребления ресурсов, который можно представить в виде «изъять – произвести – выбросить» («take – make – waste») или «взять – произвести – использовать – выбросить» (take – make – consume – dispose) [2-5]. Такая модель оказывает разрушительное воздействие на планету, ограничивает рост экономики, ставит под угрозу системы, от которых зависит наше развитие в будущем, а по сути, и само наше выживание [6,7]. Альтернативной концепцией экономической модели стала циркулярная экономика (от англ. circular economy) или экономика замкнутого круга [3, 8-10], основанная совершенно на других принципах, которых вначале было три (3R): reduce (сокращение потребления невозобновляемых ресурсов и замещение их возобновляемыми) – reuse (повторное использование) – recycle (переработка и повторное использование отходов). Сейчас этих принципов стало девять: Refuse (Отказ от избыточного потребления ресурсов), Rethink (Переосмысление жизненного цикла продукта), Reduce (Снижение объемов потребляемой энергии, материалов и других невозобновляемых ресурсов), Reuse (Вторичное применение продукта), Repair (Ремонт и обслуживание неисправного продукта), Refurbish (Обновление и/или восстановление старого, но исправного продукта), Remanufacture (Производство нового продукта с использованием элементов старого), Repurpose (Перепрофилирование продукта), Recycle (Получение вторичного сырья),

Recover (Сбор материала и использованного продукта для переработки) [9, 11].

Впервые термин и понятие «циркулярная экономика» появились в 60-х гг. XX века в работе американского экономиста Кеннета Боулдинга, который сравнил землю с космическим кораблем, на котором ресурсы ограничены и невозобновляемы [12]. В 70-х гг. такое понятие проникло в Европу.

Основные принципы и положения циркулярной экономики были изложены в трудах Фонда Эллен Макаптур (Ellen MacArthur Foundation) [3, 13, 14].

Официальное представление концепции циркулярной экономики состоялось в 2014 г. в совместном докладе Мирового экономического форума, Фонда Ellen MacArthur и ведущей международной консалтинговой компании McKinsey&Company [11].

Развитие данной концепции, которая продвигается во многих странах мира, способно обеспечить сокращение объемов выбросов парниковых газов с замедлением или предотвращением изменения климата, преодолеть глобальные экологические проблемы с минимизацией отходов, предотвратить деградацию почвы и, в итоге, добиться устойчивого состояния планеты, сохранив жизнь на Земле. Реализация этой концепции также обеспечит возможность создания новых рабочих мест, уменьшение издержек производства, повышение экономического роста и безопасности поставок сырья [5, 9, 15-18].

В марте 2020 года Евросоюз провозгласил переход к циркулярной экономике как промежуточному этапу на пути к «зеленой» экономике [19].

«Зеленая» экономика становится все более актуальной, так как она способна улучшить благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость и направлена на борьбу с экологическими проблемами [20]. За последнее десятилетие внедрение принципов и моделей зеленой экономики стало стратегическим приоритетом для многих государств, в том числе и для Кыргызстана [21]. Правительством Кыргызской Республики принята Программа развития «зеленой» экономики на 2019–2023 годы, направленная на реализацию Целей устойчивого развития (ЦУР) путем планомерного внедрения принципов устойчивого потребления и производства на долгосрочную перспективу [22].

Экономика замкнутого цикла как модель экономики будущего является комплексным

решением многих экономических, социальных, экологических проблем современности [14].

Особое место в переходе к циркулярной экономике отводится пищевой промышленности, так как ежегодно примерно треть всего объема производимого в мире продовольствия – что эквивалентно 1,3 миллиарда тонн стоимостью приблизительно 1 трлн долл. США – в результате сгнивает в мусорных баках потребителей и предприятий розничной торговли или портится из-за ненадлежащих условий сбора, транспортировки и хранения, т.е. из-за неэффективного управления продовольственной цепочкой [23]. Это крайне негативно влияет на природные ресурсы и не соответствует принципам продовольственной безопасности [4]. Выбросы парниковых газов, образующихся при разложении продовольственного сырья, составляют 3,5 гигатонны в пересчете на углекислый газ. Поэтому в 2015 году ООН в качестве одного из приоритетов указала переход с линейной модели экономики на замкнутую именно в продовольственном сегменте [4].

Предприятия молочной промышленности относятся к производственным структурам, значительно загрязняющим окружающую среду. В частности, в гидросферу попадают сточные воды, содержащие большое количество органических и неорганических веществ, в их числе компоненты молочной сыворотки, которая в большинстве стран, исключая США и страны Западной Европы, практически не перерабатывается и сливается в канализацию, что ведет, кроме загрязнения экосистемы, к огромным потерям ценных веществ (белка, лактозы), а также к росту удельного расхода сырья, снижению эффективности производства [24-26].

По данным Международной Молочной Федерации мировое производство молочной сыворотки достигает 145 млн. т в год. В США, Европе и Новой Зеландии на пищевые цели перерабатывается свыше 80 % этого вида сырья. Лидерами по переработке сыворотки в Европе являются Голландия, Франция и Германия [27].

На территории ЕАЭС молочная сыворотка подвергается промышленной переработке в достаточных объемах только в Республике Беларусь – 98 %, гораздо меньше в России (21-30 %) и Казахстане (6 %). Особую проблему переработка молочной сыворотки представляет в Кыргызстане, уровень её переработки составляет всего 0,004 %. Небольшая часть

сыворотки направляется на корм животным, остальное сливается в канализацию. Внедрение элементов циркулярной экономики в молочную промышленность Кыргызстана в части полной переработки молочной сыворотки может внести существенный вклад в устойчивое развитие этой отрасли, повысить её маржинальность, снизить нагрузку на природу.

Цель проведенных нами исследований – определить возможность применения принципов циркулярной экономики в молочной промышленности Кыргызской Республики. В этом аспекте впервые исследована подсырная сыворотка из молока хайнака (гибрид яка и крупного рогатого скота) и доказано, что она является полифункциональным, экологически чистым белково-углеводным сырьем, на основе которого можно приготовить продукты с натуральными добавками, многократно повышающими их физиологическую функциональность.

Материалы и методы исследований

Группа исследователей, работающих на кафедре технологии производства продуктов питания КГТУ им. И. Раззакова, ведет поиск новых сырьевых источников белка и биологически активных веществ натурального происхождения [28], в их числе местное нетрадиционное сырье – молоко хайнака кыргызского.

Хайнак является гибридом яка и крупного рогатого скота и обитает в альпийской и субальпийской зонах горных регионов Кыргызской Республики. В этих условиях животное дает экологически чистое сырье и продукцию. Хайнаки, как и яки, приспособлены к существованию в суровых условиях высокогорья. По своим хозяйственным и биологическим свойствам они заметно превосходят все остальные виды сельскохозяйственных животных [29]. Поэтому в целях обеспечения устойчивого развития горных регионов, рационального использования труднодоступных пастбищных угодий необходимо шире развивать яководство и хайнаководство [30].

Результаты и их обсуждение

Доказано, что молоко хайнака отличается высоким содержанием белка и, вследствие этого, хорошо подходит для производства сыра. По содержанию незаменимых аминокислот белка молока, в том числе молока хайнака кыргызского, относятся к биологически полноценным [31]. Не менее ценным источником белка является подсырная сыворотка, полученная из молока хайнака. Безотходная техно-

логия переработки молока предусматривает рациональное использование всех его составных частей, в том числе молочной сыворотки.

Нами показано, что сыворотка из молока хайнака кыргызского практически идентична сыворотке из коровьего молока, но имеет более привлекательные органолептические свой-

ства, из-за отсутствия ярко выраженного сывороточного привкуса и запаха, что позволяет считать ее перспективным сырьем для производства напитков.

Физико-химический состав подсырной сыворотки из молока хайнака кыргызского и крупного рогатого скота (КРС) показан в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели подсырной сыворотки, полученной из различных видов молока

№	Показатели	Подсырная сыворотка из молока КРС [32]	Подсырная сыворотка из молока хайнака [33]
1	Сухие вещества, %	4,5-7,2	4,6-4,9
	в том числе:		
	жир, %	0,05-0,5	0,5-0,9
	общий белок, %	0,5-1,1	0,98
	лактоза, %	3,9-4,9	3,8-4,3
2	Плотность, кг/м ³	1018-1027	1019-1025
3	Минеральные вещества, %	0,3-0,8	0,7-0,9
4	Титруемая кислотность, °Т	15-25	12
5	Активная кислотность, рН	6,3	7,0

Как видно из табл. 1, физико-химические показатели двух видов сыворотки отличаются незначительно. Однако, титруемая кислотность сыворотки из молока хайнака кыргызского на 3-13°Т меньше, чем в сыворотке из молока КРС, что может положительно влиять на производимую продукцию.

Впервые определен качественный и количественный состав основных фракций белков подсырной сыворотки, полученной при переработке молока хайнака, обитающего в высокогорных регионах Кыргызстана. Установлено при этом, что сывороточные белки (СБ) молока хайнака содержат меньше самых агрессивных аллергенов: α -лактальбумина и β -лактоглобулина, чем СБ коровьего молока, соответственно в 2,7 и 1,3 раза [34].

С целью определения биологической ценности сыворотки из молока хайнака методом капиллярного электрофореза установлен ее аминокислотный состав, а также содержание фракций СБ и микронутриентов. Показано, что СБ молока хайнака по сумме и по большинству незаменимых аминокислот превосходят «идеальный» белок [34].

Биологическая ценность исследуемой сыворотки оценена также составом микронутриентов – витаминов и минеральных веществ [34].

Результаты свидетельствуют о том, что сыворотка из молока хайнака кыргызского со-

держит набор жизненно важных макро- и микронутриентов, что подтверждает высокую пищевую и биологическую ценность и является основанием для ее рекомендации в качестве основного компонента продуктов функционального питания [34].

Наиболее подходящими для комбинирования с сывороткой молока хайнака являются растения, плоды и ягоды, а также горный бальзам (мумие), которые содержат множество биологически активных соединений. Сочетание функциональных свойств сывороточной основы с функциональностью натуральных пищевых добавок растительного и минерального происхождения, пектиновых веществ и других ингредиентов способно придать новым продуктам направленное действие и потенциальную возможность оказывать значительный оздоравливающий эффект на организм человека [34].

На основе молочной сыворотки разработана ресурсосберегающая технология производства функциональных продуктов питания: сывороточных напитков и альбуминной пасты. Рецептура, разработанная с обоснованием компонентов наполнителей: натуральных соков, растительных и минеральных добавок и учетом технологической, физико-химической и биологической совместимости, представлена в таблице 2.

Таблица 2. Рецептура сывороточных напитков и альбуминной пасты

Наименование компонентов	Количество, кг
Напиток на основе неосветленной подсырной сыворотки	
Молочная сыворотка	800
Абрикосовый сок	100
Облепиховый сок	100
Итого	1000
Напиток «АльМуГран»	
Молочная сыворотка	650
Гранатовый сок	320
Мумие (экстракт)	20
Пектин	10
Итого	1000
Альбуминная паста «КуркуМуН»	
Концентрат сывороточных белков (КСБ)	979,5
Куркума	9,0
Черный перец	4,5
Соль	7,0
Итого	1000

Блок-схема получения напитков и пасты представлена на рисунке 1, а на рисунке 2 – аппаратно-технологическая схема производ-

ства с использованием имеющегося в отрасли оборудования.

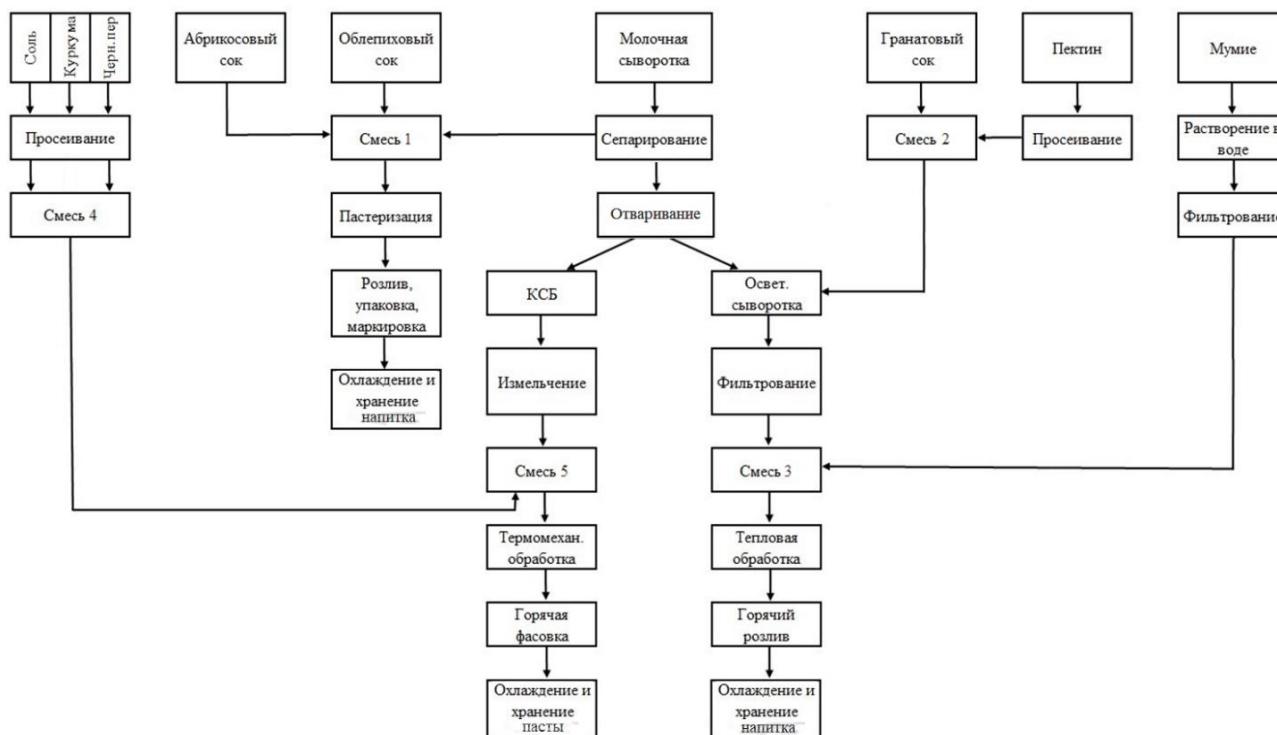
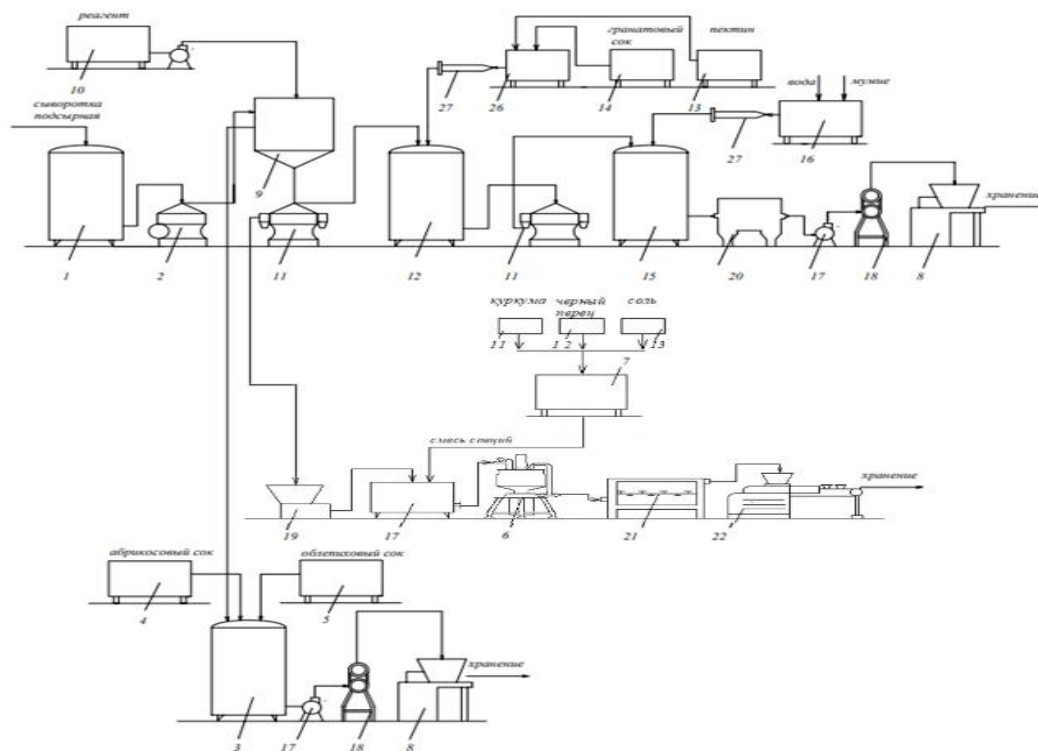


Рисунок 1. Блок-схема получения функциональных продуктов питания на основе сыворотки молока хайнака кыргызского



- 1 - резервуар для сбора сыворотки
- 2 - сепаратор для очистки от казеиновой пыли и молочного жира
- 3 - резервуар промежуточный
- 4,5 - резервуар для соков
- 6 - куттер
- 7 - резервуар для смеси специй
- 8 - автомат для розлива
- 9 - резервуар для отваривания альбуминной массы
- 10 - резервуар для реагента
- 11 - саморазрушающийся сепаратор
- 12 - резервуар универсальный
- 13 - резервуар для пектина
- 14 - резервуар для гранатового сока
- 15 - резервуар для натитка
- 16 - резервуар для растворения мумие
- 17 - резервуар для альбуминной массы и специй
- 18 - пастеризатор трубчатый
- 19 - коллоидная мельница
- 20 - центрифуга непрерывного действия
- 21 - скребковый пастеризатор
- 22 - фасовочный аппарат
- 23 - резервуар для куркумы
- 24 - резервуар для черного перца
- 25 - резервуар для соли
- 26 - резервуар промежуточный
- 27 - фильтр

Рисунок 2. Аппаратурно-технологическая схема производства функциональных продуктов питания на основе сыворотки молока хайнака кыргызского

Дегустационная оценка качественных характеристик напитка показала, что новые продукты (напиток на основе неосветленной сыворотки, напиток на основе осветленной

подсырной сыворотки «АльМуГран» и альбуминная паста «КуркуМуН») обладают привлекательными для потребителя сенсорными свойствами (рис.3).

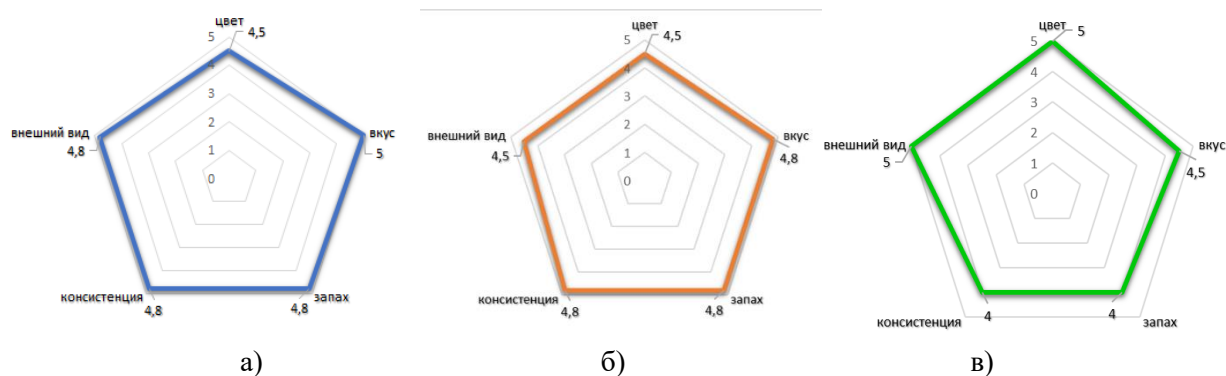


Рисунок 3. Органолептические показатели напитка на основе неосветленной подсырной сыворотки (а), напитка на основе осветленной подсырной сыворотки «АльМуГран» (б), альбуминной пасты «КуркуМун» (в)

Внесение добавок растительного и минерального происхождения позволило увели-

чить срок хранения произведенных продуктов (табл.3).

Таблица 3. Микробиологические показатели новых продуктов в динамике хранения

№	Определяемые показатели	Допустимые уровни (ТР ТС 033/2013)	Результаты анализа		
			Напиток из неосветленной сыворотки	«АльМуГран»	«КуркуМуН»
			(через 10 сут.)	(через 30 сут.)	(через 45 сут.)
1	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	1x10 ⁵	12x10 ⁴	10x10 ⁴	13x10 ⁴
2	БГКП (колиформы)	в 0,1 см ³ (г) продукта не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
3	Патогенные, в том числе саль-монеллы	в 25 см ³ (г) продукта не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
4	Сальмонеллы	в 1 см ³ (г) продукта не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
5	<i>Listeria monocytogenes</i>	в 25 г продукта не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Табличные данные свидетельствуют о том, что предлагаемые продукты остаются безопасными в микробиологическом отношении через 10-45 сут.

На основании результатов исследования сыворотку из молока хайнака кыргызского можно рекомендовать в качестве основного рецептурного компонента продуктов функционального питания, что может решить ряд проблем:

- переход молочных предприятий к модели циркулярной экономики, основанной на рациональном использовании ресурсов и ограничении вредного воздействия на окружающую среду [35];

- увеличить рентабельность производства через превращение сыворотки из вторичного сырья (или даже отхода) в продукт с высокой добавленной стоимостью [35];

- разведение хайнаков в Кыргызской Республике может стать перспективной отраслью животноводства [36];

- внедрение комплексной переработки сырья, приближенной к местам выращивания хайнаков, имеет социально-экономическую значимость, т.к. при этом обеспечиваются рабочие места местное население, что значительно улучшит их уровень жизни [36];

- оздоровить население страны, обеспечив его продуктами на основе сыворотки с лечебно-профилактическими и общеукрепляющими свойствами [37].

Рассчитана экономическая эффективность внедрения ресурсосберегающей технологии переработки молочной сыворотки с выпуском напитка на основе неосветленной подсырной сыворотки, напитка «АльМуГран» и альбуминной пасты «КуркуМуН». Показано,

что за 1 год от внедрения предлагаемой технологии при ежедневной выработке 3000 кг предлагаемых продуктов чистая прибыль составит 31 077 928 сом.

Заклучение, выводы

Таким образом, в перспективе Кыргызстан имеет возможность постепенного и эффективного внедрения принципов циркулярной экономики в молочную промышленность, что позволит бережно управлять природными ресурсами, сократить объем отходов путем полной переработки белково-углеводного сырья, содействовать сохранению биоразнообразия и оптимизации земельных ресурсов, повышению доходов фермерских хозяйств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://eurasianeconomic.org/special/dev-goals.phtml>
2. Гурьева, М.А., Бутко, В.В. Практика реализации модели циркулярной экономики // Экономические отношения.- 2019.- Том 9, № 4.- С. 2367-2384. doi: 10.18334/eo.9.4.40991
3. Дьяков, М.Ю. Модель циркулярной экономики как перспективное направление перехода к региональной эколого-экономической сбалансированности // Управление.- 2021.- Т. 9, № 4.- С. 75-87. DOI: 10.26425/2309-3633-2021-9-4-75-87
4. Авилова, В.В. Циркулярная экономика как вектор инновационной трансформации бизнес-модели промышленных предприятий // Экономика. Информатика.- 2021.- Т. 48, № 3.- С. 446-454. DOI 10.52575/2687-0932-2021-48-3-446-454
5. Циркулярная экономика: концептуальные подходы и инструменты их реализации. Монография для специалистов органов государственного управления, бизнеса и заинтересованной общественности / Н. Батова [и др.]; под общ. ред. С. Дорожко, А. Шушкевича; Internationales Bildungs- und Begegnungswerk (IBB) Dortmund gGmbH. — Минск : Медисонт, 2020.- 212 с.
6. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-consumption-production/>
7. Стародубова, А.А. Анализ мирового рынка технологий в области сбора, сортировки и переработки полимерных отходов / Стародубова А.А., Исакова Д.Д., Мисбахова Ч.А. // E3S Web of Conferences.- 2021.- Т. 247. DOI: 10.1051/e3sconf/202124701005 (электронный ресурс) https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/23/e3sconf_icepp21_01005/e3sconf_icepp21_01005.html (дата обращения 30.06.2022)
8. Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling. Elsevier B.V. — 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
9. Гурьева, М.А. Теоретические основы концепта циркулярной экономики // Экономические отношения.- 2019.- Том 9, № 3.- С. 2311-2336. doi: 10.18334/eo.9.3.40990
10. Бурденко, Е. В. Концепция циркулярной экономики: теоретические и практические аспекты / Е. В. Бурденко // Научное обозрение: теория и практика.- 2020.- Т. 10, № 9(77).- С. 2112-2129. DOI 10.35679/2226-0226-2020-10-9-2112-2129
11. Мочалова, Л. А. Циркулярная экономика в контексте реализации концепции устойчивого развития // Journal of New Economy.- 2020.- Т. 21, № 4.- С. 5-27. DOI:10.29141/2658-5081-2020-21-4-1
12. https://dzen.ru/a/X_yJVXzYcBHw1JBm
13. Circular Economy Ellen MacArthur Trust. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular> (дата обращения: 01.12. 2023)
14. Михаленко, Е., Климова, Д., Маньковский, И. Циркулярная экономика как модель экономики будущего // Банкаўскі веснік, СНЕЖАНЬ.- 2020.- С. 42-51
15. Амирова, Н.Р., Саргина, Л.В., Кондратьева, Я.Э. Циркулярная экономика: возможности и барьеры // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки.- 2021.- № 3.- С. 187-201. doi:10.21685/2072-3016-2021-3-17
16. Титова, Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса.- 2020.- Т. 12, № 2.- С. 29-37. DOI dx.doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2020-2/029-037
17. Кузнецова, Н.А. Циркулярная экономика: основные элементы и возможности // Экономика высокотехнологичных производств.- 2023.- Том 4, № 2.- С.121-132. doi: 10.18334/evp.4.2.117359
18. Авилова, В.В. Циркулярная экономика как новая парадигма развития промышленности // Вестник Российского университета кооперации.- 2021.- № 3(45).- С. 4-8. DOI: <https://doi.org/10.52623/2227-4383-3-45-1>
19. <https://climate-change.moscow/article/zelenaya-ekonomika-est-li-alternativa>
20. Алексеева, А.Н., Ачба, Л.В., Островская, Н.В. Опыт реализации региональных концепций развития циркулярной «зеленой» экономики стран мира // Управленческое консультирование.- 2022.- № 12.- С. 32-41
21. <https://eltr.kg/ru/prezident-na-sammite-czuczeli-ustojchivogo-razvitiya-oon-yavlyayutsya-osnovoj-gosudarstvennoj-politiki-strany/>
22. Программа развития "зеленой" экономики в Кыргызской Республике на 2019-2023 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mineconom.gov.kg/froala/uploads/file/ба0723b1ddb1f85fce34897e6654f6765710262.pdf> (дата обращения: 01.12. 2023)

23. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-consumption-production/>

24. Свириденко, Ю.А. Использование молочной сыворотки и локальная очистка стоков [Текст] / Ю.А. Свириденко, Э.Ф. Кравченко, О.А. Яковлева // Молочная промышленность.- 2008.- № 11.- С. 58-60

25. Effect and Key Drivers of Increasing the Value of By-Products: An Example of the Dairy Industry [Text] / [A. Banaszewska, F.C. Cruijssen, G.D.H. Claassen et al.] // J. Dairy Sci.- 2014.- V. 97.- P. 1893-1908

26. Евдокимов, И.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки [Текст] / И.А. Евдокимов // Молочная промышленность.- 2006.- № 2.- С. 34-36

27. Шендеров, Б.А. Инновационные продукты и ингредиенты – драйверы молочного рынка [Текст] / Б.А. Шендеров // Молочная промышленность.- 2013.- № 6.- С. 62-66.

28. Баткибекова, М.Б. Инновации в производстве молочных продуктов [Текст] / М.Б. Баткибекова, М. М. Мусульманова // Известия КГТУ им. И. Раззакова.- 2017.- № 43.- С. 52-58.

29. Чысыма, Р.Б. Хозяйственно-биологические особенности яков в различных экологических условиях Республики Тыва [Текст]: автореф. дис. ... док. биол. наук: 03.00.16 / Р.Б. Чысыма.– Новосибирск, 2006.- 36 с.

30. Изучение минерального состава крови яка [Текст] / [А.Т. Жунушов, Н.Г. Котышева, Н.А. Никольская и др.] // Известия НАН КР.- 2006.- № 3.- С. 49-52.

31. Элеманова, Р.Ш. Характеристика сезонных изменений белкового состава молока хайнака [Текст] / Р. Ш. Элеманова // Техника и технология пищевых производств.- 2022.- Т. 52, № 3.- С. 555-569.

32. Арсеньева, Т.П. Учебное пособие: Безотходные технологии отрасли [Текст] / Т.П. Арсеньева. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014.- 37 с.

33. Дюшеева, Н.С. Производство функциональных продуктов на основе сыворотки молока хайнака [Текст] / Н. С. Дюшеева // Известия КГТУ им. И. Раззакова.- 2020.- № 55.- С. 275-280.

34. Аминокислотный и микронутриентный состав подсырной сыворотки из молока хайнака кыргызского [Текст] / [Н.С. Дюшеева, Р.Ш. Элеманова, М.М. Мусульманова и др.] // Известия ВУЗов Кыргызстана.- 2023.- № 1.- С. 19-24.

35. Zandona, E. Utilisation: Sustainable Uses and Environmental Approach [Text] / E. Zandona, CM. Blaži, A.R. Jambrak // J. Food Technol. Biotechnol.- 2021.- V. 59.- P. 147-161. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34316276/> (дата обращения: 06.01.2023).

36. Перспективы использования нетрадиционного вида молока [Текст] / Р.Ш.Элеманова, М.М. Мусульманова, Н.С. Дюшеева, М.Б. Баткибекова / МНТК «Безопасность продовольственных продуктов, ресурсы, эффективность энергосберегающих и

инновационных технологий», РУз, Наманган, 28-30 ноября 2019 г.- С. 368-373.

37. Мусульманова, М.М. Молоко хайнака как сырье для создания функциональных продуктов [Текст] / М.М. Мусульманова, Р.Ш. Элеманова, Н.С. Дюшеева // Известия КГТУ им. И. Раззакова.- 2019.- № 2 (50). Часть II.- С. 164-171.

REFERENCES

1. <https://eurasianeconomic.org/special/dev-goals.phtml>

2. Gur'eva, M.A., Butko, V.V. Praktika realizatsii modeli tsirkulyarnoi ekonomiki // Ekonomicheskoe otnosheniya.- 2019.- Tom 9, № 4.- С. 2367-2384. doi: 10.18334/eo.9.4.40991

3. Dyakov, M.Yu. Model' tsirkulyarnoi ekonomiki kak perspektivnoe napravlenie perekhoda k regional'noi ekologo-ekonomicheskoi sblansirovannosti // Upravlenie.- 2021.- T. 9, № 4.- С. 75-87. DOI: 10.26425/2309-3633-2021-9-4-75-87

4. Avilova, V.V. Tsirkulyarnaya ekonomika kak vektor innovatsionnoi transformatsii biznes-modeli promyshlennykh predpriyatii // Ekonomika. Informatika.- 2021.- T. 48, № 3.- С. 446-454. DOI 10.52575/2687-0932-2021-48-3-446-454

5. Tsirkulyarnaya ekonomika: kontseptual'nye podkhody i instrumenty ikh realizatsii. Monografiya dlya spetsialistov organov gosupravleniya, biznesa i zainteresovannoi obshchestvennosti / N. Batova [i dr.]; pod obshch. red. S. Dorozhko, A. Shushkevicha; Internationales Bildungs- und Begegnungswerk (IBB) Dortmund gGmbH. — Minsk: Medisont, 2020.- 212 с.

6. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-consumption-production/>

7. Starodubova, A.A., Iskhakova, D.D., Miskhova, Ch.A. Analiz mirovogo rynka tekhnologii v oblasti sora, sortirovki i pererabotki polimernykh otkhodov // E3S Web of Conferences.- 2021.- T. 247. DOI: 10.1051/e3sconf/202124701005 https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/23/e3sconf_icepp21_01005/e3sconf_icepp21_01005.html (дата обращения 30.06.2022)

8. Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling. Elsevier B.V. – 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

9. Gur'eva, M.A. Teoreticheskie osnovy kontsepta tsirkulyarnoi ekonomiki // Ekonomicheskoe otnosheniya.- 2019.- Tom 9, № 3.- С. 2311-2336. doi: 10.18334/eo.9.3.40990

10. Burdenko, E.V. Kontsepsiya tsirkulyarnoi ekonomiki: teoreticheskie i prakticheskie aspekty // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. - 2020.- T. 10, № 9(77).- С. 2112-2129. DOI 10.35679/2226-0226-2020-10-9-2112-2129

11. Mochalova, L.A. Tsirkulyarnaya ekonomika v kontekste realizatsii kontseptsii ustoychivogo razvitiya. // Journal of New Economy.- 2020.- T. 21, № 4.- С. 5-27. DOI:10.29141/2658-5081-2020-21-4-1

12. https://dzen.ru/a/X_yJVXzYcBHw1JBm
13. Circular Economy Ellen MacArthur Trust. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circulare> (дата обращения: 01.12. 2023)
14. Mikhaylenko, E., Klimova, D., Mankovskiy, I. Tsirkulyarnaya ekonomika kak model' ekonomiki budushchego // Bankaŭski vesnik, SNEZHAN.- 2020.- С. 42-51
15. Amirova, N.R., Sargina, L.V., Kondrateva, Ya.E. Tsirkulyarnaya ekonomika: vozmozhnosti i bar'ery // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki.- 2021.- № 3.- С. 187-201. doi:10.21685/2072-3016-2021-3-17
16. Titova, N.Yu. Usloviya vnedreniya tsirkulyarnoi ekonomiki v promyshlennost' Rossiyskoi Federatsii // Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa.- 2020.- Т. 12, № 2.- С. 29-37. DOI [dx.doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2020-2/029-037](https://doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2020-2/029-037)
17. Kuznetsova, N.A. Tsirkulyarnaya ekonomika: osnovnye elementy i vozmozhnosti // Ekonomika vysokotekhnologichnykh proizvodstv. - 2023.- Том 4, № 2.- С.121-132. doi: 10.18334/evp.4.2.117359
18. Avilova, V.V. Tsirkulyarnaya ekonomika kak novaya paradigma razvitiya promyshlennosti // Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii. - 2021.- № 3(45).- С. 4-8. DOI: <https://doi.org/10.52623/2227-4383-3-45-1>
19. <https://climate-change.moscow/article/zelenaya-ekonomika-est-li-alternativa>
20. Alekseeva, A.N., Achba, L.V., Ostrovskaya, N.V. Opyt realizatsii regional'nykh kontseptsiy razvitiya tsirkulyarnoi «zelenoi» ekonomiki stran mira // Upravlencheskoe konsul'tirovanie.- 2022.- № 12.- С. 32-41
21. <https://eltr.kg/ru/prezident-na-sammite-czuzrczeli-ustojchivogo-razvitiya-oon-yavlyayutsya-osnovoj-gosudarstvennoj-politiki-strany/>
22. Programma razvitiya "zelenoi" ekonomiki v Kyrgyzskoi Respublike na 2019-2023 gody [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://mineconom.gov.kg/froala/uploads/file/6a0723b1ddb1f85fce34897e6654f6765710262.pdf> (дата обращения: 01.12. 2023)
23. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-consumption-production/>
24. Sviridenko, Yu.A., Kravchenko, E.F., Yakovleva, O.A. Ispol'zovanie molochnoi syvorotki i lokal'naya ochistka stokov // Molochnaya promyshlennost'. - 2008.- № 11.- С. 58-60
25. Effect and Key Drivers of Increasing the Value of By-Products: An Example of the Dairy Industry [Text] / [A. Banaszewska, F.C. Cruijssen, G.D.H. Claassen et al.] // J. Dairy Sci.- 2014.- V. 97.- P. 1893-1908
26. Evdokimov, I.A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy pererabotki molochnoi syvorotki // Molochnaya promyshlennost'.- 2006.- № 2.- С. 34-36
27. Shenderov, B.A. Innovatsionnye produkty i ingredienty – draivery molochnogo rynka // Molochnaya promyshlennost'.- 2013.- № 6.- С. 62-66.
28. Batkibekova, M.B., Musul'manova, M.M. Innovatsii v proizvodstve molochnykh produktov // Izvestiya KGTU im. I. Razzakova.- 2017.- № 43.- С. 52-58.
29. Chysyma, R.B. Khozyaistvenno-biologicheskie osobennosti yakov v razlichnykh ekologicheskikh usloviyakh Respubliki Tyva [Tekst]: avtoref. dis. ... dok. biol. nauk: 03.00.16 / R.B. Chysyma. – Novosibirsk. 2006.- 36 с.
30. Izuchenie mineral'nogo sostava krovi yaka // [A.T. Zhunushov, N.G. Kotysheva, N.A. Nikol'skaya i dr.] // Izvestiya NAN KR.- 2006.- № 3.- С. 49-52.
31. Elemanova, R.Sh. Kharakteristika sezonnykh izmenenii belkovogo sostava moloka khainaka // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. - 2022.- Т. 52, № 3.- С. 555-569.
32. Arsen'eva, T.P. Uchebnoe posobie: Bezotkhodnye tekhnologii otrasli / T.P. Arsen'eva. – SPb.: NIU ITMO; IKhIBT., 2014.- 37 с.
33. Dyusheeva, N.S. Proizvodstvo funktsional'nykh produktov na osnove syvorotki moloka khainaka // Izvestiya KGTU im. I. Razzakova.- 2020.- № 55.- С. 275-280.
34. Aminokislotnyi i mikronutrientnyi sostav podsyronoi syvorotki iz moloka khainaka kyrgyzskogo / [N.S. Dyusheeva, R.Sh. Elemanova, M.M. Musul'manova i dr.] // Izvestiya VUZov Kyrgyzstana.- 2023.- № 1.- С. 19-24.
35. Zandona, E. Utilisation: Sustainable Uses and Environmental Approach [Text] / E. Zandona, CM. Blaži, A.R. Jambrak // J. Food Technol. Biotechnol.- 2021.- V. 59.- P. 147–161. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34316276/> (дата обращения: 06.01.2023).
36. Perspektivy ispol'zovaniya netraditsionnogo vida moloka / R.Sh. Elemanova, M.M. Musul'manova, N.S. Dyusheeva, M.B. Batkibekova / MNTK «Bezopasnost' prodovol'stvennykh produktov, resursy, effektivnost' energosberegayushchikh i innovatsionnykh tekhnologii», RUz, Namangan, 28-30 noyabrya. 2019 г.- С. 368-373.
37. Musul'manova, M.M., Elemanova, R.Sh., Dyusheeva, N.S. Moloko khainaka kak syr'e dlya sozdaniya funktsional'nykh produktov // Izvestiya KGTU im. I. Razzakova.- 2019.- № 2 (50). Chast'. II.- С. 164-171.