

ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ МОЛОКА ХАЙНАКА

Дюшеева Нургуль Сманбековна, соискатель, Научно-исследовательский химико-технологический институт при КГТУ им. И. Раззакова, 720044, Кыргызстан, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: nurguloo@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты деятельности отдела пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического института КГТУ им. И. Раззакова в области создания функциональных молочных продуктов из нетрадиционного вида молока – молока хайнака. В свете решения региональных проблем со здоровьем населения разработаны продукты функционального назначения, обладающие антистрессовыми, антиканцерогенными, адаптогенными, тонизирующими, иммуномодулирующими и радиопротекторными свойствами. В состав молочного сырья введены макро- и микронутриенты, придающие продуктам переработки молочной сыворотки указанные свойства.

Ключевые слова: молоко хайнака, молочная сыворотка, альбумин, макронутриенты, микронутриенты, функциональная направленность, функциональные ингредиенты, показатели безопасности.

PRODUCTION OF FUNCTIONAL PRODUCTS BASED ON HAINAK MILK WHEY

Dyusheeva Nurgul Smanbekovna, post-graduate student, Scientific Research Institute of Chemistry and Technology at I. Razzakov KSTU, 720044, Kyrgyz Republic, s. Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66, e-mail: nurguloo@mail.ru.

Abstract. The article presents the results of the food technology department of the Research Chemical-Technological Institute of I. Razzakov KSTU in the field of creating functional dairy products from an unconventional type of milk - Hainak milk. In light of the solution of regional problems with public health, functional products have been developed that have anti-stress, anti-carcinogenic, adaptogenic, tonic, immunomodulating and radioprotective properties. Macro- and micronutrients are introduced into the composition of milk raw materials, which impart the indicated properties to milk whey products.

Keywords: haynak milk, whey, albumin, macronutrients, micronutrients, functional orientation, functional ingredients, safety indicators.

Поиск дополнительных источников белка для решения проблемы его дефицита в питании населения страны является актуальной задачей. Существующий дефицит белка животного происхождения в питании кыргызстанцев заставляет вести поиск его дополнительных ресурсов.

По данным Всемирной продовольственной организации ООН 25% населения Кыргызстана недоедают из-за бедности. Явный голод не является распространенным явлением в Кыргызстане, но в стране существует «скрытый голод», вызванный потреблением дешевых и калорийных, но с низким содержанием макро- и микроэлементов продуктов питания. Причиной является то, что из 9 базовых продуктов продовольственной безопасности в КР значительное превышение фактического потребления (16,1 кг в месяц на душу населения) от среднефизиологических норм (9,6 кг) имеет место только по хлебу (на 67,5%), по картофелю - 2,3%. Количество овощей и бахчевых в рационах кыргызстанцев составило всего 40,8% от нормы, фруктов и ягод - 20,7%, мяса и мясных продуктов - 22,2%, молока и молочных продуктов - 55,9%, рыбы и рыбных продуктов - 13%, яиц - 1/6 часть нормы [1].

К сожалению, в экологическом рейтинге стран мира по данным Environmental Performance Index, (EPI) Кыргызстан занимает 101-е место среди 132 стран, и имеет тенденцию к снижению своих позиций на 127 место» [2]. Предприятия молочной промышленности являются источниками загрязнения атмосферы и гидросферы продуктами своей деятельности: выбросы газа и дыма, недостаточно очищенные сточные воды. В отечественной молочной промышленности молочная сыворотка практически не перерабатывается и сливается в канализацию, загрязняя таким образом экосистему.

Одним из путей решения этих проблем является более полное и рациональное использование биологически ценного продукта – молочной сыворотки через создание на ее основе продуктов питания.

Разработка технологии переработки молочной сыворотки имеет большую социальную значимость, т.к.:

- обеспечивается охрана окружающей среды путем внедрения безотходной переработки молочного сырья;
- направляется на пищевые цели большое количество ценных сывороточных белков;
- регулярное потребление произведенной из сыворотки продукции служит профилактикой многих заболеваний, что укрепит здоровье населения.

Разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки и альбуминной пасты, обогащенных ингредиентами растительного и минерального происхождения, позволит расширить ассортимент недорогих белковых продуктов и будет способствовать улучшению структуры и качества питания населения.

Молочная сыворотка - это уникальный продукт. В ней содержится 50% сухих веществ молока, до 200 различных соединений, в их числе тонкодиспергированный молочный жир, растворимые азотистые соединения и минеральные соли, лактоза, а также витамины, ферменты, органические кислоты. При осветлении сыворотки получают альбуминную массу, которая представляет собой термокоагулированные сывороточные белки: α -лактальбумин и β -лактоглобулин. Усвояемость молочной сыворотки и ее компонентов практически полная. Сывороточные белки обладают сбалансированным аминокислотным составом. В них присутствуют в оптимальном количестве такие незаменимые для организма аминокислоты, как триптофан, метионин, лизин, цистин, гистидин. Сывороточные белки обладают также антиканцерогенными, иммуномодулирующими свойствами, антимикробной активностью, противовоспалительным, токсиносвязывающим эффектом [3].

Качество продуктов питания во многом зависит от состояния окружающей среды и экологической обстановки региона. В последние годы широко используются нетрадиционные виды сырья: молоко яков и его гибридов (хайнак). Из всех продуктивных

животных як и хайнак занимают самый верхний ярус горных пастбищ. В условиях чистой окружающей среды они дают экологически чистое сырье и продукцию.

Хайнаки – гибриды яка и крупного рогатого скота - крупные, крепко сложенные животные и по внешнему виду сочетают признаки обеих родительских форм. По образу жизни они больше напоминают яков; с ними они легко пасутся на горных пастбищах, не требуют особого ухода со стороны человека. Но, в отличие от яков, выдерживают более теплый климат (30-32 °С), выживают в более широком диапазоне горных зон от 2000 до 5000 м над уровнем моря, не ограничены альпийскими зонами.

Молочная продуктивность хайнаков невелика, но их молоко очень ценится, по своей питательной ценности может заменить 3-4 литра коровьего молока. В среднем корова хайнака дает 600-700 литров за лактацию [4].

Отделом пищевой технологии НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова начаты работы по исследованию состава и технологических свойств молока хайнака с целью организации его комплексной переработки, в том числе сыворотки. Подсырная сыворотка из молока хайнака была использована в качестве сырья для получения альбуминной пасты и напитков.

На современном этапе исследования по определению органолептических и физико-химических показателей подсырной сыворотки, полученной из молока хайнака, не проводились. Полученные физико-химические и органолептические показатели данной сыворотки представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Сравнительные физико-химические показатели различных видов подсырной сыворотки

| № | Показатели | Подсырная сыворотка из коровьего молока | Подсырная сыворотка из молока хайнака |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Титруемая кислотность, °Т | 20 | 12 |
| 2 | Активная кислотность, рН | 5,9 | 7,0 |
| 3 | Массовая доля белка, % | 0,5 | 0,3 |
| 4 | Массовая доля лактозы, % | 3,5 | 4,3 |
| 5 | Массовая доля сухих веществ, % | 5,0 | 4,6 |
| 6 | Температура, °С | 18 | |

Таблица 2

Сравнительные органолептические показатели различных видов подсырной сыворотки

| № | Наименование показателя | Характеристика подсырной сыворотки | |
|---|----------------------------|--|---|
| | | из коровьего молока | из молока хайнака |
| 1 | Внешний вид и консистенция | Однородная прозрачная или полупрозрачная жидкость, с незначительным белковым осадком | Однородная прозрачная |
| 2 | Цвет | От светло-желтого до бледно-зеленого | От прозрачного до светло-желтого |
| 3 | Вкус и запах | Сывороточный сладковатый привкус | Сладковатый с легким орехово-сывороточным привкусом |
| | | Без посторонних привкусов и запахов | |

Результаты исследования свидетельствуют о высоких вкусовых качествах подсырной сыворотки из молока хайнака, что позволит широко использовать ее при производстве напитков.

Альбумин молочный вырабатывали по ГОСТ 33596-2016 «Альбумин молочный и пасты альбуминные. Технические условия». Технология альбумина молочного пищевого включает подготовку к осаждению альбумина, выдержку альбуминного молока, нейтрализацию, фильтрацию альбумина, внесение добавок, пастеризацию, охлаждение и фасовку. При получении альбумина использовали термокислотный способ, при котором внесение коагулянта не только ускоряет выделение сывороточных белков, но и увеличивается выход готового продукта.

Обезжиренную сыворотку нагревали до температуры 93-95°C. Поскольку сывороточные белки осаждаются при рН сыворотки от 4,5 до 4,6, то для достижения этих значений сыворотку подкисляли лимонной кислотой до выпадения хлопьев альбумина. Для образования зерна альбумина сыворотку выдерживали при температуре 93-95°C в течение 60 мин, что способствует хорошей стойкости продукта при длительном хранении. Затем проводили отделение сыворотки, не содержащей белка, которая далее идет на производство напитка. Полученный сырой альбумин раскладывали на фильтроткани на 1-2 ч для стока сыворотки до содержания сухих веществ не менее 15%, затем охлаждали до температуры, не превышающей 8°C [5-7].

Полученную осветленную сыворотку направляют на производство напитков с добавлением фруктового сока и различных пищевых добавок. В дальнейшем в альбуминную пасту вносят специи и направляют на тепловую обработку, что позволяет увеличить ее срок хранения.

Показатели безопасности напитка и альбуминной пасты из молочной сыворотки хайнака были определены в Санитарно-гигиенической лаборатории Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора (г. Бишкек) и испытательной лаборатории Независимой Хлебной Инспекции (табл. 3, 4).

Таблица 3

Результаты определения показателей безопасности напитка на основе осветленной подсырной сыворотки

| № | Определяемые показатели | Нормативные документы | Допустимые уровни (ТР ТС 033) | Полученные результаты |
|----|---|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | КМАФАнМ, КОЕ/г | ГОСТ 10444.15-94 | $2 \cdot 10^5$ | $<1 \cdot 10$ |
| 2 | БГКП (колиформы) в 0,1 КОЕ/г | ГОСТ 31747-2012 | 0,1 | не обнаружены |
| 3 | Патогенная микрофлора в т.ч. сальмонеллы в 25,0 г | ГОСТ 31659-2012 | 25 | не обнаружена |
| 4 | <i>St.aureus</i> в 1,0 г | ГОСТ 31746-2012 | 0,1 | не обнаружены |
| 5 | <i>Listeria monocytogenes</i> в 25,0г | ГОСТ 32031-2012 | - | не обнаружены |
| 6 | Дрожжи (не более 100 КОЕ/г) | ГОСТ 33566-2015 | 100 | 35,0 |
| 7 | Плесень (не более 100 КОЕ/г) | ГОСТ 33566-2015 | 50 | 11,0 |
| 8 | Кадмий, мг/кг | ГОСТ 33824-2016 | 0,2 | $<0,0015$ |
| 9 | Свинец, мг/кг | ГОСТ 33824-2016 | 0,02 | $<0,01$ |
| 10 | Мышьяк, мг/кг | ГОСТ 31628-2012 | 0,05 | $<0,04$ |
| 11 | Ртуть, мг/кг | ГОСТ 26927-1986 | 0,005 | $<0,04$ |
| 12 | Афлатоксин М ₁ , мг/кг | ГОСТ 30711-2001 | $<0,0005$ | $<0,0005$ |

Результаты определения показателей безопасности альбуминной пасты, обогащенной специями

| № | Определяемые показатели | Нормативные документы | Допустимые уровни (ТР ТС 033) | Полученные результаты |
|----|---|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | КМАФАнМ, КОЕ/г | ГОСТ 10444.15-94 | $<1 \cdot 10^1$ | $<1 \cdot 10$ |
| 2 | БГКП (колиформы) в 0,1 КОЕ/г | ГОСТ 31747-2012 | не обнаружено | не обнаружены |
| 3 | Патогенная микрофлора в т.ч. сальмонеллы в 25,0 г | ГОСТ 31659-2012 | не обнаружено | не обнаружена |
| 4 | St. aureus в 1,0 г | ГОСТ 31746-2012 | не обнаружено | не обнаружены |
| 5 | Listeria monocytogenes в 25,0 г | ГОСТ 32031-2012 | не обнаружено | не обнаружены |
| 6 | Дрожжи (не более 50 КОЕ/г) | ГОСТ 33566-2015 | 100 | 23,0 |
| 7 | Плесень (не более 50 КОЕ/г) | ГОСТ 33566-2015 | 50 | 46,0 |
| 8 | Кадмий мг/кг | ГОСТ 33824-2016 | 0,2 | $<0,0015$ |
| 9 | Свинец мг/кг | ГОСТ 33824-2016 | 0,02 | $<0,01$ |
| 10 | Мышьяк мг/кг | ГОСТ 31628-2012 | 0,05 | $<0,04$ |
| 11 | Ртуть мг/кг | ГОСТ 26927-1986 | 0,005 | $<0,0037$ |
| 12 | Афлатоксин М ₁ мг/кг | ГОСТ 30711-2001 | $<0,0005$ | $<0,0005$ |

Полученные результаты свидетельствуют о безопасности всех образцов.

Молоко хайнака является экологически чистым сырьем, а полная безотходная переработка и производство эко-продуктов из такого сырья – являются актуальными.

Продукция переработки молочной сыворотки хайнака (напитки и паста альбуминная), включает в себя почти весь комплекс биологических веществ, содержащихся в молочной сыворотке и в пищевых добавках растительного происхождения, и обладает высокой пищевой и биологической ценностью и хорошими органолептическими характеристиками. Сыворотку из молока хайнака рекомендуется использовать при создании функциональных продуктов питания. Данное направление является экономически эффективным, позволит увеличить рентабельность производства, уменьшить загрязнение окружающей среды. В перспективе позволит пополнить сегмент продуктов лечебно-профилактического, общеукрепляющего, тонизирующего назначения, с пролонгированным сроком хранения, которая будет пользоваться большим спросом у населения, увеличить ресурс полноценных продуктов питания.

Литература

- 1 Кыргызстан занимает 101-е место из 132 стран мира в экологическом рейтинге EPI. K-News - Новости Кыргызстана. Автор Диана Эсеналиева . - URL: <https://knews.kg/2015/12/28/kyrgyzstan-zanimaet-101-e-mesto-iz-132-stran-mira-v-ekologicheskom-reytinge-epi/>.
- 2 Кочкорова, Ф.А. Здоровье нации и продовольственная безопасность в Кыргызской Республике [Электронный ресурс] / Ф.А. Кочкорова, М.К. Эсенаманова. - URL: <http://www.izron.ru/.../zdorove-natsii-iprodovolstvennaya-bezopasnost-v-kyrgyzskoy-respublike> (дата обращения: 27.03.2019).

- 3 Баткибекова, М.Б., Мусульманова М.М., Инновации в производстве молочных продуктов [Текст] / М.Б. Баткибекова, М. М. Мусульманова // Известия КГТУ им. И Раззакова - 2017. - №43. - С.52-58.
- 4 Абдыкеримов, А.А. Яководство Кыргызстана [Текст] / А.А. Абдыкеримов, А.К. Самыкбаев, Э.А. Бекжанова, А.М. Искембаева, У.Т. Буйлашов // Вестник КНАУ. - 2016. - №1. - С. 66-70.
- 5 Храмцов А.Г. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов: методические указания. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 120 с.
- 6 Гаврилов Г.Б. Комплексная переработка сыворотки с целью создания продуктов нового поколения // Молочная промышленности. – 2005. – № 12. – С. 42.
- 7 Пономарёва Т.М., Беленикий Г.Г. Масло, сыр и всё из молока: серия «Учебный курс». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 352 с.