

УДК.: 005.591.6:637.1

## ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Баткибекова Минира Баткибековна, д.х.н., проф., Научно-исследовательский химико-технологический институт КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел: 0312-54-51-29, e-mail: [mb051@yandex.ru](mailto:mb051@yandex.ru)*

*Мусульманова Мукарама Мухамедовна, д.т.н., проф., Научно-исследовательский химико-технологический институт КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел: 0312-54-51-63, e-mail: [kantaria06@mail.ru](mailto:kantaria06@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье приведены результаты деятельности отдела пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического института КГТУ им. И. Раззакова в области создания продуктов питания, предназначенных для определенных групп населения. В свете решения региональных проблем со здоровьем населения разработана серия дизайнерских молочных продуктов, обладающих антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами. В состав молочного сырья введены эссенциальные макро- и микронутриенты, придающие целевым продуктам указанные свойства.

**Ключевые слова:** молоко, молочная сыворотка, макронутриенты, микронутриенты, функциональные ингредиенты, геродиетические продукты, железодефицитные состояния.

## **INNOVATIONS IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS**

*Batkibekova Minira B., Dr., Prof., Research Chemical Technological Institute at I. Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66. Phone: 0312 54-51-29, e-mail: [mb051@yandex.ru](mailto:mb051@yandex.ru)*

*Musulmanova Mukarama M., Dr., Prof., Research Chemical Technological Institute at I. Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66. Phone: 0312 54-51-63, e-mail: [kantaria06@mail.ru](mailto:kantaria06@mail.ru)*

**Abstract.** The article presents the results of the activity of Food Technology Department of Research Chemical Technological Institute at the I. Razakov KSTU in the field of creating of food products intended for certain groups of the population. In the light of solving regional problems with public health, a series of designer dairy products has been developed that have anti-stress, adaptogenic, tonic, stimulating and radioprotective properties. Essential macronutrients and micronutrients are introduced into the composition of milk raw materials, which impart the above properties to the target products.

**Keywords:** milk, whey, macronutrients, micronutrients, functional ingredients, gerodietic products, iron deficiency.

В настоящее время, вне всяких сомнений, каждая страна должна обеспечить для своего населения:

- продовольственную безопасность,
- качественное питание, комплексные программы которого должны быть возведены в ранг государственной политики;
- создание продуктов питания с новыми полезными свойствами (продуктовые инновации).

Инновация – это результат инвестирования интеллектуального решения в разработку и получение нового продукта, причем это не только радикальное изменение качества продукта питания, но и постепенное изменение с фиксированным получением дополнительной ценности (ценных качеств).

Основным направлением инновационной деятельности отдела пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического института (НИХТИ) Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова является разработка молочных продуктов модифицированного (заданного) химического состава и необходимыми медико-биологическими свойствами, предназначенных для детерминированных групп населения и способных улучшить структуру питания современного человека и, соответственно, его здоровье, повысить качество жизни. Выбор такого направления исследований связан с рядом факторов, одним из которых является нарушение структуры

питания современного человека. В рационе преобладают рафинированные продукты, богатые легкоусвояемыми углеводами, но лишённые витаминов, пищевых волокон и других жизненно необходимых нутриентов. Люди перестали есть незрелые овощи и фрукты с их мощным антимуtagenным и противораковым эффектом. Немалую роль в создании дефицита некоторых нутриентов играет и истощение почвы. Если 75 лет назад для удовлетворения суточной потребности организма в железе достаточно было 1-2 яблок, то сегодня – 10-15.

Важнейшим фактором выбора направления исследований является также то, что в рейтинге сравнения уровня здоровья и медицины в 188 странах мира Кыргызстан, к сожалению, оказался на 113-м месте [1] и лидирует по цереброваскулярным заболеваниям в европейской зоне. Известно, что здоровье человека почти на 80 % зависит от питания. По данным Всемирной продовольственной организации ООН за сентябрь 2012 года, 25% населения Кыргызстана недоедают из-за бедности. А согласно Отчёту ЮНИСЕФ и Всемирного банка за 2011 год «Ситуационный анализ улучшения экономических результатов путем расширения программ улучшения питания в КР», 22% детей в возрасте до 5 лет умирают из-за недостаточности питания. Хотя явный голод не является распространенным явлением в Кыргызстане, в стране существует «скрытый голод», вызванный потреблением дешевых и сытных, но с низким содержанием витаминов 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 этот показатель составляет 2,3%. По другим 7 продуктам продовольственной безопасности уровень фактического потребления значительно ниже среднефизиологических норм. В частности, при сравнении фактического потребления продуктов питания за 2013 г. с рекомендуемыми нормами потребления пищевых веществ, энергии и пищевых продуктов (2011) выявлено, что 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 [2].

Недостаточное потребление биологически ценных продуктов питания, а вместе с ними ценнейших макронутриентов (белков, жиров) и микронутриентов (минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон), ведёт к росту алиментарно-зависимых заболеваний. В Кыргызской Республике отмечается высокая распространенность среди детей и взрослых железодефицитной анемии (37,8% беременных женщин и 34,2% небеременных женщин; 42,6% детей в первые 5 лет жизни), скрытого дефицита железа (41% женщин), дефицита фолатов (42% небеременных женщин), йододефицитных заболеваний (61,6% беременных женщин и 43,1% детей школьного возраста) и низкорослости (хронического недоедания) среди детей в первые 5 лет жизни (17,7%), избыточной массы тела и ожирения (9% детей в первые 5 лет жизни, 35,7% женщин) и недостаточной массы тела среди женщин (7,3%) и т.д. [3].

На данный момент уязвимы не только женщины и дети, «скрытому голоду» подвержены почти все слои населения страны из-за недостатка в питании витаминов и микронутриентов. Проблема «скрытого» голода имеет далеко идущие социально-экономические последствия, отражающиеся на экономическом росте страны и потере ежегодно до 33 млн. долларов США. Эти потери можно избежать или свести к минимуму снижением уровня бедности с соответствующим увеличением доступности для населения страны основных продуктов питания (мяса, молока, яиц, рыбы, фруктов и овощей), являющихся источниками эссенциальных нутриентов. Так как снижение уровня бедности или полная её ликвидация требуют значительных усилий и времени из-за сложной экономической ситуации в стране, выходом из ситуации может стать обогащение продуктов массового потребления дефицитными в рационе питания нутриентами. По данным ВОЗ, профилактика микронутриентной (витаминовой и микроэлементной) недостаточности

позволяет предотвращать до 60% детских смертей и на треть снижать материнскую смертность, повышать на 40% работоспособность и на 10-15 пунктов – средний коэффициент интеллектуального развития (IQ) населения, при этом на 5% увеличить валовой продукт страны [4].

В свете решения указанной проблемы, способной привести к национальной катастрофе, в Кыргызстане создан Гражданский альянс по улучшению качества питания. Это неформальное движение, в которое вошли уже 50 организаций. С 2011 года наша страна стала членом Глобального международного движения за качество питания.

Поскольку существенное увеличение объёмов продовольствия в стране требует значительных средств и времени (которых у нас нет), улучшить качество питания можно только путём создания (дизайна, проектирования) пищевых продуктов заданного состава и свойств. Перед исследователями открываются практически неограниченные возможности составления композиций, включающих ингредиенты, способные придать целевому продукту желаемые свойства – защитные, регуляторные, лечебные. Эти продукты могут быть предназначены для дифференцированных групп населения и, в конечном итоге, приведут к индивидуализации питания – самому рациональному способу поддержания здоровой жизнедеятельности человеческого организма. Регулярное употребление таких продуктов позволит решить целый ряд региональных и глобальных проблем, к которым относятся макро- и микронутриентная недостаточность.

В Кыргызстане ассортимент продуктов питания, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, невелик. Молоко является уникальным биосырьём, обладающим широчайшими возможностями комбинирования с самыми различными ингредиентами, в том числе физиологически функциональными, и идеально подходит для создания новых пищевых композитов, предназначенных для различных категорий населения. Такой подход не потребует значительных финансовых и материальных затрат, т.к. производство обогащенной продукции в основном можно осуществить на имеющемся технологическом оборудовании. Группа исследователей, работающих в отделе пищевых технологий НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова, имеет достаточный опыт в этом направлении и разработала научно-практические основы создания так называемых дизайнерских продуктов питания, обладающих антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами. При создании таких продуктов необходимо было решение следующих задач: выбор и обоснование использования ингредиентов, обеспечивающих проявление функциональных свойств продукта; поиск источников таких функциональных ингредиентов; разработка способов их выделения; определение вида, формы, дозы и способов внесения в продукты питания; изучение влияния выбранных ингредиентов на ход биохимических, микробиологических и структурно-механических процессов, протекающих при выработке продуктов питания; разработка оптимизированных рецептур продуктов питания специального назначения с использованием информационных технологий; установление адекватности предложенных рецептур требуемым показателям качества готовых продуктов, в особенности показателям безопасности; разработка технологии приготовления дизайнерских продуктов питания, предназначенных для различных категорий населения; оценка пищевой, биологической и энергетической ценности предложенных продуктов; разработка пакета нормативно-технической документации, необходимой для организации промышленного производства новых продуктов; проведение опытно-промышленной проверки новых технологий и оценка экономической эффективности их внедрения в производство.

Проведенные многолетние систематические технологические, физико-химические и микробиологические исследования, отличающиеся новизной и актуальностью, явились базой для разработки технологии функциональных пищевых продуктов. Теоретически и экспериментально обоснован выбор функциональных ингредиентов для комбинирования с молочной основой. В частности, исследователями Института разработаны принципы

формирования модифицированных молочных продуктов с повышенным содержанием пищевых волокон, обладающих специфическими химическими и биологическими свойствами, и играющих жизненно важную роль в организме человека (недостаток пищевых волокон приводит к увеличению числа «болезней нарушенного метаболизма»). Кисломолочный напиток «Токчулук» сочетает в себе функциональность молока, зерновых и пробиотических культур закваски.

Значительный интерес представляет комбинирование молочной сыворотки с продуктами переработки зерновых, что позволяет значительно повысить биологическую и питательную ценность пищевых композиций и определяет возможность их использования для диетического, лечебно-профилактического, а также общего питания.

Молочная сыворотка является ценным вторичным продуктом при производстве сыров, творога и казеина. В неё переходит практически половина сухих веществ молока, в том числе практически идеальные сывороточные белки. Сывороточные белки обладают уникально 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. Их присутствие обеспечивает лучшие регенеративные возможности для восстановления белков печени, гемоглобина и белков плазмы крови. В последние годы активизировались исследования и практическое применение сывороточных белков для ВИЧ-инфицированных больных и людей с онкологическими заболеваниями. Клинические исследования в этой области дали положительные результаты. Физиологической функциональностью обладают и другие компоненты сыворотки – молочный сахар, комплекс минеральных солей с антиатеросклеротическим действием. Таким образом, молочная сыворотка является ценным в биологическом отношении полифункциональным продуктом питания, на основе которого можно приготовить большой ассортимент разнообразных продуктов.

Существенный вклад в физиологическую функциональность сывороточных напитков могут внести также продукты ферментации, образующиеся под действием заквасочной микрофлоры.

Напиток «Дан-Ай», приготовленный на основе молочной сыворотки и содержащий цельнозерновые зерна злаков, отличается специфическим вкусом и ароматом, привлекательным для потребителя. Комбинирование чрезвычайно полезной для организма человека молочной сыворотки с растительными наполнителями (зерна пшеницы, ячменя, кукурузы) привело к получению функционального продукта с привлекательными для потребителя органолептическими свойствами.

Напиток «Чалап-С», в отличие от известного кыргызского национального напитка, получаемого диспергированием сюзме в воде, приготовлен на молочной сыворотке, что повышает его биологическую и пищевую ценность. Кроме того, кисломолочный сгусток стабилизирован, т.е. практически нет осадка белка, ухудшающего внешний вид продукта.

Ещё одним продуктом из этой серии является напиток «Бозодой», ценнейшим ингредиентом которого являются сывороточные белки, а также минеральные вещества, углеводы молочной сыворотки, что значительно повышает биологическую и питательную ценность напитка.

Сочетание функциональных свойств молочной и сывороточной основы новых продуктов с функциональностью зерновых злаков, пектиновых веществ, других ингредиентов способно придать таким продуктам потенциальную возможность оказывать значительный оздоравливающий эффект на организм человека, что подтверждено медико-биологической апробацией кисломолочного напитка «Токчулук». Представленные напитки можно выработать без значительных затрат на имеющемся на предприятиях молочной промышленности оборудовании. Немаловажным фактором является национальный характер

предлагаемых продуктов (так называемых этнопродуктов), которые могут представлять Кыргызстан, ожидающий в будущем большие потоки туристов.

Массовое производство и потребление продуктов функционального питания, в том числе и специального назначения (для детерминированных групп населения), позволит в значительной степени поддержать физическое и духовное здоровье человека, находящегося в условиях значительного ухудшения состояния окружающей среды и нарушения структуры питания, что экономически и социально значимо.

Следует также отметить экологическую составляющую таких разработок через комплексное использование компонентов молока при производстве сыров и творога со значительным снижением степени загрязнения сточных вод молочных предприятий молочной сывороткой.

Разработанные рецептуры и технологии напитков на основе сыворотки запатентованы в Кыргызпатенте, рекомендованы для внедрения в производство, для чего разработан пакет документов (утвержденные в соответствующем порядке технологические инструкции и технические условия, КМС), прошли опытно-промышленную проверку на ряде предприятий и внедрены в производство.

Модификацию состава пищевых продуктов целесообразно вести также в направлении придания им геродиетических свойств, принимая во внимание, что количество пожилых людей растёт во всём мире, в том числе и в нашей стране.

Мониторинг фактического питания людей старшего возраста в постсоветских республиках в последнее десятилетие свидетельствует о дефиците и дисбалансе почти всех биологически активных нутриентов в пище, необходимых для нормальной деятельности различных систем организма и обмена веществ, что, естественно, влечет за собой ухудшение состояния их здоровья, рост числа заболеваний сердечнососудистой системы, злокачественных новообразований, сахарного диабета, нейродегенеративных процессов, снижение сопротивляемости к инфекции. Исследования показывают, что пожилые люди испытывают пищевую недостаточность по белку, минеральным веществам: железу и цинку, витаминам: А, Д, Е, С и фолиевой кислоты, недостаток или отсутствие которых в пище вызывают различные патологические процессы в организме пожилых людей [5]. Необходимость разработки эффективных мер по увеличению творческого долголетия людей, сохранению их здоровья и профилактике заболеваний является важной социальной и нравственной задачей [6].

Основным путем восполнения недостающих организму эссенциальных веществ является регулярное включение в рационы питания пожилых людей специализированных продуктов, обогащенных жизненно необходимыми компонентами. В связи с этим весьма актуальным является создание продуктов питания с направленными физиолого-биохимическими свойствами, повышенной биологической и пищевой ценностью, предназначенных для повышения качества жизни определённой категории населения – пожилых и старых людей.

Создание геропродуктов, обогащённых БАД (нутрицевтиками и парафармацевтиками, макро- и микронутриентами), позволяет улучшить рацион и повысить устойчивость пожилого человека к неблагоприятным факторам внешней среды.

В этом аспекте особую важность представляет уникальное биосырьё – молоко, на основе которого можно создать поликомпонентные и, следовательно, полифункциональные пищевые композиции, в том числе геродиетические.

Разработка геродиетических пищевых продуктов с подтвержденным заданным составом и функциональными свойствами, в том числе с использованием методов математического моделирования, является одним из направлений исследований, проводимых в отделе пищевой технологии НИХТИ. На сегодняшний день разработаны научно-обоснованные рецептуры новых видов нутриентнобалансированных пищевых продуктов, отвечающих физиологическим нормам питания пожилых и старых людей: творожные пасты,

свежие сыры, ферментированные сывороточные напитки (на уровне изобретения). Широкомасштабное промышленное производство таких продуктов позволит оздоровить эту категорию населения страны с получением существенного социального и экономического эффекта.

Ещё одна важная региональная проблема связана с увеличением числа женщин и детей, страдающих железодефицитными состояниями и крайним их проявлением – железодефицитной анемией. В свете решения этой проблемы получен ряд белок-минеральных композитов содержащих различные дозы железа. Проведены ИК-спектроскопические исследования, показавшие возможное место железа в полученных комплексах. Проведённый анализ аминокислотного состава подтвердил высокую биологическую ценность целевых комплексов, обусловленную присутствием значительных количеств аминокислот, в том числе незаменимых. Опытами на животных (мыши) доказана безвредность соединений молочных белков с железом. Всё вышеуказанное явилось основанием для использования полученных соединений в составе рецептур продуктов с потенциально высокими профилактическими и лечебными свойствами в отношении железодефицитных состояний: пастообразных молочных десертов и сухих молочных продуктов. Продукты с привлекательными для потребителя органолептическими свойствами охарактеризованы физико-химическими показателями и показателями безопасности.

Другая особенность любой инновации, в том числе и продуктовой, заключается не только в получении дополнительных, обновлённых качеств продуктов питания, но и во внедрении этой инновации в производство с выведением на рынок продукции с новыми потребительскими свойствами. Для подготовки новых технологий к внедрению в производство разработан пакет нормативно-технической документации (технологические инструкции, технические условия).

Массовое потребление инновационных продуктов питания позволит в значительной степени оздоровить население республики, обеспечить его активное долголетие, повысить качество жизни современного кыргызстанца. Социальный эффект здесь очевиден и он в данном случае будет сопровождаться значительным экономическим эффектом, обусловленным снижением расходов государства на выплату пособий по временной нетрудоспособности и по уходу за детьми, снижением инвалидизации населения, снижением расходов государства на здравоохранение.

При этом также решаются проблемы рационализации использования сельскохозяйственного сырья, в частности, молочного. Известно, что только 10 % заготовливаемого в стране молока перерабатывается на предприятиях. Т.е. Кыргызстан выступает в качестве сырьевого источника, а не экспортёра готовой продукции. Выработка новой, качественно другой молочной продукции, которая, как мы надеемся, будет пользоваться большим спросом у населения, позволит молочным предприятиям расширить ассортимент, увеличить мощность по переработке молока и экспорт готовой продукции. Кроме того, в ассортиментный перечень могут быть включены функциональные продукты на основе молочной сыворотки – ценнейшего белково-углеводного сырья. В настоящее время практически вся сыворотка сбрасывается в канализацию, что представляет собой значительную угрозу гидросфере.

Следует отметить, что в проводимых отделом исследованиях принимают активное участие студенты «пищевых» специальностей, проявившие склонность к научной работе. Часть разработок, имеющих инновационный характер, запатентована совместно со студентами в Кыргызпатенте. Возможно, это первые шаги в направлении создания исследовательских университетов в Кыргызстане. Такие структуры уже работают в России и Казахстане и доказывают свою эффективность.

Вышеприведённые сведения свидетельствуют о том, что инновационная деятельность НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова в области создания продуктов питания нового поколения может дать значимый научный, социально-экономический и экологический эффект. Однако

внедрение результатов в практику по-прежнему остаётся нерешенной проблемой, что связано с целым рядом независящих от исследователей объективных причин. В перспективе видится активизация деятельности по трансферу технологий в производство с сохранением высоких темпов исследовательской работы по созданию продуктов питания функционального назначения.

### **Список литературы**

1. Bloomberg: Рейтинг стран мира по состоянию здоровья их жителей в 2012 году (The World's Healthiest Countries 2012).

2. [Кочкорова Ф.А., Эсенаманова М.К. Здоровье нации и продовольственная безопасность в Кыргызской Республике. <http://izron.ru/authors/meditsina-i-farmakologiya/kochkorova-f-a/>](http://izron.ru/authors/meditsina-i-farmakologiya/kochkorova-f-a/)

3. Программа продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы, утвержденная [постановлением](#) Правительства Кыргызской Республики от 4 сентября 2015 года № 618.

4. [Состояние питания детей в Кыргызской Республике. \[http://www.baldar.kg/index.php?option=com\\\_content&view=article&id=169:2010-01-05-11-51-41&catid=46:2010-01-05-08-24-09&Itemid=106\]\(http://www.baldar.kg/index.php?option=com\_content&view=article&id=169:2010-01-05-11-51-41&catid=46:2010-01-05-08-24-09&Itemid=106\)](http://www.baldar.kg/index.php?option=com_content&view=article&id=169:2010-01-05-11-51-41&catid=46:2010-01-05-08-24-09&Itemid=106)

5. Литвинова Н.А. Геронтология. Кемерово, 1999. - 62 с.

6. Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Юдина С.Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста.- М.: MapT, 2001.-192с.