

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ АНТИАНЕМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

МУСУЛЬМАНОВА М.М., БАТКИБЕКОВА М.Б., РАХМАНАЛИЕВ А.Р.,
СУЛТАНКУЛОВА А.С., МАРЧЕНКО Ю.В.

Научно-исследовательский химико-технологический институт при КГТУ им. И. Разакова
izvestiya@ktu.aknet.kg

*Получен ряд белок-минеральных комплексов с различными дозами железа.
Разработана рецептура и технология пастообразных молочных десертов и сухих молочных продуктов с потенциальными противоанемичными свойствами*

Protein-mineral composites with different dose of Fe are prepared. There are developed recipe and technology of milk desserts and dry milk products with potential antianaemic properties

Пищевые продукты способные корректировать и улучшать состояние здоровья человека, называют функциональными. Они являются продуктами массового потребления, т.е. имеют вид традиционной пищи и входят в состав обычного рациона, но содержат функциональные ингредиенты, оказывающие значимое позитивное действие на организм человека, например, улучшают самочувствие и предупреждает заболевания [1].

Немаловажную роль в поддержании здоровья человека, его адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды играют минеральные вещества. Имеет значение не только их качественное и количественное содержание, но и соотношение между собой и другими веществами.

Серьезной проблемой современного человека является недостаток в рационе питания макро- и микроэлементов. Дефицит в кальции, йоде и фосфоре отмечен у 20-50% населения, а дефицит в железе, к сожалению, достигает уже 50-70%, и хуже того, длительный недостаток этих минеральных веществ приводит к опаснейшим заболеваниям [2].

На развитие дефицита минеральных веществ в организме влияет множество факторов, но решающим из них является алиментарный. В отличие от белков, жиров, углеводов, минеральные вещества (макро- и микроэлементы) не вырабатываются организмом и поступают в него вместе с пищей. Они не обладают энергетической ценностью, однако без них жизнь человека невозможна [3].

Недостаток железа в организме человека может привести к одному из распространенных заболеваний - железодефицитной анемии. На данный момент времени анемией страдает 1/3 населения планеты, среди которых большинство женщины и дети.

Железодефицитное состояние обусловлено понижением гемоглобина в крови, что приводит к снижению иммунитета, слабости, ухудшению деятельности сердечно-сосудистой системы и кислородному голоданию организма [4].

Неблагоприятная экологическая обстановка в нашей стране и, главным образом, неполноценный рацион питания способствуют росту числа людей с железодефицитной анемией.

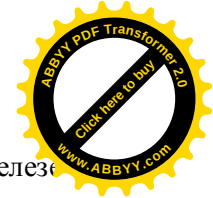
Согласно статистическим данным в Кыргызстане официально зарегистрировано 37% женщин и 50% детей до трех лет, страдающих железодефицитной анемией, но число людей, страдающих этим заболеванием, скорее всего, гораздо больше [5].

Создание новых высококачественных продуктов с модифицированным химическим составом позволит в определенной степени решить существующие проблемы, связанные со здоровьем человечества.

Исследованиями является модификация структуры молочных белков путем введения в биоматрицу гемопоэзостимулирующих элементов и создание на основе полученных комплексов молочных продуктов с потенциальными антианемическими свойствами.

Использованные в работе, являются стандартными физико-химическими (определение массовой доли железа, белка, аминокислотного состава, органолептических показателей).

Железо относится к тем микроэлементам, биологические функции которых изучены наиболее полно. Значение железа для организма человека, как и в целом для живой природы, трудно переоценить. Подтверждением этому может быть не только большая распространенность его в природе, но и важная роль в сложных метаболических процессах, происходящих в живом



организме [6]. В зависимости от категории людей потребность организма человека в железе приведена в табл. 1.

Всасывание и выведение железа в организме протекают очень медленно и зависят от многих сложных факторов. Усваивается лишь незначительная часть присутствующего в пищевых продуктах железа – около 10%, а то и меньше от общего количества железа, находящегося в пище. Например, за один прием пищи у мужчин всасывается 1,3-1,5 мг, а у женщин, несмотря на большую потребность – только 0,3мг.

Таблица 1

Суточная потребность организма человека в железе [7]

Категория	Возраст, годы	Вес, кг	Рост, см	Суточная потребность в железе, мг
Новорожденные	0.0-0.5	6	60	10
	0,5-1,0	9	71	15
Дети	1-3	13	90	15
	4-6	20	112	10
	7-10	28	132	10
Мужчины	11-14	45	157	18
	15-18	66	176	18
	19-22	70	177	10
	23-50	70	178	10
	51+	70	178	10
Женщины	11-14	46	157	18
	15-18	55	163	18
	19-22	55	163	18
	23-50	55	163	18
	51+	55	163	10
Беременные	-	-	-	30-60
Кормящие матери	-	-	-	30-60

В основу профилактики железодефицитной анемии заложены, в первую очередь, принципы правильного питания. Диетологи всего мира настоятельно советуют получать железо именно из пищи. Содержание этого биоэлемента в различных продуктах питания колеблется в широких пределах – от 0,08 мг в 100 г кефира или простокваши до 14,8 мг в 100 г какао-порошка [8].

В списке продуктов, содержащих железо, на одном из первых мест стоят, несомненно, мясные продукты. Содержащееся в них железо всасывается в организме человека на 25-30%. Эпидемиологические исследования показали, что потребление мяса ассоциируется с меньшей распространенностью железодефицита [9]. Анализ структуры питания населения Кыргызской Республики в последние 10 лет свидетельствует о крайне недостаточном потреблении мяса и мясопродуктов – примерно в 2 раза меньше физиологической нормы. В связи с этим в решении проблемы железодефицитных состояний существенную роль могут сыграть специализированные продукты, фортифицированные этим элементом.

Вследствие того, что железо поступает в организм с различными продуктами питания, разрабатываемые функциональные продукты должны содержать часть нормативного железа. Поэтому в состав белковых комплексов железо было введено в количестве 10%, 30%, 50% от суточной потребности мужчин и женщин, 50% от минимальной суточной потребности кормящих матерей и беременных женщин и 100% от суточной потребности детей.

Объектом исследования явилось молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, плотностью 1030 кг/м³ и титруемой кислотностью 20°С.

Полученные образцы комплексов с различным содержанием железа (Ca-KCB, Ca-KCB-Fe) были подвергнуты ИК-спектроскопическому исследованию, установлению аминокислотного состава (табл. 2), безвредность, количественное определение содержания железа, ПДК.

Анализ аминокислотного состава (табл.2) 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.

Аминокислотный состав белок-минеральных комплексов Таблица 2

Аминокислоты	Сокращенное обозначение	Содержание, мг/100г, в		
		образце №1 Са – КСБ	образце №2 Са – КСБ - Fe	«Детолакте», обогащенном препаратом Fe
Незаменимые				
Валин	Вал	1282	1240	636
Изолейцин	Иле	1376	1348	699
Лейцин	Лей	2493	2463	1288
Лизин	Лиз	1520	1463	817
Метионин (+цистин)	Мет	688	656	325
Треонин	Тре	1204	1988	611
Триптофан	Три	372	360	184
Фенилаланин (+тирозин)	Фен	1283	1268	645
Всего незаменимых аминокислот:		10218	10786	5204
Заменимые				
Аланин	Ала	865	842	437
Аргинин	Арг	689	675	357
Аспарагиновая кислота	Асп	2215	2180	1127
Глицин	Гли	560	538	278
Глутаминовая кислота	Глю	5562	5496	2879
Гистидин	Гис	573	558	274
Оксипролин	Окс	6	6	-
Орнитин	Орн	н	3	-
Пролин	Про	3108	3086	1568
Серин	Сер	1645	1619	838
Тирозин	Тир	1496	1440	757
Цистеин + цистин	Цис	235	223	126
Всего заменимых аминокислот:		16958	16666	8623
Всего аминокислот:		27176	27452	13827

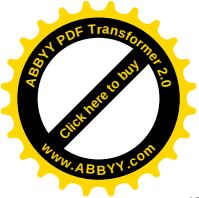
Анализ полученных данных является основанием для использования указанных соединений в составе рецептур продуктов с потенциально высокими профилактическими и лечебными свойствами.

Полученные белок-минеральные комплексы обладают технологическими характеристиками, необходимыми для производства паст. Для улучшения вкуса, цвета и запаха были использованы вкусовые наполнители.

Выбор наполнителей, основывался не только на органолептической характеристике, но и на способности улучшать усвоение железа. Поэтому в состав продукта были включены:

- сироп шиповника как источник витамина С (известно, что витамин С является активатором процесса всасывания железа в кровь) и витаминов группы В, К, Р, каротина, дубильных веществ, органических кислот, пектинов, микроэлементов;

- ядра грецких орехов, как дополнительный источник железа, а также как источник жирорастворимых витаминов (А, Е), микро- и макроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот;



- в качестве стабилизатора выбран пектин, который обладает не только хорошими желирующими, но и бактерицидными свойствами, что позволит увеличить срок хранения готового продукта;

- для придания продукту пробиотических свойств добавлены бифидо-бактерии; эти микроорганизмы нормализуют работу кишечника, участвуют в синтезе витаминов, особенно группы В; продуцируют молочную кислоту и регулируют кислотность кишечного содержимого, тем самым создают благоприятные условия для всасывания железа, кальция, витамина D.

Разработанные полифункциональные пасты с оптимизированным составом компонентов обладают привлекательными для потребителя органолептическими свойствами и рекомендуются для детского и диетического питания.

Для подготовки к внедрению в производство новой технологии разработаны необходимые нормативно-технические документы (ТИ и ТУ).

Белок-минеральные комплексы были использованы также в качестве основы для сухих молочных продуктов, обладающих потенциальной профилактической, лечебной направленностью в отношении железодефицитных состояний.

Предлагаемые технологии не требуют значительных финансовых вложений и могут быть реализованы практически на любом молочной предприятии, где установлено стандартное технологическое оборудование.

В свете решения региональных проблем, связанных с увеличением числа людей, страдающих ЖДА, получен ряд белково-минеральных композитов, содержащих различные дозы железа. Проведенный 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.

Литература

1. Шубина О.Г., Околелова Ю.Г. Функциональные добавки в напитках// Пищевая промышленность. – 2000. – №5. – С.26.
2. Подзолкова М.А., Нестерова А.А., Назарова С.В., Шевелева Т.В.//Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – №3.
3. Бурлев В.А., Орджоникидзе Н.В., Соколова М.Ю. Коррекция железодефицитных состояний // Проблемы репродукции.– 2002. – №6. – С.30-34.
4. «Гемобин» – противоанемическая биологически активная добавка / С.Л. Люблянский, И.Н. Люблянская, С.И Черняев, М.В. Марков // Молочная промышленность . –2000. – №5. – С.67-66.
5. 24.kg. community. –2007.03.
6. Шилов П.Л. Железодефицитная анемия.
7. www. artlife4.ru.
8. Yir R. The challenge of improving iron nutrition: limitations and potentials of major intervention approaches // European journal of clinical nutrition. – 1997. – V.5. – P.16-24.
9. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. – М.: Мартин, 2003.

