

УДК 637.146: 663.052:546.722: 546.46

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ*А.В. Щёктова, И.С. Хамагаева, М.С. Аюшеева, С.Н. Хазагаева, А.А. Дёмина**Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г Улан-Уд, Россия*

В молочной промышленности в последние годы прослеживается тенденция создания продуктов нового поколения, в том числе кисломолочных продуктов, обладающих повышенной пищевой и биологической ценностью. Предполагается их направленное использование: для массового потребления, лечебно-профилактического и детского питания. При этом широко используется промышленная переработка вторичного молочного сырья, позволяющая реализовать принципы безотходной технологии, увеличить ресурсы полноценных продуктов питания, повысить экономическую эффективность производства и исключить загрязнение окружающей среды. Особенно актуально в настоящее время, когда остро ощущается недостаток в пищевом рационе полноценных белков, добавление в продукты питания сывороточных белков, которые по своему аминокислотному составу относятся к наиболее ценным белкам животного происхождения. Кроме того, сывороточные белки являются источниками незаменимых аминокислот проявляют иммуномодулирующую, антагонистическую, противораковую активность, отвечают за транспорт жирорастворимых витаминов и перенос железа в организме [1].

Потребность в расширении ассортимента функциональных молочных продуктов, богатых такими эссенциальными микроэлементами как железо и макроэлементами как магний, сегодня также актуальна [2, 3]. Железо является одним из важнейших микронутриентов, различные формы недостаточности которого (предлатентный дефицит железа, латентный дефицит железа, железодефицитная анемия), по обобщенным данным, среди отдельных групп населения выявляется в (2 – 60)% случаев [2]. Дефицит магния выявляется в 46 % случаев и приводит к развитию нервно-мышечных и сердечно-сосудистых заболеваний, расстройствам психики, мигреням, хронической усталости и депрессивным состояниям [3].

В этих условиях целесообразным и эффективным путем улучшения обеспеченности населения России алиментарными микронутриентами, путем, по которому идет большинство стран мира, является дополнительное обогащение ими основных групп продуктов питания, в том числе и молочных [4]. В Восточно-Сибирском государственном университете технологий и управления в течение нескольких лет проводятся исследования по разработке таких продуктов. Нами выполнен цикл исследований по обогащению органическим железом и магнием концентрата сывороточных белков (КСБ) [5, 6]. В частности были приведены исследования по изучению возможности использования железосодержащего концентрата сывороточных белков (КСБ-Fe) при производстве бифидосодержащих кисломолочных продуктов и магнийсодержащего концентрата сывороточных белков (КСБ-Mg) при производстве йогурта.

Кисломолочный продукт и йогурт получали согласно нормативно-технической документации. Обогащенные КСБ вносили в продукты на стадии заквашивания в дозировке 3 %, 5 %, 7 % и 10 %. Перед внесением КСБ предварительно растворяли в небольшом количестве пастеризованного, охлажденного до (60–65) °С молока.

В результате проведенных исследований установлено, что внесение сухих обогащенных КСБ в количестве 3 и 5 % не оказывает влияние на вкусоароматический профиль молочной основы продуктов. Добавление большего количества КСБ-Fe и КСБ-Mg вызывает появление неприятного с потребительской точки зрения привкуса восстановленного молока (привкус сывороточных белков). Данный порок можно объяснить невысокой растворимостью КСБ. Специфические пороки, свойственные большинству магнийсодержащих добавок (горький вкус) при внесении КСБ-Mg в исследуемых образцах не обнаружен.

При изучении влияния вносимых белковых добавок на процесс сквашивания кисломолочных продуктов отмечено, что внесение КСБ стимулирует кислотообразующую способность используемых культур заквасок. Интенсивное нарастание титруемой кислотности позволяет сократить процесс на 2–4 часа. В ходе экспериментов был отмечен более интенсивный рост исследуемых культур в образцах с КСБ. Это свидетельствует о том, что молоко с КСБ-Fe или КСБ-Mg является более благоприятной средой для развития бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов.

На основании исследований влияния обогащенных КСБ на биохимические и микробиологические процессы, протекающие в процессе сквашивания молока, были усовершенствованы технологии кисломолочного продукта «Бифивит» и йогурта. К особенностям технологии относятся предварительная подготовка и внесение определенной дозы сухих КСБ-Fe или КСБ-Mg (3–5 %).

Качественная характеристика кисломолочных продуктов, обогащенных эссенциальными микро- и макроэлементами, представлена в таблице 1. Данные таблицы 1, показывают, что обогащенные кисломолочные продукты обладают хорошими органолептическими свойствами, содержат повышенное количество белка и профилактическую дозу магния и железа в легкоусвояемой форме, а также высокое количество клеток молочнокислых бактерий и бифидобактерий.

Таблица 1 – Качественная характеристика кисломолочных продуктов, обогащенных железом и магнием

Показатели	Характеристика	
	Кисломолочный продукт, обогащенный КСБ-Fe	Йогурт, обогащенный КСБ-Mg
Внешний вид и консистенция	Нежная, однородная, вязкая	Однородная, густая, нежная, кремообразная, вязкая
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних запахов и привкусов	Чистый, кисломолочный, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	Молочно-белый, с кремовым оттенком	Молочно-белый, с кремовым оттенком
Массовая доля жира, %	3,2	2,5
Массовая доля белка, % не менее	2,8	5,8
Кислотность, °Т	70–72	85–88
Массовая доля железа, мг / 100г	1,83 ± 0,3	-
Массовая доля магния, мг / 100г	-	73 ± 0,5
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	-	(5–7)×10 ⁹
Количество клеток бифидобактерий, КОЕ/см ³	3×10 ¹⁰	-
Объем (масса) продукта, см ³ (г) в котором не допускаются	БГКП (колиформы)	0,1
	патогенные, в том числе сальмонеллы:	25
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³ (г), не более	Д-50 П-50	

На основании проведенных исследований разработана технология кисломолочного продукта, обогащенного железом и йогурта, обогащенного магнием. К особенностям технологии относится использование в качестве железо – и магнийсодержащей добавки сухого концентрата сывороточных белков (КСБ-Fe, КСБ-Mg). Установлено, что применение обогащенных эссенциальными микро- и макроэлементами КСБ при производстве кисломолочных продуктов не только обогащает их легкоусвояемым железом и магнием, но интенсифицирует процесс ферментации. Производство бифидосодержащего кисломолочного продукта, обогащенного железом и йогурта, обогащенного магнием, не требует каких-либо дополнительных затрат, данные продукты могут вырабатываться в промышленных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Гордиенко Л.А., Евдокимов И.А., Горлачёва С.В. Использование белков молочной сыворотки в производстве кисло-молочных напитков // Молочная промышленность. – 2015. – № 3. – С. 72–73.
- Онищенко Г.Г. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16 сентября 2003 г. № 148 «О дополнительных мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения» // Российская газета. – 2003. – № 190. – С. 3304.
- Трисветова Е.Л. Магний в клинической практике // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2012. – № 8 (4). – С. 545–552
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 года № 559-р «Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации» // АПК: экономика и управление. – 2012. – № 6. – С. 81.
- Щёктова А.В., Хамагаева И.С. Белковые концентраты, обогащенные пробиотическими культурами и эссенциальными микро- и макроэлементами: монография. – Уран-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2017. – 264 с.
- Щёктова А.В., Бадмаева Н.Д. Исследование влияния дозы и вида магнийсодержащих коагулянтов на эффективность выделения сывороточных белков // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Сб. материалов IV междунар. научн.-технич. конф. – Воронеж.: Изд-во ВГУИТ, 2017. – С. 141–145.