



РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Научная статья
05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств
(технические науки)
УДК 637.071

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Оксана Анатольевна Ковалева¹, Наталия Николаевна Поповичева²,
Ольга Сергеевна Киреева³, Татьяна Николаевна Лазарева⁴,
Сергей Александрович Жучков⁵

1, 2, 3, 4, 5 Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия

¹ kovaleva7812@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8476-5398>

² Natasha55519@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5445-8346>

³ kireevagos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8343-0369>

⁴ tata_85@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5525-0099>

⁵ allsergw@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0238-3968>

Аннотация. Анализ состояния здоровья населения в России за последние годы показывает значительный рост алиментарно-зависимых заболеваний, к числу которых относятся гипотиреоз, онкологические и другие. Наблюдающийся в рационе питания большинства населения дисбаланс дефицит белков животного происхождения, биологически активных соединений, минеральных веществ осложняет данную проблему и определяет актуальность профилактики и предупреждения многих заболеваний с помощью обогащенных продуктов. Чтобы улучшить нутрицевтические свойства кефира, соответствующий подход может включать обогащение подходящими компонентами, способными придать напитку особые и ценные свойства. Исследования кисломолочного продукта проводились на базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования Орловского ГАУ. Объектом исследования являлись кисломолочный напиток, обогащенный добавкой «Йодонорм», контрольным образцом выступал кефир, вырабатываемый в соответствии с требованиями ГОСТ 31454-2012. Проведена сенсорная оценка напитка, выбрана оптимальная рецептура внесения компонентов напитка. При микропировании экспериментальных образцов наблюдалась типичная для данных видов напитков микрофлора, посторонних микроорганизмов не обнаружено. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования добавки «Йодонорм» при производстве кисломолочных продуктов.

Работа выполнена по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2022 г. «Разработка упаковочных решений, обеспечивающих увеличение срока годности продукта».

Ключевые слова: кисломолочный напиток, добавка «Йодонорм», кефир, дефицит, проблемы, иммунная система, потребители, пищевая ценность, рецептура.

Для цитирования: Совершенствование рецептуры кисломолочного напитка с повышенной пищевой ценностью / О. А. Ковалева [и др.]. // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 7–14. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001. EDN: <https://elibrary.ru/bvacxp>.

Original article

IMPROVING THE FORMULATION OF A FERMENTED MILK DRINK WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE

Oksana A. Kovaleva ¹, Natalia N. Popovicheva ², Olga S. Kireeva ³,
Tatyana N. Lazareva ⁴, Sergei A. Zhuchkov ⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

¹ kovaleva7812@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8476-5398>

² Natasha55519@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5445-8346>

³ kireevagos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8343-0369>

⁴ tata_85@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5525-0099>

⁵ allsergw@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0238-3968>

Abstract. *New advances in science and technology, increased health care costs, changes in food laws affecting the requirements for etiquette and products, an aging population and a growing interest in achieving well-being through functional nutrition are among the factors stimulating interest in functional foods. The growing consumer demand for healthy food has increased the demand for functional products. Currently, a large number of new functional food products are available on the market, while dairy products and beverages represent an important segment. To improve the nutraceutical properties of kefir, an appropriate approach may include enrichment with suitable components that can give the drink special and valuable properties. The research of the fermented milk product was carried out on the basis of the innovative research and testing center for collective use of the Oryol State Agrarian University. The object of the study was a fermented milk drink enriched with the additive "Iodonorm", the control sample was kefir produced in accordance with the requirements of GOST 31454-2012. A sensory evaluation of the drink was carried out; the optimal formulation of the application of the components of the drink was selected. When microscoping experimental samples, microflora typical for these types of beverages was observed, no extraneous microorganisms were detected. Thus, the results obtained indicate the expediency of using the "Iodonorm" additive in the production of fermented milk products.*

The work was commissioned by the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget in 2022 "Development of packaging solutions that ensure an increase in the shelf life of the product."

Keywords: *Fermented milk drinks, functional nutrition, supplement "Iodonorm", kefir, deficiency, problems, immune system, consumers, nutritional value, formulation.*

For citation: Kovaleva, O. A., Popovicheva, N. N., Kireeva, O. S., Lazareva, T. N. & Zhuchkov, S. A. (2022). Improving the formulation of a fermented milk drink with increased nutritional value. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 7-14. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001.

Высокий спрос на молочные продукты питания, а также новые технологические разработки в области белковых ингредиентов являются основными факторами роста рынка. Однако недостаточная осведомленность потребителей, растущие затраты на сырье и производство сдерживают рост рынка. Исходя из этого, растет спрос на такие отрасли, как продукты питания, напитки и многие другие [1, 4].

Растущий спрос потребителей на здоровую пищу увеличил спрос на функциональные продукты. В настоящее время на рынке доступно большое количество новых функциональных продуктов питания, при этом мо-

лочные продукты и напитки представляют собой важный сегмент. Чтобы улучшить нутрицевтические свойства кефира, соответствующий подход может включать обогащение подходящими компонентами, способными придать напитку особые и ценные свойства.

Более 50 % субъектов РФ являются йоддефицитными, 60 % населения нашей страны проживает в регионах с природно-обусловленным дефицитом этого микроэлемента. Обогащение йодом продуктов массового потребления – перспективный способ улучшить пищевой статус населения [6, 9].

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Согласно последним исследованиям французских ученых, существует зависимость между смертностью от коронавируса и питанием. Они пришли к выводу, что питание, наряду с другими факторами, может играть роль в распространении COVID-19 и серьезности течения болезни, в Болгарии, Греции и Румынии показатели смертности очень низкие [3, 12]. Ученые предположили, что это связано с употреблением в пищу капусты (Румыния) и ферментированного молока (Болгария и Греция), в странах они являются обычными повседневными продуктами, употребляемыми в пищу. Турция, еще одна страна с явно низким уровнем смертности, также потребляет много капусты и кисломолочных продуктов. Кефир является известным естественным ингибитором АПФ [2, 7, 12].

Также российский ученый, Лауреат Нобелевской премии Илья Мечников пропагандировал не только употребление кисломолочных продуктов, но и живой культуры микроорганизмов – пробиотиков. Он предложил в качестве одного из способов для продления жизни регулярное употребление кисломолочных продуктов, оказывающих влияние на иммунную систему человека и улучшающих микрофлору кишечника [7, 11].

В работе Тегуа К. способность кефира защищать клетки кишечных крипт от рентгеновского [13].

Для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний также целесообразно использование функционального продукта на основе кефира с настоем лекарственного растения боярышника кроваво-красного *Crataegus sanguinea*. В сочетании с гипотензивными свойствами кефира этот продукт может стать очень эффективным компонентом профилактики и лечения артериальной гипертензии [9].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования кисломолочного продукта проводились на базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования Орловского ГАУ. Объектом исследования являлись кисломолочный напиток, обогащенный добавкой «Йодонорм», контрольным образцом выступал кефир, вырабатываемый в соответствии с

требованиями ГОСТ 31454-2012 [8]. Для оценки органолептических показателей выработанного продукта пользовались разработанной шкалой балльной оценки. В состав дегустационной комиссии входили сотрудники кафедры «Продукты питания животного происхождения», сотрудники инновационного научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Орловского ГАУ, представители ОГУ им. И.С. Тургенева, специалисты региональных предприятий по переработке молока. Выработку и контроль разработанного продукта осуществляли в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), с учетом ГОСТ 31454-2012.

Массовую долю белка определяли по методу Кьельдаля ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка». Способность к синерезису кисломолочного напитка определяли с помощью методики, которая заключается в фильтрационном методе путем замера количества сыворотки, выделившейся при фильтровании 100 см³ разрушенного сгустка через бумажный фильтр в течение 5 ч при комнатной температуре [5]. Микроскопические исследования проводили на микроскопе «Leica DMI 4000B», оснащенном цветной видеокамерой «Leica DFC 490» и соответствующим пакетом программного обеспечения для получения и компьютерного анализа видеоизображений «CITO» и статистической обработки результатов «IPSO» [5, 10], калибровка комплекса осуществлялась с помощью объект-микрометра проходящего света (ОМП) с ценой деления 0,005 мм. Обработка материала осуществлялась с использованием пакета программ STATISTICA 13.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Органолептическая оценка качества разработанного кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Йодонорм», показала, что внесение в состав продукта йодированного молочного белка «Йодонорм» практически не повлияло на органолептические показатели, цвет напитка был идентичен контролю (рисунок 1).



Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей кефирного продукта, обогащенного «Иодонорм»

Figure 1 - Profilogram of organoleptic parameters of kefir product enriched with "Iodonorm"

После вскрытия упаковки кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Иодонорм», и контрольного образца определяли органолептическую оценку напитков по шкале. Внешний вид напитка, обогащенного добавкой «Иодонорм», был однородный, достаточно густой, консистенция вязкая. При проведении органолептической оценки не было отмечено пороков вкуса и запаха (кислый, горький), также не отмечено пороков консистенции (недостаточно плотная, нарушенный сгусток), цвет молочно-белый. Внесение молочной добавки «Иодонорм» и сухого молока в кисломолочный напиток оказало влияние на плотность сгустка, наличие вкуса добавки в продукте не ощущалось. Также дегустаторы отмечали нежный вкус напитка.

При разработке рецептурного состава мы исходили из результатов органолептической экспертизы и повышения пищевой ценности продукта.

В связи с этим преимуществом кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Иодонорм», является большее содержание в своем составе белка, чем в контрольном образце за счет внесения.

При подготовке опытных образцов варьировали дозировку Йодонорм, %, продолжительность сквашивания, ч, содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), % в соответствии с планом эксперимента.

На рисунке 2 показана зависимость количества белка в рецептурном составе готового кисломолочного обогащенного напитка от количества внесения компонентов (рисунок 2). При подготовке опытных образцов варьировали дозировку Йодонорм (%), продолжительность сквашивания (ч), содержание СОМО (%).

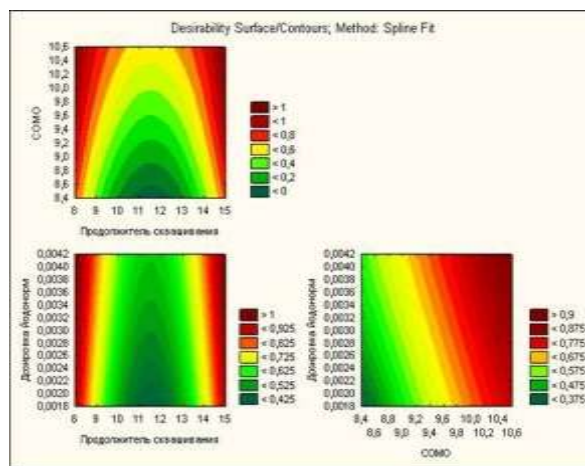


Рисунок 2 – Выбор оптимальной рецептуры обогащенного кисломолочного напитка в зависимости от количества внесения сухого молока

Figure 2 - Choosing the optimal formulation of an enriched fermented milk drink depending on the amount of milk powder application

Оптимальным вариантом внесения является дозировка сухого молока в количестве 8,4 г; добавка «Иодонорм» в количестве 0,004 г, а также оптимальная продолжительность сквашивания на данном рисунке соответствует 11,5 часов.

Оптимальным вариантом внесения на данном рисунке является дозировка сухого молока в количестве 8,4 г; добавка «Иодонорм» в количестве 0,002 г, а также продолжительность сквашивания оптимальной на данном рисунке соответствует 10,5 часов (рисунок 3).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

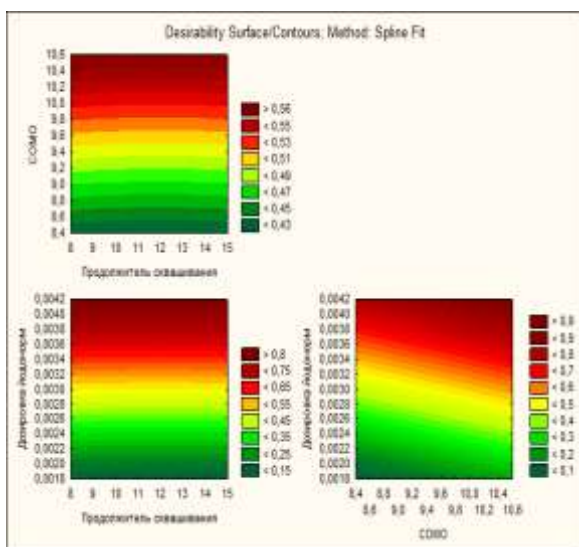


Рисунок 3 – Выбор оптимальной рецептуры обогащенного кисломолочного напитка в зависимости от дозировки добавки «Йодонорм»

Figure 3 - Choosing the optimal formulation of an enriched fermented milk drink depending on the dosage of the "Iodonorm" supplement.

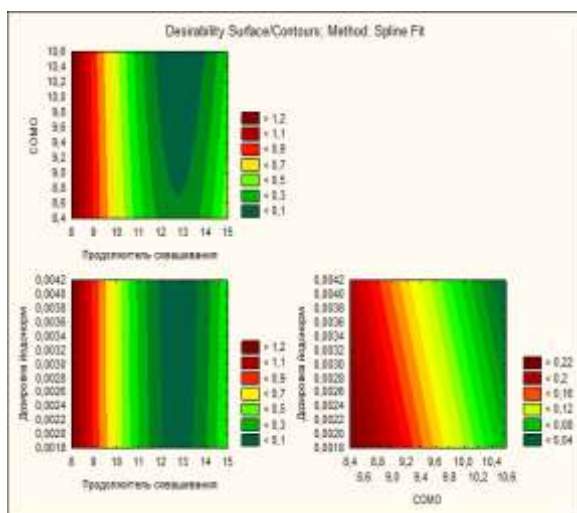


Рисунок 4 – Выбор оптимальной рецептуры обогащенного кисломолочного напитка в зависимости от pH

Figure 4 - Choosing the optimal formulation of an enriched fermented milk drink depending on the pH

Оптимальным вариантом внесения является дозировка сухого молока в количестве 8,6 г; добавка «Йодонорм» в количестве 0,004 г, а также продолжительность сква-

шивания оптимальной на данном рисунке соответствует 10,6 часов (рисунок 4).

Таким образом, применяя методы математического планирования эксперимента, нами оптимизирована рецептура кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Йодонорм»: дозировка «Йодонорм» – 0,004 кг, содержание сухого молока – 85 кг. Это обеспечит при продолжительности сквашивания 10–11 часов получение готового продукта с функциональными свойствами.

В норме за 1 час выделяется 65–85 % сыворотки от первоначального объема продукта [5].

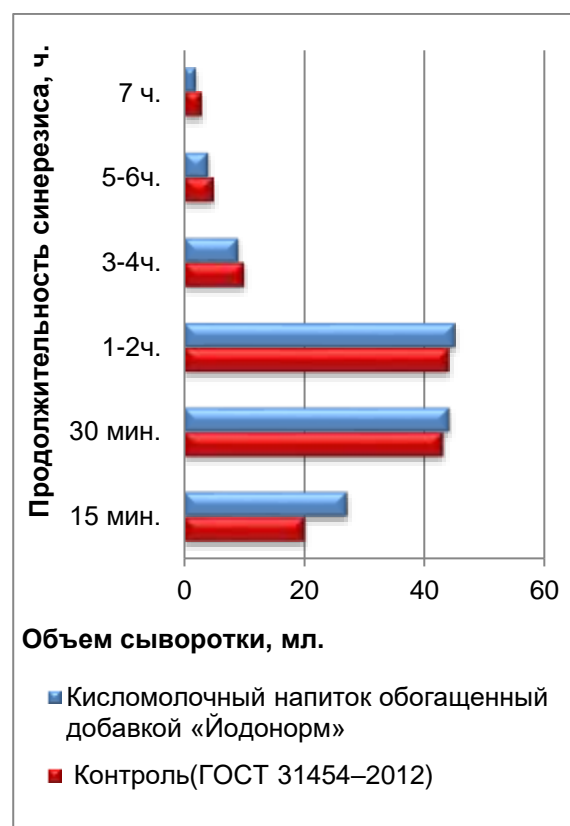


Рисунок 5 – Степень синерезиса контрольного (ГОСТ 31454–2012) и кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Йодонорм»

Figure 5 - The degree of syneresis of the control (GOST 31454-2012) and fermented milk drink enriched with the additive "Iodonorm".

Основное количество сыворотки выделяется из сгустков в течение 2 ч, затем объем сыворотки уменьшается.

Особенно данный факт заметен после 3 ч синерезиса. Так, например, за 2 ч выделилось 43 мл сыворотки из сгустков кефира контрольного, 49 мл – из обогащенного.

Обогащение кисломолочного напитка йодом активизирует рост лактококков (рисунок 6). Так, продолжительность сквашивания при внесении «Йодонорм» сокращалась на 10 %, а количество жизнеспособных клеток при внесении «Йодонорм» увеличивалось на 8 % по сравнению с контролем.

Согласно проведенным микроскопическим исследованиям, можно сделать вывод о том, что внесение йодированного пищевого комposita «Йодонорм» оказывает положительное влияние на количество кисломолочных бактерий, а также влияет на формирование сгустка.

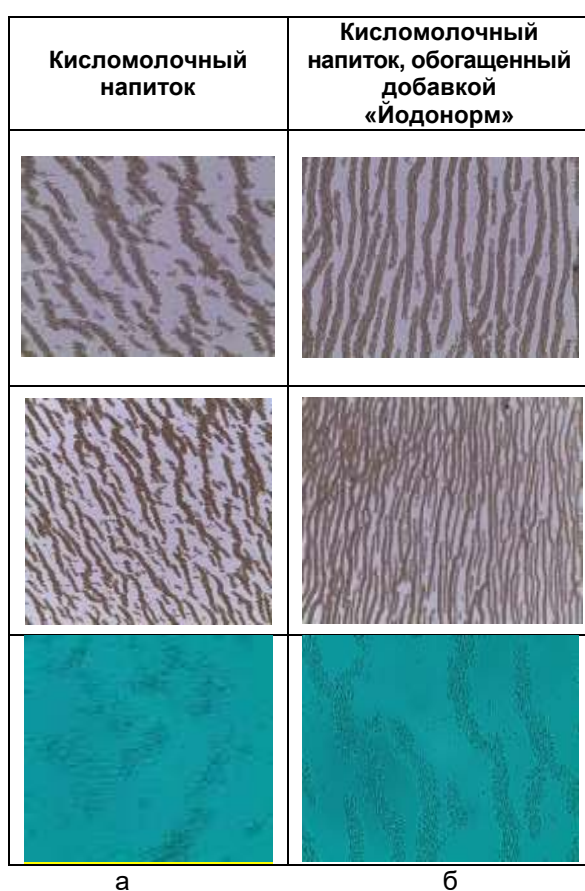


Рисунок 6 – Микроскопические исследования кисломолочных напитков (Ув.: x 200.)

Figure 6 - Microscopic studies of fermented milk drinks (Mag.: x 200.)

С учетом полученных закономерностей была составлена рецептура кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Йодонорм», представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Производственная рецептура кисломолочного напитка, обогащенного «Йодонорм» (кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Table 1 - The formula of fermented milk drink enriched with "Iodonorm" (kg per 1000 kg of product, excluding losses)

Наименование вносимого сырья	Масса сырья, кг
Молоко коровье обезжиренное, с массовой долей белка 3,8 %	855
Молоко сухое с массовой долей жира 26 %, массовой долей белка 32 %	85
Закваска на кефирных грибах	50
«Йодонорм», кг	0,004
ИТОГО:	1000

Данная рецептура позволяет получить кисломолочный напиток, обогащенный, содержащий (25 мкг) суточной потребности организма человека в йоде.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования добавки «Йодонорм» при производстве кисломолочных продуктов. Корректируя содержание йода в кисломолочном напитке, мы увеличиваем не только количество микроорганизмов в напитке, но и восполняем йододефицит в организме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / ВЫВОДЫ

Органолептическая оценка качества разработанного кисломолочного напитка, обогащенного добавкой «Йодонорм», показала, что внесение в состав продукта йодированного молочного белка «Йодонорм» не ухудшило органолептические показатели, они были идентичны контролю. Исследования показали, что кисломолочный напиток, обогащенный добавкой «Йодонорм», соответствовал ГОСТ 31454-2012. Внесение добавки в кисломолочный напиток не оказывает значительного влияния на степень синерезиса, что говорит о соответствии норме.

При микрокопировании экспериментальных образцов наблюдалась типичная для данных видов напитков микрофлора, посторонних микроорганизмов не обнаружено. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования добавки «Йодонорм» при производстве кисломолочного напитка.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белякова, Т.Н. Функциональные продукты как тренд XXI века / Т.Н. Белякова, Д.С. Печуркина // Молочная промышленность. 2020. № 2. С. 46.

2. Большакова, Л.С. Экспериментальное обоснование профилактического действия йодированного пищевого композита / Л.С. Большакова, Е.В. Литвинова, Н.Д. Жмурина, Е.И. Бурцева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8019> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Большакова, Л.С. Некоторые аспекты проблемы йодного дефицита в регионе центральной России / Л.С. Большакова, Д.Е. Лукин, Т.В. Жубрева // В сборнике : Инновации : перспективы, проблемы, достижения ; материалы Шестой Международной научно-практической конференции, 2018. С. 338–341.

4. Герасимов, Г.А., Иванова, Л., Назаров, А. [и др.]. Устранение дефицита йода в питании населения Туркменистана путем всеобщего йодирования соли : результаты национального репрезентативного исследования в 2004 году. Проблемы эндокринологии. 2006. 52 (4). 13–6.

5. Гребенкина, А.Г., Голубева, Л.В., Долматова, О.И. Изучение процесса синерезиса кисломолочных напитков // Пищевая промышленность. 2015. № 3–2.

6. Киреева, О.С. Применение природного йодсодержащего ингредиента в рецептуре обогащенных вафельных хлебцев // Пищевые системы. – 2021. Т. 4. № 3S. С. 121–124.

7. Ковалева, О.А. Кефир с добавкой «Йодонорм» / О.А. Ковалева, А.П. Симоненкова, Н.Н. Поповичева // Молочная промышленность. 2021. № 10. С. 45–46.

8. Ковалева, О.А., Поповичева, Н.Н., Здрабова, Е.М., Киреева, О.С. Перспективы использования йодированного пищевого композита «Йодонорм» в молочных продуктах питания // Ползуновский вестник. 2020. № 1. С. 74–77.

9. Черных, И.А. Разработка рецептуры кисломолочного продукта (кефира) с настоем лекарственного растения (боярышника) для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 140–146.

10. Bachdasarian, Dr.L., Bulthuis, R., Moltenwijk, E., Zhuchkov, S. Theneedfor multi-modal and multi-functional measurement systems in laboratory animal research and matrix analysis // Biotechnologies in Comprehensive Regional Development ; материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 212.

11. Bost, M., Martin, A., Orgiazzi, J. Iodine deficiency: Epidemiology and nutritional prevention // Микроэлементы в медицине. 2014. Т. 15. № 4. С. 3–7, 77.

12. Jean Bousquet 1, Is diet partly responsible for differences in COVID-19 death rates between and within countries? // Josep M. Anto, Guido Iaccarino, Wenczyslawa Czarlewski, Ta Haahetela, Aram Anto,

Cezmi A. Akdis, Hubert Blain, G. Walter Canonica, Victoria Cardona, Alvaro A. Cruz, Maddalena Illario, Juan Carlos Ivancevich, Marek Jute, Ludger Klimek, Piotr Kuna, Daniel Laune, Désirée Larenas Linne-mann, Joaquim Mullol, Nikos G. P. padopoulos, Oliver Pfaar 31, Boleslaw Samolinski, Arunas Valiulis, Arzu Yorgancioglu, Torsten Zuberbier and The ARIA group. 2020. № 16.

13. Teruya, K., Myojin-Maekawa, Y., Shimamoto, F. [et al.]. Protective effects of the fermented milk Kefir on X-ray irradiation-induced intestinal damage in B6C3F1 mice // Biol Pharm Bull. 2013. Vol. 36. № 3. P. 352–359.

Информация об авторах

О. А. Ковалева – доктор биологических наук, профессор кафедры Продуктов питания животного происхождения.

Н. Н. Поповичева – аспирант, ведущий специалист Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования.

О. С. Киреева – кандидат технических наук, научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования.

Т. Н. Лазарева – кандидат технических наук, доцент, директор Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования.

С. А. Жучков – кандидат медицинских наук, доцент, научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования.

REFERENCES

1. Belyakova, T.N. & Pechurkina, D.S. (2020). Functional products as a trend of the XXI century. *Dairy industry*. (2), p. 46. (In Russ.).

2. Bolshakova, L.S., Litvinova, E.V., Zhmurina, N.D. & Burtseva, E.I. (2013). Experimental substantiation of the preventive action of iodized food composite. *Modern problems of science and education*. (1). Retrieved from <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8019>. (In Russ.).

3. Bolshakova, L.S., Lukin, D.E. & Zhubreva, T.V. (2018). Some aspects of the problem of iodine deficiency in the Central Russia region. *The book of Innovation: perspectives, challenges, achievements materials of the Sixth international scientific-practical conference*. P. 338-341. (In Russ.).

4. Gerasimov, G.A., Ivanova, L., Nazarov, A. [et al.]. (2006). Elimination of iodine deficiency in the diet of the population of Turkmenistan by universal salt iodization: results of a nationally representative study in 2004. *Problems of Endocrinology*, 52 (4).13-6. (In Russ.).

5. Grebenkina, A.G., Golubeva, L.V. & Dolmatova, O.I. (2015). Evaluation of Syneresis of Fermented Milk Drinks. *International Student Scientific Bulletin*.

(3-2). (In Russ.).

6. Kireeva, O.S. (2021). Application of natural iodine-containing ingredient in enriched waffles crispbreads. *Food systems*, 4(3S). 121-124. (In Russ.).

7. Kovaleva, O.A., Simonenkova, A.P. & Popovicheva, N.N. (2021). Kefir with the addition of "Iodine-norm". *Dairy industry*, (10). 45-46. (In Russ.).

8. Kovaleva, O.A., Popovicheva, N.N., Zdrabova, E.M. & Kireeva, O.S. (2020). Prospects for the use of iodized food composite "Yodonorm" in dairy products. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 74-77. (In Russ.).

9. Chernykh, I.A. (2012). Development of a formulation of a fermented milk product (kefir) with an infusion of a medicinal plant (hawthorn) for the prevention of cardiovascular diseases. *Successes of modern natural science*, (6), 140-146. (In Russ.).

10. Bachdasarian, Dr.L., Bulthuis, R., Moltenwijk, E. & Zhuchkov, S. (2016). The need for multimodal and multi-functional measurement systems in laboratory animal research and matrix analysis. *Biotechnologies in Comprehensive Regional Development. Materials of the international scientific-practical conference*. P. 212.

11. Bost, M., Martin, A. & Orgiazzi, J. (2014). Iodine deficiency: Epidemiology and nutritional prevention. *Trace elements in medicine*, 15(4), 3-7, 77.

12. Jean, Bousquet Josep, M., Anto, Guido, Iaccarino, Wienczyslawa, Czarlewski, Ta, Haahtela, Aram, Anto, Cezmi, A., Akdis, Hubert, Blain, G., Walter, Canonica, Victoria, Cardona, Alvaro, A., Cruz, Maddalenallario, Juan, Carlos, Ivancevich, Marek, Jute, Ludger, Klimek, Piotr, Kuna, Daniel, Laune, Désirée, Larenas, Linnemann, Joaquim, Mullol, Nikos, G. Papadopoulos, Oliver, Pfaar, Boleslaw, Samolinski,

Arunas, Valiulis, Arzu, Yorgancioglu, Torsten, Zuberbier & The ARIA group (2020). Is diet partly responsible for differences in COVID-19 death rates between and within countries? *Clin Transl Allergy*, (16). doi: 10.1186/s13601-020-00351-w. eCollection 2020.

13. Teruya, K., Myojin-Maekawa, Y., Shimamoto, F. [et al.]. (2013). Protective effects of the fermented milk Kefir on X-ray irradiation-induced intestinal damage in B6C3F1 mice. *Biol Pharm Bull*, 36(3). 352-359.

Information about the authors

O. A. Kovaleva - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Animal Origin Food Products.

N. N. Popovicheva - post-graduate student, leading specialist of the Innovative Research and Testing Center for Collective Use.

O. S. Kireeva - Candidate of Technical Sciences, Researcher at the Innovative Research and Testing Center for Collective Use.

T. N. Lazareva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Innovative Research and Testing Center for Collective Use.

S. A. Zhuchkov - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Researcher of the Innovative Research and Testing Center for Collective Use.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 04.05.2022; принята к публикации 17.05.2022.

The article was received by the editorial board on 01 Feb 21; approved after reviewing on 04 May 22; accepted for publication on 17 May 22.