

Екатерина Сергеевна Смирнова^{1✉}, Ева Валерьевна Ражина²,
Алексей Владимирович Степанов³, Ольга Сергеевна Чеченихина⁴,
Вера Николаевна Синько⁵, Андрей Владимирович Шиловецв⁶

^{1,2,3,5,6}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

⁴Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

¹ekaterina-kazantseva@list.ru

²eva.mats@mail.ru

³alexeystepanow@mail.ru

⁴olgachech@yandex.ru

⁵vsinko71@mail.ru

⁶a.shilovtsev@mail.ru

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФРУКТОВЫХ СОКОВ

Цель исследования – разработка кисломолочного напитка с добавлением фруктового сока. Задачи: изучение биотехнологии йогурта термостатным способом; разработка рецептуры кисломолочного напитка с добавлением фруктового сока; анализ органолептических и физико-химических свойств нового продукта. Была разработана рецептура напитка на основе йогурта с включением в него сока разной концентрации 100 и 200 мл. В качестве добавки было выбрано три вида сока: «Ананасовый», «Мультифрукт», «Апельсиновый». В качестве загустителя использовали банановое пюре (50 г), которое содержит весь комплекс полезных для организма веществ (А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, С, Е, РР, а также калий, кальций, натрий, фосфор, магний, железо). Было изготовлено и оценено шесть образцов продукта. Оценку качества проводили по ГОСТ 31981-2013. Все образцы соответствовали требованиям нормативного документа. Лучшим, по мнению экспертов, стал образец № 4 с добавлением сока «Мультифрукт» в объеме 200 мл. Он имел приятный сладковатый вкус, однородную, в меру вязкую консистенцию и набрал в ходе дегустационного анализа 5,0 баллов. Образцы йогуртового смузи № 1, 2 и 3 набрали наименьшее количество баллов (4,5). Цвет и внешний вид соответствовал норме, а вкус был кисло-сладкий. 4,0 балла набрали образцы № 5 и 6 с добавлением апельсинового сока. По вкусу они уступали другим опытным образцам. Было предложено для улучшения вкусовых свойств этих образцов добавить банановое пюре в большем объеме.

Ключевые слова: йогурт, полезные свойства, сок, банановое пюре, органолептические показатели, функциональный продукт

Для цитирования: Биотехнологические особенности производства кисломолочного напитка на основе йогурта с добавлением фруктовых соков / Е.С. Смирнова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 3. С. 229–235. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-3-229-235.

Ekaterina Sergeevna Smirnova^{1✉}, Eva Valerievna Razhina², Alexey Vladimirovich Stepanov³,
Olga Sergeevna Chechenikhina⁴, Vera Nikolaevna Sinko⁵, Andrey Vladimirovich Shilovtsev⁶

^{1,2,3,5,6}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

⁴Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia

¹ekaterina-kazantseva@list.ru

²eva.mats@mail.ru

³alexeystepanov@mail.ru

⁴olgachech@yandex.ru

⁵vsinko71@mail.ru

⁶a.shilovtsev@mail.ru

FERMENTED MILK DRINK BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION FEATURES BASED ON YOGURT WITH ADDED FRUIT JUICES

The purpose of the study is to develop a fermented milk drink with the addition of fruit juice. Objectives: studying the biotechnology of yogurt using a thermostatic method; development of a recipe for a fermented milk drink with the addition of fruit juice; analysis of the organoleptic and physicochemical properties of the new product. A recipe for a yogurt-based drink was developed with the inclusion of juice of different concentrations of 100 and 200 ml. Three types of juice were chosen as additives: Pineapple, Multifruit, Orange. Banana puree (50 g) was used as a thickener, which contains the entire complex of substances beneficial to the body (A, B₁, B₂, B₃, B₆, B₉, C, E, PP, as well as potassium, calcium, sodium, phosphorus, magnesium, iron). Six samples of the product were manufactured and evaluated. Quality assessment was carried out according to GOST 31981-2013. All samples met the requirements of the regulatory document. The best, according to experts, was sample № 4 with the addition of Multifruit juice in a volume of 200 ml. It had a pleasant sweetish taste, a homogeneous, moderately viscous consistency and scored 5.0 points in the tasting analysis. Yogurt smoothie samples № 1, 2 and 3 scored the lowest (4.5). The color and appearance were normal, and the taste was sweet and sour. Samples № 5 and 6 with the addition of orange juice scored 4.0 points. They were inferior in taste to other prototypes. It was suggested to add more banana puree to improve the taste of these samples.

Keywords: yogurt, beneficial properties, juice, banana puree, organoleptic properties, functional product

For citation: Fermented milk drink biotechnological production features based on yogurt with added fruit juices / E.S. Smirnova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(3): 229–235 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-3-229-235.

Введение. В соответствии со сведениями Всемирной организации здравоохранения состояние здоровье человека в половине случаев определяется условиями жизни. К основным компонентам, входящим в образ жизни человека, можно отнести: состояние окружающей среды, наследственные факторы, медицинские услуги и питание, от которого зависит внутреннее состояние организма, следовательно, и здоровье.

Правильное питание позволяет снизить уровень заболеваемости и повысить иммунитет [1].

Молочные продукты являются актуальными, так как в своем составе они содержат комплекс витаминов, необходимые для организма белки, а также минеральные вещества. К данной продукции относят кисломолочные напитки, в т. ч. йогурт и его разновидности [2, 3].

За счет своего состава кисломолочные напитки приравнивают к продуктам функционального

назначения, так как в них содержится комплекс полезных микроорганизмов, аминокислот, кальция, жирно- и водорастворимых витаминов и т. д. Пробиотики в составе молочнокислых напитков способствуют лучшей нейтрализации вредных веществ, выводят токсины, участвуют в синтезе витамина B и др. Наиболее важными бактериями являются лакто- и бифидобактерии [4, 5].

Выделяют несколько видов пробиотиков, которые подразделяют на три группы: 1) лекарственные средства; 2) пищевые добавки; 3) продукты функционального питания, в состав которых входят живые пробиотические бактерии. К традиционным кисломолочным продуктам, в состав которых входит пробиотик, относят кефир, ряженку, сыры, йогурт и другие молочнокислые продукты [6, 7].

Цель исследования – разработка кисломолочного напитка с добавлением фруктового сока.

Задачи: изучение биотехнологии йогурта термостатным способом; разработка рецептуры кисломолочного напитка с добавлением фруктового сока; анализ органолептических и физико-химических свойств нового продукта.

Объекты и методы. В качестве объекта исследования были выбраны образцы термостатного йогурта, приготовленные на основе закваски прямого внесения «Заквасовъ». В качестве сырья использовали молоко питьевое пастеризованное торговой марки «Ирбитское» жирностью 3,2 %, кислотность которого была в пределах нормы (ГОСТ 31450-2013) и составляла 20 °Т. Согласно спецификации в состав заквасочной культуры входят: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, молочная сыворотка, лактоза (производство Россия). Этапы приготовления термостатного йогурта включали: нагрев нормализованного молока до температуры 40–42 °С; внесение закваски 1 г на 1 л сырья; гомогенизация; термостатирование (8 ч

при температуре 40 °С); охлаждение (2 ч при температуре 6 °С).

После приготовления йогурта вносили фруктовый сок 3 марок в количестве 100 и 200 мл и банановое пюре массой 50 г.

Всего было получено шесть образцов кисломолочного напитка:

№ 1 – термостатный йогурт + ананасовый сок (100 мл);

№ 2 – термостатный йогурт + ананасовый сок (200 мл);

№ 3 – термостатный йогурт + мультифрукт (100 мл);

№ 4 – термостатный йогурт + мультифрукт (200 мл);

№ 5 – термостатный йогурт + апельсиновый сок (100 мл);

№ 6 – термостатный йогурт + апельсиновый сок (200 мл).

В таблице 1 представлена рецептура производства образцов кисломолочного напитка.

Таблица 1

Рецептура производства кисломолочного напитка

Вносимый компонент, г	Опытный образец					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Термостатный йогурт	120	120	120	120	120	120
Ананасовый сок	105	210	–	–	–	–
Сок «Мультифрукт»	–	–	105	210	–	–
Апельсиновый сок	–	–	–	–	105	210
Банановое пюре	50	50	50	50	50	50
Итого	275	380	275	380	275	380

Оценка качества готовых образцов осуществлялась на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Проведен анализ качества образцов с использованием органолептических и физико-химических методов по ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия». Из органолептических методов применяли описательный, производился учет коэффициентов весомости исследуемых показателей (ГОСТ 10970-87, ГОСТ 31981-2013, Федеральный закон № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»). Кислотность определялась титриметрическим методом с применением индикатора фенолфталеина по ГОСТ 3624-92.

Результаты и их обсуждение. Технология приготовления кисломолочного напитка состояла

из следующих технологических операций (рис. 1): подготовка сырья, внесение закваски прямого действия «Заквасовъ», гомогенизация до полного растворения закваски, термостатирование, охлаждение – 1-й этап; внесение фруктового сока и бананового пюре, гомогенизация, проведение лабораторных исследований – 2-й этап.

1-й этап включал: нагрев пастеризованного молока до температуры 40–42 °С; внесение заквасочной культуры, согласно инструкции; термостатирование – 8 ч; охлаждение – 2 ч.

2-й этап – внесение в йогурт 50 г бананового пюре и фруктового сока в объеме 100 и 200 мл соответственно. Гомогенизация полученной смеси.

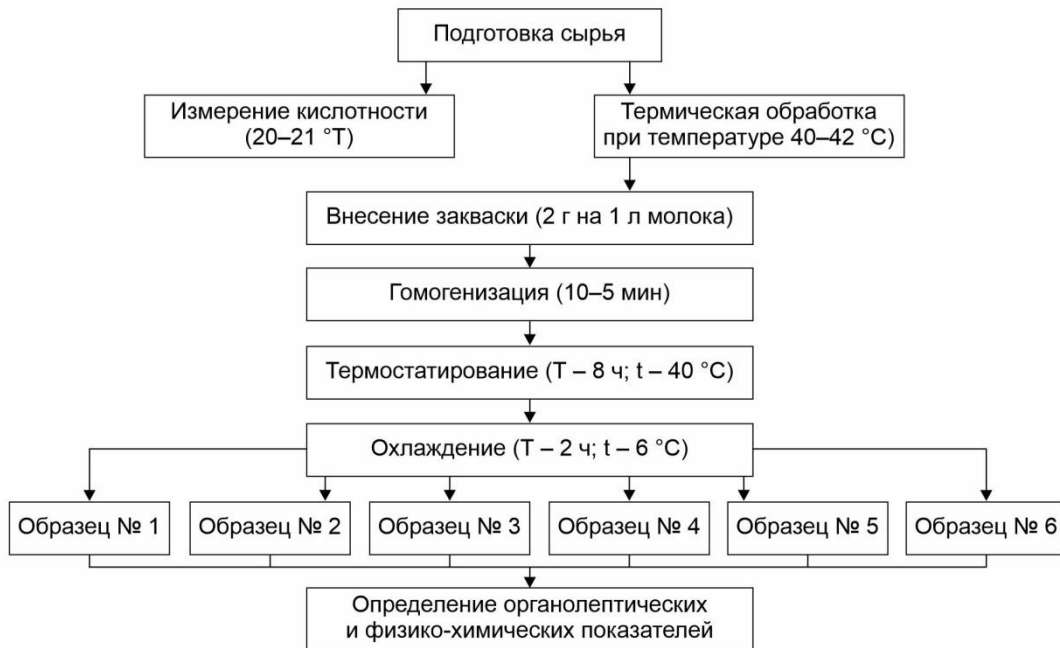


Рис. 1. Биотехнология кисломолочного напитка с добавлением фруктового сока

Органолептическая оценка является основной, так как формирует потребительские предпочтения к кисломолочному напитку. Балльная оценка представлена на рисунке 2.

Оценку органолептических свойств готовых образцов проводила экспертная комиссия, со-

стоящая из 5 человек. Оценивали внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет (рис. 3). В результате были получены результаты, представленные в таблице 2.

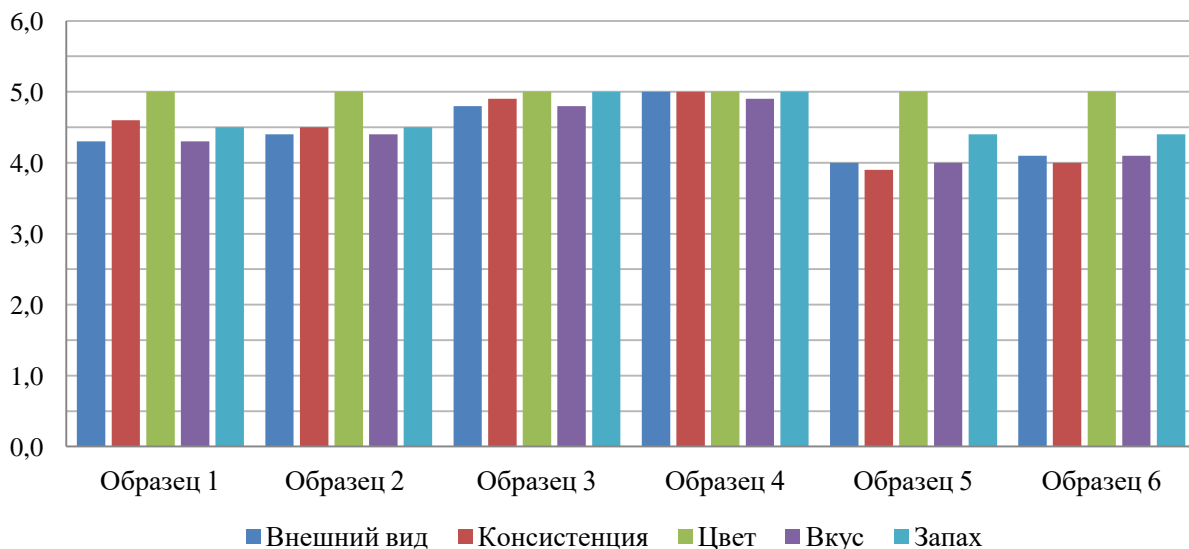


Рис. 2. Результаты органолептической оценки

Как видно из полученных данных, максимальное количество баллов (5,0) было у опытного образца № 4 с содержанием сока «Мультифрукт» 200 мл. Наименьшее количество баллов набрали

образцы № 5 и № 6. Эксперты порекомендовали для улучшения вкуса и консистенции увеличить норму внесения пюре из банана.

Органолептические показатели йогуртового смузи в соответствии с ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»

Показатель	Образец					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Внешний вид и консистенция	Однородная, густая			Однородная, в меру вязкая		
Вкус и запах	От сладкого до кисловатого в зависимости от вида сока					
Цвет	От светло-кремового до оранжевого					

По мнению экспертов, лучшим являлся образец № 4 с добавлением сока «Мультифрукт» в объеме 200 мл. Вкус и запах приятные, сладковатые. Консистенция – однородная. Образцы № 5 и № 6 с добавлением апельсинового сока

имели кислый вкус и более жидкую консистенцию, чем другие исследуемые образцы.

Кислотность всех образцов определяли титриметрическим методом. По результатам экспертизы получены результаты (рис. 4).



Рис. 3. Оценка внешнего вида готовых напитков

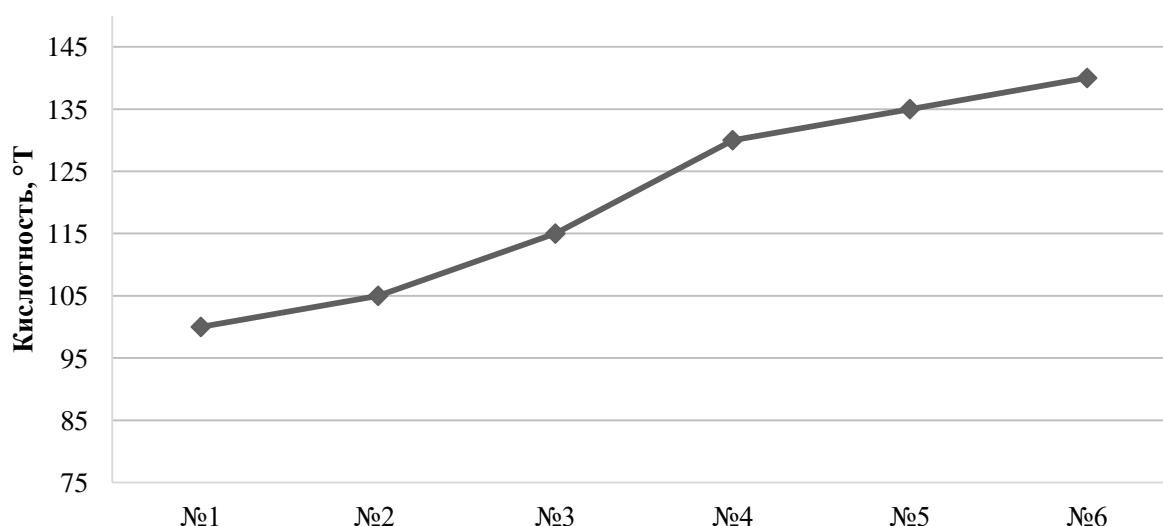


Рис. 4. Определение кислотности кисломолочных напитков, °Т

Кислотность находилась в пределах нормы и составляла от 100 до 140 °Т у разных образцов.

Закономерность влияния разных видов фруктового сока на показатели кислотности не выявлена.

Заключение. В ходе эксперимента выявлены биотехнологические особенности приготовления кисломолочного напитка с фруктовыми соками. Проведена органолептическая и физико-химическая оценка опытных образцов. Отличительные особенности образцов заключались в разных вкусах (от сладкого до кислого) и консистенциях (от жидкой до густой). Показатели кислотности находились в пределах норм стандартов.

Список источников

1. *Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S.* A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients // *Food Processing: Techniques and Technology*. 2022. Vol. 52, № 2. P. 214–221. DOI: 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
2. *Шишкина Е.И.* Анализ зарубежных технологий питьевого йогурта и питьевого йогурта функционального назначения // *Colloquium-Journal*. 2020. № 1-1 (53). С. 13–15.
3. Совершенствование рецептуры кисломолочного напитка с повышенной пищевой ценностью / *О.А. Ковалева [и др.]* // *Ползуновский вестник*. 2022. № 2. С. 7–14. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001.
4. *Кузнецова Е.Н., Лупинская С.М.* Изучение реологических свойств кисломолочных напитков с пробиотическими культурами // *Пищевые инновации и биотехнологии: сб. тез. VIII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемерово: Кемеров. гос. ун-т, 2020. Т. 1. С. 242–244.*
5. The main biological properties of lactic acid bacteriapromising in the production of fermented milk products for prophylactic purposes / *G.N. Bissenova [et al.]* // *Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. Сер. «Биологические науки»*. 2022. № 1 (138). С. 57–75. DOI: 10.32523/2616-7034-2022-138-1-57-75.
6. *Грицинская В.Л.* Пробиотики: классификация, основные характеристики, требования к пробиотическим штаммам и сфера их применения // *Children's Medicine of the North-West*. 2022. Т. 10, № 3. С. 12–20.
7. *Зяблицева М.А., Гришина Е.К.* Инновации в производстве кисломолочной продукции //

Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. Т. 14, № 1. С. 74–76.

8. *Бельмер С.В.* Кисломолочные продукты: от истории к современности // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2019. Т. 64, № 6. С. 119–125. DOI: 10.21508/1027-4065-2019-64-6-119-125.
9. *Васильева А.А., Яниева А.А., Панова Т.М.* Разработка технологии йогурта с повышенной пробиотической активностью // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология*. 2019. № 4. С. 17–25. DOI: 10.15593/2224-9400/2019.4.02.
10. *Бахретдинова Н.М.* Повышение биологической ценности йогуртовых напитков с использованием различных наполнителей // *Вопросы современных научных исследований: мат-лы междунар. (заоч.) науч.-практ. конф. Нур-Султан: Мир науки, 2019. С. 8–17.*

References

1. *Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S.* A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients // *Food Processing: Techniques and Technology*. 2022. Vol. 52, № 2. P. 214–221. DOI: 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
2. *Shishkina E.I.* Analiz zarubezhnyh tehnologij pit'evogo jogurta i pit'evogo jogurta funkcionalnogo naznacheniya // *Colloquium-Journal*. 2020. № 1-1 (53). S. 13–15.
3. Sovershenstvovanie receptury kislomolochnogo napitka s povyshennoj pischevoj cennost'yu / *O.A. Kovaleva [i dr.]* // *Polzunovskij vestnik*. 2022. № 2. S. 7–14. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001.
4. *Kuznecova E.N., Lupinskaya S.M.* Izuchenie reologicheskikh svojstv kislomolochnykh napitkov s probioticheskimi kul'turami // *Pischevye innovacii i biotehnologii: sb. tez. VIII Mezhdunar. nauch. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. Kemerovo: Kemerov. gos. un-t, 2020. Т. 1. S. 242–244.*
5. The main biological properties of lactic acid bacteriapromising in the production of fermented milk products for prophylactic purposes /

- G.N. Bissenova [et al.] // Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta im. L.N. Gumileva. Ser. «Biologicheskie nauki». 2022. № 1 (138). С. 57–75. DOI: 10.32523/2616-7034-2022-138-1-57-75.
6. Gricinskaya V.L. Probiotiki: klassifikaciya, osnovnye harakteristiki, trebovaniya k probioticheskim shtammam i sfera ih primeneniya // Children's Medicine of the North-West. 2022. T. 10, № 3. S. 12–20.
7. Zybliceva M.A., Grishina E.K. Innovacii v proizvodstve kislomolochnoj produkcii // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tehniki i obrazovaniya. 2023. T. 14, № 1. S. 74–76.
8. Bel'mer S.V. Kislomolochnye produkty: ot istorii k sovremennosti // Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii. 2019. T. 64, № 6. S. 119-125. DOI: 10.21508/1027-4065-2019-64-6-119-125.
9. Vasil'eva A.A., Yanieva A.A., Panova T.M. Razrabotka tehnologii jogurta s povyshennoj probioticheskoj aktivnost'yu // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Himicheskaya tehnologiya i biotehnologiya. 2019. № 4. S. 17–25. DOI: 10.15593/2224-9400/2019.4.02.
10. Bahretdinova N.M. Povyshenie biologicheskoy cennosti jogurtovyh napitkov s ispol'zovaniem razlichnyh napolnitelej // Voprosy sovremennyh nauchnyh issledovanij: mat-ly mezhdunar. (zaoch.) nauch.-prakt. konf. Nur-Sultan: Mir nauki, 2019. S. 8–17.

Статья принята к публикации 05.02.2024 / The article accepted for publication 05.02.2024.

Информация об авторах:

Екатерина Сергеевна Смирнова¹, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, кандидат сельскохозяйственных наук

Ева Валерьевна Ражина², доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, кандидат биологических наук

Алексей Владимирович Степанов³, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ольга Сергеевна Чеченихина⁴, профессор кафедры пищевой инженерии, доктор биологических наук, доцент

Вера Николаевна Синько⁵, старший преподаватель кафедры философии

Андрей Владимирович Шиловец⁶, доцент кафедры философии, кандидат исторических наук

Information about the authors:

Ekaterina Sergeevna Smirnova¹, Associate Professor at the Department of Biotechnology and Food Products, Candidate of Agricultural Sciences

Eva Valerievna Razhina², Associate Professor at the Department of Biotechnology and Food Products, Candidate of Biological Sciences

Alexey Vladimirovich Stepanov³, Associate Professor at the Department of Biotechnology and Food Products, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Olga Sergeevna Chechenikhina⁴, Professor at the Department of Food Engineering, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Vera Nikolaevna Sinko⁵, Senior Lecturer at the Department of Philosophy

Andrey Vladimirovich Shilovtsev⁶, Associate Professor at the Department of Philosophy, Candidate of Historical Sciences

