

Пищевые ингредиенты, сырье и материалы Food ingredients, raw materials and materials

Научная статья
УДК 615.322:616.2
DOI: 10.14529/food240201

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО КОМПОНЕНТА РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Т.Н. Иванова¹, ttd-orel@mail.ru

А.П. Симоненкова¹, simonenkova1@mail.ru

Н.С. Евдокимов², dredasti@mail.ru

¹ Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орёл, Россия

² Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орёл, Россия

Аннотация. Несмотря на серьезные успехи в фармакотерапии ряда неинфекционных заболеваний (НИЗ) дыхательных путей, важное значение должно уделяться питанию как одному из звеньев комплексной терапии. Отражая мировой потребительский тренд укрепления здоровья, показано, что определенную роль в предотвращении развития НИЗ может играть наращивание производства продуктов массового потребления функционального назначения, направленных на формирование здорового питания. Перспективным направлением является использование лекарственных растений в производстве продуктов питания, так как многие растения содержат биологически активные вещества, флавоноиды, эфирные масла, органические кислоты, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна и другие важные нутриенты, и за счет них можно в немалой степени удовлетворить потребность организма человека в веществах, различающихся по пищевой ценности и биологической активности. Для использования в качестве ингредиентов при разработке БАД для обогащения пищевых продуктов, создания функциональных и специализированных продуктов необходимо руководствоваться ТР ТС 021/2011, в котором приводится перечень растений и продуктов их переработки, запрещенных для использования в составе БАД к пище. Цель исследования – обоснование рецептурно-компонентного состава БАД из лекарственного растительного сырья, разрешенной к применению. Нами исследованы антиоксидантные свойства ЛРС, обладающего свойствами, рекомендованными для профилактики заболеваний в органах дыхательных путей – фенхеля обыкновенного, семян тмина обыкновенного, корневищ аира. Показано, что наиболее высокой антиоксидантной активностью обладают семена тмина (77,2 %), наименьшая активность установлена у плодов фенхеля (29,1 %). Предложен рецептурно-компонентный состав смеси для напитка для профилактики заболеваний верхних дыхательных путей.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье, функциональное питание, микронутриентная недостаточность, профилактика неинфекционных заболеваний

Для цитирования: Иванова Т.Н., Симоненкова А.П., Евдокимов Н.С. Обоснование рецептурного компонента растений при производстве продуктов функционального питания // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2024. Т. 12, № 2. С. 5–11. DOI: 10.14529/food240201

JUSTIFICATION OF THE RECIPTION COMPONENT OF PLANTS IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

T.N. Ivanova¹, *titd-orel@mail.ru*
A.P. Simonenkova¹, *simonenkova1@mail.ru*
N.S. Evdokimov², *dredasti@mail.ru*

¹ Orel State University named after I.S. Turgeneva, Orel, Russia

² Orel State Agricultural University named after N.V. Parakhina, Orel, Russia

Abstract. Despite significant advances in the pharmacotherapy of a number of non-communicable diseases (NCDs) of the respiratory tract, important attention should be paid to nutrition as one of the links in complex therapy. Reflecting the global consumer trend of health promotion, it is shown that increasing the production of functional consumer products aimed at promoting a healthy diet can play a certain role in preventing the development of NCDs. A promising direction is the use of medicinal plants in food production, since many plants contain biologically active substances, flavonoids, essential oils, organic acids, vitamins, minerals, dietary fiber and other important nutrients, and through them the need can be largely satisfied the human body in substances that differ in nutritional value and biological activity. For use as ingredients in the development of dietary supplements for the fortification of food products, the creation of functional and specialized products, it is necessary to be guided by TR CU 021/2011, which provides a list of plants and their processed products prohibited for use in dietary supplements. The purpose of the study is to substantiate the prescription-component composition of dietary supplements from medicinal plant raw materials, approved for use. We have studied the antioxidant properties of medicinal plants, which have properties recommended for the prevention of diseases in the respiratory tract – fennel, caraway seeds, calamus rhizomes. It has been shown that caraway seeds have the highest antioxidant activity (77.2 %), the lowest activity was found in fennel fruits (29.1 %). A recipe-component composition of a mixture for a drink for the prevention of upper respiratory tract diseases has been proposed.

Keywords: medicinal plant materials, functional nutrition, micronutrient deficiency, prevention of non-communicable diseases

For citation: Ivanova T.N., Simonenkova A.P., Evdokimov N.S. Justification of the reception component of plants in the production of functional food products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2024, vol. 12, no. 2, pp. 5–11. (In Russ.) DOI: 10.14529/food240201

Введение

Постоянный стресс, ухудшение экологической обстановки, потребление пищи с недостаточным количеством микронутриентов, ультрафиолетовое облучение, рост социальных заболеваний (курение, алкоголизм, наркомания) оказывают разрушающее действие на организм человека, являются причиной ухудшения состояния здоровья и приводят к окислительному стрессу. Для предотвращения окислительного стресса использование традиционных продуктов, богатых биологически активными веществами, в рационе питания при увеличении их количества нежелательно, поскольку это вызовет увеличение массы те-

ла. Многими отечественными и зарубежными исследователями рекомендовано использование в питании витаминно-минеральных комплексов и нормированного количества природных антиоксидантов. Однако, по данным Росстата лишь 20 % взрослого населения применяют подобные комплексы. Наиболее эффективным является обогащение пищевых продуктов массового потребления промышленного производства [1–3].

Вместе с тем мониторинг безопасности пищевых продуктов за период 2011–2020 годы показал, что произошло снижение проб продукции, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по сани-

тарно-химическим и микробиологическим показателям [4].

Общей законодательной базой в отношении продуктов здорового питания является ФЗ № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов», в котором приведены принципы здорового питания, включающие проведение научных исследований в области питания населения, профилактика наиболее распространённых заболеваний, стимулирование производителей к изготовлению пищевых продуктов, отвечающих принципам здорового питания [5].

На мировом рынке для коррекции антиоксидантного статуса в условиях дефицита в питании микронутриентов имеется положительная динамика потребления лекарственных трав, богатых биологически и физиологически активными веществами [6]. Аналогичная тенденция наблюдается на российском рынке, так как лекарственное растительное сырьё (ЛРС) по сравнению с синтетическими препаратами имеет существенное превосходство. Основными преимуществами ЛРС являются низкая стоимость, широкий диапазон используемых доз, отсутствие токсичных и побочных эффектов, аллергических реакций. Многие биохимические процессы – промежуточные и конечные продукты обмена у человека и растений схожи [7].

Нами изучается проблема профилактики и восстановления защитных барьеров верхних дыхательных путей, возникающих при вирусных инфекциях. Отмечено, что применение при указанных заболеваниях антибиотиков и синтетических противомикробных препаратов весьма сомнительно в связи с трудностью идентификации бактериального возбудителя, высокой аллергичностью и недостаточным поступлением в слизистые оболочки верхних дыхательных путей при пероральном введении препаратов [8–10]. Для восстановления защитных барьеров верхних дыхательных путей целесообразно применять извлечения из ЛРС, усиливающих образование и выделение защитной слизи. Лесиовской Е.Е. предложен перечень лекарственных растений, применяемых для борьбы с патогенными микроорганизмами. В предложенном перечне для каждого вида ЛРС указаны эффекты (противомикробный, противовирусный, противогрибковый, антиоксидантный, противопротозойный). Перечень ЛРС включает 52 лекарственных растения [11].

Несмотря на серьезные успехи в фармакотерапии ряда НИЗ дыхательных путей, лечебное питание сохраняет свое значение как одно из звеньев комплексного лечения. Лечебное питание должно учитывать особенности течения заболевания, включая локализацию патологического процесса, его характер и степень активности, состояние органов пищеварения, статус питания больного, наличие сопутствующих заболеваний и осложнений. Включая ЛРС в состав пищевых продуктов в качестве источников биологически активных веществ, флавоноидов, эфирных масел, органических кислот, витаминов, минеральных веществ и других важных нутриентов, можно достигнуть серьезных успехов в профилактике заболеваний дыхательных путей [12].

Такие лекарственные растения, как плоды шиповника, листья элеутерококка, корни аралии маньчжурской, трава и листья полыни горькой, трава зверобоя, семена тмина обыкновенного, корни и корневища дягиля лекарственного или девясила высокого и др. уже довольно широко применяются в пищевых технологиях при производстве функциональных и специализированных пищевых продуктов [12–15]. Вместе с тем, в большинстве случаев ЛРС используют в пищевых технологиях в виде водно-спиртовых настоев в технологии бальзамов алкогольных напитков, обладающих тонизирующими свойствами, что делает невозможным их применение для профилактики заболеваний верхних дыхательных путей. Отражая мировой потребительский тренд укрепления здоровья и предупреждения болезней с помощью корректировки рациона питания, внимание ученых и производителей должно быть смещено в сторону создания технологий функциональных продуктов, предназначенных для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения [16].

Во-вторых, для использования в качестве ингредиентов при разработке БАД для обогащения пищевых продуктов, создания функциональных и специализированных продуктов необходимо руководствоваться ТР ТС 021/2011, в котором приводится перечень растений и продуктов их переработки, запрещенных для использования в составе БАД к пище. Установлено, что шесть видов ЛРС, предлагаемых для применения в технологии напитков, запрещен в составе БАД к пище (девясил, дымлянка, полынь горькая и обыкновенная, можжевельник, шалфей) [17].

В этой связи поиск такого ЛРС, которое бы обладало фармакологическим и функциональным потенциалом и не изменяло бы вкус привычных продуктов питания – актуальная задача, стоящая перед пищевой промышленностью сегодня.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали:

– корневище айра болотного – лекарственную форму (регистрационный номер № ЛС-0011938, производитель АО «Красногорсклексредства»),

– тмин обыкновенный (регистрационный номер № ЛС-001419, производитель ООО фирма «Здоровье»),

– фенхель обыкновенный (регистрационный номер № ЛРС-00168, производитель ПФК ООО «Фитофарм»).

Цель исследования – обоснование рецептурно-компонентного состава БАД из лекарственного растительного сырья, разрешенного к применению.

В соответствии с целью задачами исследования явились:

– изучение фармакологических и функциональных свойств ЛРС;

– исследование антиоксидантных свойств ЛРС.

При выборе лекарственных растений учитывали рекомендации Фармакопейного Кодекса и Государственной Фармакопеи РФ, в соответствии с которыми исследуемые ингредиенты относятся к несильно действующим веществам. Антирадикальную активность определяли спектрофотометрическим способом с использованием в качестве основного раствора 2,2-дифинил-1-пикрилгидразида (ДФП), который смешивали с экстрактами измельченного сырья и регистрировали изменения оптической плотности растворов во времени. Поскольку антиоксидантными свойствами обладают водо- и спирторастворимые вещества, в качестве экстрагентов использовали воду и метиловый спирт. Рецептурно-компонентный состав смеси для напитка для профилактики заболеваний верхних дыхательных путей разрабатывался методом компьютерного моделирования с учетом органолептических показателей (вкус, запах и аромат) и антиоксидантной активности.

Результаты исследования и их обсуждение

Корневище айра обладает терпким вяжущим вкусом из-за наличия дубильных ве-

ществ и приятным ароматом благодаря содержанию эфирных масел. Химический состав айра существенно изменяется в зависимости от региона произрастания. Исследование минерального состава показало значительный разброс величин содержания минеральных веществ, например, по кальцию от 28 до 120 % от массы, железу от 1,7 до 28 %, цинку от 12 до 270 %. При пищевом потреблении айр ценится из-за содержания ароматических веществ. Благодаря высокому содержанию эфирных масел (до 4,8 мг%) айр используется как ароматизатор для многих пищевых продуктов – мясных, рыбных, молочных. В айре содержится до 150 мг% аскорбиновой кислоты, дубильные вещества, обладающими Р-активными свойствами. Кроме того, эфирное масло содержит ряд фитонцидов, которые обладают антибактериальными свойствами. Функциональные и фармакологические свойства айра связывают с противовоспалительным и спазмолитическим действием, что важно для профилактики заболеваний верхних дыхательных путей [18].

Семена тмина содержат до 6 % эфирного масла, основной компонент которого карвон (40–60 %) и лимонен (30 %), а также содержит жирное масло (14–22 %). Эфирное масло семян обуславливает выраженный пряный запах. В семенах тмина содержится 20–23 % белков, присутствует кверцетин, кемпферол, дубильные вещества. Фармакологические свойства семян тмина заключаются в спазмолитическом действии, предотвращении воспалительных процессов слизистой оболочки бронхов. Эфирные масла семян, флавоноиды способствуют угнетению бактериальной микрофлоры, применяются при кашле.

Плоды фенхеля содержат до 6,5 % эфирного масла, в состав которого входит до 60 % анетол, до 2 % фенхола, а также анисовый альдегид. В плодах содержится жирное масло, состоящее из олеиновой, линолевой кислот. Вкус плодов сладковатый, пряный. Фармакологические свойства фенхеля связаны с содержанием эфирных масел. В сочетании с другими средствами используется для профилактики и при заболеваниях верхних дыхательных путей и бронхитах [19].

Представляет интерес исследования антиоксидантных свойств указанных объектов, поскольку антиоксидантная недостаточность возникает при дисбалансе между антиоксидантами и прооксидантами процессами, ко-

торые возникают при повышенном образовании свободных радикалов и снижении активности антиоксидантной системы. Активация процессов перекисного окисления приводит к образованию клеточных мембран, происходят мутагенные и цитотоксические изменения, что вызывает нарушение функционирования клеток и организма в целом, в том числе в отделах дыхания, происходит преждевременное старение организма [7, 8].

Нами исследованы антиоксидантные свойства ЛРС, обладающего свойствами, рекомендованными для профилактики заболеваний в органах дыхательных путей. Установлено, что наибольшую способность связывать свободные радикалы имеют семена тмина – 77,2 %, корни айра – 37,7 %, наименьшая антиоксидантная активность зафиксирована у фенхеля – 29,1 %. Существенные различия в показателях объясняются содержанием биологически активных веществ (витамина С, биофлавоноидов, β-каротина). Полученные данные необходимо использовать при обосновании рецептурно-компонентных решений наряду с данными о содержании отдельных биологически активных веществ.

С учетом органолептических показателей качества, в частности, вкуса и запаха при со-

ставлении рецептуры смеси из ЛРС для применения технологии напитка должны быть учтены следующие рекомендации. Содержание корня айра должно варьироваться в диапазоне 10–15 %, так как, имея выраженный приятный запах, улучшающий аромат напитка, он содержит горечи, придающие напитку нежелательный горьковатый привкус. Имеющие сладковато-пряный вкус, без горечи плоды фенхеля – 60–65 %, остальное – семена тмина, поскольку имеют ароматный пряный запах, но вкус жгучий, горьковатый, пряный.

Выводы

Функциональные и фармакологические свойства исследованных объектов направлены на предупреждение развития заболеваний верхних дыхательных путей благодаря высокому содержанию эфирных масел, обладающих антибактериальными свойствами.

Наиболее высокой антиоксидантной активностью обладают семена тмина (77,2 %), наименьшая активность установлена у плодов фенхеля (29,1 %).

С учетом органолептических показателей ЛРС (вкус и запах) предложен рецептурно-компонентный состав смеси для напитка для профилактики заболеваний верхних дыхательных путей.

Список литературы

1. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В. и др. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможность ее коррекции. Состояние проблемы // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 4. С. 113–124.
2. Мониторинг факторов риска неинфекционных заболеваний взрослого населения: международный опыт: обзор / Е.И. Аксенова [и др.]. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2022. 70 с. URL: <https://niioz.ru/upload/iblock/cbf/cbf27e29bd8b5c7e31a25aa5006d17cf.pdf> (дата обращения: 04.05.2024).
3. Биодобавки: природная альтернатива лекарствам / Роберт Аткинс; пер. с англ. Г.И. Левитан. Минск: Попурри, 2020. 798 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.
5. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (последняя редакция)
6. Mitsuoka T. Development of Functional Foods // Bioscience of Microbiota, Food and Health. 2014. Vol. 33 (3). P. 117–128. DOI: 10.12938/bmfh.33.117
7. Федина П.А., Яшин А.Я., Черноусова Н.И. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом // Химия растительного сырья. 2010. № 2. С. 91–97.
8. Хасанов В.В., Рыжова Г.Л., Мальцева Е.В. Методы исследования антиоксидантов // Химия растительного сырья. 2004. № 3. С. 63–95.
9. Питание в период распространения респираторных вирусных инфекций: учебное пособие / А.А. Попов, Л.В. Федотова, А.В. Акимова и др.; [под ред. А.А. Попова]. Екатеринбург: УГМУ, 2022. 140 с.

10. Роль витаминов и микроэлементов в профилактике и лечении бронхолегочных заболеваний у взрослых / Е.Н. Попова, М.И. Митькина, А.А. Чинова и др. // Клинический разбор в общей медицине. 2023. Т. 4, № 2. С. 36–42.
11. Дополнительное лечение распространенных заболеваний и состояний растительными и гомеопатическими лекарственными средствами: методические рекомендации / М.С. Томкевич, Е.Е. Лесиовская, Л.Г. Агасаров и др. М.: ООО «Информ-Право», 2021. 204 с.
12. Кисломолочные и пробиотические продукты – важная составляющая рациона питания населения в период пандемии SARS-CoV-2 / М.В. Санькова, О.В. Кытько, И.С. Дыдыкина и др. // Вопросы питания. 2022. Т. 91, № 1. С. 86–97.
13. Халикназарова Г.М., Атхамова С.К. Кисломолочные продукты с лекарственными растениями // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* 2019. № 1(58). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6835> (дата обращения: 16.02.2024).
14. Гурьянов Ю.Г., Титоренко Е.Ю., Позняковский В.М. Композиция ингредиентов для сиропа витаминизированного с пантогематогеном. Патент РФ № 2792442, 22.03.2023.
15. Ишемгулов А.М., Ишемгулова З.Р., Асадуллина Ф.Ф. Безалкогольный сироп-бальзам. Патент РФ № 2564395, 27.09.2015.
16. Анализ заболеваемости пищеварительной системы населения на примере Орловской области и лекарственных растений, разрешенных к применению в пищевых технологиях / О.В. Евдокимова, Т.Н. Иванова, И.В. Бутенко и др. // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.* 2022. № 6(77). С. 97–100.
17. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 25 ноября 2022 года).
18. Евдокимов Н.С., Иванова Т.Н. Биохимические, товарные, фармакологические и антиоксидантные свойства аира болотного // *Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья Северо-Кавказского региона в производстве безалкогольных напитков функционального назначения: мат-лы межд. науч.-практ. конф.* 2019. С. 21–25.
19. Изучение потенциала фенхеля обыкновенного (*Foeniculum vulgare* Mill.) как ценного лекарственного растения / С. Буракба, А. Марахова, Я. Станишевский и др. // *Разработка и регистрация лекарственных средств.* 2024. Т. 13. № 2. DOI: 10.33380/2305-2066-2024-13-2-1617.

References

1. Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Risnik D.V. et al. The provision of micronutrients to the Russian population and the possibility of its correction. The state of the problem. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues], 2017, vol. 86, no. 4, pp. 113–124. (In Russ.)
2. Aksenova E.I. et al. *Monitoring faktorov riska neinfektsionnykh zabolevaniy vzroslogo naseleniya: mezhdunarodnyy opyt: obzor* [Monitoring of risk factors for non-communicable diseases in the adult population: international experience: an overview]. Moscow, 2022. 70 s. URL: <https://niioz.ru/upload/iblock/cbf/cbf27e29bd8b5c7e31a25aa5006d17cf.pdf> (accessed: 4.05.2024).
3. Atkins Robert. *Biodobavki: prirodnyaya al'ternativa lekarstvam* [Dietary supplements: a natural alternative to medicines]. Transl. from Engl. G.I. Levitan. Minsk, 2020. 798 p.
4. *O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2020 godu: Gosudarstvennyy doklad* [On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2020: State report]. Moscow, 2021. 256 p.
5. *Federal'nyy zakon «O kachestve i bezopasnosti pishchevykh produktov» ot 02.01.2000 № 29-FZ* [Federal Law "On the quality and safety of food products" dated 02.01.2000 No. 29-FZ (latest edition)].
6. Mitsuoka T. Development of Functional Foods. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 2014, vol. 33 (3), pp. 117–128. DOI: 10.12938/bmfh.33.117
7. Fedina P.A., Yashin A.Ya., Chernousova N.I. Determination of antioxidants in products of plant origin by the amperometric method. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya* [Chemistry of vegetable raw materials], 2010, no. 2, pp. 91–97. (In Russ.)
8. Khasanov V.V., Ryzhova G.L., Mal'tseva E.V. Methods of research of antioxidants. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya* [Chemistry of vegetable raw materials], 2004, no. 3, pp. 63–95. (In Russ.)
9. Popov A.A., Fedotova L.V., Akimova A.V., Vetrov A.V., Borisov Yu.N. *Pitanie v period rasprostraneniya respiratornykh virusnykh infektsiy* [Nutrition during the spread of respiratory viral infections]. Ekaterinburg, 2022. 140 p.

10. Popova E.N., Mit'kina M.I., Chinova A.A. et al. The role of vitamins and trace elements in the prevention and treatment of bronchopulmonary diseases in adults. *Klinicheskiy razbor v obshchey meditsine* [Clinical analysis in general medicine], 2023, vol. 4, no. 2, pp. 36–42. (In Russ.)
11. Tomkevich M.S., Lesiovskaya E.E., Agasarov L.G. et al. *Dopolnitel'noe lechenie rasprostranennykh zabolevaniy i sostoyaniy rastitel'nyimi i gomeopaticheskimi lekarstvennymi sredstvami* [Additional treatment of common diseases and conditions with herbal and homeopathic medicines]. Moscow, 2021. 204 p.
12. San'kova M.V., Kyt'ko O.V., Dydykina I.S. et al. Fermented milk and probiotic products are an important component of the diet of the population during the SARS-CoV-2 pandemic. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues], 2022, vol. 91, no. 1, pp. 86–97. (In Russ.)
13. Khaliknazarova G.M., Atkhamova S.K. Fermented milk products with medicinal plants. *Universum: Tekhnicheskie nauki* [Universum: Technical sciences], 2019, no. 1(58). (In Russ.) URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6835> (accessed: 16.02.2024).
14. Gur'yanov Yu.G., Titorenko E.Yu., Poznyakovskiy V.M. *Kompozitsiya ingredientov dlya siropa vitaminizirovannogo s pantogematogenom* [Composition of ingredients for fortified syrup with pantohepatogen]. Patent of the Russian Federation No. 2792442, 03/22/2023.
15. Ishemgulov A.M., Ishemgulova Z.R., Asadullina F.F. *Bezalkogol'nyy sirop-bal'zam* [Non-alcoholic syrup-balm]. Patent of the Russian Federation No. 2564395, 09/27/2015.
16. Evdokimova O.V., Ivanova T.N., Butenko I.V. et al. Analysis of the incidence of the digestive system of the population on the example of the Orel region and medicinal plants approved for use in food technologies. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovatsionnykh pishchevykh produktov* [Technology and commodity science of innovative food products], 2022, no. 6(77), pp. 97–100. (In Russ.)
17. TR TS 021/2011. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoy produktsii» (s izmeneniyami na 25 noyabrya 2022 goda)* [TR CU 021/2011 Technical Regulations of the Customs Union “On Food Safety” (as amended on November 25, 2022).].
18. Evdokimov N.S., Ivanova T.N. Biochemical, commodity, pharmacological and antioxidant properties of calamus bolotny. *Perspektivy ispol'zovaniya netraditsionnogo rastitel'nogo syr'ya Severo-Kavkazskogo regiona v proizvodstve bezalkogol'nykh napitkov funktsional'nogo naznacheniya* [Prospects for the use of non-traditional plant raw materials of the North Caucasus region in the production of functional soft drinks], 2019, pp. 21–25. (In Russ.)
19. Bourakba S., Marakhova A.I., Stanishevskiy Ya.M., Vasilenko I.A., Zhilkina V.Y. Exploring the potential of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) as a valuable medicinal plant: a comprehensive (review). *Drug development & registration*, 2024, vol. 13, no. 2. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2024-13-2-1617.

Информация об авторах

Иванова Тамара Николаевна, профессор кафедры товароведения и таможенного дела, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орёл, Россия, ttd-orel@mail.ru

Симоненкова Анна Павловна, заведующий кафедрой технологии продуктов питания и организации ресторанного дела, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орёл, Россия, simonenkova1@mail.ru

Евдокимов Никита Сергеевич, старший преподаватель кафедры продуктов питания животного происхождения, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орёл, Россия, dredasti@mail.ru

Information about the authors

Tamara N. Ivanova, professor of the department of commodity science and customs, Orel State University named after I.S. Turgeneva, Orel, Russia, ttd-orel@mail.ru

Anna P. Simonenkova, head of the department of food technology and restaurant business organization, Orel State University named after I.S. Turgeneva, Orel, Russia, simonenkova1@mail.ru

Nikita S. Evdokimov, senior lecturer at the department of food of animal origin, Orel State Agricultural University named after N.V. Parakhina, Orel, Russia, dredasti@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.04.2024

The article was submitted 12.04.2024