

Пищевые системы

Food Systems

Научная статья

УДК 641.5:664.95

doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-110-117

**Кулинарные изделия функционального назначения
на основе рыбного сырья**

**Анна Тимофеевна Васюкова^{✉1}, Александра Сергеевна Москаленко²,
Анатолий Ростиславович Эдварс³, Хлебникова Ольга Апполоновна⁴**

Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Волоколамское шоссе, 11, Москва, Россия, 125080

^{✉1}vasyukova-at@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

²sasha19121978@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5681-2217>

³aedvars@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8778-717X>

⁴khlebnikova.olga.2013@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-0367-745X>

Аннотация. При производстве полуфабрикатов и готовых изделий из рыбных фаршей особую значимость приобретает совершенствование рецептур и технологий, направленных на повышение пищевой и биологической ценности, а также безопасности продуктов. Одним из способов повышения функциональных свойств является использование биоактивных пептидов в совокупности с фенольными соединениями и другими растительными БАД, что приводит к совершенствованию органолептических показателей. К важнейшим свойствам продукции многие ученые относят доступность для различных социальных групп потребителей – продуктов функциональной направленности. Для исследований выбраны наиболее доступные объекты морского промысла, рекомендуемые для изготовления фаршей и блюд на их основе – хек, минтай и треска, которые относятся к семейству тресковых. Данные рыбы имеют обводненную (0,82%) белую мышечную ткань, уникальны по калорийности (69-86 ккал), тощие (0,6-0,9%) с высокой концентрацией белка (16,0-19,0%). В качестве функциональных ингредиентов использованы ячменная и рисовая мука, а также в рецептуры введены овощи и специи. Контролем была рецептура №541. Котлеты или биточки рыбные. На основании экспериментальных исследований установлены концентрации растительных функциональных добавок – 5-15%, что позволило увеличить предельное напряжение сдвига (ПНС) на 10,7%, 8,7% и 12,2% соответственно, а влагоудерживающая способность (ВУС) образцов коррелирует с нежностью и ПНС. Потери массы при тепловой обработке составляют 20-21%, в зависимости от концентрации вводимой функциональной добавки в концентрации 5-10%. Разработанная технология обеспечивает расширение ассортимента функциональных рыбных полуфабрикатов, что является важным для питания социально незащищенных слоев населения.

Ключевые слова: функциональные рецептуры, влагоудерживающая способность, растительное сырье, концентрации

Для цитирования. Васюкова А. Т., Москаленко А. С., Эдварс А. Р., Хлебникова О. А. Кулинарные изделия функционального назначения на основе рыбного сырья // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 2(44). С. 110–117.

doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-110-117

Original article

Culinary products for functional purposes based On fish raw materials

Anna T. Vasyukova^{✉1}, Alexandra S. Moskalenko², Anatoly R. Edvars³,
Olga A. Khlebnikova⁴

Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11 Volokolamskoe Highway, Moscow, Russia, 125080

^{✉1}vasyukova-at@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

²sasha19121978@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5681-2217>

³aedvars@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8778-717X>

⁴khlebnikova.olga.2013@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-0367-745X>

Abstract. In the production of semi-finished and finished products from minced fish, the improvement of recipes and technologies aimed at increasing the nutritional and biological value, as well as product safety, is of particular importance. One of the ways to increase functional properties is the use of bioactive peptides in combination with phenolic compounds and other plant dietary supplements, which leads to improved organoleptic characteristics. Many scientists consider accessibility for various social groups of consumers – functional products – to be the most important properties of products. For research, the most accessible marine fishery objects were selected, recommended for the production of minced meat and dishes based on them – hake, pollock and cod, which belong to the cod family. These fish have water-rich (0.82%) white muscle tissue, are unique in calorie content (69-86 kcal), lean (0.6-0.9%) with a high protein concentration (16.0-19.0%). Barley and rice flour were used as functional ingredients, and vegetables and spices were also introduced into the recipes. The control was recipe No. 541. Fish cutlets or balls. Based on experimental studies, the concentrations of plant functional additives were established at 5-15%, which made it possible to increase the ultimate shear stress (USS) by 10.7%, 8.7% and 12.2%, respectively, and the moisture-holding capacity (MHC) of the samples correlates with tenderness and. Weight loss during heat treatment is 20-21%, depending on the concentration of the introduced functional additive at a concentration of 5-10%. The developed technology ensures an expansion of the range of functional fish semi-finished products, which is important for the nutrition of socially vulnerable segments of the population.

Keywords: functional formulations, moisture-holding capacity, plant materials, concentrations

For citation. Vasyukova A.T., Moskalenko A.S., Edvars A.R., Khlebnikova O.A. Culinary products for functional purposes based on fish raw materials. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2024;2(44):110–117. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-110-117

Введение. На сегодняшний день исследования морских продуктов сосредоточены в трех направлениях:

1) источники сырья животного и растительного происхождения, такие как рыба, креветки, моллюски и водные растения;

2) функциональные активные ингредиенты, такие как биоактивные пептиды, ненасыщенные жирные кислоты, полисахариды, витамины и минералы, которые можно экстрагировать из сырья или его побочных продуктов;

3) подготовка и разработка функциональных ингредиентов, таких как эмульсии рыбь-

его жира, биоактивные пептидные порошки, полисахаридные капсулы, таблетки из морских водорослей и напитки из моллюсков.

Однако дальнейшие исследования, связанные с сенсорной (например, вкусовой) оценкой, а также молекулярными механизмами и путями воздействия различных типов морских продуктов, важны для дальнейшего открытия новых функциональных ингредиентов, применения этих продуктов в рациональном и диетическом питании. Кроме того, учитывая растущую озабоченность загрязнением океана и риском, который оно представляет для морских источников, ас-

пекты безопасности морских продуктов (например, токсичность) также требуют дальнейшего изучения [1].

Многие биоактивные пептиды получены из морских источников, а большая часть морской биомассы до сих пор не исследована и не используется в продуктах. Пептиды, полученные из объектов морского промысла, могут быть преобразованы в различные продукты, и существует значительный интерес к использованию данных биоактивных пептидов для нутрицевтиков или функциональных продуктов питания. Имеющиеся сведения о получении данных пептидов из морских гидробионтов встречаются во многих отчетах. Но, для того чтобы сделать их доступными для потребителей, необходимы достоверные сведения о свойствах инновационных продуктов. Также важно обосновать биологическую активность, связанную с данными пептидами и коммерческими возможностями реализации на потребительском рынке. Возникают проблемы с возможностями пищевого использования, экологичности и безвредности выделенных пептидов и идентификации их активности, позволяющие безопасное их применение в пищевых технологиях. Кроме того, предлагаемые продукты должны быть рыночными и приемлемыми для целевых потребителей. Чтобы увеличить коммерческий потенциал и обеспечить устойчивость выявленных биоактивных пептидов и функциональных продуктов, необходима нормативная база, производственные возможности и переход к более экологичным технологиям [2].

Так как функциональные продукты питания на сегодняшний день представляют собой одно из наиболее перспективных, интересных и инновационных направлений пищевой промышленности, то необходимо инициировать исследования и получать доказательную базу.

Несмотря на огромное количество научных исследований и патентов по этой теме и их естественное присутствие в продуктах питания, а именно растительного происхождения (фенольные соединения, танины, дубильные вещества, алкалоиды и др.), на рынке до сих пор мало продуктов, обогащенных этими соединениями. Коммерциализация данного типа функциональных продуктов

должна пройти через различные правила, установленные каноны, доказывающие, что они безопасны и приносят заявленную пользу для здоровья, завоевывая целевую аудиторию. В ряде публикаций [1–3] подчеркивается растущий интерес промышленности и склонность потребителей к функциональным продуктам питания и нутрицевтикам, уделяя особое внимание биоактивным пептидам в совокупности с фенольными соединениями и другими растительными БАД. Хотя установлено множество биоактивных свойств этих соединений, обеспечивающих их использование в качестве биологически активных ингредиентов в пищевых продуктах, они имеют сложности в стабильности структуры, ряда реологических характеристик, которые необходимо решить. В настоящее время продолжают значительные исследования, направленные на решение этой проблемы, что делает жизнеспособной разработку новых продуктов, которые будут выпущены на рынок [3–5].

В этой связи актуальным является разработка и исследование рецептур кулинарной продукции функционального назначения из рыбного сырья.

Цель исследования – обоснование возможности использования рыбного сырья и растительных добавок для создания кулинарных изделий функционального назначения.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектами исследования были выбраны океанические рыбы – хек, минтай, треска мороженые (ГОСТ 32366-2013)¹. Данные рыбы относятся к тощим (содержание жира 0,6-0,9%), но имеют высокую концентрацию полноценных белков (16,0-19,0%). Мышечная ткань обводнена (82,0%). Для создания необходимой структуры и ряда реологических показателей в качестве связующих компонентов использовали ячменную и рисовую муку, а для сочности и вкусовых характеристик – лук репчатый свежий. Контролем была рецептура 541. Котлеты или биточки рыбные [6]. При разработке промышленной технологии рыбный фарш с остальными компонентами перемешивали в фаршемешалке с различной степенью интен-

¹ ГОСТ 32366-2013 Рыба мороженая. Технические условия.

сивности (360, 540 и 720 об/мин.). Определяли массу полуфабрикатов и готовой продукции, влажность, влагоудерживающую способность, нежность, предельное напряжение сдвига и пластическую вязкость по общепринятым стандартным методикам. Для более объективной оценки новых образцов котлет использовали коэффициент весомости. Полученные органолептические показатели качества сравнивали с ГОСТ Р 55505-2013¹.

Результаты исследования. Использование рисовой и ячменной муки в рецептуре рыбного фарша оказывало влияние на реоло-

гические показатели, которые имели существенное значение при промышленных технологиях. Установлена оптимальная концентрация ячменной муки от 5 до 10% от массы рыбного сырья (таблицы 1-3), а рисовой муки от 7 до 15%. В качестве рыбного сырья использовался фарш трески, минтая и хека. Изделия хорошо порционировались, формовались и панировались.

Потери массы при тепловой обработке составляют 20-21% в зависимости от концентрации вводимой функциональной добавки в концентрации 5-10%.

Таблица 1. Рецептуры рыбных котлет с заменой рыбного филе ячменной мукой, нетто, г на 100 г готовой продукции

Table 1. Recipes for fish cutlets with replacement of fish fillets with barley flour, net, g per 100 g of finished product

Наименование сырья	Замена 5% ячменной муки	Замена 10% ячменной муки
Рыбное филе	92,0	86,9
Хлеб пшеничный 72%	20,0	20,3
Рыбный бульон или вода	8,0	8,4
Жир	1,0	1,4
Лук репчатый свежий очищенный	4,0	4,0
Соль поваренная	1,36	1,4
Перец черный молотый	0,003	0,003
Перец душистый молотый	0,003	0,003
Ячменная мука	4,83	9,7
Выход полуфабриката	132,0	132,1
Выход готовой продукции (-21%)	104,0	104,3

Таблица 2. Потери массы комбинированных рыбных полуфабрикатов при тепловой обработке в зависимости от концентрации добавки

Table 2. Weight loss of combined fish semi-finished products during heat treatment depending on the concentration of the additive

Наименование показателя	Норма	5%		10%		20%		30%	
		ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2
Масса полуфабриката	82	91	89	94	91	80	82	81	80
Масса готового изделия	70	81	78	90	84	72	78	79	75
Потери, г	12	10	11	4	7	8	4	2	5
Потери, %	14,63	10,99	12,36	4,26	7,69	10,00	4,88	2,47	6,25

Пищевые добавки: ПД 1 – ячменная мука; ПД 2 – рисовая мука.

¹ ГОСТ Р 55505-2013 Фарш рыбный пищевой мороженый.

Таблица 3. Потери массы комбинированных рыбных полуфабрикатов при тепловой обработке в зависимости от агрегатного состояния добавки

Table 3. Weight loss of combined fish semi-finished products during heat treatment depending on the aggregate state of the additive

Наименование показателя	Норма	5% + 5 г воды		10% + 5 г воды		20% + 5 г воды		30% + 5 г воды	
		ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2	ПД 1	ПД 2
Масса полуфабриката	82	91	95	0	95	0	81	81	81
Масса готового изделия	70	81	88	0	85	0	75	77	75
Потери, г	12	10	7	0	10	0	6	4	6
Потери, %	14,63	10,99	7,37	0	10,53	0	7,41	4,94	7,41

Пищевые добавки: ПД 1 – ячменная мука; ПД 2 – рисовая мука.

Имеющиеся в литературе сведения о влиянии тепловой обработки на пищевую ценность рыбных фаршевых изделий немногочисленны и касаются, в первую очередь, рыбных кулинарных изделий, изготавливаемых предприятиями рыбной промышленности [7]. Практически отсутствуют сведения о влиянии различных стабилизирующих добавок на пищевую ценность кулинарных изделий из рыбного фарша.

В результате исследований установлено, что потери массы готовых изделий зависят

от вида функциональной добавки и агрегатного состояния пищевой системы [8, 9].

Немаловажным фактором является скорость перемешивания составных компонентов фарша, позволяющая равномерно распределить компоненты животного и растительного происхождения, их взаимное влияние, а также перераспределение жидкости и связывание ее белками. Влияние интенсивного перемешивания на реологические показатели фарша показаны в таблице 4.

Таблица 4. Влияние скорости интенсивного перемешивания на структурно-механические свойства котлетной массы

Table 4. Influence of intensive mixing speed on the structural and mechanical properties of the cutlet mass

Показатели	Котлетная масса из хека				Котлетная масса из минтая				Котлетная масса из трески			
	кон- троль	скорость, об/мин.			кон- троль	скорость, об/мин.			кон- троль	скорость, об/мин.		
		360	540	720		540	540	720		360	540	720
Влажность	71,3	71,5	71,8	70,2	72,2	72,4	71,6	71,9	71,6	71,8	71,6	71,4
Влагоудерживающая способность, %	44,8	45,6	48,1	49,6	42,6	43,1	45,4	46,3	43,5	45,9	47,1	48,8
Нежность, см ² /г	437	453	479	486	376	385	405	420	464	475	484	489
Предельное напряжение сдвига, Па	247	256	272	275	238	246	259	263	240	248	256	261
Пластическая вязкость, Па·с	16,5	16,8	17,8	18,2	15,8	16,1	16,8	17,3	15,5	16,1	16,7	17,3

Анализ полученных реологических показателей позволяют утверждать, что функциональные добавки влияют на пластич-

ность, нежность, предельное напряжение сдвига и ВУС всех образцов. Так как хек, минтай и треска относятся к семейству трес-

ковых, то полученные реологические характеристики незначительно отличаются в зависимости от вида рыбы. Но отмечено, что все котлетные массы отличаются от контрольных образцов и реологические характеристики (предельное напряжение сдвига, пла-

стичность, нежность, ВУС) увеличиваются с увеличением интенсивности перемешивания.

Влияние интенсивного перемешивания на сенсорные характеристики показаны в таблице 5.

Таблица 5. Органолептическая оценка качества готовых рыбных котлет, приготовленных при различных скоростях интенсивного перемешивания
Table 5. Organoleptic assessment of the quality of finished fish cutlets prepared at different speeds of intensive mixing

Показатели	Коэффициент важности (весомости)	Контроль	Скорость, об/мин.		
			360	540	720
		Сумма баллов	Сумма баллов	Сумма баллов	Сумма баллов
Внешний вид	0,2	0,6	0,8	0,8	0,8
Цвет	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Запах	0,15	0,75	0,6	0,75	0,75
Вкус	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5
Консистенция	0,25	1,0	1,0	4,0	1,04
Средний балл		4,35	4,4	4,5	4,5

Интенсивность перемешивания не оказывает существенного влияния на органолептические показатели рыбного фарша. Незначительные изменения консистенции отмечено при 720 об/мин.

Полученные данные совпадают с проведенными предварительными исследованиями, а также сведениями, имеющимися в литературных источниках отечественных и зарубежных авторов [7–11]. Повышение ВУС способствует упрочению структуры, о чём свидетельствует увеличение ПНС на 10,7%; 8,7% и 12,2% соответственно и коррелирует с нежностью и предельным напряжением сдвига (табл. 4). Вместе с тем, предельное напряжение сдвига контрольного образца имеет минимальные значения в отличие от всех об-

разцов, так как в рецептуру введен в качестве структурного компонента хлеб (рецептура 541), а в опытных образцах – ячменная или рисовая мука от 5 до 15% (табл. 1-3).

Выводы. Полученные рецептуры рыбных фаршевых изделий по органолептическим и реологическим характеристикам превосходят контрольный образец – рыбные котлеты, приготовленные по традиционной рецептуре (№ 541 Котлеты или биточки рыбные).

Установлена оптимальная концентрация функциональной растительной добавки (ячменная или рисовая) – 5-15%, при которой наблюдаются выраженные реологические показатели рыбного фарша, позволяющие порционировать, формовать и панировать котлеты на поточно-механизированных линиях.

Список литературы

1. Zhong J., Barrajon-Catalan E., Lorenzo J. M., Lu J., and Tiwari B. K. Development of functional foods from marine sources. *Frontiers in Nutrition*, 8:812497, 2021. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.812497>
2. Whitaker R.D., Altinoglou T., Lian K., Fernandez E.N. Marine bioactive peptides in supplements and functional foods – a commercial perspective. *Frontiers in Nutrition*. 2021;27(11):1353–1364, <https://doi.org/10.2174/1381612824999201105164000>
3. Caleja C., Ribeiro A., Barreiro M. F., Ferreira I. CFR. Phenolic compounds as nutraceuticals or functional food ingredients. *Frontiers in Nutrition*. 2017;23(19):2787–2806, <https://doi.org/10.2174/1381612822666161227153906>

4. Dimou S., Karantonis H.K., Skalkos D., Koutelidakis A.E. Transforming fruit by-products into non-traditional sources of additives, oils, biomolecules and innovative functional foods. *Frontiers in Nutrition*. 2019;20(10):776–786. <https://doi.org/10.2174/1389201020666190405181537>
5. Perez-Gregorio R., Simal-Gandara H. A critical review of bioactive food components, their functional mechanisms, biological effects and health implications. *Frontiers in Nutrition*. 2017;23(19):2731–2741. <https://doi.org/10.2174/1381612823666170317122913>
6. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Москва: Экономика, 1982. 720 с.
7. Abraha B., Admassu H., Mahmood A., Ziege N., Shui S.V., Fang Y. The Effect of Processing Methods on the Nutritional and Physical-Chemistry of Fish: A Review. *MOJ Food Processing & Technology*. 2018;6(4):376–382. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2018.06.0019>
8. Васюкова А. Т., Алымов С. И., Ноженко А. И. Рыбные фарши с растительными наполнителями: монография. Киев: Инкос, 2015. 177 с.
9. Васюкова А. Т., Кусова И. У., Кривошонок К. В., Эдварс Р. А. и др. Влияние БАД на потребительские свойства функционального фарша // Товаровед продовольственных товаров. 2022. № 3. С. 174–179. DOI: 10.33920/igt-01-2203-03. EDN: RTRWEI
10. Васюкова А. Т., Кривошонок К. В., Веденяпина М. Д., Кузнецов В. В. Моделирование системы оценки «индекса несъедемости» в школьной столовой на примере рыбных блюд // Рыбное хозяйство. 2022. № 2. С. 88–100. DOI: 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100. EDN: PPQVVR
11. Васюкова А. Т., Кривошонок К. В., Сидоренко Ю. И. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях // Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 95–102. DOI: 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102. EDN: FYHCTL

References

1. Zhong J., Barrajon-Catalan E., Lorenzo J. M., Lu J., and Tiwari B. K. Development of functional foods from marine sources. *Frontiers in Nutrition*, 8:812497, 2021. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.812497>
2. Whitaker R. D., Altinzoglou T., Lian K., Fernandez E. N. Marine bioactive peptides in supplements and functional foods – a commercial perspective. *Frontiers in Nutrition*. 2021;27(11):1353–1364. <https://doi.org/10.2174/1381612824999201105164000>
3. Caleja C., Ribeiro A., Barreiro M. F., Ferreira I. CFR. Phenolic compounds as nutraceuticals or functional food ingredients. *Frontiers in Nutrition*. 2017;23(19):2787–2806. <https://doi.org/10.2174/1381612822666161227153906>
4. Dimou S., Karantonis H.K., Skalkos D., Koutelidakis A.E. Transforming fruit by-products into non-traditional sources of additives, oils, biomolecules and innovative functional foods. *Frontiers in Nutrition*. 2019;20(10):776–786. <https://doi.org/10.2174/1389201020666190405181537>
5. Perez-Gregorio R., Simal-Gandara H. A critical review of bioactive food components, their functional mechanisms, biological effects and health implications. *Frontiers in Nutrition*. 2017;23(19):2731–2741. <https://doi.org/10.2174/1381612823666170317122913>
6. *Sbornik reitseptur blyud i kulinarykh izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya* [Collection of recipes for dishes and culinary products for catering establishments]. Moscow: Ekonomika, 1982. 720 p. (In Russ.)
7. Abraha B., Admassu H., Mahmood A., Ziege N., Shui S.V., Fang Y. The Effect of Processing Methods on the Nutritional and Physical-Chemistry of Fish: A Review. *MOJ Food Processing & Technology*. 2018;6(4):376–382. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2018.06.0019>
8. Vasyukova A.T., Alymov S.I., Nozhenko A.I. *Rybnyye farshi s rastitel'nymi napolnitelyami: monografiya* [Minced fish with vegetable fillers: monograph]. Kyiv: Inkos, 2015. 177 p. (In Russ.)
9. Vasyukova A.T., Kusova I.U., Krivosonok K.V., Edvars R.A. [et al.]. The influence of dietary supplements on the consumer properties of functional minced fish// *Food Products Commodity Expert*. 2022;(3):174–179. (In Russ.). DOI: 10.33920/igt-01-2203-03. EDN: RTRWEI
10. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V., Vedenyapina M.D., Kuznetsov V.V. Modeling of the evaluation system of the "inedibility index" in the school cafeteria on the example of fish dishes. *Fisheries* [Rybnoe khoziaystvo] . 2022;(2):88–100. (In Russ.). DOI: 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100. EDN: PPQVVR
11. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V., Sidorenko Yu.I. Biogenic amines in fish semi-finished products and culinary products. *Fisheries* [Rybnoe khoziaystvo] . 2022;(1):95–102. (In Russ.). DOI: 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102. EDN: FYHCTL

Сведения об авторах

Васюкова Анна Тимофеевна – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет», SPIN-код: 2889-1457, Scopus ID: 57215827520, Researcher ID: A-7879-2016

Москаленко Александра Сергеевна – аспирант кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет»

Эдварс Анатолий Ростиславович – аспирант кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет»

Хлебникова Ольга Апполоновна – соискатель кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет»

Information about the authors

Anna T. Vasyukova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, Russian Biotechnological University, SPIN-code: 2889-1457, Scopus ID: 57215827520, Researcher ID: A-7879-2016

Alexandra S. Moskalenko – Post graduate student of the Department of Food Industry, Hospitality and Service, Russian Biotechnological University

Anatoly R. Edvars – Post graduate student of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, Russian Biotechnological University

Olga A. Khlebnikova – Applicant for the Department of Food Industry, Hotel business and service, Russian Biotechnological University

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 20.05.2024;
одобрена после рецензирования 06.06.2024;
принята к публикации 14.06.2024.*

*The article was submitted 20.05.2024;
approved after reviewing 06.06.2024;
accepted for publication 14.06.2024.*