

Научная статья
УДК 637.54:637.523.2
DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-144-150

Использование бурых водорослей в рецептуре вареных колбасных изделий из мяса страуса

Наталья Николаевна Шагаева^{✉1}, **Инесса Александровна Зачесова**²,
Константин Викторович Есепенок³

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени
К. И. Скрябина, улица Академика Скрябина, 23, Москва, Россия, 109472

^{✉1}nata-shag@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1271-4030>

²inessa_zachesova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2743-0305>

³kv@esepенок.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3085-6577>

Аннотация. В настоящее время отечественные фермеры и пищевая промышленность имеют большой шанс для насыщения внутреннего рынка необходимыми мясными товарами. Мяса страуса и продукты его переработки могут являться такими, однако для российского потребителя это еще малоизвестный товар. Цель исследования – обоснование целесообразности использования бурых водорослей в виде сухой смеси дробленых фукуса и ламинарии в соотношении 50:50 в составе вареного колбасного изделия из мяса страуса (шпикачек). В качестве объектов исследования использовали выработанные образцы шпикачек с бурыми водорослями. Водоросли вносились в количестве 1, 5 и 10% взамен мясных ингредиентов. Исследования проводили по действующим стандартам с применением современных подходов к физико-химическому анализу качества продукта. Проведенные исследования доказывают возможность и преимущества использования смеси дробленых фукуса и ламинарии как обогатителя йодом в рецептурах вареного колбасного изделия из мяса страуса (шпикачек). Наиболее предпочтительным в рецептуре признано количество 5% бурых водорослей. Данное количество позволило улучшить органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта. При употреблении разработанного продукта суточная потребность в йоде будет удовлетворена более чем на 20%.

Ключевые слова: мясо страуса, бурые водоросли, мясо птицы, вареные колбасные изделия, рецептура

Для цитирования: Шагаева Н. Н., Зачесова И. А., Есепенок К. В. Использование бурых водорослей в рецептуре вареных колбасных изделий из мяса страуса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2026. № 1(51). С. 144–150. DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-144-150

Original article

The use of a brown algae in the formulation of cooked ostrich meat sausages

Natalia N. Shagaeva^{✉1}, **Inessa A. Zachesova**², **Konstantin V. Esepenok**³

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, 23
Academician Skryabin Street, Moscow, Russia, 109472

^{✉1}nata-shag@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1271-4030>

²inessa_zachesova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2743-0305>

³kv@esepенок.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3085-6577>

Abstract. Currently, domestic farmers and the food industry have a significant opportunity to saturate the internal market with necessary meat products. Ostrich meat and its processed products can serve this purpose; however, it remains a relatively unknown product for the Russian consumer. The research aimed to substantiate the feasibility of using brown algae in the form of a dry mixture of crushed *Fucus* and *Laminaria* (50:50) in cooked sausage products made from ostrich meat (frankfurters). The study objects were produced frankfurter samples with brown algae, added at 1%, 5%, and 10% as a replacement for meat ingredients. The studies were conducted according to current standards using modern approaches to physicochemical product quality analysis. The conducted research proves the possibility and advantages of using a mixture of crushed *Fucus* and *Laminaria* as an iodine enrichment ingredient in formulations of cooked ostrich meat sausages (frankfurters). The most preferable amount in the formulation was found to be 5% brown algae, which improved the organoleptic and physicochemical quality indicators of the final product. Consumption of the developed product would satisfy more than 20% of the daily requirement for iodine.

Keywords: ostrich meat, brown algae, poultry meat, cooked sausages, formulation, product enrichment.

For citation: Shagaeva N.N., Zachesova I.A., Esepenok K.V. The use of a brown algae in the formulation of cooked ostrich meat sausages. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2026;1(51):144–150. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-144-150

Введение. В настоящее время в России начинает набирать обороты в своем развитии агротуризм, который признан приоритетным направлением государственной политики на ближайшее время. Развитие этого направления туризма до 2030 года закреплено в Федеральном законе от 02.07.2021 г. № 318-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» и статью 7 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства».

Страусоводство – одна из развивающихся ниш агротуризма. В Российской Федерации действует больше 250 ферм с общим поголовьем черных африканских страусов, полностью приспособленных для разведения, 4200 голов [1]. Агротуризм способствует популяризации мяса страусов, достоверная информация о котором у большинства потребителей отсутствует.

Мясо страуса богато тиамином и рибофлавином, калием, фосфором, железом, марганцем и медью, содержит около 22% белка и небольшое количество холестерина (около 32 мг на 100 г жира) [2, 3]. Богатый витаминный и минеральный состав мяса благоприятно воздействует на функционирование организма человека [4]. По органолептическим характеристикам в готовом виде мясо страуса не обладает никаким специфическим привкусом или ароматом [5]. Таким образом, разработка новых рецептур на основе мяса страуса имеет высокие перспективы.

Цель исследования – обосновать целесообразность использования бурых водорослей в составе вареного колбасного изделия из мяса страуса.

Использование смеси бурых водорослей (например, фукуса и ламинарии) в технологии вареного колбасного изделия позволит улучшить показатели качества последнего главным образом за счет биологически активных веществ, которые отсутствуют в мясе страуса. Бурые водоросли богаты ламинарином, фукоиданом, альгинатом и другими биологически активными веществами, многие из которых представлены углеводами.

Смесь указанных водорослей используют в профилактическом, диетическом и лечебном питании в восстановительной медицине и как компонент комплексной терапии при многих заболеваниях. Например, содержащиеся в них фукоидан и ламинарин ингибируют и приостанавливают избыточный рост гладкомышечных клеток в стенке сосудов, что является одним из важнейших элементов в блокировании развития атеросклеротических бляшек, активируют ферменты, участвующие в бета-окислении жирных кислот, что в первую очередь способствует уменьшению уровня холестерина, улучшению жирового и углеводного обмена.

Фукоидан способен проникать внутрь опухольной клетки и замедлять ее рост, а ламинарин обеспечивает 30% антикоагулянтного действия гепарина [6].

Помимо всего, бурые водоросли – отличное средство для профилактики и лечения щитовидной железы. Содержание йода в ламинарии составляет 56,12 мкг/100 г, в фукусе 65,46 мкг/100 г [7].

Материалы, методы и объекты исследования. Для подтверждения целесообразности использования бурых водорослей в составе вареного колбасного изделия за основу была принята разработанная ранее авторами рецептура шпикачек из мяса страуса и кур, где мясо птицы добавлялось в соотношении 70:30 соответственно. Бурые водоросли в новом продукте применялись в виде сухой смеси дробленых фукуса и ламинарии в соотношении 50:50 соответственно в гидратированном виде. Помимо указанных ингредиентов, в состав шпикачек входили шпик свиной, имбирь сушеный, перец черный и белый молотый, соль пищевая.

Объектами исследования служили шпикачки: образец 1 – контроль (без добавления смеси бурых водорослей; образец 2 – с 1% смеси бурых водорослей; образец 3 – с 5% смеси бурых водорослей; образец 4 – с 10% смеси бурых водорослей. Бурые водоросли вносились взамен мясных ингредиентов.

Химический состав смеси водорослей определяли по ГОСТ 26185-84.

В готовых шпикачках определяли органолептические показатели качества в соответствии с ГОСТ 31639-2012 и ГОСТ 9959-2015; физико-химические показатели качества – в соответствии с ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 31727-2012. Углеводы находили расчетным путем. Энергетическую ценность шпикачек определяли в соответствии с ТР ТС 022/2011 по фактическим показателям. Йод определяли в соответствии с МУК 4.1.1187-03.

Результаты исследования. Предварительно были изучены физико-химические показатели качества смеси бурых водорослей (табл. 1).

Представленные данные свидетельствуют, что исследуемую смесь можно рекомендовать в качестве минеральной пищевой добавки в рецептурах пищевых продуктов, а также в качестве источника сложных углеводов и пищевых волокон.

Разработка продуктов питания многокомпонентного состава прежде всего должна опи-

раться на моделирование вариантов рецептуры, позволяющее сравнивать вариации разрабатываемого продукта относительно друг друга с последующим выбором рецептуры, получившей максимальную оценку дегустаторов. Для установления отклонений качественных показателей шпикачек был применен профильный метод органолептической оценки (рис. 1) [8].

Таблица 1. Химический состав сухой смеси фукуса и ламинарии (50:50)
Table 1. Chemical composition of a dry mixture of fucus and kelp (50:50)

Массовая доля, %	Смесь фукуса и ламинарии
Влага	9,0±0,31
Жир	0,5±0,01
Белок	8,1±0,12
Зола	34,8±1,15
Углеводы (в т.ч. пищевые волокна)	47,6±1,62

Результаты органолептической оценки (рис. 1) свидетельствуют, что бурые водоросли в количестве 1% не оказывают существенного влияния на восприятие внешнего вида, консистенции, вида на срезе продукта, тогда как добавление в количестве 5 и 10% способствует улучшению консистенции продукта, которая становится более нежной и сочной. Однако увеличение массовой доли водорослей в составе способствовало снижению мясного вкуса и аромата, и напротив, усилило специфический, напоминающий рыбный. Наиболее выраженным рыбным вкусом и ароматом обладал образец 4 с содержанием 10% смеси бурых водорослей.

Все образцы обладали красивым внешним видом. Батончики были ровными, с чистой поверхностью, без отеков, без повреждений оболочки. Фарш отличался равномерностью, без пустот. Общее восприятие цвета фарша на срезе снижалось по мере увеличения водорослей. Наиболее низкий балл за этот показатель был поставлен образцу 4.

Средний балл образца 1 составил 4,8; образца 2 составил 4,4 балла; образца 3 составил 4,6 и образца 4 составил 3,9.

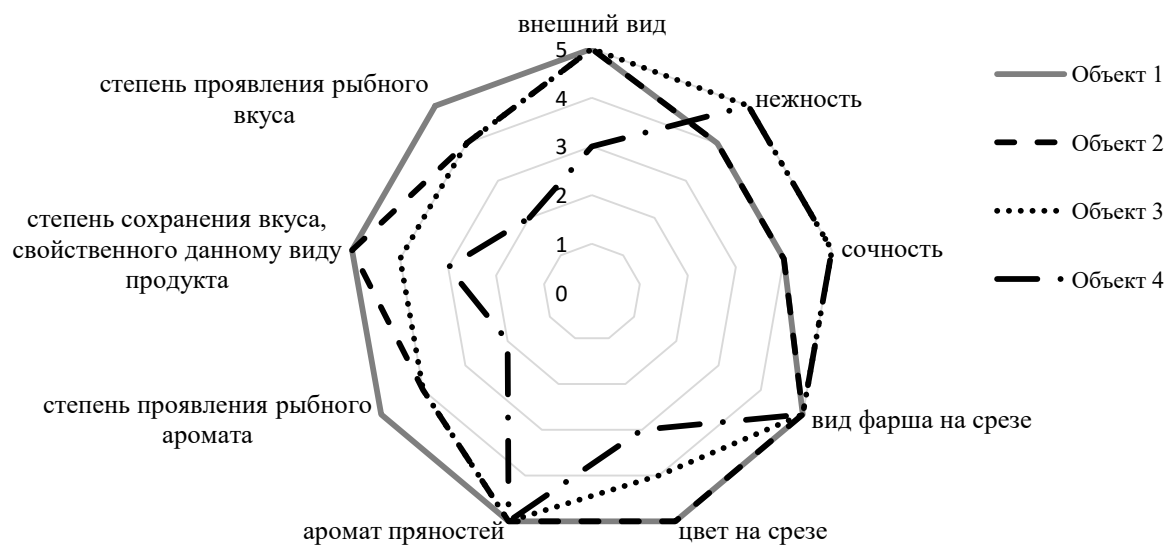


Рисунок 1. Органолептическая оценка шпикачек, балл
Figure 1. Organoleptic assessment of spiciness, score

Физико-химические исследования шпикачек показали, что вносимая смесь водорослей не оказывает существенного влияния на

состав продукта в части влаги, жира и белка, однако она повлияла на увеличение массовой доли золы и углеводов (табл. 2).

Таблица 2. Физико-химические свойства шпикачек
Table 2. Physical and chemical properties of pork rinds

Массовая доля, %	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Влага	54,5±1,7	53,6±1,7	50,8±1,5	47,5 ±1,5
Жир	29,0±0,8	28,6±0,8	27,9±0,8	27,7±0,8
Белок	15,8±0,3	15,3±0,5	14,7±0,4	14,1±0,5
Зола	0,6±0,01	1,0±0,01	2,4±0,01	4,0±0,01
Углеводы (в т.ч. пищевые волокна)	0,1±0,002	1,5±0,03	4,2±0,09	6,7±0,10
Пищевая и энергетическая ценность, ккал/кДж	324,6/1358,1	324,2/1356,5	325,7/1362,7	330,8/1384,1

Массовая доля минеральных компонентов (золы) в образцах увеличилась в 1,7 раза в образце 2; в 4 раза в образце 3; в 6,7 раза в образце 4 по отношению к образцу 1. Если сравнить образец 2 с 3-м и образец 3 с 4-м, то увеличение составило 2,4 и 1,7 раза соответственно.

Массовая доля углеводов увеличилась в образце 2 в 15 раз, в образце 3 в 42 раза и образце 4 в 67 раз по отношению к образцу 1. При сравнении образца 2 с 3-м и образца 3 с 4-м видно, что увеличение составило 2,8 и 1,6 раза соответственно.

Увеличение массовой доли бурых водорослей до 10% нерационально, так как представленные данные по массовым долям золы и углеводов указывают, что наибольшее увеличение их наблюдается при добавлении 5% (при сравнении образцов между собой).

Для того чтобы понять, насколько состав шпикачек может обогатиться йодом из сухой смеси фукуса и ламинарии, была исследована его массовая концентрация (табл. 3).

Исходя из представленных данных можно сделать вывод о том, что добавление сухой смеси фукуса и ламинарии позволяет обога-

тить шпикачки йодом. Содержание йода в образцах 2, 3 и 4 увеличилось по отношению к 1-му образцу в 5,4 раза, 5,5 раза и 5,7 раза соответственно. Сравнивая между собой об-

разцы, можно отметить, что разница в 2,6% наблюдалась между образцом 2 и 3 в пользу последнего. В образцах 3 и 4 существенной разницы не отмечено.

Таблица 3. Содержание йода в шпикачках
Table 3. Iodine content in pork rinds

Показатель, мкг/100 г	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Йод	5,73±0,17	30,97±0,95	31,79±0,95	32,82±1,05

Согласно требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» средняя суточная потребность в йоде составляет 150 мкг. Следовательно, при употреблении разработанного вареного колбасного изделия (шпикачки) суточная потребность в йоде будет удовлетворена более чем на 20%, следовательно, используемую сухую смесь бурых водорослей можно отнести к функциональному пищевому ингредиенту, а само вареное колбасное изделие (шпикачки) – к обогащенному продукту.

Выводы. Исследование позволило экспериментально обосновать целесообразность использования сухой смеси бурых водорослей (фукуса и ламинарии в соотношении 50:50) в рецептуре вареных колбасных изделий из мяса страуса (шпикачек). В результате комплексной оценки установлено, что введение смеси водорослей в количестве 5% взамен мясных ингредиентов является опти-

мальным. Данная концентрация позволила достичь положительного влияния на ключевые характеристики готового продукта: улучшились органолептические показатели (в частности, консистенция стала более нежной и сочной), а также были оптимизированы физико-химические параметры.

Наиболее важным практическим результатом работы является обогащение продукта йодом. Установлено, что потребление разработанных шпикачек позволяет удовлетворить более 20% суточной потребности человека в этом жизненно важном микроэлементе, что позволяет классифицировать продукт как обогащенный и отнести смесь бурых водорослей к функциональным пищевым ингредиентам. Таким образом, результаты исследования подтверждают перспективность использования бурых водорослей для создания новых мясных продуктов с повышенной пищевой ценностью.

Список литературы

1. Абдикаххоров Г., Шкаева Н. А. Характеристика пищевой ценности мяса страуса с мясом домашних животных // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С. 4–6. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-240-4-4-7. EDN: BGOORA
2. Рогозина Е. А., Колодяжная В. С. Технология переработки и продукты переработки мяса страуса // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2022. С. 138–144. ISBN: 978-5-7369-0868-4. EDN: OEKEQA
3. Разработка технологии колбасных изделий с использованием мяса страусов / М. И. Сложенкина, В. А. Бараников, О. А. Княжеченко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 161. С. 298–308. DOI: 10.21515/1990-4665-161-024. EDN: HMBQHQ
4. Биологические и технологические аспекты использования мяса страуса в производстве продуктов питания для детей / А. М. Патиева, А. Г. Кошаев, С. В. Патиева, А. В. Зыкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 251. № 3. С. 203–212. DOI: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_203. EDN: QTRRDM

5. Теоретическое обоснование разработки специализированного мясного продукта на основе мяса страуса / Н. Ю. Сарбатова, Р. С. Омаров, С. А. Измайлова, О. В. Сычева // *Мясные технологии*. 2015. № 5(149). С. 48–51. EDN: TTIIHX

6. Использование геля из гомогенизированных бурых морских водорослей для диетического (лечебно-профилактического) питания: медицинская технология / А. Н. Разумов [и др.]; под ред. А. Н. Разумова, И. П. Бобровницкого, Т. А. Князевоy [и др.]; ФГУ «Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии Росздрова». Москва: Квадрига, 2009. 32 с. ISBN: 978-5-91791-004-8. EDN: QLVDIF

7. Козликова Е. Е., Никольский В. М. Аргентометрическое определение йода в ламинарии // *Инновационные материалы и технологии-2022: материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых, Минск, 23–24 марта 2022 года*. Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2022. С. 511–512. EDN: ULXSMM

8. Шагаева Н. Н., Колобов С. В. Исследование влияния пищевых волокон на качественные характеристики полуфабрикатов из мяса лося // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2020. Т. 9. № 4(52). С. 107–111. DOI: 10.46548/21vek-2020-0951-0020. EDN: GRFLPE

References

1. Abdikakhkhorov G., Shkaeva N.A. Characteristic of food value of meat struss with meat of pets. *Scientific notes Kazan Bauman state academy of veterinary medicine*. 2019;240(4):4–6. (In Russ.). DOI: 10.31588/2413-4201-1883-240-4-4-7. EDN: BGOORA

2. Rogozina E.A., Kolodyaznaya V.S. Processing technology and ostrich meat processing products. *Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 26 maya 2022 goda* [The Role of Agricultural Science in Sustainable Development of the AIC: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Kursk, May 26, 2022]. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2022. Pp. 138–144. ISBN: 978-5-7369-0868-4. (In Russ.). EDN: OEKEQA

3. Slozhenkina M.I., Baranikov V.A., Knyazhechenko O.A. [et al.]. Development of the technology for producing sausages using ostrich meat. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2020;(161):298–308. (In Russ.). DOI: 10.21515/1990-4665-161-024. EDN: HMBQHQ

4. Patieva A.M., Koshchaev A.G., Patieva S.V., Zykova A.V. Biological and technological aspects of the use of ostrich meat in the production of food for children. *Scientific notes Kazan Bauman state academy of veterinary medicine*. 2022;251(3):203–212. (In Russ.). DOI: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_203. EDN: QTRRDM

5. Sarbatova N.Yu., Omarov R.S., Izmajlova S.A., Sy'cheva O.V. Theoretical justification for the development of a specialized meat product based on ostrich meat. *Meat Technology*. 2015;5(149):48–51. (In Russ.). EDN: TTIIHX

6. Razumov A.N. [et al.]. *Ispol'zovanie gelya iz gomogenizirovannyh buryh morskikh vodoroslej dlya dieticheskogo (lechebno-profilakticheskogo) pitaniya: medicinskaya tekhnologiya; pod red. A. N. Razumova, I.P. Bobrovnickogo, T. A. Knyazevoj [i dr.]; FGU «Rossijskij nauchnyj centr vosstanovitel'noj mediciny i kurortologii Roszdrava»* [Use of gel from homogenized brown seaweed for dietary (therapeutic and prophylactic) nutrition: medical technology; edited by A.N. Razumov, I.P. Bobrovniksky, T.A. Knyazeva [et al.]; Federal State Institution "Russian Scientific Center for Restorative Medicine and Balneology of the Russian Health Ministry"]. Moscow: Kvadriga, 2009. 32 p. ISBN: 978-5-91791-004-8. (In Russ.). EDN: QLVDIF

7. Kozlikova E.E., Nikolsky V.M. Argentometric determination of iodine in kelp. *Innovacionnye materialy i tekhnologii-2022: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii molodyh uchenyh, Minsk, 23–24 marta 2022 goda* [Innovative materials and technologies-2022: Proceedings of the International scientific and technical conference of young scientists, Minsk, March 23–24, 2022]. Minsk: Belorusskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet, 2022. Pp. 511–512. (In Russ.). EDN: ULXSMM

8. Shagaeva N.N., Kolobov S.V. Study of the influence of dietary fiber on the quality characteristics of semi-finished products from moose meat. *XXI century: resumes of the past and challenges of the present plus*. 2020;9(4):107–111. (In Russ.). DOI: 10.46548/21vek-2020-0951-0020. EDN: GRFLPE

Сведения об авторах

Шагаева Наталья Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и управления качеством продукции АПК им. С. А. Каспарьянца, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», SPIN-код: 3135-2987, Scopus ID: 57220032548, Researcher ID: HKW-3549-2023

Зачесова Инесса Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и управления качеством продукции АПК им. С. А. Каспарьянца, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», SPIN-код: 1079-1520, Scopus ID: 23977123600, Researcher ID: HKW-3508-2023

Есепенок Константин Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии и управления качеством продукции АПК им. С. А. Каспарьянца, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», SPIN-код: 9202-4435, Scopus ID: 57214721433, Researcher ID: AAC-2373-2020

Information about the authors

Natalia N. Shagaeva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Quality Management of Agricultural Products named after S.A. Kaspar'yants, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, SPIN-code: 3135-2987, Scopus ID: 57220032548, Researcher ID: HKW-3549-2023

Inessa A. Zachesova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Quality Management of Agricultural Products named after S.A. Kaspar'yants, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, SPIN-code: 1079-1520, Scopus ID: 23977123600, Researcher ID: HKW-3508-2023

Konstantin V. Esepенок – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Quality Management of Agricultural Products named after S.A. Kaspar'yants, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, SPIN-code: 9202-4435, Scopus ID: 57214721433, Researcher ID: AAC-2373-2020

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

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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

*Статья поступила в редакцию 14.01.2026;
одобрена после рецензирования 02.02.2026;
принята к публикации 09.02.2026.*

*The article was submitted 14.01.2026;
approved after reviewing 02.02.2026;
accepted for publication 09.02.2026.*