

Ирина Александровна Ивкова^{1✉}, Михаил Васильевич Заболотных²,

Игорь Викторович Якушкин³, Анастасия Юрьевна Надточий⁴

^{1,2,3}Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия

¹ia.ivkova@omgau.org

²mv.zabolotnykh@omgau.org

³iv.yakushkin@omgau.org

⁴ayu.nadtochiy@omgau.org

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СУХОГО ВЫСОКОЖИРНОГО МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА

Цель исследования – оценка качества и безопасности полученного сливочно-растительного спреда. Задачи: провести исследование на определение качественных показателей сухого спреда (массовая доля влаги и летучих веществ, жирнокислотный состав); провести исследование на определение показателей безопасности сливочно-растительного спреда в сублимированной форме (содержание свинца, мышьяка, кадмия, ртути, антибиотиков, микотоксинов, пестицидов, плесеней, дрожжей, *S. aureus*, сальмонелл, БГКП, КМАФАнМ). В 2023–2024 гг. разработана технология и соответствующая техническая документация для производства методом сублимационной сушки сухого молокосодержащего высокожирного продукта – сливочно-растительного спреда. Особенностью данного продукта является стабильность показателей качества и безопасности на протяжении всего срока годности (до 24 месяцев). Методология получения сливочно-растительного спреда включает замену части насыщенных жирных кислот животного происхождения на ненасыщенные растительные, а также стабилизацию продукта природными антиоксидантами флавоноидного происхождения на примере дигидрокверцетина (ДКВ). В качестве источников растительных жиров предложены заменители молочного жира «Союз-71», «Союз-52» и «Эколакт». В различные рецептурные комбинации цельного молочного сырья и заменителей молочного жира вводились антиоксидантивные комплексы ДКВ и аскорбиновой кислоты. Определен жирнокислотный состав, оценены микробиологические показатели по ГОСТ 30347-2016, ГОСТ 32901-2014, ГОСТ 33566-2015 и определены физико-химические показатели по ГОСТ 29246-91. Сухой сливочно-растительный спред не только максимально приближен по своему составу к натуральным продуктам, но и отвечает всем требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». В перспективе разработанный продукт станет ценным дополнением к рациону жителей регионов с ограниченным доступом к натуральному молочному сырью, а также поможет решить проблемы питания в Арктической зоне РФ и людей, проживающих в условиях ограниченного доступа к продуктам, в т. ч. находящихся на СВО.

Ключевые слова: сливочно-растительный продукт, растительные жиры, сухой сливочно-растительный спред, сухой молокосодержащий высокожирный продукт

Для цитирования: Ивкова И.А., Заболотных М.В., Якушкин И.В., и др. Оценка качества и безопасности сухого высокожирного молокосодержащего продукта // Вестник КрасГАУ. 2025. № 6. С. 257–264. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-257-264.

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта № 23-26-10019 Российского научного фонда.

Irina Aleksandrovna Ivkova^{1✉}, Mikhail Vasilievich Zabolotnykh², Igor Viktorovich Yakushkin³,
Anastasia Yurievna Nadtochiy⁴

^{1,2,3}Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia

¹ia.ivkova@omgau.org

²mv.zabolotnykh@omgau.org

³iv.yakushkin@omgau.org

⁴ayu.nadtochiy@omgau.org

QUALITY AND SAFETY ASSESSMENT OF DRY HIGH-FAT MILK PRODUCT

The objective of the study is to assess the quality and safety of the obtained creamy-vegetable spread. Objectives: to conduct a study to determine the quality indicators of dry spread (mass fraction of moisture and volatile substances, fatty acid composition); to conduct a study to determine the safety indicators of creamy-vegetable spread in freeze-dried form (content of lead, arsenic, cadmium, mercury, antibiotics, mycotoxins, pesticides, molds, yeasts, S. aureus, salmonella, coliforms, QMAFAnM). In 2023–2024, a technology and relevant technical documentation were developed for the production of a dry milk-containing high-fat product – creamy-vegetable spread – by the freeze-drying method. A special feature of this product is the stability of quality and safety indicators throughout the entire shelf life (up to 24 months). The methodology for obtaining a creamy vegetable spread includes replacing part of the saturated fatty acids of animal origin with unsaturated vegetable ones, as well as stabilizing the product with natural antioxidants of flavonoid origin, using dihydroquercetin (DHQ) as an example. Milk fat substitutes Soyuz-71, Soyuz-52 and Ecolact were proposed as sources of vegetable fats. Antioxidant complexes of DQF and ascorbic acid were introduced into various recipe combinations of whole milk raw materials and milk fat substitutes. The fatty acid composition was determined, microbiological indicators were assessed according to GOST 30347-2016, GOST 32901-2014, GOST 33566-2015 and physicochemical indicators were determined according to GOST 29246-91. Dry creamy-vegetable spread is not only as close as possible in its composition to natural products, but also meets all safety requirements in accordance with TR CU 021/2011 "On the safety of food products" and TR CU 033/2013 "On the safety of milk and dairy products". In the future, the developed product will become a valuable addition to the diet of residents of regions with limited access to natural dairy raw materials, and will also help solve nutritional problems in the Arctic zone of the Russian Federation and people living in conditions of limited access to products, including those in the North-Eastern part of the world.

Keywords: creamy-vegetable product, vegetable fats, dry creamy-vegetable spread, dry milk-containing high-fat product

For citation: Ivkova IA, Zabolotnykh MV, Yakushkin IV, et al. Quality and safety assessment of dry high-fat milk product. *Bulletin of KSAU*. 2025;(6):257-264. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-257-264.

Acknowledgments: the study was carried out with the support of the grant № 23-26-10019 of the Russian Science Foundation.

Введение. Ритм жизни современного человека сопровождается физическими и психоэмоциональными нагрузками. Здоровое полноценное питание – один из главных способов избежать негативных последствий цивилизации [1]. Поиск и потребление безопасных продуктов стали приоритетными задачами населения городов и отдаленных мест проживания [2]. Высоким спросом пользуются специализированные молочные продукты с заданными функциональными свойствами [1, 3]. Особенности получения молочного сырья (сезонность, логистика, сроки

годности и хранения и так далее) накладывают ограничения на производство и использование молочной продукции в отдаленных несельскохозяйственных регионах, в том числе с экстремальными климатическими и профессиональными условиями [4]. Уникальные свойства сухих молочных продуктов (длительный срок годности, удобство хранения и транспортировки, пищевая полноценность, потребительская популярность, многофункциональность и другие) позволят им в будущем занять ведущее место среди продуктов ЗОЖ.

Сухие молокосодержащие продукты обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными молочными изделиями. Во-первых, они имеют значительно меньший вес и объем, что упрощает транспортировку и хранение. Во-вторых, благодаря удалению влаги такие продукты становятся более стабильными и менее подверженными микробиологическому загрязнению. Это делает их идеальными для использования в условиях, где доступ к свежему молоку ограничен или невозможно обеспечить его сохранность. Сухие высокожирные молокосодержащие продукты также широко используются в производстве кондитерских изделий, выпечки, детского и спортивного питания, что подчеркивает их универсальность и ценность в различных сегментах рынка. Технология производства сухих высокожирных молокосодержащих продуктов требует применения современных методов обработки и контроля качества. Основными этапами технологического процесса являются подготовка сырья, его пастеризация или ультрапастеризация, удаление влаги с помощью распылительной сушки или других методов, а также упаковка готового продукта. Каждый из этих этапов имеет свои особенности и требует тщательного контроля, чтобы обеспечить высокое качество конечного продукта. Важнейшими параметрами, которые необходимо учитывать на всех этапах производства, являются содержание жира, белка, витаминов и минералов, а также органолептические характеристики. Качество сухого высокожирного молокосодержащего продукта зависит не только от технологии его производства, но и от исходного сырья. Использование качественного молока и его компонентов является залогом получения продукта с высокими питательными свойствами и отличным вкусом. Важно отметить, что современные потребители становятся все более требовательными к составу продуктов питания, что подчеркивает необходимость прозрачности и достоверности информации о них. Поэтому производители должны уделять особое внимание контролю за качеством сырья и соблюдению всех стандартов на каждом этапе производственного процесса.

Надеемся, что результаты нашего исследования будут полезны как для производителей, стремящихся улучшить качество своей продукции, так и для потребителей, заинтересованных в получении безопасных и качественных про-

дуктов питания. Систематический подход к оценке качества и безопасности позволит повысить уровень стандартов на рынке и будет способствовать здоровому выбору среди потребителей.

Все это делает необходимым поиск новых подходов к разработке рецептуры и технологии изготовления комбинированных функциональных молочных продуктов с увеличенным сроком хранения и высокой пищевой ценностью [3, 5].

Сублимированная сушка удаляет из продукта большую часть влаги, что приводит к образованию сухого порошка, имеющего длительный срок годности: при соблюдении условий хранения срок годности цельного молока может составлять до восьми месяцев, сублимированного – до трех лет [6]. Важно отметить, что высокожирные продукты подвергаются порче и прогорканию за счет окисления жиров в их составе. Таким образом, одной из задач исследований является поиск оптимального баланса между выбором сырья, технологией высушивания и рецептурой дополнительных ингредиентов с условием поддержания высоких требований к потребительским свойствам получаемого продукта, пищевой ценности и его безопасности.

Цель исследования – оценка качества и безопасности полученного сливочно-растительного спреда.

Задачи: провести исследование на определение качественных показателей сухого спреда (массовая доля влаги и летучих веществ, жирнокислотный состав); показателей безопасности сливочно-растительного спреда в сублимированной форме (содержание свинца, мышьяка, кадмия, ртути, антибиотиков, микотоксинов, пестицидов, плесеней, дрожжей, *S. aureus*, сальмонелл, БГКП, КМАФАнМ).

Объекты и методы. Коллектив ученых ФГБОУ ВО Омского ГАУ совместно с молочными предприятиями региона проводит многолетние исследования по разработке технологии сухих молокосодержащих консервов специального назначения с увеличенными сроками годности и повышенной пищевой ценностью. В рамках гранта, поддержанного Российским научным фондом в 2023–2024 гг., разработана технология и соответствующая техническая документация [5] для производства методом сублимационной сушки сухого молокосодержащего высокожирного продукта – сливочно-растительного спреда [7]. Особенностью данного продукта

является стабильность показателей качества и безопасности на протяжении всего срока годности (до 24 месяцев). Методология получения сливочно-растительного спреда включает замену части насыщенных жирных кислот животного происхождения на ненасыщенные растительные [8], а также стабилизацию продукта природными антиоксидантами флавоноидного происхождения на примере дигидрокверцетина (ДКВ) [9, 10].

В качестве источников растительных жиров предложены заменители молочного жира «Союз-71», «Союз-52» и «Эколакт». В различные рецептурные комбинации цельного молочного сырья и заменителей молочного жира вводились антиоксидантные комплексы ДКВ и аскорбиновой кислоты: наиболее устойчивый эффект зафиксирован при применении комбинации «Эколакт» (30 % от объема смеси), ДКВ 0,02 % и аскорбиновой кислоты 0,02 % [6]. В дальнейшем полученные смеси подвергались сублимационной сушке ($t = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$, конечная влажность не больше 4 %) в условиях производственной лаборатории ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины» с последующей вакуумной упаковкой в потребительскую тару для хранения и транспортировки. Полученные экспериментальные партии используются для изучения показателей качества и оценки безопасности продукта.

Объектом исследования на данном этапе являлся высокожирный молокосодержащий продукт в сублимированной форме – сублимированный сливочно-растительный спред, выработанный на сушилке LP30(SXX) (производство Южная Корея) совместно с научными сотрудниками ФИЦ ФТМ Новосибирской области. Предметом исследования являлись показатели качества и безопасности сухого сливочно-растительного спреда.

Исследования данной научной работы выполнены в БУ ОО «Омская областная ветеринарная лаборатория».

Исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, показателей безопасности и пищевой ценности проводились по стандартным и общепринятым методикам с использованием инновационного оборудования:

- анализатор вольтамперометрический «ТА-Эколаб»;
- анализатор иммуноферментных реакций «АИФР-01 Униплан»;
- анализатор микробиологический «БакТрак 4300»;
- аналитический комплекс на базе жидкостного хроматографа Prominence;
- весы ADAM HCB-1002;
- весы лабораторные электронные PIONEER PA 114;
- весы электронные LP 620S;
- дозатор пипеточный восьмиканальный (50-300);
- микрошприц SGEAnalytical Science;
- сушильный шкаф UT-4620;
- термогигрометр Testo 608-HI
- термостат электрический суховоздушный TC-80M;
- хроматограф газовый GC 2010 Plus;
- хроматограф газовый GC 2010.

Полученные результаты обработаны методами математической статистики с использованием прикладных компьютерных программ. Испытания продукта проводились в трехкратной повторности.

Результаты и их обсуждение. При исследовании готового продукта определяли показатели, регламентированные стандартами и характеризующие состав его основных частей [5].

Был произведен замер массовой доли влаги по методу ГОСТ 29246-91. Данный показатель равен $(1,3 \pm 0,5) \%$.

Определение состава жирных кислот выполнено с использованием хроматографического метода (табл.).

Из таблицы видно, что в разрабатываемом продукте содержится довольно большое количество непредельных жирных кислот с двойными связями (НЖК): олеиновая, линолевая, линоленовая.

Эти кислоты не являются характерными для молочного жира. Значительные их количества в разработанном сливочно-растительном спреде объясняется тем, что была произведена частичная замена молочного жира в продукте на жиры растительного происхождения, богатые непредельными жирными кислотами, в том числе эссенциальными.

Состав жирных кислот сливочно-растительном спреда в сублимированной форме, %
The composition of fatty acids in a creamy vegetable spread in freeze-dried form, %

Жирная кислота	Количественное значение
Арахидовая	0,24
Бегеновая	Менее 0,15
Деценовая	0,32
Каприловая	1,23 ± 0,4
Каприновая	2,91 ± 0,3
Капроновая	1,93 ± 0,4
Лауриновая	3,25 ± 0,3
Линолевая	3,31 ± 0,4
Линоленовая	0,42
Масляная	2,63 ± 0,4
Миристиновая	10,81 ± 2,1
Миристолеиновая	0,92 ± 0,4
Олеиновая	25,84 ± 2,2
Пальмитиновая	29,93 ± 2,2
Пальмитолеиновая	1,76 ± 0,4
Стеариновая	11,7 ± 2,2
Прочие	3,91 ± 0,4

Анализ данных, представленных в таблице, подтверждает целесообразность внесения в сухие молочные продукты растительных жиров, способствующих обогащению продукта полиненасыщенными жирными кислотами. Данный технологический прием повышает пищевую ценность продуктов и увеличивает их хранимость, так как срок годности растительных жиров приближается к 24 месяцам по сравнению с молочным жиром [1], у которого срок годности не более полугодия.

К тому же обогащение молочных продуктов заменителями молочного жира растительного происхождения обеспечивает необходимое соотношение $w_6 : w_3$, стремящееся к соотношению 5–10 : 1, что будет соответствовать формуле здорового питания и говорить о сбалансированности жирной кислотного состава продукта.

Также методом высокоэффективной газожидкостной хроматографии были определены и рассчитаны требуемые соотношения метиловых эфиров жирных кислот в разрабатываемом продукте:

– молочного жира стеариновой к лауриновой – 3,4%;

– суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой – 0,5%;

– молочного жира линолевой к миристиновой – 0,3%;

– молочного жира олеиновой к миристиновой – 2,4 %;

– молочного жира пальмитиновой к лауриновой – 9,3%.

Жирнокислотный состав полученного сливочно-растительного спреда незначительно отличается по жирнокислотному составу от молочного жира коровьего молока, при указанной рецептуре сливочно-растительный спред максимально приближен к нему по пищевой ценности.

Для подтверждения влияния разрабатываемых продуктов на здоровье и благополучие человека важно было провести исследования на показатели безопасности. В областной ветеринарной лаборатории мы провели исследования на содержание в нашем продукте бактерий, вирусов, токсинов, антибиотиков и др., представляющих потенциальную опасность для человека [8]. Результаты испытаний показателей безопасности:

- левомицетин – менее 0,000012 мг/кг;
- кадмий – менее 0,0015 мг/кг;
- мышьяк – менее 0,04 мг/кг;
- ртуть – менее 0,004 мг/кг 51;
- свинец – менее 0,01 мг/кг;
- афлатоксины – менее 0,0005 мг/кг;
- ГХЦГ – менее 0,005 мг/кг;
- ДДТ – менее 0,005 мг/кг;
- *S. aureus* не обнаружено в 0,1 г;
- БГКП не обнаружено в 0,01 г;
- дрожжи – менее $1,0 \cdot 10^{-1}$ КОЕ/1 см³;
- КМАФАнМ $3,6 \cdot 10^{-1}$ КОЕ/1 г;
- патогенные микроорганизмы не обнаружены в 25 г.

Количество антибиотика левомицетина в продукте составляет менее 0,000012 мг/кг. Данное значение показателя является допустимым (должно быть менее 0,0003 мг/кг). Наряду с антибиотиками исследуют содержание таких опасных веществ, как микотоксины и пестициды. При исследовании сухого спреда количество данных веществ не превышает допустимой концентрации [7].

Содержание токсичных элементов (кадмий менее 0,0015 мг/кг; мышьяк менее 0,04 мг/кг; ртуть менее 0,004 мг/кг; свинец менее 0,01 мг/кг) в сухом высокожирном молокосодержащем продукте, согласно исследованию, не превышает нормы.

Показатель КМАФАнМ предоставляет информацию о возможном загрязнении продукта

микроорганизмами, вызывающими пищевые отравления и порчу продуктов. КМАФАнМ в исследуемом сухом молочном продукте $3,6 \cdot 10^{-1}$ КОЕ/г. Дрожжей и плесеней – $3,6 \cdot 10^{-1}$ КОЕ/г. Результаты изученных микробиологических показателей *S. aureus*, БГКП и патогенных микроорганизмов также соответствовали нормативным значениям.

Заключение. На основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований высокожирного молокосодержащего продукта в сублимированной форме (сливочно-растительного спреда), можно сделать вывод о качестве и безопасности продукта в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013.

Анализ полученных данных показывает, что новый сливочно-растительный спред не только максимально приближен по своему составу к натуральным молочным продуктам, но и обладает повышенной пищевой ценностью и хранимостью за счет замены части молочного жира его заменителями, а также стабилизации продукта натуральными антиоксидантами. Разработанный продукт станет ценным дополнением к рациону жителей регионов с ограниченным доступом к натуральному молочному сырью [8], а также поможет решить проблемы питания в Арктической зоне РФ и людей, проживающих в условиях ограниченного доступа к продуктам, в том числе находящимся на СВО.

Список источников

1. Гаврилова Н.Б., Ивкова И.А. Разработка сухих молочных консервов здорового питания. В сб.: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная памяти профессора Георгия Петровича Сапрыгина «Перспективы производства продуктов питания нового поколения», 13–14 апреля 2017 г. Омск, 2017. С. 302–304. EDN: ZDTRJV.
2. Патрушева М.А. The Importance of Organic Foods in Human Nutrition. Вестник магистратуры. 2014. № 10 (37). С. 103–104. EDN: SSYGVH.
3. Буянова И.В., Ураева В.А., Елистратова Д.А., и др. Разработка технологии функциональных молочных продуктов со специями // Вестник КрасГАУ. 2024. № 6. С. 157–163. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-157-163. EDN: JNBPGN.
4. Краснова И.С., Семенов Г.В., Гучок Ж.Л. Кисломолочные сублимированные продукты питания для населения, работающего в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. 2022. № 4(19). С. 61–68. DOI: 10.24412/2658_4255_2022_4_61_67. EDN: QRVEIZ.
5. Ивкова И.А., Гаврилова Н.Б., Заболотных М.В. Экспертиза сухих молочных продуктов: качество и безопасность. Омск: Омский ГАУ, 2018. 117 с.
6. Краснова И.С., Ганина В.И., Семенов Г.В., и др. Обоснование сроков годности кисломолочных сублимированных продуктов // Молочная промышленность. 2023. № 3. С. 46–48. DOI: 10.31515/1019-8946-2023-03-46-48 EDN: GSGZAA.

7. Ивкова И.А., Екимова А.А. Определение показателей качества и безопасности сливочно-растительного спреда в сублимированной форме. В сб.: Всероссийская (Национальная) научно-практическая конференция факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ «Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики», 25 апреля 2024 г. Омск, 2024. С. 171–175. EDN: CVAKXL.
8. Ивкова И.А., Екимова А.А. Разработка сухого продукта повышенной пищевой ценности и хранимоспособности на молочной основе // Переработка молока. 2023. № 12 (290). С. 58–59. DOI: 10.33465/2222-5455-2023-12-58-59. EDN: MPGEGZ.
9. Дунаев А.В., Вышемирский Ф.А. Влияние соотношения молочного и растительного жиров на качество спредов // В сб.: Международная научно-практическая конференция «Молоко, сыр, масло: проблемы и решения», 2013 г. Углич, 2013. С. 104–107. EDN: UYZDMP.
10. Павлова Т.А., Дунаев А.В., Топникова Е.В. Спред как продукт здорового питания // Переработка молока. 2020. № 5 (247). С. 6–11. DOI: 10.33465/2222-5455-2020-05-6-10. EDN: QXUVWZ.

References

1. Gavrilova NB, Ivkova IA. Development of dry milk canned food of healthy nutrition. In: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennaya pamyati professora Saprygina Georgiya Petrovicha «Perspektivy proizvodstva produktov pitaniya novogo pokoleniya»*, 13–14 Apr 2017. Omsk; 2017. EDN: ZDTRJV.
2. Patrusheva MA. Znachenie ekologicheskii chistyykh produktov v pitanii cheloveka // *Vestnik magistratury*. 2014;(10):103-104. (In Russ.). EDN: SSYGVH.
3. Buyanova I, Uraeva V, Elistratova D, et al. Development of technology for functional dairy products with spices. *Bulletin of KSAU*. 2024;(6):157-163. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-157-163. EDN: JNBPGN.
4. Krasnova IS, Semenov GV, Guchok ZhL. Sour milk freeze-dried products for the population working in the Far North. *Rossiyskaya Arktika*. 2022;(4):61-68. (In Russ.). DOI: 10.24412/2658_4255_2022_4_61_67. EDN: QRVEIZ.
5. Ivkova IA, Gavrilova NB, Zabolotnykh MV. *Ekspertiza suhih molochnykh produktov: kachestvo i bezopasnost'*. Omsk: Omsk State Agrarian University; 2018. 117 p. (In Russ.).
6. Krasnova IS, Ganina VI, Semenov GV, et al. Determination the expiry dates of fermented freeze-dried milk product. *Molochnaya promyshlennost'*. 2023;(3):46-48. (In Russ.). DOI: 10.31515/1019-8946-2023-03-46-48. EDN: GSGZAA.
7. Ivkova IA, Ekimova AA. Determination of quality and safety indicators of cream-vegetable spray in sublimated form. In: *Vserossiyskaya (Nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya fakul'teta veterinarnoy mediciny IVMiB FGBOU VO Omskij GAU «Sovremennye tendencii razvitiya veterinarnoy nauki i praktiki»*, 25 Apr 2024. Omsk, 2024. EDN: CVAKXL.
8. Ivkova IA, Ekimova AA. Development of a dry product with increased nutritional value and shelf life based on milk. *Pererabotka moloka*. 2023;(12):58-59. (In Russ.). DOI: 10.33465/2222-5455-2023-12-58-59. EDN: MPGEGZ.
9. Dunaev AV, Vesmmiere FA. The influence of the ratio of milk and vegetable fats on the quality of spreads. In: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Moloko, syr, maslo: problemy i resheniya»*, 2013 g. Uglich; 2013. EDN: UYZDMP.
10. Pavlova TA, Dunaev AV, Topnikova EV. Spread as a healthy food product. *Pererabotka moloka*. 2020;(5):6-11. (In Russ.). DOI: 10.33465/2222-5455-2020-05-6-10. EDN: QXUVWZ.

Статья принята к публикации 15.04.2025 / The article accepted for publication 15.04.2025.

Информация об авторах:

Ирина Александровна Ивкова¹, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, доктор технических наук, доцент

Михаил Васильевич Заболотных², профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, доктор биологических наук, профессор

Игорь Викторович Якушкин³, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, кандидат ветеринарных наук, доцент

Анастасия Юрьевна Надточий⁴, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Irina Aleksandrovna Ivkova¹, Professor at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products and Hygiene of Agricultural Animals, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Mikhail Vasilievich Zabolotnykh², Professor at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products and Hygiene of Agricultural Animals, Doctor of Biological Sciences, Professor

Igor Viktorovich Yakushkin³, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products and Hygiene of Agricultural Animals, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Anastasia Yurievna Nadtochiy⁴, Associate Professor at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products and Hygiene of Agricultural Animals, Candidate of Veterinary Sciences

