

**ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ /  
STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS**

Обзорная статья / *Review article*

УДК 613.292/637

DOI: 10.31208/2618-7353-2022-19-39-48

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ В СОЗДАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
НЕТРАДИЦИОННЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

***NEW APPROACHES OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTION  
WITH USING NON-TRADITIONAL REGIONAL  
RESOURCES AND TECHNOLOGIES***

<sup>1</sup>Елена Ю. Анисимова, кандидат биологических наук

<sup>1,2</sup>Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

<sup>2</sup>Анастасия Г. Золотарева, старший преподаватель

<sup>1</sup>*Elena Yu. Anisimova, PhD (Biology)*

<sup>1,2</sup>*Marina I. Slozhenkina, Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent Member of RAS*

<sup>2</sup>*Anastasia G. Zolotareva, Senior Lecturer*

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции», Волгоград

<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>1</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture  
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

<sup>2</sup>*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

**Контактное лицо:** Анисимова Елена Юрьевна, ведущий научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;  
e-mail: elanis1009@mail.ru; тел.: 89692936573; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7508-3897>.

**Для цитирования:** Анисимова Е.Ю., Сложенкина М.И., Золотарева А.Г. Новые подходы в создании функциональных продуктов питания на основе использования нетрадиционных региональных ресурсов и технологий // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 19, № 3. С. 39-48. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-19-39-48>.

**Principal Contact:** Elena Yu. Anisimova, PhD (Biology), Leading Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;  
e-mail: elanis1009@mail.ru; tel.: +79692936573; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7508-3897>.

**For citation:** Anisimova E.Yu., Slozhenkina M.I., Zolotareva A.G. New approaches of functional food production with using non-traditional regional resources and technologies. *Agrarian-and-food innovations*. 2022;19(3):39-48. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-19-39-48>.

**Резюме**

**Цель.** Разработка научно обоснованной концепции формирования адаптивного подхода к производству новых видов социально значимых мясных и молочных продуктов на основе глубокой переработки регионального животноводческого сырья, инновационных способов повышения сроков хранения продукции, удешевления технологии производства, повышения

потребительских свойств продуктов, в том числе специализированного и функционального назначения.

**Материалы и методы.** Работа основана на конвергенции экспериментов *in vitro*, *in vivo*, *in silico*. Все исследования проводились на передовом оборудовании с использованием современных методов хроматографии, масс-спектрометрии, вольтамперометрии, физико-химических и биотехнологических методов.

**Обсуждение.** Минорные компоненты животноводческого сырья могут быть эффективными при лечении и профилактике ряда заболеваний. Пептиды с низкой молекулярной массой, полученные из бычьего лактоферрина, оказывают более сильное биологическое действие в отношении поверхностных дефектов слизистой оболочки желудка, чем нативный бычий лактоферрин в той же концентрации. Представляет важное социальное и практическое значение использование препаратов выделенного из молочного сырья ангиогенина, или сывороточных концентратов, обогащенных ангиогенином. Комплекс протеиноидов, полученных в результате глубокой переработки коллагенсодержащих сырьевых ресурсов, включая отходы обработки кожного покрова животных, может широко использоваться в рецептуре различных продуктов питания: студней, колбас, мясных рубленых полуфабрикатов и т.п. Повышение сохранности качественных показателей мяса при хранении в охлажденном состоянии, возможно в случае предварительной его обработки различными антисептическими растворами (например, омагниченным и электроактивированным раствором – католитом; концентратом минеральных солей, полученным после электродиализа молочной сыворотки на установке типа «MEGA» с катионитовыми и анионитовыми мембранами). Мясо, обработанное указанными растворами, более сочное в сравнении с контролем. Эмульгирующая способность его в среднем на 10% выше, что имеет большое значение в колбасном производстве. Разработанные способы позволяют исключить применение сторонних химических реагентов, повысить физико-химические показатели качества мяса и предотвратить его микробную обсемененность. С целью производства пищевой продукции с заданными характеристиками качества предлагается использовать в составе рецептур нетрадиционное растительное сырье, обладающее региональной и ценовой доступностью. В результате выполненных исследований созданы обогащенные мясные и молочные продукты нового поколения с установленным физиологическим действием. Разработанные рецептуры позволяют обогатить продукты природными биоактивными комплексами макро- и микронутриентов, получаемых из регионального растительного сырья, вторичного сырья пищевых производств, улучшить органолептику готового продукта, снизить его аллергенность, продлить сроки хранения, удешевить технологию производства, повысив доступность социально значимой продукции, в том числе специального назначения, для всех слоев населения, а также потребительскую привлекательность за счет функциональных свойств (различные виды йогуртов, творожные и сырные продукты, варено-копченые колбасы, студни, мясные рубленые полуфабрикаты).

**Заключение.** В результате выполненных исследований разработаны инновационные технологии эффективной переработки животноводческого сырья и создания новых видов социально значимых мясных и молочных продуктов за счет использования нетрадиционных региональных источников биологически активных компонентов.

**Ключевые слова:** продукция животноводства, глубокая переработка, технология производства, рецептура, региональное сырье, нутриенты, структурно-механические свойства, органолептические показатели, функциональные продукты питания

### **Abstract**

**Purpose.** Development of a scientifically based concept for the formation of an adaptive approach to the meat and dairy socially significant production based on deep processing of regional livestock

raw materials, innovative ways to increase the shelf life of products, reduce the cost of technologies, increase consumer properties of products, incl. specialized and functional, are presented.

**Materials and Methods.** The work is based on the convergence of experiments *in vitro*, *in vivo*, *in silico*. All studies were carried out on advanced equipment using modern methods of chromatography, mass spectrometry, voltammetry, physicochemical and biotechnological methods.

**Discussion.** Minor components of animal raw materials can be effective in the treatment and prevention of lot diseases. Peptides with low molecular weight obtained from bovine lactoferrin have a more significant effect on gastric mucosa protection than native bovine lactoferrin in the same concentration. Using of angiogenin isolated from dairy raw materials, or serum concentrates enriched with angiogenin have a great social and practical importance. A complex of proteinoids obtained from collagen-containing raw materials, including animal skin processing waste, as a result of deep processing, can be widely used in the compounds of various food products: jellies, sausages, chopped meat semi-finished products, etc. Improving the safety of meat quality indicators when stored in a chilled state is possible using the case of its preliminary treatment of following antiseptic solutions: magnetized and electroactivated solution – catholyte; concentrate of mineral salts obtained after electrodialysis of whey. Meat treated with these solutions is more juicy compared with control. Its emulsifying ability is more high (on average 10%), which is important in sausage production. It make possible to exclude the using of third-party chemical reagents, and to increase the physical and chemical indices of meat quality and prevent its microbial contamination. In order to produce food products with the specified quality characteristics, it is proposed to use non-traditional vegetable raw materials with regional and price availability as part of the compositions. As a result of the performed research, enriched meat and dairy products of a new generation with established physiological effects were created. The developed formulations aimed to enrich food with natural bioactive complexes of macro- and micronutrients obtained from regional plant raw materials, secondary raw materials from food manufacturers, as well as to improve the organoleptics of the finished product, reduce its allergenicity, extend shelf life, reduce the cost of technologies, increasing the availability of socially significant products, including special-purpose products, for all segments of the population, consumer attractiveness due to functional properties (various types of yoghurts, cheese and cheese products, boiled and smoked sausages, jellies, chopped meat semi-finished products).

**Conclusion.** As a result of the research, innovative technologies have been developed for the effective processing of livestock raw materials and the creation of new types of socially significant meat and dairy products through the use of non-traditional regional sources of biologically active components.

**Keywords:** livestock products, deep processing, production technology, formulation, raw materials, nutrients, structural and mechanical properties, organoleptic indices, functional food

**Введение.** Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ № 1364-р от 29.06.2016 г., проведение фундаментальных, поисковых и проблемно-ориентированных прикладных научных исследований в области питания населения, направленных на разработку инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья для получения новых видов специализированной, функциональной и обогащенной пищевой продукции, имеет приоритетное значение для нашей страны. Кроме того, особую актуальность данная тематика имеет в части достижения целевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности.

**Целью** исследований являлась разработка научно обоснованной концепции формирования адаптивного подхода к производству новых видов социально значимых мясных и молочных продуктов на основе глубокой переработки регионального животноводческого сырья, инновационных способов повышения сроков хранения продукции, удешевления технологии производства, повышения потребительских свойств продуктов, в том числе специализированного и функционального назначения.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые на основе использования инновационных технологических подходов к переработке и хранению регионального животноводческого сырья, внедрения прогрессивных принципов пищевой комбинаторики при моделировании рецептов мясных и молочных продуктов, создана социально значимая пищевая продукция нового поколения, обогащенная биоактивными комплексами природного происхождения.

**Материалы и методы.** Методологической основой выполненных исследований послужили принципы пищевой комбинаторики и предшествующее эксперименту компьютерное моделирование разрабатываемых рецептов с целью анализа органолептической сочетаемости вносимых наполнителей и прогнозирования потребительских свойств готового продукта. Все составные компоненты рецептов и выработанные мясные и молочные продукты проходили соответствующие требованиям нормативно-технической документации испытания по показателям качества и безопасности (реологические характеристики, биохимический состав, содержание биогенных элементов, микробиологический анализ) на передовом оборудовании с использованием современных методов хроматографии, масс-спектрометрии, вольтамперометрии. Обработка сырья с целью выделения минорных биологически активных веществ, повышения степени нутриентной биодоступности, устранения антипитательных веществ и т.п. включала в себя как традиционные, так и усовершенствованные физико-химические и биотехнологические методы (экструдирование, электрохимическая активация растворов, электродиализ, щелочной и ферментный многостадийный гидролиз, электрофорез). Функциональные свойства продуктов изучали на лабораторных животных – крысах линии *Wistar*. Таким образом, научная работа была основана на конвергенции экспериментов *in vitro*, *in vivo*, *in silico*. Сочетание методов, используемых в различных областях знаний, позволило повысить эффективность исследований и обеспечить объективность полученных результатов.

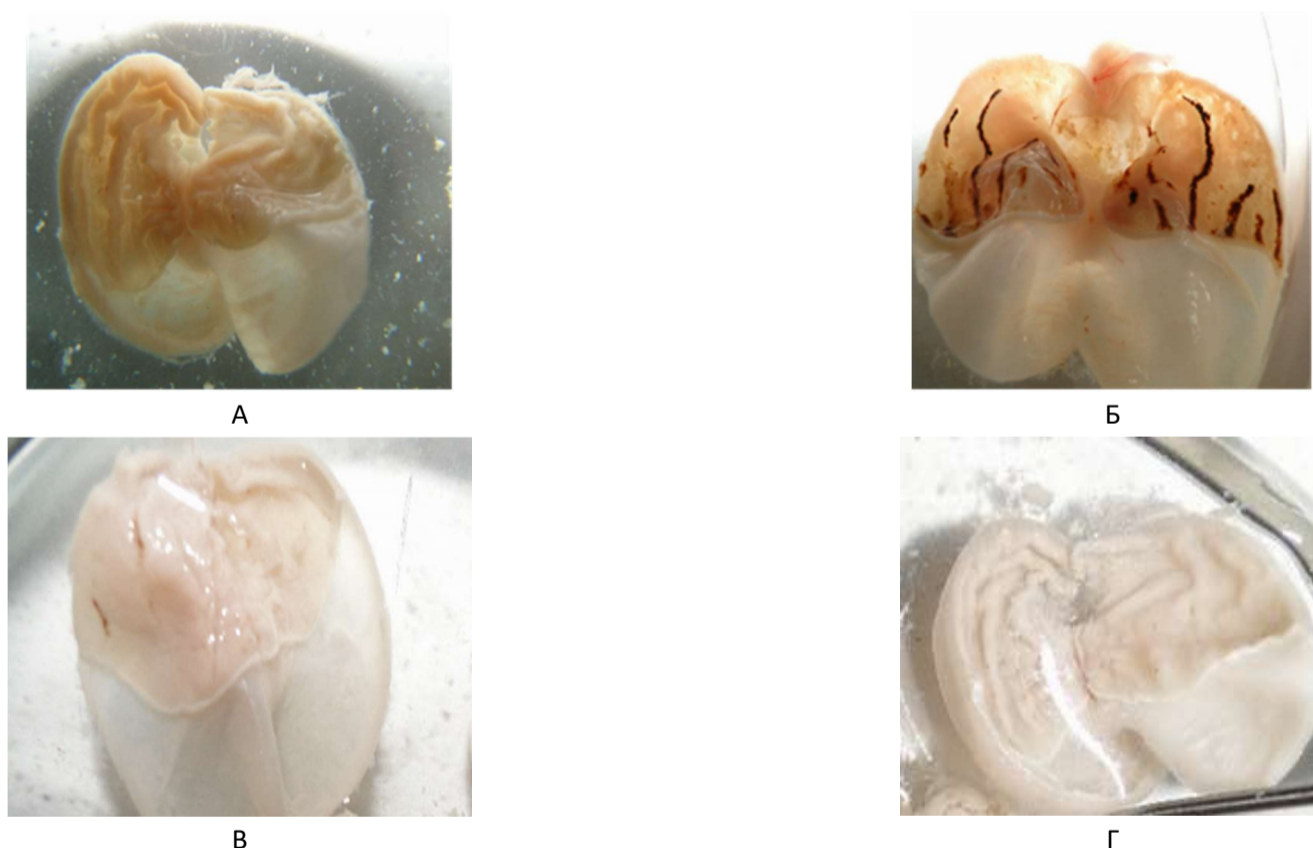
**Результаты и обсуждение.** Разработан и запатентован способ продления срока хранения мяса в охлажденном состоянии (Осадченко И.М. и др., 2013). Предложенная предварительная обработка мяса комплексным средством – омагниченным и электроактивированным раствором хлорида натрия и глицина – позволяет повысить сохранность белка после 14 суток хранения. Так, содержание белка в опытном варианте было выше, чем в контроле, на 1,53% ( $P \leq 0,01$ ). Содержание аминокислотного азота в опытном варианте было меньше, чем в контроле, на 23% ( $P \leq 0,05$ ). Увариваемость мяса при этом была выше в контроле в сравнении с опытным вариантом на 2,0 % ( $P \leq 0,05$ ). Изучена эффективность обработки мяса электроактивированным раствором концентрата минеральных солей – отхода переработки молочной сыворотки, полученного методом электродиализа (разработанный способ запатентован). Мясо в опытном варианте имело более высокие показатели качества: содержание белка было больше, чем в контрольном варианте, на 3,13% ( $P \leq 0,001$ ), влаги – меньше на 2,50% ( $P \leq 0,001$ ), аминокислотного азота – меньше на 1,41% ( $P \leq 0,01$ ), увариваемость – ниже на 1,41% ( $P \leq 0,01$ ); общее микробное число – меньше, чем в контроле, в 3,5 раза (Осадченко И.М. и др., 2014).

Научно обоснована целесообразность использования зерно-бобового комплекса на основе экструдированных нута и пшеницы (смесь лучших сортов, выращиваемых в Волгоградской области) в технологии колбасных изделий повышенной биологической ценности (Дани-

лов Ю.Д. и др., 2018; Danilov YD et al., 2019). Определена оптимальная доза внесения растительной добавки, разработана рецептура продукта, рассчитана экономическая эффективность производства, способ запатентован. Готовый продукт обладает более сбалансированным аминокислотным составом, повышенным содержанием пищевых волокон, полноценного белка, биодоступного йода и селена. В опытных образцах наблюдалось повышение пластичности и предельного напряжения сдвига, что приводило к получению фарша с более вязкой и плотной консистенцией. При наполнении оболочек таким фаршем снижается вероятность получения пустот в колбасных батонах, увеличивается плотность набивки.

Совместно с учеными Российского биотехнологического университета (ранее ФГБОУ ВО МГУПП) научно обоснована целесообразность использования вторичных ресурсов коллагенсодержащего сырья для разработки полифункционального биополимерного модуля (Golov IF et al., 2018). Способность полученного модуля к образованию высокоплотной дисперсной фазы с пищевыми веществами, специями и другими ингредиентами, наряду с комплексом его физико-химических параметров, обуславливает его высокий функциональный потенциал при использовании в производстве студней, колбас, мясных рубленых полуфабрикатов и т.п.

Изучена биологическая активность некоторых отдельных компонентов, выделенных из животноводческого сырья (лактоферрин и ангиогенин коровьего молока, коллаген свиных шкур). Так, установлено, что пептиды, выделенные из бычьего лактоферрина и наиболее активные в отношении стимулирования бифидогенных свойств полезных микроорганизмов, оказались более эффективными в защите желудочно-кишечного тракта от изъязвления слизистой оболочки желудка и дисбактериоза (рисунок 1).



**Рисунок 1.** Слизистая желудка крыс: (А) норма; (Б) спустя 60 мин после введения индуцирующей язвенные повреждения смеси; (В) за 30 мин до индуцирования смесью вводили лактоферрин; (Г) за 30 мин до индуцирования смесью вводили гидролизаты лактоферрина (протеолиз 24 ч)

**Figure 1.** Rat gastric mucosa: (A) normal; (B) 60 minutes after administration of the ulcerative lesion-inducing mixture; (C) lactoferrin was administered 30 minutes prior to mixture induction; (D) lactoferrin hydrolysates were introduced 30 min before induction with the mixture (proteolysis 24 h)



Минимальная доза (1 мг на 1 кг массы тела животного), при которой язвенная эрозия слизистой оболочки в результате введения смеси не была диагностирована, составляла 300 мг для лактоферрина коровьего молока, 100 мг – для гидролизатов, полученных в течение 4 часов протеолиза, и 10 мг – в течение 24 часов протеолиза (Titov EI et al., 2016).

Выявлена антиоксидантная активность катионной фракции сывороточных белков, обогащенной ангиогенином, что расширяет перспективы его использования в качестве защитного фактора, а также подтверждена высокая ангиогенная способность данного полипептида (Titov EI et al., 2016). Фотографии теста на идентификацию ангиогенеза четко показывают рост кровеносных сосудов у экспериментальных животных по сравнению с таковыми в контрольной группе, что подтверждает ангиогенную активность ангиогенина, полученного из коровьего молока (рисунок 2).



**Рисунок 2.** Тест на ангиогенез методом «микрочармана на роговице глаза крысы»: А – контроль (без ангиогенина); Б – опыт (350 нг ангиогенина)

**Figure 2.** Test for angiogenesis using the "micropocket on the cornea of the rat eye" method: A – control (without angiogenin); B – experience (350 ng of angiogenin)

Концентрация продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови крыс опытной группы была на 20% ( $P \leq 0,05$ ) ниже, чем у животных из контрольной группы, что подтверждает антиоксидантную активность ангиогенина.

Совместно с учеными НИИ детского питания (ФГБУН «ФИЦ Питания и биотехнологии») дано научное обоснование технологии производства нового кисломолочного напитка для детского питания, предусматривающей введение в рецептуру гидролизованных сывороточных белков (Антипова Т.А. и др., 2014). Разработаны технологии производства обогащённых физиологически активными ингредиентами и пищевыми добавками творожного зефира и творожного продукта для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни (Горлов И.Ф. и др., 2015; Крючкова В.В. и др., 2016). Разработана рецептура мягкого сырного продукта с нутовым наполнителем (региональная селекция), обогащенным биодоступным йодом, что позволило повысить содержание белка в опытных образцах в среднем на 5,3% ( $P \leq 0,001$ ). При этом содержание йода в 100 г готового продукта составило в среднем 74,9 мкг ( $P \leq 0,01$ ), что соответствует 49,9% физиологической потребности человека (в сутки) (Карпенко Е.В. и др., 2017). Дано научно-практическое обоснование эффективности использования муки из зерна нута, муки из экструдированного зерна нута, муки из экструдированного проросшего зерна нута, обогащенного биодоступным йодом (способ обогащения семян биодоступными формами йода и селена запатентован) в качестве растительного компонента в рецептуре мягких сыров. Введение нутового компонента в рецептуру мягкого сыра позволяет также снизить себестоимость за счет частичной замены животного белка растительным; повысить выход готового продукта; при использовании муки из зерна нута, обогащенного био-

доступным йодом, получить продукт функционального действия при йододефицитных состояниях; дополнительная обработка зерна экструдированием позволяет улучшить органолептические показатели продукта (устранить специфический, характерный бобовым культурам аромат). Запатентован резервуарный способ получения йогурта, обогащенного биодоступной формой йода. Изучены функционально-технологические особенности и биотехнологические процессы формирования реологических характеристик кисломолочных продуктов при внесении в рецептурную смесь йодсодержащего растительного наполнителя, а также других нетрадиционных природных источников биологически активных веществ (Злобина Е.Ю. и др., 2018; Сложенкина М.И. и др., 2018).

Совместно с учеными Волгоградского государственного технического университета (ФГБОУ ВО ВолгГТУ) научно обоснована и разработана технология производства синбиотического йогурта с новым биоактивным наполнителем на основе природных региональных источников растительного происхождения (Gorlov IF et al., 2019). Йогурт обладает пребиотическими и сорбционными свойствами. Обоснована более высокая потребительская привлекательность разработанного продукта, представлены его характеристики по сравнению с йогуртом традиционной технологии производства. Разработанная рецептура позволяет повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта, улучшить органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

**Заключение.** В результате выполненных исследований разработаны инновационные технологии эффективной переработки животноводческого сырья и создания новых видов социально значимых мясных и молочных продуктов за счет использования нетрадиционных региональных источников биологически активных компонентов. Выполненные исследования соответствуют современным тенденциям государственной политики России в области здорового питания.

#### Список источников

1. Антипова Т.А., Фелик С.В., Злобина Е.Ю. Применение гидролизованной молочной сыворотки в производстве гипоаллергенных кисломолочных напитков для детского питания // Орошаемое земледелие. 2014. № 4. С. 19-20.
2. Горлов И.Ф., Лоцинина А.А., Серова О.П., Злобина Е.Ю. Функциональный творожный десерт для спортсменов // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № S3. С. 25.
3. Данилов Ю.Д., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Злобина Е.Ю., Сложенкина А.А., Мосолова Д.А. Изучение возможности использования экструдированных нута и пшеницы в технологии колбасных изделий повышенной биологической ценности // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2 (50). С. 257-270.
4. Злобина Е.Ю., Сложенкина А.А., Серова О.П., Шibaева М.И. Разработка рецептуры и изучение потребительских свойств йогурта с использованием нетрадиционного растительного сырья // Пищевая промышленность. 2018. № 9. С. 61-66.
5. Карпенко Е.В., Злобина Е.Ю., Стародубова Ю.В., Гришин В.С. Разработка рецептуры мягкого сырного продукта с йодированным белково-растительным компонентом // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (54). С. 132-143. <https://doi.org/10.17238/issn2071-2243.2017.3.132>.
6. Разработка технологии обогащенного творожного продукта для потребителей с повышенной физической нагрузкой / В.В. Крючкова, С.Н. Белик, Н.И. Мосолова,

- В.Э. Никитчук [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 1 (41). С. 254-262.
7. Способ хранения мяса животных в охлажденном состоянии / Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Злобина Е.Ю., Пилипенко Д.Н. [и др.] // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2487546, 2013. № 20. С. 17.
  8. Способ хранения мяса животных в охлажденном состоянии / Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Евдокимов И.А. [и др.] // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2512362, 2014. № 10.
  9. Совершенствование структурных характеристик кисломолочных продуктов / М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Р.С. Омаров [и др.] // Молочная промышленность. 2018. № 8. С. 31-32. <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2018-8-31-32>.
  10. Danilov YD, Gorlov IF, Slozhenkina MI and Zlobina EY. Extruded chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value // Progress in Nutrition. 2019. Vol. 21, no. 3. P. 610-619. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7331>.
  11. Gorlov IF, Titov EI, Semenov GV, Slozhenkina MI, Sokolov AYU, Omarov RS, Goncharov AI, Zlobina EYu, Litvinova EV and Karpenko EV. Collagen from porcine skin: a method of extraction and structural properties // International Journal of Food Properties. 2018. Vol. 21, no. 1. P. 1031-1042. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1466324>.
  12. Gorlov IF, Shishova VV, Slozhenkina MI, Serova OP, Mosolova NI and Zlobina EYu. Synbiotic yoghurt with walnut and cereal brittle added as a next-generation bioactive compound: Development and characteristics // Food Sci Nutr. 2019. № 7. P. 2731-2739. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1135>.
  13. Titov EI, Tikhomirova NA, Ionova II, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Mosolova NI and Zlobina EY. Growth stimulating effect of bovine milk lactoferrin on dermal cells and probiotic bacteria // Emirates Journal of Food and Agriculture. 2016. Vol. 28, no. 8. P. 540-546. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2015-06-447>.
  14. Titov EI, Tikhomirova NA, Ionova II, Gorlov IF, Mosolova NI, Korotkova AA and Zlobina EYu. Influence of zootechnical and technological factors on angiogenin content in raw milk and secondary milk raw material // International Food Research Journal. 2016. Vol. 23, no. 6. P. 2465-2471.

### References

1. Antipova TA, Felik SV, Zlobina EYu. The use of hydrolyzed whey in the production of hypoallergenic fermented milk drinks for baby food. *Oroshaemoe zemledelie = Irrigated Agriculture*. 2014;(4):19-20. (In Russ.).
2. Gorlov IF, Loshchinina AA, Serova OP, Zlobina EYu. Functional curd dessert for athletes. *Voprosy pitaniya = Problems of Nutrition*. 2015;84(S3):25. (In Russ.).
3. Danilov YuD, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Zlobina EYu, Slozhenkina AA, Mosolova DA. Studying the opportunity of extruded nute and wheat use in sausage products technology of increased biological values. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye = Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp*. 2018;50(2):257-270. (In Russ.).
4. Zlobina EYu, Slozhenkina AA, Serova OP, Shibaeva MI. Formulation and study of consumer properties of yogurt using non-traditional plant raw materials. *Pishchevaya promyshlennost' = Food industry*. 2018;(9):61-66. (In Russ.).



5. Karpenko EV, Zlobina EYu, Starodubova YuV, Grishin VS. Razrabotka receptury myagkogo syrnoogo produkta s jodirovannym belkovo-rastitel'nym komponentom. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2017;54(3):132-143. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2071-2243.2017.3.132>.
6. Development of enriched curd-based product technology for consumers with increased physical activity / VV Kryuchkova, SN Belik, NI Mosolova, VE Nikitchuk [et al.]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye = Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2016;41(1):254-262. (In Russ.).
7. Cold storage method for animal meat / IM Osadchenko, IF Gorlov, EYu Zlobina, DN Pili-penko [et al.]. *Patent RU 2487546*. 2013;(20):17. (In Russ.).
8. Cold storage method for animal meat / IM Osadchenko, IF Gorlov, IA Evdokimov [et al.]. *Patent RU 2512362*. 2014;(10). (In Russ.).
9. Improvement of the structural characteristics of fermented milk products / MI Slozhenkina, NI Mosolova, RS Omarov [et al.]. *Molochnaya promyshlennost' = Dairy industry*. 2018;(8):31-32. (In Russ.). <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2018-8-31-32>.
10. Danilov YD, Gorlov IF, Slozhenkina MI and Zlobina EY. Extruded chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value. *Progress in Nutrition*. 2019;21(3):610-619. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7331>.
11. Gorlov IF, Titov EI, Semenov GV, Slozhenkina MI, Sokolov AYu, Omarov RS, Goncharov AI, Zlobina EYu, Litvinova EV and Karpenko EV. Collagen from porcine skin: a method of extraction and structural properties. *International Journal of Food Properties*. 2018;21(1):1031-1042. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1466324>.
12. Gorlov IF, Shishova VV, Slozhenkina MI, Serova OP, Mosolova NI and Zlobina EYu. Synbiotic yoghurt with walnut and cereal brittle added as a next-generation bioactive compound: Development and characteristics. *Food Sci Nutr*. 2019;(7):2731-2739. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1135>.
13. Titov EI, Tikhomirova NA, Ionova II, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Mosolova NI and Zlobina EY, 2016(a). Growth stimulating effect of bovine milk lactoferrin on dermal cells and probiotic bacteria. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(8): 540-546. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2015-06-447>.
14. Titov EI, Tikhomirova NA, Ionova II, Gorlov IF, Mosolova NI, Korotkova AA and Zlobina EYu. Influence of zootechnical and technological factors on angiogenin content in raw milk and secondary milk raw material. *International Food Research Journal*. 2016;23(6):2465-2471.

**Вклад авторов:** Елена Ю. Анисимова, Марина И. Сложенкина и Анастасия Г. Золотарева рассмотрели возможность использования нетрадиционных региональных источников биологически активных компонентов при разработке инновационных технологий эффективной переработки животноводческого сырья и создания новых видов мясных и молочных продуктов.

**Contribution of the authors:** Elena Yu. Anisimova, Marina I. Slozhenkina and Anastasia G. Zolotareva considered the possibility of using non-traditional regional sources of biologically active components in the development of innovative technologies for the efficient processing of livestock raw materials and the creation of new types of meat and dairy products.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

*Conflict of interest.* The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

**Информация об авторах (за исключением контактного лица):**

**Сложенкина Марина Ивановна** – <sup>1</sup>директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; <sup>2</sup>профессор кафедры технологии пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, 28; e-mail: tpp@vstu.ru; тел.: 8 (8442) 24-84-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>;

**Золотарева Анастасия Геннадьевна** – заведующая лабораторией кафедры технологии пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, 28; e-mail: genzol5@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3503-0811>.

**Information about the authors (excluding the contact person):**

**Marina I. Slozhenkina** – <sup>1</sup>Director, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; <sup>2</sup>Professor, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru; tel.: +7 (8442) 24-84-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>;

**Anastasia G. Zolotareva** – Head of the Laboratory of the Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: genzol5@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3503-0811>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 29.11.2022;  
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing:* 22.12.2022;  
принята к публикации / *accepted for publication:* 23.12.2022