

Научная статья
УДК 664.8:63.83.52:62.503.56
<https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-24-30>
EDN NJCJUR

Инновационные технологии переработки комбинированного рыбного и растительного сырья

Екатерина Юрьевна Лебедева¹✉, Геннадий Иванович Касьянов²

¹Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, lebdarvas@yandex.ru✉

²Кубанский государственный технологический университет,
Краснодар, Россия

Аннотация. Рассматриваются инновационные способы переработки агропищевого сырья. Проанализирована структурная схема переработки растительного и животного сырья с использованием современных технологических приемов. Выполнен обзор научно-технической и патентной литературы, результаты которого позволили определить основные направления дальнейших исследований в области комплексной переработки рыбного и растительного сырья. Сформулированы этапы перехода от традиционных агропищевых технологий к энерго-сберегающим. Приведены возможности обогащения рыбоовощных продуктов белковыми гидролизатами из мяса рыб малоценных пород. Предложено использовать в качестве антиоксидантных обогатителей CO₂-экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья. Для удаления части влаги из рыбного и растительного сырья рекомендовано использовать в качестве сушильных агентов нагретые инертные газы под действием электромагнитного поля низкой частоты. К числу высокотехнологичных приемов относится использование в рецептурах продуктов легкой воды с пониженным содержанием дейтерия, обогащения химического состава продуктов CO₂-экстрактами пряностей, обработка сырья аргоном и электромагнитным полем низкой частоты, использование биоразрушаемых упаковочных материалов.

Ключевые слова: инновационные технологии, рыбо-растительные продукты, овощи, CO₂-экстракты, реологические свойства

Для цитирования: Лебедева Е. Ю., Касьянов Г. И. Инновационные технологии переработки комбинированного рыбного и растительного сырья // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2022. № 2 (74). С. 24–30. <https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-24-30>. EDN NJCJUR.

Original article

Innovative technologies for processing combined fish and vegetable raw materials

Ekaterina Yu. Lebedeva¹✉, Gennady I. Kasyanov²

¹Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, lebdarvas@yandex.ru✉

²Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Abstract. The article considers the innovative techniques of processing the agro-food raw materials. There has been analyzed a structural scheme of processing plant and animal raw materials using modern technologies. The review of scientific, technical and patent literature was done, which allowed to define the main directions of further research in the field of complex processing of fish and vegetable raw materials. The stages of transition from traditional agro-food technologies to energy-saving ones have been formulated. Methods of enriching fish and vegetable products with protein hydrolysates obtained from low-value fish meat have been described. It is proposed to use CO₂ extracts from spicy-aromatic and medicinal herbal raw materials as antioxidant enriching agents. To remove the excess moisture from fish and vegetable raw materials, it is recommended to use heated inert gases as drying agents under the influence of a low-frequency electromagnetic field. High-tech techniques include using the light water products with a reduced deuterium content in formulations, enriching the chemical composition of products with CO₂ extracts of spices,

processing the raw materials with argon and a low-frequency electromagnetic field, using the biodegradable packaging materials.

Keywords: innovative technologies, fish and vegetable products, vegetables, CO₂-extracts, rheological properties

For citation: Lebedeva E. Yu., Kasyanov G. I. Innovative technologies for processing combined fish and vegetable raw materials. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. 2022;2(74):24-30. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-24-30>. EDN NJCJUR.

Введение

Одним из путей совершенствования технологии комбинированных продуктов является обогащение их антиоксидантными и иммуностимулирующими добавками. Разработана технология получения антиоксидантных растительных добавок с помощью жидкого диоксида углерода [1]. На примере публикаций инженеров-технологов рыбной промышленности Астраханского государственного технического университета и сотрудников кафедры «Технология товаров и товароведения» можно проследить динамику развития рыбоперерабатывающей отрасли. В период преодоления дефицита белковой продукции и снижения ее себестоимости упор был сделан на использование мяса рыб малоценных пород с добавлением овощей [2]. Оптимальное соотношение компонентов в рецептурах рыбоовощных паштетов достигалось методами математического планирования эксперимента [3]. Для придания продукту аромата копченостей в рецептуру добавляли копильный экстракт.

Улучшить функциональные и потребительские свойства рыбных котлет удалось за счет добавки в фарш крупы (10 %) и овощей (40 %) [4]. При этом овощи и рыбное филе измельчали в мясорубке, а крупы доизмельчали в дробилке (0,5–1,0 мм). К более высоким технологиям относится конструирование фаршированных рыбоовощных продуктов. Разработана рецептура фаршированного перца сладкого с рыбоовощной начинкой, оформленная в виде замороженного полуфабриката [5]. В состав начинки входили редко используемые крупы булгур, киноа и кускус.

Из более ранних запатентованных разработок следует отметить рыбоовощный продукт с рыбой, капустой, луком, морковью, крупами и CO₂-экстрактами [6]. Полученную из продуктов смесь измельчали, протирали, гомогенизировали, стерилизовали и шприцевали в оболочку. Аналогичный запатентованный продукт – комбинированные рыбоовощные сосиски из рыбы, круп, овощей и экстрактов – имели увеличенный срок хранения и сравнительно высокие вкусовые показатели [7].

В состав комбинированных рыборастворительных продуктов входят легкоусвояемые белки с набором незаменимых аминокислот и эссенциальные жирные кислоты, входящие в рацион питания людей,

работающих в промышленных холодильниках для хранения рыбного сырья [8]. Для стабилизации состава комбинированных продуктов предложены загустители и бактерицидные фитопрепараты [9]. Новые технологические приемы обработки животного и растительного сырья включаются в рабочие программы для обучения бакалавров технических и технологических вузов [10]. К инновационным приемам обработки слабосозревающего рыбного сырья относится использование протеолитических ферментов из внутренностей хищных рыб [11]. Включение в состав рецептур продуктов питания переработанного пряно-ароматического сырья позволяет придавать продукту не только приятный вкус и аромат, но и антиоксидантные свойства [12].

Сбалансированный по основным пищевым и биологически активным компонентам рыборастворительный продукт предназначен для питания людей умственного труда [13]. Использование в рецептурах коллагена и гидроколлоидов повышает вязкость дисперсионной среды, благодаря чему паштетная масса не расслаивается [14]. В процессе деятельности рыбоперерабатывающего предприятия появляется необходимость рационально утилизировать бумажные и полимерные упаковочные материалы и ветошь, загрязненную нефтепродуктами [15]. Из ранее запатентованных продуктов представляют интерес консервы «Пикша, обжаренная в томатном соусе», в состав заливки которых входит гидратированный CO₂-шрот из семян тыквы [16]. Проанализирован уровень потребительского спроса и вкусовых предпочтений респондентов при приобретении рыбных продуктов [17].

Выполненный обзор научно-технической и патентной литературы позволил определить основные направления дальнейших исследований.

Инновационные решения переработки агропищевое сырье

На рис. 1 приведены инновационные решения в переработке агропищевое сырье, в частности возможности обогащения рыборастворительных продуктов белковыми гидролизатами из мяса рыб малоценных пород. Предложено использовать в качестве антиоксидантных обогатителей CO₂-экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья.



Рис. 1. Инновационные решения в переработке агропищевого сырья

Fig. 1. Innovative solutions in processing the agro-food raw materials

Для удаления части влаги из рыбного и растительного сырья рекомендовано использовать в качестве сушильных агентов нагретые инертные газы под действием электромагнитного поля низкой частоты.

Наиболее ответственным и важным с точки зрения микробиологической безопасности является процесс стерилизации комбинированного рыбо-растительного сырья. Существенно снизить термическую деградацию биологически активных веществ оказалось возможным за счет применения нового способа стерилизации образцов холодной аргоновой плазмой.

Разработка структурной схемы переработки растительного и животного сырья с использованием современных технологических приемов

На рис. 2 приведена структурная схема переработки животного, зернового, овощного сырья и плодовых выжимок с использованием современных технологических приемов.

Согласно рис. 2 к числу высокотехнологичных приемов относится использование в рецептурах продуктов легкой воды с пониженным содержи-

ем дейтерия, обогащения химического состава продуктов CO₂-экстрактами пряностей, обработка сырья аргоном и электромагнитным полем низкой частоты, использование биоразрушаемых упаковочных материалов.

Оценка реологических свойств рыбного фарша с добавлением круп и овощей

В ходе исследования изучено изменение влагоудерживающей способности и определена консистенция рыбного фарша при добавлении в него круп и овощей для создания рыбо-растительных продуктов. Для приготовления фарша использовали мясо рыб, выращенных в установке с замкнутым циклом водоснабжения. Практический интерес представляет возможность определить влагосвязывающую способность и влагоудерживающие свойства комбинированных рыбо-растительных фаршей.

Результаты определения массовой доли влаги, влагосвязывающей способности и влагоудерживающих свойств рыбного фарша с крупами представлены в табл. 1.

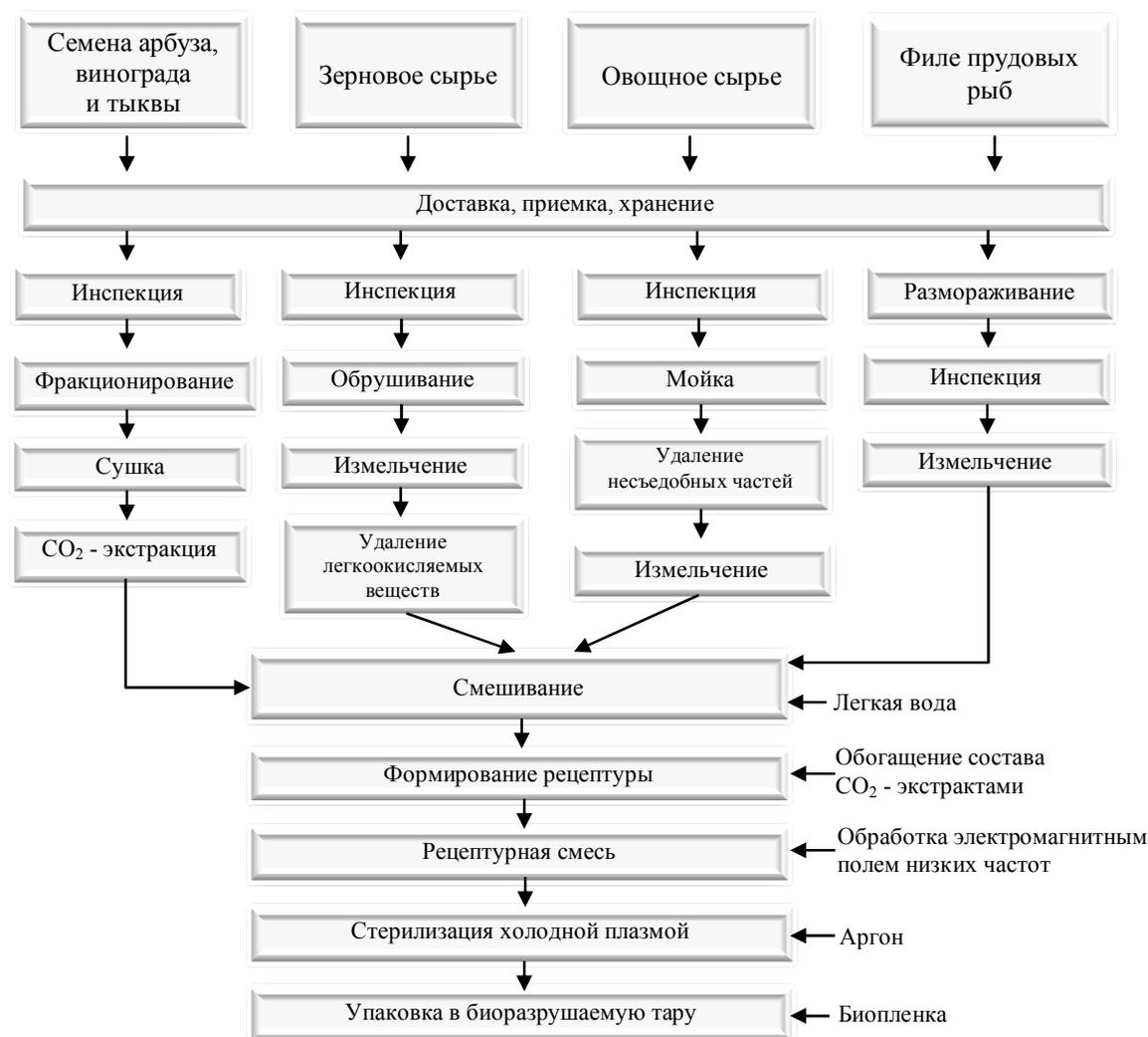


Рис. 2. Структурная схема переработки растительного и животного сырья с использованием современных технологических приемов

Fig. 2. Block diagram of plant and animal raw materials processing by using modern technological methods

Таблица 1

Table 1

Реологические свойства рыбного фарша с добавками круп
Rheological properties of minced fish supplemented with cereals

| Образцы | Массовая доля влаги фарша с добавками, % | | Влагосвязывающая способность фарша с добавками, % | | Влагоудерживающие свойства фарша с добавками, % | |
|-----------------------|--|------|---|------|---|------|
| | 10 % | 15 % | 10 % | 15 % | 10 % | 15 % |
| Фарш тилапии | 77,1 | 65,5 | 73,5 | 71,2 | 63,6 | 72,3 |
| Фарш с овсяной крупой | 65,0 | 64,6 | 77,0 | 77,8 | 74,3 | 75,0 |
| Фарш с манной крупой | 63,2 | 62,7 | 77,3 | 77,8 | 75,9 | 76,2 |
| Фарш с рисовой крупой | 64,3 | 64,5 | 78,8 | 79,3 | 77,6 | 77,9 |

Установлено, что при добавлении круп в рыбный фарш его способность белка связывать влагу увеличивается, что обеспечивает более плотную легкоформулируемую структуру. При добавлении 15 % круп в рыбный фарш его влагоудерживаю-

щие свойства повышаются, что обеспечивает увеличение выхода готовых продуктов.

Результаты определения массовой доли влаги, влагосвязывающей способности и влагоудерживающих свойств фарша канального сома с добавками овощей представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Реологические свойства рыбного фарша с добавлением овощей

Rheological properties of minced fish supplemented with vegetables

| Образцы | Массовая доля влаги фарша с добавками, % | | Влагосвязывающая способность фарша с добавками, % | | Влагоудерживающие свойства фарша с добавками, % | |
|----------------------|--|------|---|------|---|------|
| | 10 % | 15 % | 10 % | 15 % | 10 % | 15 % |
| Фарш канального сома | 77,5 | 78,0 | 73,2 | 73,0 | 61,3 | 72,5 |
| Фарш с морковью | 77,7 | 78,0 | 72,4 | 72,9 | 72,2 | 72,7 |
| Фарш с кабачками | 77,9 | 78,1 | 74,7 | 74,5 | 72,7 | 73,4 |
| Фарш со свеклой | 77,6 | 77,9 | 73,0 | 73,8 | 71,7 | 72,0 |

Согласно данным табл. 2 при добавлении 15 % овощей влагосвязывающая способность фарша уменьшается, что может привести к обводнению фаршевых масс, также при добавлении 15 % овощей влагоудерживающие свойства фарша увеличиваются, что обеспечивает сочность готовых продуктов.

Заключение

Проанализировано состояние проблемы переработки рыбного сырья и предложены инноваци-

онные пути с использованием современных технологических приемов. Сформулированы этапы перехода от традиционных агропищевых технологий к энерго- и ресурсосберегающим. Рассмотрены возможности обогащения рыбопродуктов белковыми гидролизатами из мяса рыб малоценных пород. Предложено использовать в качестве антиоксидантных обогатителей CO₂-экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья. Дана оценка реологических характеристик рыбного фарша с добавлением круп и овощей.

Список источников

1. Занин Д. Е., Касьянов Д. Г. Разработка технологии извлечения антиоксидантов из растительного сырья методом газожидкостной CO₂-экстракции // Изв. высш. учеб. заведений. Пищевая технология. 2022. № 2-3 (386-387). С. 39–45.
2. Золотокопова С. В. Моделирование рецептур рыбо-овощных фаршевых изделий из малоценных видов рыб // Изв. вузов. Пищевая технология. 2007. № 3 (298). С. 95–97.
3. Золотокопова С. В., Проталинский О. М., Лучшева И. С., Лебедева Е. Ю. Математическое моделирование рецептур новых поликомпонентных продуктов из малоценных видов рыб // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2011. № 1. С. 110–115.
4. Золотокопова С. В., Касьянов Г. И., Золотокопов А. В., Лебедева Е. Ю. Функционально-технологические свойства рыбопродукта // Изв. вузов. Пищевая технология. 2020. № 4 (376). С. 44–47.
5. Касьянов Г. И., Золотокопова С. В., Магомедов А. М. Особенности технологии фаршированного рыбопродукта, обогащенного CO₂-экстрактами // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 86–93.
6. Пат. RU № 2088117. Способ получения рыбо-овощного продукта / Касьянов Г. И., Квасенков О. И., Золотокопова С. В. № 95116454/13; заявл. 19.09.1995; опубл. 27.08.1997.
7. Пат. RU № 2090102. Способ производства рыбо-овощного продукта / Касьянов Г. И., Квасенков О. И., Золотокопова С. В. № 95116259/13; заявл. 19.09.1995; опубл. 20.09.1997.
8. Касьянов Д. Г. Стратегия рационального питания людей, находящихся в условиях низких температур // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. (Махачкала, 19–20 ноября 2020 г.). Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2020. С. 49–52.
9. Косенко О. В., Фомин С. В., Шейкина Е. В. Особенности проектирования стабилизированных пищевых продуктов с использованием мясного, растительного сырья и фитопрепаратов // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 22 июля 2022 г.). М.: ИРОК, 2022. С. 176–182.
10. Косенко О. В., Медведев А. М. Условия формирования информационной компетентности бакалавров технологических вузов // Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 18 мая 2021 г.). Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2021. С. 286–289.
11. Косенко О. В., Шубина Л. Н., Стриженко А. В., Белоусова С. В., Мухин А. М., Янковенко Е. В. Инновации в технологии производства рыбопродуктов

сервов из слабосозревающих видов рыб // Актуальные проблемы современной науки: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов (Краснодар, 25 апреля 2019 г.). Краснодар: Изд-во Рос. ун-та кооперации, 2019. С. 210–216.

12. Лебедева Е. Ю., Неваляева А. А., Золотокопова С. В., Миронов А. И. Исследование потребительских предпочтений рыбной кулинарной продукции // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. 2022. № 1 (73). С. 37–42.

13. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU № 2019618109. Программа для прогнозирования биологической ценности продуктов питания для людей умственного труда / Матвеев В. С., Касьянов Г. И., Николаев О. В., Колесник Н. С., Косенко О. В. № 2019616953; зарег. 14.06.2019; опублик. 26.06.2019.

14. Палагина И. А., Золотокопова С. В. Дисперсные системы в биосфере. Астрахань: Изд-во АГУ, 2003. 130 с.

15. Палагина И. А., Золотокопова С. В., Сеитова С. А., Литвинова З. Г. Совместная утилизация нефтесодержащих и полимерных отходов // Безопасность жизнедеятельности. 2011. № 8. С. 33–35.

16. Пат. RU № 2518391. Способ производства консервов «Пикша, обжаренная в томатном соусе» / Иванова Е. Е., Квасенков О. И., Касьянов Д. Г., Малашенко Н. Л., Павлова Л. М. № 2012157156/13; заявл. 27.12.2012; опублик. 10.06.2014.

17. Шубина Л. Н., Запорожская С. П., Касьянов Д. Г., Косенко О. В. Возможности расширения ассортимента рыбной продукции // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы X Всерос. науч.-практ. конф. (Махачкала, 19–20 ноября 2020 г.). Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2020. С. 66–70.

References

1. Zanin D. E., Kas'yanov D. G. Razrabotka tekhnologii izvlecheniia antioksidantov iz rastitel'nogo syr'ia metodom gazozhidkostnoi SO₂-ekstraksii [Developing technology of extracting antioxidants from plant raw materials by using gas-liquid CO₂ extraction]. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaia tekhnologiia*, 2022, no. 2-3 (386-387), pp. 39-45.

2. Zolotokopova S. V. Modelirovanie retseptur ryboovoshchnykh farshevykh izdelii iz malotsennykh vidov ryb [Modeling recipes for minced fish and vegetable products from low-value fish species]. *Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiia*, 2007, no. 3 (298), pp. 95-97.

3. Zolotokopova S. V., Protalinskii O. M., Luchsheva I. S., Lebedeva E. Iu. Matematicheskoe modelirovanie retseptur novykh polikomponentnykh produktov iz malotsennykh vidov ryb [Mathematical modeling formulations of new polycomponent products from low-value fish species]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2011, no. 1, pp. 110-115.

4. Zolotokopova S. V., Kas'yanov G. I., Zolotokopov A. V., Lebedeva E. Iu. Funktsional'no-tekhnologicheskie svoistva ryborastitel'nogo farsha [Functional and technological properties of minced fish]. *Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiia*, 2020, no. 4 (376), pp. 44-47.

5. Kas'yanov G. I., Zolotokopova S. V., Magomedov A. M. Osobennosti tekhnologii farshirovannogo ryborastitel'nogo produkta, obogashchennogo SO₂-ekstraktami [Characteristics of technology of stuffed fish and vegetable product enriched with CO₂-extracts]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 2, pp. 86-93.

6. Kas'yanov G. I., Kvasenkov O. I., Zolotokopova S. V. Sposob polucheniiia ryboovoshchnogo produkta [Method of producing fish and vegetable product]. Patent RF, no. 95116454/13; 27.08.1997.

7. Kas'yanov G. I., Kvasenkov O. I., Zolotokopova S. V. Sposob proizvodstva ryboovoshchnogo produkta [Method of manufacturing fish and vegetable products]. Patent RF, no. 95116259/13; 20.09.1997.

8. Kas'yanov D. G. Strategiiia ratsional'nogo pitaniia liudei, nakhodiashchikhsia v usloviakh nizkikh temperatur. Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov [Strategy of rational nutrition of people in low temperatures. Improving food quality and safety]. *Materialy X Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Makhachkala,*

19–20 noiabria 2020 g.). Makhachkala, Izd-vo DGTU, 2020. Pp. 49-52.

9. Kosenko O. V., Fomin S. V., Shekina E. V. Osobennosti proektirovaniia stabilizirovannykh pishchevykh produktov s ispol'zovaniem miasnogo, rastitel'nogo syr'ia i fitopreparatov. Razvitie nauki i praktiki v global'no meniaiushchemsia mire v usloviakh riskov [Characteristics of designing stabilized food products using meat, vegetable raw materials and phytopreparations. Development of science and practice in globally changing world under conditions of risks]. *Materialy XII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Moskva, 22 iuliia 2022 g.)*. Moscow, IROK Publ., 2022. Pp. 176-182.

10. Kosenko O. V., Medvedev A. M. Usloviia formirovaniia informatsionnoi kompetentnosti bakalavrov tekhnologicheskikh vuzov. Sovershenstvovanie tekhnologii konservirovaniia syr'ia rastitel'nogo i zhivotnogo proiskhozhdeniia [Conditions for formation of information competence of bachelors of technological universities. Improving technology of preserving raw materials of plant and animal origin]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Krasnodar, 18 maiia 2021 g.)*. Krasnodar, Izd-vo KubGTU, 2021. Pp. 286-289.

11. Kosenko O. V., Shubina L. N., Strizhenko A. V., Belousova S. V., Mukhin A. M., Iankovenko E. V. Innovatsii v tekhnologii proizvodstva ryborastitel'nykh preservov iz slabosozrevaushchikh vidov ryb. Aktual'nye problemy sovremennoi nauki [Innovations in production technology of fish and vegetable preserves from long-maturing fish species. Actual problems of modern science]. *Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov, magistrantov i studentov (Krasnodar, 25 apreliia 2019 g.)*. Krasnodar, Izd-vo Ros. un-ta kooperatsii, 2019. Pp. 210-216.

12. Lebedeva E. Iu., Nevalennaia A. A., Zolotokopova S. V., Mironov A. I. Issledovanie potrebitel'skikh predpochtenii rybnoi kulinarnoi produktsii [Studying consumer preferences in fish culinary products]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2022, no. 1 (73), pp. 37-42.

13. Matveev V. S., Kas'yanov G. I., Nikolaev O. V., Kolesnik H. S., Kosenko O. V. Programma dlia prognozirovaniia biologicheskoi tsennosti produktov pitaniia dlia liudei umstvennogo truda [Program for predicting biological value of food products for people of mental labor]. Svidetel'stvo

о registratsii programmy dlia EVM, no. 2019616953; 26.06.2019.

14. Palagina I. A., Zolotokopova S. V. *Dispersnye sistemy v biosfere* [Dispersed systems in biosphere]. Astrakhan', Izd-vo AGU, 2003. 130 p.

15. Palagina I. A., Zolotokopova S. V., Seitova S. A., Litvinova Z. G. *Sovmestnaia utilizatsiia neftesoderzhashchikh i polimernykh otkhodov* [Joint utilization of oil-containing and polymeric waste]. *Bezopasnost' zhiznedeiatel'nosti*, 2011, no. 8, pp. 33-35.

16. Ivanova E. E., Kvasenkov O. I., Kas'ianov D. G., Malashenko N. L., Pavlova L. M. *Sposob proizvodstva kon-*

servov «Piksha, obzharennaiia v tomatnom souse» [Method of producing canned food "Haddock fried in tomato sauce"]. Patent RF, no. 2012157156/13; 10.06.2014.

17. Shubina L. N., Zaporozhskaia S. P., Kas'ianov D. G., Kosenko O. V. *Vozможности rasshireniia assortimenta rybnoi produktsii. Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov* [Possibilities of expanding range of fish products. Improving food quality and safety]. *Materialy X Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Makhachkala, 19–20 noiabria 2020 g.)*. Makhachkala, Izd-vo DGTU, 2020. Pp. 66-70.

Статья поступила в редакцию 01.11.2022; одобрена после рецензирования 11.11.2022; принята к публикации 21.11.2022
The article was submitted 01.11.2022; approved after reviewing 11.11.2022; accepted for publication 21.11.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Екатерина Юрьевна Лебедева – старший преподаватель кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; lebdarvas@yandex.ru

Ekaterina Yu. Lebedeva – Senior Lecturer of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; lebdarvas@yandex.ru

Геннадий Иванович Касьянов – доктор технических наук, профессор; профессор кафедры технологии продуктов питания животного происхождения; Кубанский государственный технологический университет; g_kasjanov@mail.ru

Gennady I. Kasyanov – Doctor of Sciences in Technology, Professor; Professor of the Department of Technology of Food of Animal Origin; Kuban State Technological University; g_kasjanov@mail.ru

