

Научная статья
УДК 664.953
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-103-109>
EDN RTXMYO

Влияние на показатели качества рыбопродуктов жирности рыбного сырья

*С. В. Золотокопова[✉], А. А. Неваленная,
Д. А. Миронова, А. В. Золотокопов, Е. Ю. Лебедева, А. В. Котельников*

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, zotokopova@mail.ru[✉]*

Аннотация. Представлены данные об исследовании влияния жирности рыбного сырья на органолептические показатели рыбопродуктов (снеков) и их пищевую ценность. Эти данные представляют интерес для разработчиков новых видов рыбопродукции (снеков). При проведении исследований выделены следующие этапы: определение химического состава рыбного сырья, проведение органолептической оценки готовой продукции, определение пищевой ценности готового продукта. Для приготовления рыбопродуктов (снеков) использовались фарш тилапии, содержащий 1,5 % жира, и фарш толстолобика, содержащий 7,4 % жира. В качестве дополнительных ингредиентов в рыбопродукте использовались морковь и свекла, обогащающие продукт витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами и придающие ему приятную окраску. Также использовались кукурузная мука и полтавская крупа, обогащающие продукт питательными элементами и придающие рыбопродукту эластичность в процессе перемешивания и формования. Для оценки органолептических показателей готового продукта была разработана 5-балльная шкала и построена профилограмма вкуса. В результате исследований установлено, что рыбопродукт (снеки) из фарша толстолобика, имеющего жирность 7,4 %, имеет специфический аромат, но более высокую хрусткость и блестящую поверхность. А рыбопродукт из фарша тилапии, имеющего жирность 1,5 %, практически не имеет специфического рыбного аромата, но менее хрусткий и имеет тусклую поверхность. Рыбопродукт со свеклой имеет более приятный насыщенный цвет, чем рыбопродукт с морковью. Энергетическая ценность рыбопродукта, содержащего фарш толстолобика, на 40 % выше, чем содержащего фарш тилапии.

Ключевые слова: рыбопродукт, снеки, жирность, тилапия, толстолобик, органолептические показатели

Для цитирования: Золотокопова С. В., Неваленная А. А., Миронова Д. А., Золотокопов А. В., Лебедева Е. Ю., Котельников А. В. Влияние на показатели качества рыбопродуктов жирности рыбного сырья // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 103–109. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-103-109>. EDN RTXMYO.

Original article

Influence of fat content in fish raw materials on quality indicators of fish and vegetable products

*S. V. Zolotokopova[✉], A. A. Nevalennaya,
D. A. Mironova, A. V. Zolotokopov, E. Yu. Lebedeva, A. V. Kotelnikov*

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, zotokopova@mail.ru[✉]*

Abstract. The article presents data on studying the influence of the fat content in fish raw materials on the organoleptic parameters of fish and vegetable products (snacks) and their nutritional value. These data are of interest to developers of new types of fish and vegetable products (snacks). During the research, the following stages have been highlighted: determining the chemical composition of fish raw materials, organoleptic evaluation of finished products, assessment of the nutritional value of the finished product. For the preparation of fish and vegetable products (snacks), tilapia minced meat with 1.5% fat and silver carp minced meat with 7.4% fat were used. Carrots and beets were used

© Золотокопова С. В., Неваленная А. А., Миронова Д. А., Золотокопов А. В., Лебедева Е. Ю., Котельников А. В., 2023

as additional ingredients enriching the product with vitamins, macro- and microelements, dietary fibers and giving it a pleasant color. Corn flour and Poltava groats were also used enriching the product with nutrients and giving elasticity to the fish and vegetable mass in the process of mixing and molding. To assess the organoleptic characteristics of the finished product, a 5-point scale was developed and a taste profilogram was built. As a result of the research, it was found that the fish and vegetable product (snack) from minced silver carp with fat content of 7.4% has a specific flavor, but has a higher crispness and a shiny surface. And that from minced tilapia with fat content of 1.5% actually has no specific fish flavor, but is less crunchy and has a pale surface. The fish and vegetable product with beetroot has a more pleasant saturated color than that with carrots. The energy value of a fish and vegetable product containing minced silver carp meat is 40% higher than that containing minced tilapia.

Keywords: fish and vegetable product, snacks, fat content, tilapia, silver carp, organoleptic indicators

For citation: Zolotokopova S. V., Nevalennaya A. A., Mironova D. A., Zolotokopov A. V., Lebedeva E. Y., Kotelnikov A. V. Influence of fat content in fish raw materials on quality indicators of fish and vegetable products. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2023;2:103-109. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-103-109>. EDN RTXMYO.

Введение

Большое значение в питании человека имеет обеспечение организма всеми необходимыми элементами: белками, жирами, углеводами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Комбинированные рыбораствительные пищевые продукты на основе рыбы и растительных ингредиентов решают задачу удовлетворения потребности организма во всех необходимых элементах за один прием пищи.

Многие ученые занимаются созданием рыбораствительных продуктов питания [1], т. к. рыба является легкоусвояемым продуктом, а растительные ингредиенты повышают биологическую ценность продукта [2] и придают ему функциональные свойства [3], за счет чего повышается качество жизни населения [4]. Особенно это актуально для школьного питания, учеными разработаны содержащие растительные ингредиенты различные продукты: зразы [5], котлеты [6], паштеты [7]. Для улучшения аромата рыбораствительных продуктов рекомендуется в них добавлять CO₂-экстракты [8].

В последнее время для создания рыбораствительных продуктов используются объекты аквакультуры [9]. В рыбе содержатся необходимые организму незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты [10], что повышает пищевую ценность продуктов и оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую систему человека. Но известно, что жиры, особенно ненасыщенные, легко окисляются, придавая продукту специфический аромат. Решить эту проблему можно, добавляя в продукты из рыбы растительные ингредиенты, которые замедляют окислительные процессы [11].

Особо популярной среди молодежи является снековая продукция, которая используется в качестве легкого перекуса в течение дня. В связи с этим актуальным является создание органолептически привлекательного рыбораствительного продукта, обеспечивающего организм всеми необходимыми питательными элементами.

Цель исследования – оценить влияние жирности рыбного сырья на органолептические показатели рыбораствительных продуктов (снеков) и их пищевую ценность.

В ходе исследования решались следующие задачи:

- определение химического состава рыбного сырья;
- проведение органолептической оценки готовой продукции;
- определение пищевой ценности готового продукта.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования мы выбрали тилапию, выращенную в условиях замкнутого водоснабжения, и толстолобика, выращенного в прудах Астраханской области, а также готовую продукцию – рыбораствительные продукты (снеки), приготовленные из тилапии и толстолобика.

Отбор проб рыбного фарша проведен по ГОСТ 7636-85, готовой продукции – по ГОСТ Р 54607.1-2011. Изучение органолептических показателей качества проведено по ГОСТ 7631-2008. Количество жира в объектах исследования определяли методом Сокслета, рыбного фарша – по ГОСТ 7636-85, готовой продукции – по ГОСТ Р 54607.5-2015, количество белка – методом Кьельдаля ГОСТ Р 54607.7-2016, количество минеральных веществ – методом озоления по ГОСТ Р 54607.10-2017, количество влаги – методом высушивания по ГОСТ 7636-85. Для оценки влияния жирности рыб на органолептические показатели рыбораствительных продуктов применяли балльно-профильный метод анализа.

Готовые изделия оценивались по органолептическим показателям: внешний вид, цвет, аромат, вкус. С этой целью нами была разработана пятибалльная шкала для оценки рыбораствительных снеков (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Балльная оценка рыборастительного продукта (снеков)

Scoring a fish and vegetable product (snacks)

Zolotokorova S. V., Nevalenaya A. A., Mironova D. A., Zolotokorov A. V., Lebedeva E. Yu., Kotelnikov A. V. Influence of fat content in fish raw materials on quality indicators of fish and vegetable products

Показатель	Балл	Характеристика готового рыборастительного продукта (снеков)
Внешний вид	5,0	Пластинки толщиной 1,5–2,0 мм, не поломанные, с матовой или блестящей поверхностью в зависимости от используемого сырья, без налета
	4,0	Пластинки толщиной 1,5–2,0 мм, не поломанные, с матовой или блестящей поверхностью в зависимости от используемого сырья, с легким налетом
	3,0	Слегка ломаные по краям пластинки толщиной 1,5–2,0 мм, с белесым налетом
	2,0	Слегка ломаные пластинки толщиной 1,5–2,0 мм; поверхность неравномерная, с повреждениями в виде трещин
	1,0	Сломанные пластинки толщиной 1,5–2,0 мм; поверхность неравномерная, со значительными повреждениями
Цвет	5,0	От красновато-коричневого до темно-оранжевого, в зависимости от используемых овощей, равномерный, яркий
	4,0	От красновато-коричневого до темно-оранжевого, в зависимости от используемых овощей, слегка неравномерный, яркий
	3,0	От красновато-коричневого до темно-оранжевого, в зависимости от используемых овощей, слегка неравномерный, не совсем яркий
	2,0	От красновато-коричневого до темно-оранжевого, в зависимости от используемых овощей, неравномерный
	1,0	Неравномерный с признаками подгорелости, не свойственный данной продукции, производящий отрицательное впечатление
Аромат	5,0	Сбалансированный, очень приятный
	4,0	Приятный, сбалансированный
	3,0	Не очень приятный, не сбалансированный с растительными или рыбными нотами
	2,0	Неприятный, с резким рыбным ароматом
	1,0	Неприятный, с резким с ароматом окислившегося рыбного жира
Вкус	5,0	Приятный, гармоничный, без портящих привкусов и оттенков
	4,0	Характерный для данного вида продукции, приятный, солоноватый, гармоничный, с легкими привкусами и оттенками, не портящими общего впечатления
	3,0	Не совсем характерный для данного вида продукции, не совсем приятный, несоленый или пересоленный, негармоничный, имеются посторонние привкусы и оттенки
	2,0	Не характерный для данного вида продукции, неприятный, негармоничный, с посторонними привкусами и оттенками
	1,0	Совсем не характерный для данного вида продукции, очень неприятный, неприемлемый
Консистенция	5,0	Хрусткая, легко раскусывающаяся
	4,0	Нехрусткая, раскусывающаяся с небольшим усилием
	3,0	Твердая, раскусывающаяся со значительным усилием
	2,0	Очень твердая, плохо раскусывающаяся
	1,0	Очень твердая, создающая значительное сопротивление при раскусывании, влажная

Результаты исследования и их обсуждение

На начальном этапе исследования был проведен анализ химического состава рыб, используе-

мых при создании рыборастительных продуктов питания. Химический состав фарша из тилапии и толстолобика представлен в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Химический состав рыбного фарша

Chemical composition of minced fish

Вид рыбы	Содержание, %			
	вода	белок	жир	зола
Толстолобик	73,3 ± 0,9	18,1 ± 0,2	7,4 ± 0,5	1,2 ± 0,1
Тилапия	78,4 ± 1,1	18,8 ± 0,4	1,5 ± 0,2	1,3 ± 0,4

Фарш из толстолобика и тилапии содержит значительное количество белка. По содержанию жира тилапия относится к тощим, толстолобик – к среднежирным рыбам. Использование фарша толстолобика и тилапии позволит обогатить рыборастворительный продукт (снеки) основными питательными элементами и использовать его как полноценный перекус.

Основной задачей нашего исследования было оценить, как жирность рыбы влияет на органолептические показатели рыборастворительного продукта (снеков). Известно, что при повышенных температурах, доступе света и кислорода полиненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жира рыб, легко окисляются, придавая продукту специфический аромат за счет образования в продукте пере-

кисей, альдегидов и кислот. В качестве дополнительных ингредиентов в рыборастворительном продукте использовались морковь и свекла, обогащающие продукт витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами и придающие ему приятную окраску. Также использовались кукурузная мука и полтавская крупа, обогащающие продукт питательными элементами и придающие рыборастворительной массе в процессе перемешивания и формования эластичность.

В ходе моделирования рецептов рыборастворительных продуктов симплекс-методом по сбалансированности компонентов были определены наиболее оптимальные рецептуры, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3

Table 3

Рецептура рыборастворительных продуктов (снеков)

Recipes for fish and vegetable products (snacks)

Компонент	Масса нетто, г			
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Фарш тилапии	50,0	50,0	–	–
Фарш толстолобика	–	–	50,0	50,0
Свекла свежая	25,0	–	25,0	–
Морковь свежая	–	25,0	–	25,0
Мука кукурузная	9,0	9,0	9,0	9,0
Крупа полтавская	15,0	15,0	15,0	15,0
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Итого</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Фарш толстолобика или тилапии смешивался в куттере с морковью или свеклой, мукой кукурузной и отваренной полтавской крупой, полученная масса раскатывалась в пласт толщиной 1,5–2 мм, нарезалась на кружочки, перемещалась на противень и высушивалась в пароконвектомате при температуре 120–150 °С 3 часа.

Органолептическая оценка рыборастворительных продуктов (снеков) проводилась студентами и сотрудниками кафедры «Технология товаров и товароведение» Астраханского государственного технического университета.

Результаты органолептической оценки исследуемых образцов представлены на рис. 1.

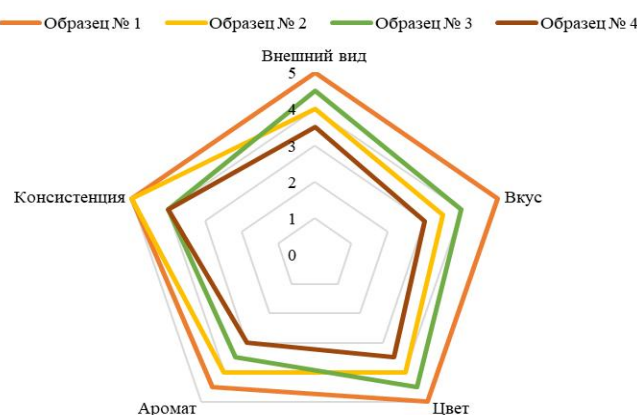


Рис. 1. Органолептическая оценка готовых рыборастворительных продуктов (снеков)

Fig. 1. Organoleptic evaluation of finished fish and vegetable products (snacks)

Образцы, содержащие морковь, имели оранжевую окраску, а образцы, содержащие свеклу, – красно-коричневую; образцы, приготовленные из нежирного сырья (тиляпии), имели матовую поверхность, а образцы из толстолобика – блестящую. Наибольшее количество положительных оценок получил первый образец, приготовленный с использованием нежирного фарша тилапии и свеклы.

Для более подробной и комплексной оценки вкуса разработанных рыборастительных продуктов (снеков) и оценки влияния на него жирности используемого рыбного сырья были разработаны дескрипторы и использован профильный метод анализа, результаты которого представлены на рис. 2.

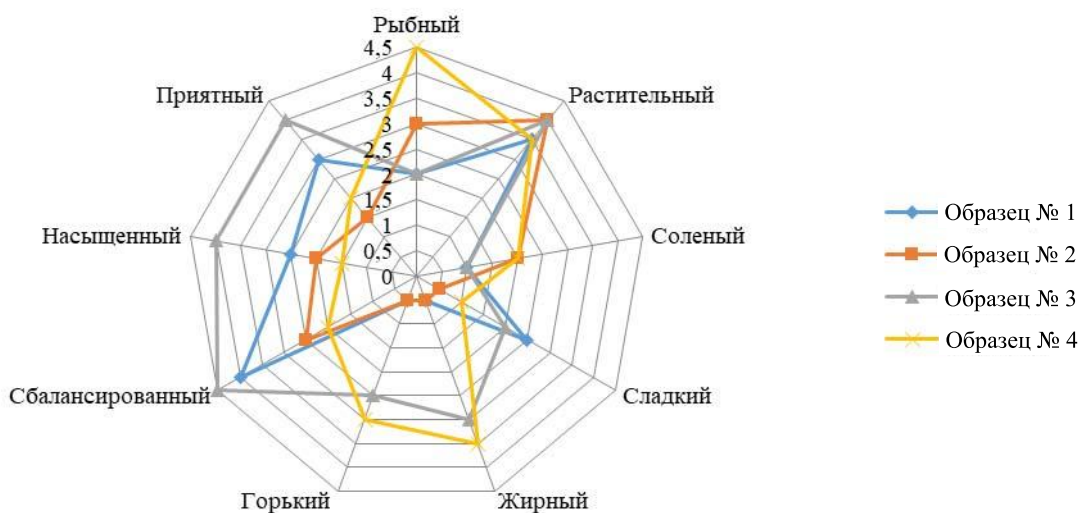


Рис. 2. Профилограмма вкуса рыборастительных продуктов (снеков)

Fig. 2. Taste profilogram of fish and vegetable products (snacks)

На диаграмме видно, что для рыборастительных продуктов (снеков) со свеклой характерны следующие привкусы «приятный», «сбалансированный», «насыщенный», при этом во вкусе ощущаются рыбные ноты. У рыборастительного продукта из тилапии ощущается растительный привкус, привносимый свеклой. У рыборастительного продукта (снеков) из толстолобика растительные ноты отсутствуют, т. к. они маскируются сладковатым привкусом жирной рыбы. Для рыборастительных продуктов (снеков) с морковью сильнее выражен растительный привкус, при этом во вкусе ощущаются приятные солоноватые ноты.

Таким образом, можно сделать вывод, что рыбо-растительные продукты (снеки) из более жирного сырья (толстолобика) имеют более насыщенный вкус с горьковато-сладковатым привкусом рыбьего жира. Лучше маскирует рыбный привкус свекла, вкус рыборастительных продуктов (снеков) с ней более сбалансированный, приятный. Морковь придает рыборастительным продуктам (снекам) растительный привкус.

Была рассчитана пищевая и энергетическая ценность рыборастительного продукта, результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Table 4

Пищевая и энергетическая ценность рыборастительных снеков на 100 г продукта

Nutritional and energy value of fish and vegetable snacks per 100 g of product

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
	г			
Рыборастительные снеки с тилапией и свеклой	92,2	11,1	24,5	566,7
Рыборастительные снеки с тилапией и морковью	92,1	11,2	26,4	574,8
Рыборастительные снеки с толстолобиком и свеклой	91,4	38,5	24,2	808,9
Рыборастительные снеки с толстолобиком и морковью	91,5	38,7	26,1	818,7

Готовый рыбораствительный продукт содержит большое количество белка, что важно для насыщения организма ценными питательными элементами. Рыбораствительный продукт (снеки) из толстолобика содержит в 3 раза больше жира по сравнению с рыбораствительным продуктом из тилапии, в связи с этим его энергетическая ценность больше на 40 %.

Заключение

В результате исследований доказано, что жирность рыбы, используемой для создания рыбораствительных продуктов (снеков), влияет на качество готовой продукции. Рыбораствительный продукт (снеки) из фарша толстолобика, жирность которого

7,4 %, имеет ярко выраженный рыбный привкус, но более высокую хрусткость и блестящую поверхность. А рыбораствительный продукт из фарша тилапии, имеющего жирность 1,5 %, практически не имеет специфического рыбного аромата, менее хрустящий и имеет тусклую поверхность. Рыбораствительный продукт со свежлой имеет более приятный насыщенный цвет, чем рыбораствительный продукт с морковью. Пищевая ценность рыбораствительных продуктов из фарша толстолобика выше за счет более высокого содержания жиров. Энергетическая ценность рыбораствительного продукта, содержащего фарш толстолобика, на 40 % больше, чем содержащего фарш тилапии.

Список источников

1. Потапова В. А., Мезенова О. Я. Разработка технологии функциональной продукции на основе растительного и рыбного сырья // Изв. ТИНРО. 2016. Т. 187. С. 254–260.
2. Цибизова М. Е. К вопросу получения рыбных паштетов повышенной биологической ценности // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2020. № 3. С. 134–143.
3. Викторова Е. П., Калманович С. А., Корнен Н. Н., Шахрай Т. А. Методологический подход к созданию обогащенных функциональных пищевых продуктов // Изв. вузов. Пищевая технология. 2018. № 5–6. С. 97–99.
4. Чугунова О. В., Заворохина Н. В. Перспективы создания пищевых продуктов с заданными свойствами, повышающие качество жизни населения // Изв. УрГЭУ. 2014. № 5 (55). С. 120–125.
5. Айналиева А. Р., Золотокопова С. В. Разработка новых рецептур и оценка потребительских свойств рыбных зраз для школьного питания // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2021. № 5 (70). С. 73–76.
6. Лебедева Е. Ю., Золотокопова С. В., Москаленко А. С. Разработка комбинированных рыбораствительных полуфабрикатов для детей школьного возраста // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2020. № 3. С. 144–151.
7. Золотокопова С. В., Лебедева Е. Ю., Неваленная А. А. Усовершенствованная технология рыбораствительного паштета // Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 22 мая 2020 г.). Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2020. С. 197–203.
8. Касьянов Г. И., Золотокопова С. В., Магомедов А. М. Особенности технологии фаршированного рыбораствительного продукта, обогащенного CO₂-экстрактами // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 86–93.
9. Вздорнова М. С., Мукатова М. Д. К вопросу разработки технологии продуктов функциональной направленности из объектов аквакультуры // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 94–100.
10. Гладышев М. И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека // Журн. Сиб. федер. ун-та. Биология. 2012. № 5. С. 352–386.
11. Золотокопова С. В., Миронова Д. А., Золотокопов А. В. Влияние фенольных соединений растений на окислительные процессы, происходящие в продуктах из рыбы // Наука и практика – 2018: материалы Всерос. междисциплинар. науч. конф. (Астрахань, 18–23 июня 2018 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2018. С. 58.

References

1. Potapova V. A., Mezenova O. Ia. Razrabotka tekhnologii funktsional'noi produktsii na osnove rastitel'nogo i rybnogo syr'ia [Development of technology for functional products based on vegetable and fish raw materials]. *Izvestiia TINRO*, 2016, vol. 187, pp. 254-260.
2. Tsibizova M. E. K voprosu polucheniia rybnikh pashtetov povyshennoi biologicheskoi tsennosti [On issue of obtaining fish pastes of increased biological value]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2020, no. 3, pp. 134-143.
3. Viktorova E. P., Kalmanovich S. A., Kornen N. N., Shakhrai T. A. Metodologicheskii podkhod k sozdaniiu obogashchennykh funktsional'nykh pishchevykh produktov [Methodological approach to creation of enriched functional food products]. *Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiya*, 2018, no. 5-6, pp. 97-99.
4. Chugunova O. V., Zavorokhina N. V. Perspektivy sozdaniia pishchevykh produktov s zadannymi svoistvami, povyshaiushchie kachestvo zhizni naseleniia [Prospects for creation of food products with desired properties improving quality of life of population]. *Izvestiia UrGEU*, 2014, no. 5 (55), pp. 120-125.
5. Ainalieva A. R., Zolotokopova S. V. Razrabotka novykh retseptur i otsenka potrebitel'skikh svoistv rybnikh zraz dlia shkol'nogo pitaniia [Developing new recipes and evaluating consumer properties of fish roulades for school meals]. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovatsionnykh pishchevykh produktov*, 2021, no. 5 (70), pp. 73-76.
6. Lebedeva E. Yu., Zolotokopova S. V., Moskalenko A. S. Razrabotka kombinirovannykh ryborastitel'nykh polufabrikatov dlia detei shkol'nogo vozrasta [Development of combined fish and vegetable semi-finished products for school-

children]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2020, no. 3, pp. 144-151.

7. Zolotokopova S. V., Lebedeva E. Yu., Nevalennaia A. A. Uovershenstvovannaia tekhnologiya ryborastitel'nogo pashteta [Improved technology of fish-vegetable pate]. *Bio-tekhnologicheskie, ekologicheskie i ekonomicheskie aspekty sozdaniia bezopasnykh produktov pitaniia spetsializirovannogo naznachenii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Krasnodar, 22 maia 2020 g.)*. Krasnodar, Izd-vo KubGTU, 2020. Pp. 197-203.

8. Kas'ianov G. I., Zolotokopova S. V., Magomedov A. M. Osobnosti tekhnologii farshirovannogo ryborastitel'nogo produkta, obogashchennogo SO₂-ekstraktami [Features 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.

9. Vzdornova M. S., Mukatova M. D. K voprosu razrabotki tekhnologii produktov funktsional'noi napravlenosti iz ob'ektov akvakul'tury [On issue of developing technology for functional products from aquaculture objects]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 2, pp. 94-100.

10. Gladyshev M. I. Nezamenimye polinenasyshchennye zhirnye kisloty i ikh pishchevye istochniki dlia cheloveka [Essential polyunsaturated fatty acids and their food sources for humans]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Biologiya*, 2012, no. 5, pp. 352-386.

11. Zolotokopova S. V., Mironova D. A., Zolotokopov A. V. Vliianie fenol'nykh soedinenii rastenii na okislitel'nye protsessy, proiskhodiashchie v produktakh iz ryby [Influence of plant phenolic compounds on oxidative processes occurring in fish products]. *Nauka i praktika – 2018: materialy Vserossiiskoi mezhdistsiplinarnoi nauchnoi konferentsii (Astrakhan', 18–23 iunia 2018 g.)*. Astrakhan', Izd-vo AGTU, 2018. P. 58.

Статья поступила в редакцию 07.02.2023; одобрена после рецензирования 10.03.2023; принята к публикации 15.05.2023
The article is submitted 07.02.2023; approved after reviewing 10.03.2023; accepted for publication 15.05.2023

Информация об авторах / Information about the authors

Светлана Васильевна Золотокопова – доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; zolotokopova@mail.ru

Анастасия Александровна Неваленная – кандидат технических наук; доцент кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; nasty_n92@rambler.ru

Дарья Алексеевна Миронова – аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; dasha98198@yandex.ru

Андрей Владимирович Золотокопов – аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; zolotokopova@mail.ru

Екатерина Юрьевна Лебедева – ассистент кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; lebdarvas@mail.ru

Андрей Вячеславович Котельников – доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры гидробиологии и общей экологии; Астраханский государственный технический университет; kotas@inbox.ru

Svetlana V. Zolotokopova – Doctor of Technical Sciences, Professor; Head of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; zolotokopova@mail.ru

Anastasia A. Nevalennaia – Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; nasty_n92@rambler.ru

Darya A. Mironova – Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; dasha98198@yandex.ru

Andrey V. Zolotokopov – Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; zolotokopova@mail.ru

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

Andrey V. Kotelnikov – Doctor of Biological Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Hydrobiology and General Ecology; Astrakhan State Technical University; kotas@inbox.ru

