



Индустриальная технология запеченных рыборастительных изделий

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-3-

Васюкова Анна Тимофеевна – д-р техн. наук, профессор,
@ vasyukova-at@yandex.ru, Москва, Россия

Москаленко Александра Сергеевна – аспирант, @ sasha19121978@mail.ru, Москва, Россия

Эдварс Анатолий Ростиславович – магистр, @ aedvars@yandex.ru Москва, Россия –

кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса,
РОСБИОТЕХ, Российский биотехнологический университет

Адрес: 109029, Москва, ул. Талалихина, 33

Научная статья
УДК 641.1

Аннотация.

Проанализирован уровень научно-технической литературы, связанной с темой исследования. Выявлены не исследованные области в технике и технологии запеченных рыборастительных изделий. В процессе исследований рассмотрены вопросы комбинирования тощих видов рыб с продуктами животного и растительного происхождения, взаимно дополняющие аминокислотный состав готового продукта. Основным сырьем для изготовления котлет, суфле, омлета и запеканки была свежемороженая рыба минтай с добавками порошков растительного происхождения: сублимированные укроп, петрушка и паприка, а в качестве растительного и животного сырья – лук, оранжевая и желтая морковь, молоко, сливочное масло и яйцо куриное. Для тепловой обработки выбраны щадящие способы и режимы термообработки: запекание в пароконвектомате на режиме «пар» и «жар». На основании моделирования компонентов рецептуры, с учетом их биологической ценности, получены новые вкусовые качества суфле, запеканки и омлета, фаршированного с добавлением порошкообразных добавок и овощей, выполняющих дополнительную структурирующую роль. В качестве контроля были суфле, омлет и запеканка, приготовленные по традиционной рецептуре, имеющейся в нормативной документации. Выявлены зависимости сырых и термообработанных продуктов и их влияние на структуру суфле и омлета. Получены сенсорные характеристики новых блюд, с учетом обработки в пароконвектомате. Установлены параметры технологических процессов при запекании на режиме «пар» и «жар» при температуре 180-200°C. Выявлены зависимости молока, яиц и сливочного масла от связующих компонентов рецептуры – муки рисовой и порошкообразных растительных добавок. Полученный модельный состав рецептур отвечает требованиям, нормативной документации и потребительским предпочтениям. Сравнительный анализ содержания незаменимых аминокислот в разработанных изделиях – «Суфле рыбное», «Рыба, запеченная под яично-молочным соусом», «Омлет, фаршированный «Улыбка» и «Котлеты из минтая запеченные», показал, что содержание таких аминокислот как лейцин, лизин, треонин, фенилаланин у них несколько выше контрольного образца. Для них характерно высокое содержание лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот, г/100 г продукта: лизина – 0,213-1,708; метионина – 0,104-0,570; триптофана – 0,057-0,202.

Ключевые слова:

рыбное сырье, растительные порошкообразные продукты, тепловая обработка

Для цитирования:

Васюкова А.Т., Москаленко А.С., Эдварс А.Р. Индустриальная технология запеченных рыборастворительных изделий // Рыбное хозяйство. 2023. № 3. С. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-3-

INDUSTRIAL TECHNOLOGY OF BAKED FISH AND VEGETABLE PRODUCTS

Anna T. Vasyukova – Doctor of Technical Sciences, Professor, @ vasyukova-at@yandex.ru, Moscow, Russia

Alexandra S. Moskalenko – postgraduate student @ sasha19121978@mail.ru, Moscow, Russia

Anatoly R. Edwards – Master's Degree @ aedvars@yandex.ru, Moscow, Russia –

Department of Food Industry, Hotel Business and Service, ROSBIOTECH, Russian Biotechnological University
Address: 33 Talalikhina str., Moscow, 109029

Abstract. The level of scientific and technical literature related to the research topic is analyzed. Unexplored areas in the technique and technology of baked fish and vegetable products have been identified. In the process of research, the issues of combining lean fish species with products of animal and vegetable origin, mutually complementing the amino acid composition of the finished product, were considered. The main raw material for the manufacture of cutlets, soufflé, scrambled eggs and casseroles was fresh-frozen pollock fish with the addition of vegetable powders: sublimated dill, parsley and paprika, and onion, orange and yellow carrots, milk, butter and chicken eggs were used as vegetable and animal raw materials. For heat treatment, sparing methods and modes of heat treatment were chosen: baking in a combi oven in the “steam” and “heat” modes. Based on the modeling of the components of the recipe, taking into account their biological value, new taste qualities of soufflé, casserole and scrambled eggs stuffed with the addition of powdered additives and vegetables that perform an additional structuring role were obtained. Soufflé, scrambled eggs and casserole prepared according to the traditional recipe available in the regulatory documentation were used as control. The dependences of raw and heat-treated products and their influence on the structure of soufflé and scrambled eggs are revealed. The sensory characteristics of new dishes were obtained, taking into account the processing in a combi steamer. The parameters of technological processes during baking in the “steam” and “heat” modes at a temperature of 180-200°C were established. The dependences of milk, eggs and butter on the binding components of the recipe - rice flour and powdered vegetable additives - were revealed. The resulting model composition of the recipes meets the requirements, regulatory documentation and consumer preferences. Comparative analysis of the content of essential amino acids in the developed products “Fish soufflé”, “Fish baked with egg and milk sauce”, “Smile stuffed omelette” and “Baked pollock cutlets” showed that the content of such amino acids as leucine, lysine, threonine, their phenylalanine is slightly higher than the control sample. They are characterized by a high content of essential amino acids that limit the biological value, g / 100 g of the product: lysine - 0.213-1.708; methionine - 0.104-0.570; tryptophan - 0.057-0.202.

Keywords:

fish raw materials, mekhobvalka, vegetables, grain, pasta, heat treatment

Cite as:

Vasyukova A.T., Moskalenko A.S., Edwards A.R. Industrial technology of baked fish-growing products // Fisheries. 2023. No. 3. Pp. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-3-

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы востребованность рыборастворительных изделий потребителями увеличивается. Содержание в них белков, углеводов и витаминов делает их потребление источником энергии. Кроме того, эти продукты содержат незаменимые аминокислоты, а также небольшое количество жиров, минералов и витаминов В, С, Е. Потребляемые продукты помогают сохранить здоровье, обеспечить хорошие физические и душевные силы. Сегодня большая часть изделий из рыбных фаршей изготавливается на основе индустриальных технологий, малоотходного или безотходного производства. В дополнение к основным ингредиентам, все компоненты, используемые в рецептуре, подбираются с учетом сбалансированности химического состава, оптимальных реологических и сенсорных характеристик и себестоимости [1].

Стратегия государственной политики России направлена на повышение продовольственной безопасности и обеспечения населения качественными продуктами питания в достаточном количестве, устранения недостатков в структуре питания. Необходимость дальнейшего совершенствования в области просвещения населения о правильном питании продиктована временем и способствует оздоровлению нации. Существуют несомненные оценки содержания и питания по многим основным биологическим характеристикам организма, в частности, по продолжительности жизни, старению, времени уникальности строения его систем [2].

Анализ структуры питания различных категорий россиян [3], выполненный на основе фактического потребления пищи методом 24-часового восприятия питания, позволил получить уровень потребления белка, который составил 9,3-11,5% при норме 12% от калорийности рациона [4; 5].

Кроме того, в РФ, как и в других развитых странах мира, наблюдается снижение потребления белка и, в частности, мяса. Несмотря на расширение рынков продукции животноводства, развивающиеся страны недавно перешли от роли экспортеров к импортерам продукции животноводства. Частная практика жизнеспособна только в районах интенсивного животноводства из-за высоких затрат на ее создание и нестабильного спроса. Конкуренция со стороны, продолжающих работать, государственных корпораций является еще одним сдерживающим фактором. Мясо, молоко и яйца стоят больше на единицу энергии, чем основные сельскохозяйственные культуры, поэтому потребление в бедных развивающихся странах невелико. Рост доходов и населения приводит к быстрому увеличению спроса [6].

Альтернативой мясному сырью может быть рыба. По пищевой ценности рыба идентична мясу, но содержит значительно меньше соединительной ткани и усвояемость ее в 3 раза лучше.

Качество и срок годности рыбы и рыбопродуктов часто повышают за счет использования различных пищевых добавок при обработке и хранении. Использование растительных экстрактов также продемонстрировало потенциальную возможность замены сульфатирующих агентов у ракообразных. В различных рецептурах предлагается использование растительных экстрактов в качестве натуральных добавок к рыбе и рыбопродуктам. В рыбоперерабатывающей промышленности применяются синтетические антиоксиданты на основе растительных экстрактов. Выявлены Selmi & Sadok (2008) – совокупные эффекты порошка тимьяна (*Thymus vulgaris*) в концентрации 0,1% и вакуумной упаковки, на качество тунца (*Thunnus thynnus*) при хранении от 0 до -2°C.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка промышленной технологии рыборастворительных запеченных изделий. В процессе работы определялись виды рыбного и овощного сырья, его сочетание, режимы тепловой обработки, показатели качества.

Объектами исследования выбраны тощие породы рыб (минтай), овощное и крупяное сырье, растительные порошкообразные продукты. Из растительного

сырья использовали рисовую муку, лук репчатый, морковь, порошкообразные экстракты сублимированной зелени укропа, петрушки и паприки, перца душистого, молоко, сливочное масло и яйцо куриное.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использованы, принятые в научных исследованиях, микробиологические, химические и физические методы. Массовую долю воды, липидов, белка, минеральных веществ сырья определяли по ГОСТ 7636-85.

Экспериментальная часть. Разработана промышленная технология мясорастительных изделий из свежемороженых видов рыб с добавлением растительного сырья. Оптимизирована рецептура, установлен режим запекания в пароконвектомате. Экспериментально определены показатели качества продуктов и дана комплексная оценка пищевой ценности новых видов изделий. Оптимизированные рецептуры рыборастворительных изделий приведены в таблице 1.

Технология приготовления комбинированных рыборастворительных запеченных изделий заключается в подготовке полуфабрикатов, измельчении, добавлении составных компонентов рецептуры, перемешивании, порционировании и запекании. Однако каждый из разработанных продуктов имеет свои особенности.

Так, для приготовления «Суфле рыбного» филе рыбы (с кожей, но без костей) припускают в небольшом количестве воды, что вполне допустимо, чтобы рыба хорошо отделилась от кости, затем заливают готовым соусом и запекают в жарочном шкафу до полной готовности.

Для приготовления соуса, пассерованную на сливочном масле муку разводят горячим молоком с добавлением воды и варят 5-7 мин, охлаждают до температуры 40-50°C и вводят взбитую омлетную яичную массу и пассерованный репчатый лук. Соус приобретает однородную массу с гладкой бархатной поверхностью и небольшими вкраплениями пассерованного репчатого лука – полужидкой, эластичной и нежной консистенции.

Измельченное припущенное филе заливают соусом и запекают в жарочном шкафу при температуре 200°C в течение 20 минут. Запеченное рыбное суф-

Таблица 1. Рецептуры рыборастворительных полуфабрикатов /
Table 1. Recipes of fish-growing semi-finished products

Наименование сырья	Суфле рыбное		Рыба, запеченная под яично-молочным соусом		Омлет, фаршированный «Улыбка»		Котлеты из минтая запеченные	
	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г
Минтай	54	35	74	37	15	10	42	27
Яйцо	1/3шт.	12	1/20 шт.	2	2/3шт.	27	1/20 шт.	2
Молоко	20	20	6	6	10	10	6	6
Мука рисовая	2	2	1	1	-	-	-	-
Хлеб пшеничный	-	-	-	-	-	-	8	8
Соль	0,6	0,6	1	1	0,5	0,5	0,6	0,6
Масло сливочное	3	3	2	2	2	2	2	2
Укроп	1	1	-	-	-	-	1	1
Сухари	-	-	1	1	-	-	-	-
Лук репчатый	-	-	7	6	-	-	-	6
Петрушка	-	-	1	1	-	-	-	-
Морковь	-	-	-	-	3	2	-	-
Паприка	-	-	-	-	0,6	0,6	-	-
Выход		50		50		50		50

Таблица 2. Аминокислотный состав белков запеченных рыбопродуктов, г на 100 г продукта / **Table 2.** Amino acid composition of proteins of baked fish products, g per 100 g of product

Аминокислоты	Котлеты рыбные (контроль)	Суфле рыбное	Рыба, запеченная под яично-молочным соусом	Омлет, фаршированный «Улыбка»	Котлеты из минтая запеченные
Аргинин	0.190	0.918	0.943	0.519	0.238
Валин	0.114	0.840	0.910	0.474	0.223
Гистидин	0.053	0.409	0.418	0.211	0.098
Изолейцин	0.109	0.654	1.029	0.537	0.187
Лейцин	0.173	1.206	1.309	0.681	0.334
Лизин	0.133	1.308	1.708	0.869	0.213
Метионин	0.048	0.465	0.570	0.305	0.104
Метионин + Цистеин	0.062	0.683	0.675	0.405	0.195
Треонин	0.098	0.801	0.844	0.454	0.168
Триптофан	0.034	0.201	0.202	0.109	0.057
Фенилаланин	0.103	0.738	0.714	0.375	0.211
Фенилаланин+Тирозин	0.134	1.291	1.16	0.687	0.346
Аланин	0.111	0.826	0.842	0.467	0.191
Аспарагиновая кислота	0.174	1.46	1.191	0.658	0.293
Глицин	0.082	0.574	0.719	0.389	0.141
Глутаминовая кислота	0.446	2.172	1.581	0.767	0.869
Пролин	0.168	0.46	0.719	0.302	0.246
Серин	0.152	0.806	0.744	0.41	0.259
Тирозин	0.081	0.552	0.619	0.312	0.135
Цистеин	0.041	0.215	0.162	0.099	0.090

ле – мягкой и сочной консистенции, полито соусом, с румяной корочкой на поверхности.

Рыба, запеченная под яично-молочным соусом, отличается от суфле тем, что рыбу припускают в небольшом количестве воды, после этого рыба хорошо отделяется от кости. Затем кусок рыбного филе заливают яично-молочным соусом и запекают в жарочном шкафу при температуре 200°C в течение 15-20 минут.

Для приготовления изделия «Омлет фаршированный «Улыбка» – филе рыбы нарезают мелкими кубиками, сыр натирают на терке или нарезают мелким кубиком. К обработанным яйцам добавляют молоко и соль, тщательно взбивают, соединяют с подготовленными рыбными изделиями и сыром, маслом сливочным и запекают в пароконвектомате на режиме «пар» и «жар», высотой 2,5-3 см, полностью прожаривая. Поверхность омлета зарумянена. Готовность проверяют проколом в нескольких местах ножом. При отпуске смазывают растопленным сливочным маслом.

Для приготовления запеченных котлет из минтая – филе рыбы, замоченный в молоке хлеб, репчатый лук измельчают в мясорубке, добавляют соль, специи, яйца, перемешивают, формируют котлеты, панируют в сухарях и запекают в пароконвектомате на режиме «жар» при 200°C в течение 15 мин по достижению в центре 80°C.

Критерием оптимизации рецептурного состава запеченных рыбопродуктов выбран уровень качества объекта исследования, рассчитываемый по формуле:

$$Y = 100\% \cdot (\sum c_i Y_i) / (\sum c_i Y_i \text{Max}), \quad (1)$$

где c_i – весовой коэффициент, учитывающий относительную значимость признака объекта; Y_i – полученная в ходе эксперимента, количественная оценка i -го признака объекта по шкале с максимальной возможной оценкой $Y_i \text{Max}$.

Модификация рыбных продуктов, путем введения в их состав пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и т.д., позволяет придать традиционным продуктам новые свойства. Особенно это относится к комбинированию рыбы с яйцом и молоком, что повысило белковую составляющую продуктов, а введение растительных порошкообразных продуктов и рисовой муки – обогатить изделия антиоксидантами, витаминно-минеральным комплексом и пищевыми волокнами [7-14].

Ценность разработанных запеченных рыбопродуктов заключается в оптимальном аминокислотном составе, что выгодно повышает новую продукцию, по сравнению с традиционными рыбными блюдами и кулинарными изделиями. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Анализ данных аминокислотного состава разработанных изделий свидетельствует о богатом наборе незаменимых аминокислот в белках этих изделий. Все образцы превосходят контроль по заменимым и незаменимым аминокислотам [7-14].

Сравнительный анализ содержания незаменимых аминокислот разработанных изделий «Суфле рыбное», «Рыба, запеченная под яично-молочным соусом», «Омлет, фаршированный «Улыбка» и «Котлеты из минтая запеченные» показал, что содержание таких аминокислот как лейцин, лизин, треонин, фенилаланин у них несколько выше (табл. 2) контрольного образца.

Для них характерно высокое содержание лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот, г/100 г продукта: лизина – 0,213-1,708; метионина – 0,104-0,570; триптофана – 0,057-0,202.

ВЫВОДЫ

Моделирование рецептур на основе свойств пищевых продуктов, особенностей химического состава и производственных условий изготовления про-

дукции позволяет, с научной точки зрения, выполнить поставленные задачи и обеспечить потребителей качественной продукцией. Разработанные суфле, запеканка, омлет и котлеты, на основе рыбного сырья и наполнителей, могут быть рекомендованы для широкого круга потребителей. По ингредиентному составу новые рецептуры максимально будут приближаться к контрольному образцу, а по пищевой и энергетической ценности превосходят контроль, что соответствует функциональным рыбным продуктам. Предложенные авторами рецептуры и режимы изготовления запеченных рыбопродуктивных изделий прошли экспериментальную апробацию.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: А.Т. Васюкова – формулировала гипотезу исследований, план написания рукописи, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат, окончательная проверка статьи; А.С. Москаленко – идея работы, сбор и анализ данных; А.Р. Эдварс – сбор и анализ данных, подготовка статьи, разработка рецептур рыбных изделий.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: A.T. Vasyukova – formulated a research hypothesis, a plan for writing a manuscript, corrected it before submitting it to the editorial office and is responsible for plagiarism, final verification of the article; A.S. Moskalenko – the idea of the work, data collection and analysis; A.R. Edwards – data collection and analysis, preparation of the article, development of fish recipes products.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Бурляева, Е.А., Камбаров, А.О., Никитюк, Д.Б. Изменения в структуре питания населения России за 100 лет // Клиническое питание и метаболизм, 2020. №1. С. 17-26.
- Литвинова, О.С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка // Здоровье населения и среда обитания. 2016. №5 (278). С. 11-14.
- Евстратова, В.С., Раджабканиев, Р.М., Ханферян, Р.А. Структура потребления макроэлементов населением различных регионов Российской Федерации. // Вопросы питания. 2018. т. 87. №2. С. 34-37.
- Тутельян В.А. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 288 с.
- Симонова, Г.И., Никитин, Ю.П., Брагина, О.М., Щербакова, Л.В., Малютина, С.К. Фактическое питание и здоровье населения Сибири: результаты двадцатилетних эпидемиологических исследований // Бюл. Сибир. отд-я РАМН. 2006. Т. 26, № 4. С. 22-30.
- Martin Upton. (2004). The Role of Livestock in Economic Development and Poverty Reduction // PPLPI Working Paper No. 10. 66 p.
- Васюкова, А.Т., Тонапетын, Т.А., Куликов, Д.А., Василиевич, Н.В., Шарова, Т.Н., Якунина, Е.С. Влияние масляных экстрактов эфиромасличных культур и грибов на формирование сенсорных характеристик рыбного фарша // Пищевая промышленность. 2021. № 4. С.15-20.
- Vasyukova A.T., Krivoshonok K.V., Akchurina A.I., Bogonosova I.A., Bondarenko Yu.V., Alekseeva A.A. Development of food products enriched with a complex of dietary supplements for children // В сборнике: Process Management and Scientific Developments. Proceedings of the International Conference. Birmingham. 2022. С. 192-199.
- Васюкова, А.Т., Кривошонов, К.В., Мошкин, А.В., Кобж, З.Н., Веденяпина, М.Д., Кузнецов, В.В. Определение ямр-исследованиями экстрактивных характеристик продукции из рыбного сырья /В книге: Innovations in life sciences. Сборник материалов IV международного симпозиума. Отв. редактор А.А. Присный. Белгород, 2022. С. 334-335.
- Васюкова, А.Т. Кривошонов, К.В. Гигиенические критерии качества и безопасности рыбной кулинарной продукции // Рыбное хозяйство. 2022. № 4. С. 100-104. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-100-104
- Васюкова, А.Т., Москаленко, А.С., Капца, Г.П., Шарова, Т.Н. Технология и товароведные характеристики рыбопродуктивной пасты // Рыбное хозяйство. 2022. № 5. С. 113-120. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-113-120
- Васюкова, А.Т., Кривошонов, К.В., Веденяпина, М.Д., Кузнецов, В.В. Моделирование системы оценки "индекса несъедобности" в школьной столовой на примере рыбных блюд // Рыбное хозяйство. 2022. № 2. С. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100
- Васюкова, А.Т., Кривошонов, К.В., Сидоренко, Ю.И. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях // Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102
- Васюкова, А.Т., Кривошонов, К.В., Веденяпина, М.Д., Кузнецов, В.В., Твердохлеб, Б.С. Формирование вкуса комбинированных рыбных фаршей в процессе кулинарной обработки // Рыбное хозяйство. 2022. № 3. С. 99-103. DOI 10.37663/0131-6184-2022-3-99-103
- Burlyayeva, E.A., Kambarov, A.O., Nikityuk, D.B. (2020). Changes in the structure of nutrition of the population of Russia for 100 years // Clinical nutrition and metabolism, No. 1. Pp. 17-26. (In Russ.).
- Litvinova, O.S. (2016). The structure of nutrition of the population of the Russian Federation. Hygienic assessment // Population health and habitat. No.5 (278). Pp. 11-14. (In Russ.).
- Evstratova, V.S., Rajabkadiyev, R.M., Khanferyan, R.A. (2018). The structure of macronutrient consumption by the population of various regions of the Russian Federation. // Nutrition issues. vol. 87. No. 2. Pp. 34-37. (In Russ.).
- Tutelyan V.A. (2009). State policy of healthy nutrition of the population: tasks and ways of implementation at the regional level: a guide for doctors. M.: GEOTAR-Media. 288 p. (In Russ.).
- Simonova, G.I., Nikitin, Yu.P., Bragina, O.M., Shcherbakova, L.V., Malyutina, S.K. (2006). Actual nutrition and health of the population of Siberia: results of twenty-year epidemiological studies // Byul. Sibir. Department of the Russian Academy of Sciences. Vol. 26, No. 4. Pp. 22-30. (In Russ.).
- Martin Upton. (2004). The Role of Livestock in Economic Development and Poverty Reduction // PPLPI Working Paper No. 10. 66 p.
- Vasyukova, A.T., Tonapetyan, T.A., Kulikov, D.A., Vasilyevich, N.V., Sharova, T.N., Yakunina, E.S. (2021). The influence of oil extracts of essential oil crops and mushrooms on the formation of sensory characteristics of minced fish // Food industry. No. 4. Pp.15-20. (In Russ.).
- Vasyukova A.T., Krivoshonok K.V., Akchurina A.I., Bogonosova I.A., Bondarenko Yu.V., Alekseeva A.A. (2022). Development of food products enriched with a complex of dietary supplements for children / In the collection: Process Management and Scientific Developments. Proceedings of the International Conference. Birmingham. Pp. 192-199.
- Vasyukova, A.T., Krivoshonok, K.V., Moshkin, A.V., Kobzh, Z.N., Vedenyapina, M.D., Kuznetsov, V.V. (2022). Determination by NMR studies of extractive characteristics of fish products /In the book: Innovations in life concepts. Collection of materials of the IV International Symposium. Editor A.A. Prisy. Belgorod. pp. 334-335. (In Russ.).
- Vasyukova, A.T. Krivoshonok, K.V. (2022). Hygienic criteria for the quality and safety of fish culinary products // Fisheries. No. 4. Pp. 100-104. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-100-104. (In Rus., abstract in Eng.).
- Vasyukova, A.T., Moskalenko, A.S., Kapitsa, G.P., Sharova, T.N. (2022). Technology and commodity characteristics of fish-growing paste // Fisheries. No. 5. Pp. 113-120. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-113-120. (In Rus., abstract in Eng.).
- Vasyukova, A.T., Krivoshonok, K.V., Vedenyapina, M.D., Kuznetsov, V.V. (2022). Modeling of the evaluation system of the "inedibility index" in the school cafeteria on the example of fish dishes. // Fisheries. No. 2. Pp. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100. (In Rus., abstract in Eng.).
- Vasyukova, A.T., Krivoshonok, K.V., Sidorenko, Yu.I. (2022). Biogenic amines in fish semi-finished products and culinary products // Fisheries. No. 1. Pp. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102. (In Rus., abstract in Eng.).
- Vasyukova, A.T., Krivoshonok, K.V., Vedenyapina, M.D., Kuznetsov, V.V., Tverdokhle, B.S. (2022). Formation of the taste of combined minced fish in the process of culinary processing. // Fisheries. No. 3. Pp. 99-103. DOI 10.37663/0131-6184-2022-3-99-103. (In Rus., abstract in Eng.).

Материал поступил в редакцию / Received 02.05.2023
После рецензирования / Revised 04.05.2023
Принят к публикации / Accepted 31.05.2023