



Ассортимент рыбных полуфабрикатов, упакованных в вакууме и обработанных sous vide

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-141-146>
EDN: XXLYBM

Обзорная статья УДК 639.2/.3

Васюкова Анна Тимофеевна – доктор технических наук, профессор - профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, Российский государственный университет народного хозяйства имени В. И. Вернадского, Балашиха, Московская область, Россия
E-mail: vasyukova-at@yandex.ru

Кусова Ирина Урузмаговна – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Российский биотехнологический университет («РОСБИОТЕХ»), Москва, Россия
E-mail: ir.kusowa@yandex.ru

Быстров Дмитрий Игоревич – кандидат технических наук, доцент кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Российского биотехнологического университета («РОСБИОТЕХ»), Москва, Россия
E-mail: bystrov_d@list.ru

Адреса:

1. Российский государственный университет народного хозяйства имени В. И. Вернадского – Россия, 143907, Московская обл., г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика, 1
2. Российский биотехнологический университет («РОСБИОТЕХ») – Россия, 125080, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

Аннотация. Цель научных исследований – разработка технологии sous vide рыбного продукта и изучение его качества. Объектами исследования были: лосось дальневосточный, овощи, цитрусовые, пряно-ароматическая зелень, специи, соусы и жиродержащие компоненты. Для приготовления полуфабрикатов высокой степени готовности использовали пластиковые пакеты, в которых вакуумировали образцы и подвергали низкотемпературной обработке sous vide. Экспериментально и в процессе дегустаций подобраны сочетания рыбы с остальными компонентами рецептуры, обеспечивающими получение сочных и ароматных продуктов. Разработанные образцы: лосось с тимьяном, лосось ароматный, лосось с зеленью и соусом тартар и лосось нежный имеют высокие качественные показатели. Средняя балльная оценка составляет 4,7–4,8. Непродолжительная тепловая обработка от 30 до 45 минут при 50-65 °С и нахождение обрабатываемого продукта в замкнутом безвоздушном пространстве, позволили сократить потери массы и питательных веществ в окружающую среду и получить продукт насыщенного аромата, богатый высококачественными белками, ПНЖК ω -3, полифенолами, витаминами и антиоксидантами.

Ключевые слова: технология, sous vide, структура, режимы, лосось, показатели качества, вакуумирование

Для цитирования: Васюкова А.Т., Кусова И.У., Быстров Д.И. Ассортимент рыбных полуфабрикатов, упакованных в вакуум и обработанных Sous vide // Рыбное хозяйство. 2025. № 3. С. 131–146.
<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-141-136>

ASSORTMENT OF FISH SEMI-FINISHED PRODUCTS PACKED IN VACUUM AND PROCESSED IN SOUS-VIDE

Anna T. Vasyukova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Biotechnology and Food Safety, Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Moscow Region, Russia

Irina U. Kusova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, Russian University of Biotechnology (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

Dmitry I. Bystrov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

Addresses:

1. **Vernadsky Russian State University of National Economy** – Russia, 143907, Moscow region, Balashikha, ul. Julius Fuchik, 1

2. **Russian University of Biotechnology (ROSBIOTECH)** – Russia 125080, Moscow, Volokolamsk Highway, 11

Annotation. The aim of the scientific research was to develop a sous vide technology for a fish product and study its quality. The objects of the study were: Far Eastern salmon, vegetables, citrus fruits, spicy and aromatic greens, spices, sauces and fat-containing components. To prepare semi-finished products of a high degree of readiness, plastic bags were used in which samples were vacuumed and subjected to low-temperature sous vide processing. Combinations of fish with other components of the recipe were selected experimentally and during tastings, ensuring the production of juicy and aromatic products. The developed samples: salmon with thyme, aromatic salmon, salmon with greens and tartar sauce and tender salmon have high quality indicators. The average score is 4.7–4.8. Short-term heat treatment from 30 to 45 minutes at 50–65 °C and keeping the processed product in a closed airless space made it possible to reduce the loss of mass and nutrients into the environment and obtain a product with a rich aroma, rich in high-quality proteins, ω -3 PUFAs, polyphenols, vitamins and antioxidants.

Keywords: technology, sous vide, structure, modes, salmon, quality indicators, vacuuming

For citation: Vasyukova A.T., Kusova I.U., Bystrov D.I. (2025). Assortment of semi-finished fish products packed in Vacuum and processed Sous vide // Fisheries. No. 3. Pp. 131–146. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-141-146>

Рисунок и таблица – авторские / The drawing and table were made by the author

Производство полуфабрикатов высокой степени готовности позволяет в век скоростей и интенсивности труда экономить время на приготовление блюд и кулинарных изделий. Однако приобретаемая продукция должна быть высокого качества, длительного срока хранения и удобная в использовании. Стоит только подогреть – и обед готов.

Качество питания имеет решающее значение для обеспечения здоровья человека и является неотъемлемой частью здорового образа жизни [1]. С этой целью полуфабрикаты высокой степени готовности, выполнены по технологиям, имеющим щадящие температурные режимы, позволяющие максимально сохранить нативные свойства белоксодержащего сырья (рыбы) и являются оптимально значимыми для организма. Они позволят обе-

спечить человека питательными веществами, минералами, витаминами, способствуют пищеварению и усвоению жизненно важных компонентов [1]. Потребление промышленно обработанных продуктов питания и малоподвижный образ жизни приводят к избытку калорий [2]. Поэтому, с одной стороны, необходимо уменьшить размер потребляемых порций, а с другой – повысить их пищевую ценность. Эту проблему можно решить, обогащая продукты питания веществами, необходимыми для нормального функционирования организма; предложить щадящие режимы обработки, высокую усвояемость пищи [2; 1].

Однако перечень доступных рыбных продуктов высокой степени готовности, особенно производимых в настоящее время и реализуемых в предприятиях ресторанного

бизнеса и супермаркетах, может быть более значительным [3].

Полученные данные исследований более 191 тыс. человек с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) (средний возраст $54,1 \pm 8,0$ лет), из них 91 тыс. (47,9%) – мужчин, употреблявших рыбу в количестве 350 г/неделю, и более показали положительную динамику. В 3 группах пациентов с ССЗ, отношение для риска серьезных ССЗ и общей смертности были наиболее низкими даже при введении в рацион не менее 175 г рыбы в неделю [4]. Причем, потребление рыбы с более высоким содержанием ω -3 жирных кислот достоверно ассоциировалось с более низким риском развития ССЗ и смертности у пациентов с предшествующими сердечно-сосудистыми заболеваниями, но не в общей популяции [4]. Кардиологи рекомендуют для 10 диеты паровые блюда из рыбы. Buscemi S, Nicolocci A, Lucisano G. и другие (2014) [5] отмечают, что высокое потребление рыбы в пищу, по-видимому, связано с меньшим риском атеросклероза сонных артерий, хотя для подтверждения роли рыбы в профилактике ССЗ необходимы адекватные и достоверные исследования [5].

Употребление рыбы в пищу рекомендуется в рамках здорового питания для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний [6-8]. Были выявлены различные механизмы, с помощью которых употребление рыбы влияет на процессы, приводящие к атеросклерозу. Было установлено, что полиненасыщенные жирные кислоты ω -3 (ПНЖК ω -3) являются наиболее активным веществом, содержащимся в рыбе, которое защищает сердечно-сосудистую систему. Тем не менее, некоторые спорные вопросы всё ещё требуют решения [9, 10]. Было установлено, что употребление рыбы защищает организм от ишемической болезни сердца [11], но данные о защите от инсульта менее убедительны [12, 13].

Исследования [14] свидетельствуют о том, что отдельные виды рыб семейства цихлидовых (Cichlidae) (окунеобразных) имеют повышенные концентрации глицина, хондроитинсульфата, гиалуроновой кислоты, солей фосфата кальция и фосфолипидов можно рекомендовать. Эта рекомендация послужила основой для разработки технологии полуфабрикатов из рыбы тилапии (*Oreochromis niloticus*) для гериатрически-ориентированной диеты [15].

Так, филе нильской тилапии отличается низким содержанием жира, богато высококачественными белками, сбалансированным аминокислотным составом и достаточным количеством витаминов и минералов. Это позволит расширить ассортимент функциональных продуктов, сбалансированных по пищевой ценности и химическому составу [16; 17].

Рыбы семейства лососевых: горбуша, кета, кижуч, лосось, муксун, нельма, нерка, ряпушка, семга, форель, хариус, чавыча и другие имеют высокую концентрацию ПНЖК ω -3, антиоксидантов, являются источником белка и низкой концентрации жира. Мясо лососевых – от светло-розового до оранжевого цвета, обладает нежной структурой и приятным ароматом. Филе лососевых лучше всего запекать, жарить на гриле, варить на пару или тушить [17]. Из-за того, что кета более жёсткая и постная, ее рекомендуют коптить, запекать или сушить [18]. Кижуч и лосось рекомендуют консервировать, приготавливать из них салаты, суши и котлеты. Розовый лосось – это идеальный вариант, для приготовления здоровой, экологической и низкокалорийной закуски [19]. В различных странах дикий лосось используют для суши. Для этого его замораживают и хранят при температуре -4°C не менее 7 дней, замораживают при -35°C в течение 15 часов или при -35°C до затвердевания, затем хранят при температуре -4°C не менее 24 часов. Такие температурные режимы позволяют уничтожить личинки паразитов.

Учитывая пищевые достоинства рыб семейства лососевых, а также их использование в кулинарии, нами был предложен оптимальный способ приготовления данной рыбы с сохранением ее вкусовых характеристик и пищевой ценности – низкотемпературная обработка sous vide.

Целью данного исследования является разработка технологии sous vide рыбного продукта и исследование его качества.

В настоящее время известны технологии приготовления рыбных бургеров с применением вакуума (sous-vide). V. Berrondo и A. Gambaro (2023) [19] отмечают, что положительным в данной технологии является практичность, питательная ценность и отсутствие добавок.

Исследования, проведенные Z. Ceylan, V. Shimat (2020) [20] показывают, что технология приготовления су-вид сохраняет ПНЖК и витамины в морепродуктах. Патогенные бактерии, вызывающие порчу морепродуктов, могут стать причиной серьезных проблем со здоровьем. Поэтому необходимо применить такой способ, который приведет к уничтожению бактерий или изменит их рост и развитие. Следовательно, безопасность пищевых продуктов может быть обеспечена путем низкотемпературной обработки. Sous-vide в термовакuumных пакетах продлевает срок хранения морепродуктов, благодаря чему данная технология позволяет не снижать пищевую ценность рыбного сырья. Срок годности образцов рыбы, приготовленных

по технологии су-вид, увеличивается по сравнению с использованием обычных пищевых методов, таких как запекание, приготовление на пару и т. д. С другой стороны, полученный эффект может быть заключен в сочетании с другими способами обработки: консервирования, маринования с добавлением трав или специй без риска повторного заражения микроорганизмами после процесса приготовления в вакууме. Образцы рыбы лучшего качества, с точки зрения микробиологии (общее количество мезофильных бактерий), физико-химических показателей (низкие значения азота летучих оснований, активности воды, pH) и сенсорных характеристик (контроль цвета, текстуры и др.), чем рыба, приготовленная с помощью других традиционных методов приготовления пищи [21, 22].

При проведении экспериментов, в качестве основного сырья использовалась свежемороженая рыба (лосось по ГОСТ 16080-2019) осеннего вылова, поступающая с Дальнего Востока.

Мороженную рыбу размораживали в ванне с чистой проточной водой при температуре 12 °С, соотношение рыбы и воды 1:2, до достижения температуры 1 °С в толще филе. После размораживания рыбу укладывали на решетку брюшком вниз для стекания воды. Затем рыбу

разделяли на филе без кожи и костей, промывали в воде и нарезали на порционные куски. Из соли, сахара, тимьяна и лимона (цедра) готовили рассол, в котором в течение 30 минут выдерживали порционные куски рыбы. Маринованную рыбу помещали в вакуумный пакет, добавляли сливочное масло, цедру лимона, вакуумировали и помещали в термическую емкость для пастеризации в течение 30 минут при температуре 65 °С. Для выявления влияния компонентов рецептуры на изменение пищевой ценности и формирования вкусовой гаммы использовали различные соусы и предварительную обработку филе лосося (табл. 1).

Технология приготовления «Лосося ароматного» отличается предварительно подготовленным маринадом, в состав которого входит размягченное сливочное масло, лимонный сок, мед, соус «Чили» и измельченный чеснок. Все ингредиенты рецептуры перемешивали в отдельной емкости. Филе лосося соединяли с солью, измельченными черным и кайенским перцем и выдерживали при температуре 6-8 °С в течение 15 минут. Затем на поверхность филе наносили ровным слоем чесночно-лимонную смесь, петрушку и розмарин, помещали подготовленный полуфабрикат в вакуумный пакет

Таблица 1. Рецептуры рыбных изделий низкотемпературной обработки, нетто, г /
Table 1. Recipes for low temperature processed fish products, net, g

Наименование сырья	Лосось с тимьяном	Лосось ароматный	Лосось с зеленью и соусом тар-тар	Лосось нежный
Лосось филе	82,3	73,2	50,2	68,8
Чеснок свежий		1,8		
Лимон свежий				4,6
Лимон, сок		8,0	10,0	
Лимон, цедра	4,0			
Петрушка, зелень		2,4	2,0	1,1
Укроп, зелень				
Шпинат зелень			17,1	
Мед натуральный		7,3		
Соус Чили		1,8		
Соус тартар			10,0	
Масло сливочное 82,5%	4,0	3,2		11,0
Масло оливковое				11,0
Сливки 20%			10,0	
Сахар белый	5,0			
Перец кайенский		0,3		
Розмарин		0,8		
Тимьян зелень	4,0			1,2
Кориандр, семена				0,5
Кунжут, семена				0,5
Перец черный молотый	0,05	0,06	0,05	0,06
Соль	1,0	1,2	1,0	1,0
Выход	100	100	100	100

и вакуумировали. Вакуум-пакет с образцом ароматного лосося погружали в аппарат для sous-vide обработки и пастеризовали в течение 30 минут при 55 °С.

Чтобы мясо лосося получилось более сочным и нежным, его пастеризовали при температуре 50 °С в течение 45 минут. Однако не только в консистенции заключается качество данного образца. Для получения сбалансированной пищевой ценности рыбку сочетали с зеленью шпината и петрушки, сливками и соусом тартар, которые в совокупности тоже оказывали влияние на формирование аромата и выраженного букета готового продукта. Перед введением зелени в состав полуфабриката, шпинат и петрушку приправляли солью и добавляли немного лимонного сока.

Для придания ярко выраженного цвета и аромата образца «Лосось нежный» предварительно маринованный и приправленный специями пастеризованный лосось обжаривали на гриле при высокой температуре. Образец получен с очень тонкой золотистой корочкой и выраженным ароматом пряностей, топленого сливочного масла.

Органолептическая оценка, разработанных образцов низкотемпературной обработки sous-vide дальневосточного лосося, приведена на рисунке 1.

Выбранный в качестве объекта исследования лосось – едва ли не лучший продукт для того, чтобы раскрыть весь потенциал технологии су-вид. Продолжительность тепловой обработки при температуре 50-65 °С от 30 до 45 минут позволила получить невероятно сочный, с насыщенным и в то же время деликатным вкусом, продукт. Никакой традиционный способ тепловой обработки рыбы (жарка, варка, запекание или тушение) такого результата не дает.

Используя разработанные низкотемпературные технологии sous-vide можно приготовить филе дальневосточного кижуча, нерки или кеты: результат получится прекрасным.

Таким образом, способ sous vide предусматривает вакуумирование полуфабрикатов, помещенных в специальную полимерную пленку, с последующей термической обработкой для доведения до состояния кулинарной готовности путем пастеризации и последующим охлаждением. Использование вакуума позволяет значительно понизить температуру нагрева при термической обработке полуфабрикатов, что способствует снижению потерь и повышению вкусовых свойств готовой продукции. Отсутствие кислорода препятствует развитию аэробных форм микроорганизмов.

Более низкая предельная температура нагрева внутренних слоев обеспечивает более

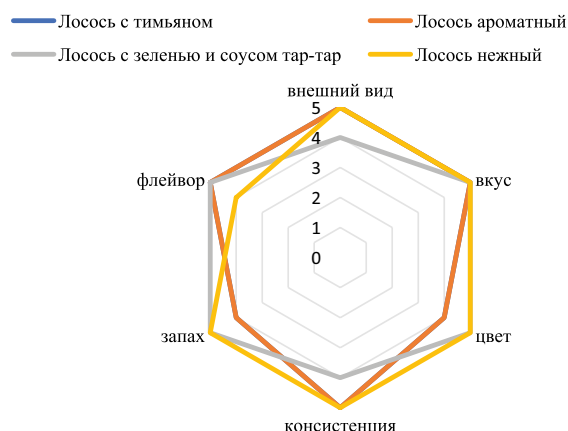


Рисунок 1. Оценка формирования вкусовых характеристик дальневосточного лосося, подвергнутого низкотемпературной обработке

Figure 1. Assessment of the formation of taste characteristics of Far Eastern salmon subjected to low-temperature processing

высокие вкусовые свойства изделий и, прежде всего, способствует сохранению необходимой консистенции [23, 24, 25].

Понизить температуру нагрева рыбного полуфабриката и при этом обеспечить достижение его готовности позволяет использование вакуумированной среды, в которой осуществляется прогрев рыбного полуфабриката.

Полученные результаты исследований использования sous-vide (низкотемпературного нагрева вакуумированных образцов), при обработке пищевых продуктов, согласуются с показателями технологов-практиков при внедрении научных исследований.

ВЫВОДЫ

Пищевой продукт, подвергнутый низкотемпературной обработке, характеризуется высокими органолептическими показателями, гармоничным флейвором. Все образцы отличались сочностью и нежной консистенцией. Овощи, пряные растения и специи, входящие в состав рецептов, обогащали основной продукт антиоксидантами, витаминами и минеральными веществами.

Щадящая тепловая обработка при температуре 50-65 °С на протяжении от 30 до 45 минут и нахождение обрабатываемого продукта в замкнутом безвоздушном пространстве, позволили сократить потери массы и питательных веществ в окружающую среду.

Разработанные образцы рыбных полуфабрикатов высокой степени готовности, обработанные по технологии sous-vide, могут быть рекомендованы для 10-й диеты.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: **А.Т. Васюкова** – методология исследований, подготовка введения, заключения, редактирование статьи; **И.У. Кусова** – сбор и анализ данных, форматирование; **Д.И. Быстров** – разработка рецептур, подготовка статьи.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Author contributions: **A.T. Vasyukova** – research methodology, preparation of introduction, conclusions, editing of the article; **I.U. Kusova** – data collection and analysis, formatting; **D.I. Bystrov** – formulation development, article preparation.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ/ REFERENCES AND SOURCES

- Alexandri, M., Kachrimanidou, V., Papapostolou, H., Papadaki, A., and Kopsahelis, N. (2022). Sustainable food systems: the case of functional compounds towards the development of clean label food products. *Foods* 11:2796. doi: 10.3390/foods11182796
- Gok, I., and Ulu, E. K. (2019). Functional foods in Turkey: marketing, consumer awareness and regulatory aspects. *Nutr. Food Sci.* 49, 668–686. doi: 10.1108/NFS-07-2018-0198
- Ahuja K., Chandra V., Lord V. and Pins C. Food Ordering: The Rapid Evolution of Food Delivery. *Wall Street Journal*, May 28, 2021
- JAMA Intern Med. Published online March 8, 2021. doi:10.1001/jamainternmed.2021.0036
- Buscemi S, Nicolocci A, Lucisano G, et al. Regular fish consumption and asymptomatic carotid atherosclerosis. *Nutr J* 13, 2 (2014). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-2>
- Goldstein LB, Bushnell CD, Adams RJ, Appel LJ, Braun LT, Chaturvedi S, Creager MA, Culebras A, Eckel RH, Hart RG, Hinchey JA, Howard VJ, Jauch EC, Levine SR, Meschia JF, Moore WS, Nixon JVI, Pearson TA: Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. 2011, 42: 517-584. 10.1161/STR.0b013e3181fcb238.
- Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, Kris-Etherton P, Harris WS, Howard B, Karanja N, Lefevre M, Rudel L, Sacks F, Van Horn L, Winston M, Wylie-Rosett J: Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. 2006, 114: 82-96. 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.176158.
- Wang C, Harris WS, Chung M, Lichtenstein AH, Balk EM, Kupelnick B, Jordan HS, Lau J: ω -3 Fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review.
- Mozaffarian D, Wu JH: Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *Am Coll Cardiol.* 2011, 58: 2047-2067. 10.1016/j.jacc.2011.06.063.
- Psota TL, Gebauer SK, Kris-Etherton P: Dietary omega-3 fatty acid intake and cardiovascular risk. *Am J Cardiol.* 2006, 98s: 3-18.
- Mozaffarian D, Rimm EB: Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits. *JAMA.* 2006, 296: 1885-1899. 10.1001/jama.296.15.1885.
- Orencia AJ, Daviglus ML, Dyer AR, Shekelle RB, Stamler J: Fish consumption and stroke in men: 30 findings of the Chicago Western Electric Study. *Stroke.* 1996, 27: 204-209. 10.1161/01.STR.27.2.204.
- Montonen J, Järvinen R, Reunanen A, Knekt P: Fish consumption and the incidence of cerebrovascular disease. *Br J Nutr.* 2009, 102: 750-756. 10.1017/S0007114509274782.
- Moldagaliyeva D, Uzakov Y, Sarsembayeva N, Ibazhanova A, Jussipbekova B, Nurakhova A, Artykbayeva U and Baimuratova M (2023) Functional semi-finished fish product evaluation: organoleptic and evidence in vivo. *Front. Sustain. Food Syst.* 7:1190340. doi: 10.3389/fsufs.2023.1190340
- Young, K. (2009). Omega-6 (n-6) and omega-3 (n-3) fatty acids in tilapia and human health: a review. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 60, 203–211. doi: 10.1080/09637480903140503
- Banning, M. (2011). Ageing and C. difficile infection—the immune and gastrointestinal impact. *Gastrointest. Nurs.* 9, 42–47. doi: 10.12968/gasn.2011.9.4.42
- Read More: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.59232208-67d6f6c9-3cfef187-74722d776562/https/www.tastingtable.com/838282/types-of-salmon-ranked-worst-to-best/
- Jocette Lee. 6 Types Of Salmon Ranked Worst To Best. ByJocette Lee April 20, 2022 2:51 pm EST
- Berrondo V., Gambaro A. Changes in consumer perception when applying sous-vide technology to a fish-based product. *Journal of Food and Nutrition Research.* 2023; 11(3):223–231. doi: 10.12691/jfnr-11-3-7.
- Recent Advances in Marine Nutraceuticals and Their Health Benefits. V. Shimat, N. Yelabed, P. Kulavik, Z. Ceylan, E. Jamroz... - *Marine Drugs*, 2020. P. 627.
- Chefs Resources. Culinary Knowledge for Professional Chefs & Culinarians <https://www.chefs-resources.com/seafood/finfish/salmon-varieties/atlantic-salmon/> Дата обращения 16.03.2025.
- Kelimeler A. Vacuum cooking technologies. *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 2017
- Şengör, G. F., Gün, H., and Kalafatoğlu, H. (2008). Determination of amino acids and chemistry Compositions of smoked-canned mussels (*Mytilus galloprovincialis*, L.). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 32, 1-5
- Vasyukova A., Moshkin A., Talbi M. The Scientific Heritage. The use of fermentation of cereals and legumes in the production of flour products. 2024. № 133 (133). С. 19-30.
- Vasyukova A., Moshkin A., Talbi M. Development of minced meat with increased nutritional value. The Scientific Heritage. 2024. № 133 (133). С. 31-39.

Материал поступил в редакцию/ Received 17.03.2025
Принят к публикации / Accepted for publication 15.05.2025