

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Научная статья

УДК 664.95

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-66-05>

Перспективы использования условно пищевых отходов дальневосточных лососевых рыб

Никита Евгеньевич Котов¹, Денис Владимирович Полещук², Светлана Николаевна Максимова³

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

¹ nkotov117@gmail.com

² poleshchuk.dv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7334-4627>

³ maxsvet61@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9654-1044>

Аннотация. Приведен анализ вылова дальневосточных лососевых рыб в 2023 г., подсчитан количественный уровень отходов и потерь при разделке лососевых рыб (на примере горбуши). Показан химический состав печени и молок. Сделаны выводы о значении глубокой переработки рыбы и перспективности использования условно пищевых отходов в технологии готовых к употреблению пищевых продуктов.

Ключевые слова: лососевые виды рыб, объем вылова, отходы, химический состав, печень, молоки, глубокая переработка

Для цитирования: Котов Н.Е., Полещук Д.В., Максимова С.Н. Перспективы использования условно пищевых отходов дальневосточных лососевых рыб // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 66, № 4. С. 41–47.

FOOD SYSTEMS

Original article

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-66-05>

Prospects for the use of remaining Far Eastern Salmon food waste

Nikita E. Kotov¹, Denis V. Poleshchuk², Svetlana N. Maksimova³

^{1, 2, 3} Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

¹ nkotov117@gmail.com

² poleshchuk.dv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7334-4627>

³ maxsvet61@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9654-1044>

Abstract. In this work given an analysis of the catch of Far Eastern salmon fish in 2023 and calculated the quantitative level of waste and losses after producing salmon fish, using pink salmon as an example. There is shown chemical composition of liver and milk. Conclusions are drawn about the importance of deep processing of fish and the prospects of using conditionally food waste in the technology of ready-to-eat food products.

Keywords: salmon species, catch volume, waste, chemical composition, liver, milt, deep processing

For citation: Kotov N.E., Poleshchuk D.V., Maksimova S.N. Prospects for the use of remaining Far Eastern Salmon food waste. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2023; 66(4):41–47. (in Russ.).

В настоящее время одной из актуальных проблем в области пищевой промышленности является повышение уровня продовольственной безопасности. Раскрытие данной проблемы и способы её решения отражены в концепции развития рыбохозяйственного комплекса, которая сформулирована в государственной программе Российской Федерации от 22 июня 2022 года [1]. Одним из возможных решений является постепенный переход на модель продуктового импортозамещения. Данный выбор обусловлен геополитической нестабильностью, которая затрагивает все сферы жизнедеятельности.

Благодаря деятельности всех участников рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации удовлетворяется потребность населения в качественной продукции из рыбного сырья. Взаимодействие всех звеньев комплекса позволяет расширить ассортимент и постепенно наращивать объемы выпуска пищевой рыбной продукции.

На Дальнем Востоке традиционно наиболее ценным и массовым рыбным сырьем является семейство лососевых видов рыб. Лососевая путина 2023 г. оценивается как рекордная. По оперативным данным, добыто около 609 тыс. т – в 2,2 раза выше уровня прошлого года. Так, на 15 ноября 2023 г. в водах Дальневосточного бассейна добыто 608,64 тыс. т лососевых видов рыб (рис. 1) [2, 3].

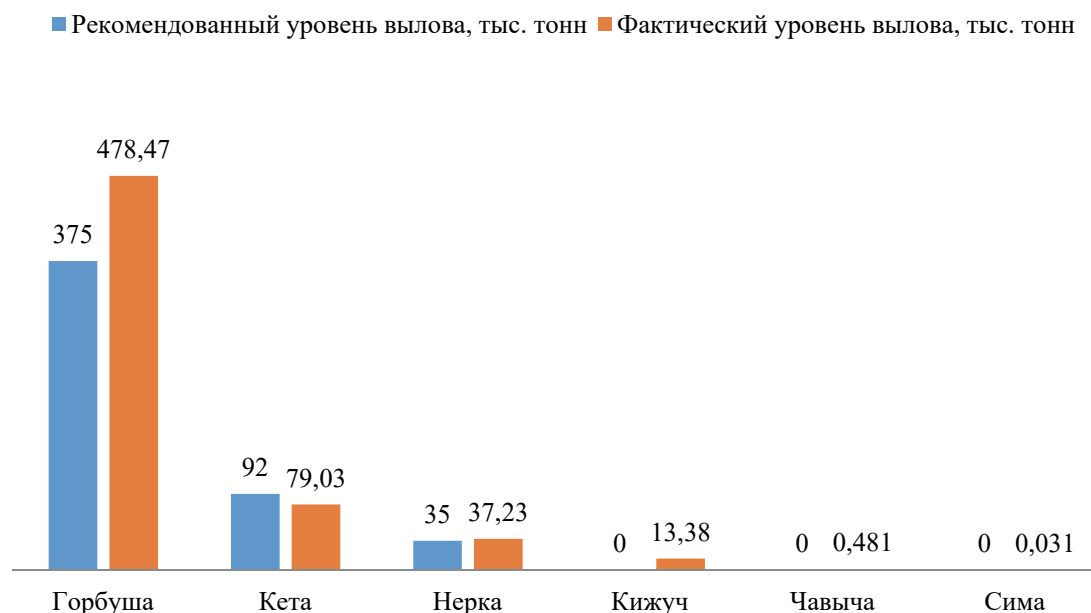


Рис. 1. Итоги лососевой путины 2023 г.
Fig. 1. Results of the salmon harvest in 2023

Распределение количества вылова по субъектам Российской Федерации, относящимся к Дальневосточному региону, представлено на рис. 2.

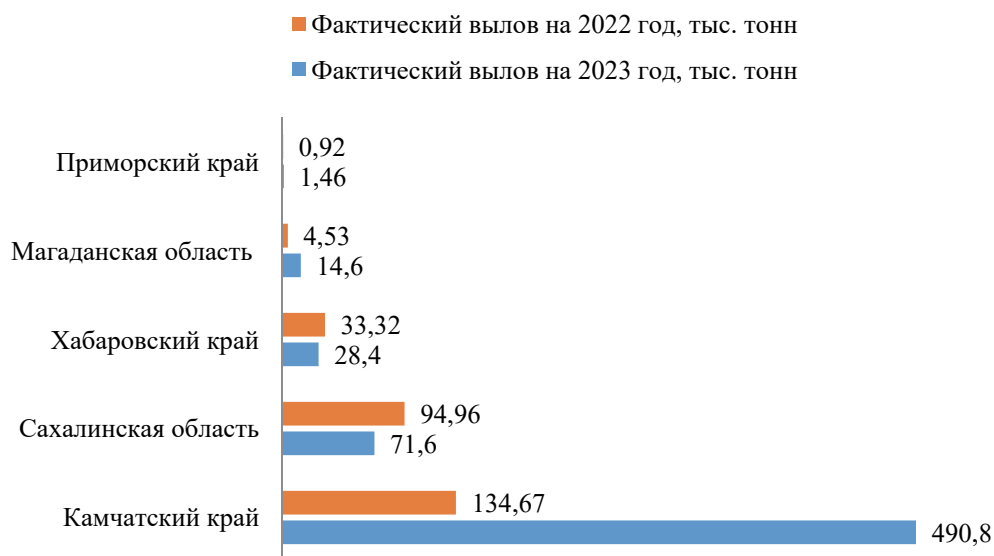


Рис. 2. Распределение вылова по регионам Дальнего Востока РФ
Fig. 2. Catch distribution by regions of the Russian Far East

Как видно из рис. 2, традиционный лидер по вылову лососевых видов рыб – Камчатка. Камчатский край показал высокий уровень вылова по сравнению с другими субъектами Дальневосточного федерального округа – по отношению к 2022 г. численный вылов вырос более чем на 366 %. На Сахалине, в Хабаровском крае, Магаданской области и в Приморье также наблюдается повышение показателя вылова.

При промышленной переработке лососевых на пищевые цели используют мышечную ткань, икру и молоки. Условно пищевые отходы, к которым относят голову, печень, сердце и другие части тела, составляют от 15 до 50 % к массе рыбы-сырца (в зависимости от разделки).

С учетом того, что такие отходы богаты незаменимыми аминокислотами в составе белков, полиненасыщенными жирными кислотами в составе липидов, а также минеральными веществами и витаминами, в том числе жирорастворимыми, целесообразность использования вторичного сырья очевидна.

Практически все отходы, получаемые при промышленной переработке лососевых видов рыб, целесообразно использовать для создания биологически ценных пищевых продуктов различного назначения.

Однако данное вторичное сырье не всегда находит применение в технологии рыбных продуктов на рыбоперерабатывающих предприятиях по причине того, что комплексный подход к использованию рыбного сырья требует значительных дополнительных затрат, а получаемые продукты имеют низкую рентабельность и потребительский спрос.

Значит, для внедрения технологий полного цикла, включающих переработку отходов, предприятия должны владеть такими технологиями, которые позволят сохранить важнейшие биологические компоненты вторичного сырья в уже готовой продукции, обладающей при этом привлекательными гастрономическими свойствами.

Целью работы является обоснование потенциальной возможности использования вторичного сырья для получения биологически ценной продукции путем оценки уровня потерь ценных компонентов, содержащихся в производственных отходах, которые образовались в 2023 г. при переработке дальневосточных лососевых.

Как видно из рис. 1, весомую долю из общего количества вылавливаемых лососевых рыб составляет горбуша. В связи с этим дальнейшие расчеты проводили на примере этого вида лососевых.

Исходными данными в расчетах служили нормы отходов и потерь [4], используемые на промышленных предприятиях Дальнего Востока при производстве горбуши ПБГ (потрошенной без головы). Поскольку на производство мороженой продукции ПБГ направляется 90 % от общей массы выловленной рыбы, а на филе – 6 %, то для расчетов рассматривали один вид разделки горбуши – потрошенная без головы. Рассчитанные величины содержания (в % и весовом эквиваленте) частей тела горбуши, отнесенных к условно пищевым отходам, представлены на рис. 3.

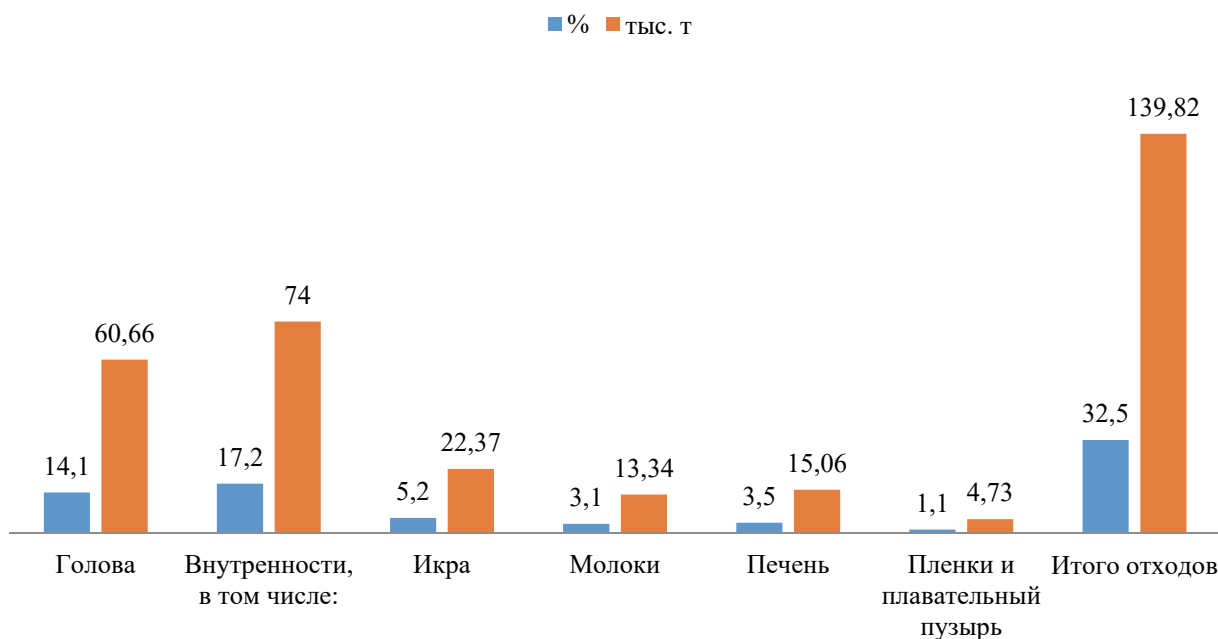


Рис. 3. Отходы и потери горбуши камчатской и охотской при разделке на ПБГ
Fig. 3. Waste and losses of pink salmon of Kamchatka and Okhotsk during cutting into PBG

Следует учитывать, что полученные данные по вторичному сырью являются предположительными, так как рассматриваемые условно пищевые отходы используются и для получения пищевой продукции. Прежде всего, это касается икры лососевых, из которой готовят ценную во всех отношениях пищевую продукцию. Однако и в этом производстве присутствует биологически ценное вторичное сырье. Молоки традиционно направляют на замораживание и реализацию в мороженом виде. При этом разработаны технологии кулинарных продуктов и стерилизованных консервов из данных отходов. Головы, как правило, используют для производства кормовой продукции в отличие от голов более крупных видов лососевых, которые направляют на производство копченой продукции, суповых наборов и консервов.

Остальные отходы подвергают утилизации из-за высокой затратности при реализации современных технологий изолятов, концентратов, гидролизатов и других биологически ценных продуктов. Это касается и печени, содержание которой в общей массе условно пищевых отходов, как видно из вышеприведенных данных, превышает количество молок.

Далее рассмотрим эти два вида недоиспользуемого вторичного сырья.

Зная химический состав различных частей тела самцов и самок горбуши, добытых в июле–августе в разных районах (западная Камчатка, лиман р. Амура, реки северного Приморья), можно высчитать количество основных ценных макро- и микронутриентов (жиров, бел-

ков и минеральных веществ), содержащихся в молоках и печени [3]. Данная информация поможет посмотреть на проблему переработки отходов более углублённо и детально. Химический состав молок и печени горбуши указан в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав отходов от разделки лососевых видов рыб [5]

Table 1

Chemical composition of waste from butchering salmon fish species [5]

Часть тела	Пределы содержания, %		
	Жир	Белок	Минеральные вещества
Печень	3,9–8,0	12,7–19,2	1,2–1,8
Молоки	0,3–1,6	13,4–16,5	1,4–2,6

Следует отметить, что молоки также содержат дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК), наличие которой и обуславливает их высокую биологическую ценность.

По содержанию белка в отличие от жира эти две части тела горбуши различаются незначительно. Что касается жира, то печень горбуши, как и других видов лососевых рыб, богата им в отличие от молок. Липиды печени кеты представлены в большей степени фосфолипидами (60,4 %), а также триглицеридами (28,3 %), которыми ценится рыбий жир (табл. 2) [5].

Таблица 2

Состав липидов (в % от суммы липидов) печени кеты

Table 2

Composition of lipids (in % of the total lipids) of the chum liver

Наименование липидов	Содержание, %
Триглицериды	28,3
Фосфолипиды	60,4
Стерины	4,7
Свободные жирные кислоты	2,3
Сумма моно- и диглицеридов	1,6
Эфиры стеринов	1,2
Не идентифицированные	1,5

Как видно из табл. 2, данное соотношение липидных частей является уникальным, ведь у печени других видов рыб количество триглицеридов достигает 90 %. Фосфолипиды не синтезируются в человеческом организме, поэтому единственным источником данного соединения является потребляемая пища. Они отвечают за такие процессы организма, как рост, развитие и функционирование всех клеток в организме.

Таким образом, сочетание печени и молок позволяет получить полезный биологически ценный продукт. Ситуация на потребительском рынке также обуславливает возможность комбинации предложенного сырья. На сегодняшний день печень кеты в мороженом виде не является востребованным продуктом среди покупателей крупных сетей и реализуется исключительно на Дальнем Востоке, что нельзя сказать о мороженых молоках. Продукт достаточно известен и приобретается в любых точках продажи. Однако, как было указано выше, реализуются молоки в основном в мороженом виде. Сочетание этих двух видов условно пищевых отходов в готовом продукте позволит, во-первых, вывести на рынок продукцию, в составе которой уже имеются понятные и привычные конечному потребителю лососевые молоки, а, во-вторых, комбинировать технологический потенциал используемого сырья для получения продукции с заданными высокими потребительскими свойствами и пищевой (био-

логической) ценностью. Наличие молок лососевых рыб в рецептуре продукта обеспечивает его воздушную и мажущую консистенцию (за счет их эмульгирующей способности), а печень повышает энергетическую ценность и биологическую эффективность готового изделия. В научной литературе присутствуют исследования о сочетании указанного сырья в консервах [6].

Одним из набирающих популярность трендов в настоящее время является производство измельченной рыбной продукции по типу паштетов, риегов и паст (так называемых «намазок»). Для производителя создание такой продукции – это перспектива повышения прибыли. Расширение ассортимента при выпуске подобной продукции даёт возможность потребителю приобрести товар, обращая внимание на доступность цены и качество.

В настоящее время производство подобной продукции отечественными производителями по большому счету отсутствует. Используются привычные и выверенные годами технологии по вылову и неполной переработке лососевых рыб, которые минимально затратны. Однако такой подход не позволяет получить максимальную прибыль от реализации продукции. Без четкого понимания существующих проблем, связанных с необходимостью переработки отходов от разделки промысловых видов рыб, в том числе и условно пищевых, сложно решить задачи правительственной программы.

В связи с этим актуальным направлением в рыбной отрасли является разработка технологий глубокой переработки рыбного сырья, в частности тихоокеанских лососевых видов рыб, с целью получения не только основных традиционных видов пищевой продукции, но и продукции, полученной на основе вторичных сырьевых ресурсов. Научные исследования в данной области позволяют как создать новые подходы, так и усовершенствовать традиционные способы переработки условно пищевых отходов от разделки лососевых видов рыб.

Список источников

1. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091766#6560IO> (дата обращения: 15.11.2023).
2. Информация о ходе лососевой путины на 15.11.2023 г. URL: <http://vniro.ru/ru/nauchnaya-deyatelnost/lososevaya-putina/informatsiya-o-khode-lososevoj-putiny-na-15-11-2023-g> (дата обращения: 15.11.2023). [Текст: электронный].
3. Лосось грядущий [Электронный ресурс]. URL: <https://rybak-kamchatky.ru/news/4012-losos-grjaduschii.html> (дата обращения: 15.11.2023).
4. Единые нормы отходов и потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499053305> (дата обращения: 15.11.2023). [Текст: электронный].
5. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб Тихоокеанского бассейна: монография. Владивосток: Дальиздат, 1971. 297 с.
6. Печень кеты в технологии консервов для диетического профилактического питания / М.А. Громыко, Л.Д. Шульгина // Национальная ассоциация учёных (НАУ). 2017. № 7(34). С. 17–20.

References

1. On the approval of the state program of the Russian Federation «Development of the fisheries complex» [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091766#6560IO> (accessed: 11/15/2023).
2. Information on the progress of salmon fishing on 11/15/2023. URL: <http://vniro.ru/ru/nauchnaya-deyatelnost/lososevaya-putina/informatsiya-o-khode-lososevoj-putiny-na-15-11-2023-g> (accessed: 11/15/2023). [Text: electronic].

3. Salmon coming [Electronic resource]. URL: <https://rybak-kamchatky.ru/news/4012-losos-grjaduschii.html> (accessed: 11/15/2023).

4. Uniform standards of waste and losses, output of finished products and consumption of raw materials in the production of food products from marine aquatic organisms. URL: <https://docs.cntd.ru / document/499053305> (accessed: 11/15/2023). [Text: electronic].

5. Kizevetter I.V. Technological and chemical characteristics of commercial fish of the Pacific basin: monograph. Vladivostok: Dalizdat, 1971. 297 p.

6. Chum salmon liver in canned food technology for dietary preventive nutrition / M.A. Gromyko, L.D. Shulgina // National Association of Scientists (NAU). 2017. № 7(34). P. 17–20.

Информация об авторах

Н.Е. Котов – аспирант кафедры технологии продуктов питания;

Д.В. Полещук – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания, SPIN-код: 7061-7970, AuthorID: 771362;

С.Н. Максимова – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой технологии продуктов питания, SPIN-код: 4857-2135; AuthorID: 375024.

Information about the authors

N.E. Kotov – Postgraduate student of the Department of Food Technology;

D.V. Poleshchuk – PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technology, SPIN code: 7061-7970, AuthorID: 771362;

S.N. Maksimova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Food Technology, SPIN code: 4857-2135, AuthorID: 375024.

Статья поступила в редакцию 30.11.2023; одобрена после рецензирования 01.12.2023; принята к публикации 04.12.2023.

The article was submitted 30.11.2023; approved after reviewing 01.12.2023; accepted for publication 04.12.2023.