

## Установление норм выхода зернистой лососевой икры из кеты (*Oncorhynchus keta*) Охотского района при машинном способе пробивки

DOI

Кандидат технических наук  
**Е.С. Чупикова** – заведующая лабораторией нормирования, стандартизации и технического регулирования;

**Т.А. Саяпина** – главный специалист лаборатории нормирования, стандартизации и технического регулирования;

**А.Ю. Антосюк** – ведущий специалист лаборатории нормирования, стандартизации и технического регулирования;

Кандидат химических наук  
**Е.В. Якуш** – первый заместитель руководителя – Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), г. Владивосток

@ elena.chupikova@tinro-center.ru,  
tatyana.sayapina@tinro-center.ru,  
anna.antosyuk@tinro-center.ru,  
evgeniy.yakush@tinro-center.ru

### ESTABLISHMENT OF NORMS FOR THE OUTPUT OF GRANULAR SALMON CAVIAR FROM THE CHUM SALMON OF THE OKHOTSK REGION WITH A MACHINE METHOD OF PUNCHING

Candidate of Technical Sciences **E.S. Chupikova** – Head of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation;  
**T.A. Sayapina** – Chief Specialist of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation;  
**A.Y. Antosyuk** – leading specialist of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation;  
Candidate of Chemical Sciences **E.V. Yakush** – First Deputy Head – Pacific Branch of VNIRO (TINRO), Vladivostok

The efficiency of Pacific salmon fishing is largely determined by the quantity and quality of the products produced. Chum salmon (*Oncorhynchus keta*) is the second most commercially important species among Pacific salmon. In order to determine the norms of waste, losses, output of finished products and consumption of raw materials in the production of granular salmon caviar from the chum salmon of the Okhotsk catch area of the North Okhotsk subzone, pilot control work was carried out within the boundaries of the Khabarovsk Territory. As a result, the average values of waste, losses, consumption of raw materials and output of finished products in the production of granular chum salmon caviar on an egg-punching machine with an installation for washing caviar-grain were established. The yield of granular chum salmon caviar was 80.1%, the consumption coefficient of raw eggs per unit of finished product was 1.248.

#### Ключевые слова:

тихоокеанские лососи, зернистая лососевая икра, кета, икра-зерно, выход готовой продукции

#### Keywords:

Pacific salmon, granular salmon caviar, chum salmon, caviar-grain, output of finished products

В Доктрине Продовольственной безопасности РФ рыбной отрасли, наряду с сельским хозяйством и пищевой промышленностью, отводится определяющая роль. Стабильное развитие рыбохозяйственного комплекса, в задачи которого входит удовлетворение населения страны качественной рыбной продукцией, невозможно без эффективной производственной деятельности. Согласно Доктрине продовольственной безопасности, удельный вес отечественной рыбной продукции должен быть не менее 85% [1]. Тихоокеанские лососи в нем составляют значительную долю, так как среди добычи водных биоресурсов на Дальнем Востоке и в целом по России занимают второе место в общем вылове рыбы.

Добыча тихоокеанских лососей осуществляется по всему дальневосточному побережью от Чукотки до Приморья. Кета является вторым по промысловой значимости видом среди тихоокеанских лососей, особенно для таких промысловых районов Камчатки как западное побережье (севернее р. Озерная), Петропавловско-Командорская подзона (исключая р. Камчатка), Карагинская подзона, а в отдельные годы превосходит по численности и биомассе горбушу [2; 3]. Кроме Камчатки основными районами добычи кеты являются материковое побережье Охотского моря в границах Хабаровского края, восточный Сахалин и Южные Курилы. В Северо-Охотоморской подзоне, в границах Хабаровского края большая часть вылова кеты приходится на Охотский район. Вылов осуществляется в прибрежных районах Охотского моря, многочисленных реках, наиболее крупные из которых – Иня, Кухтуй, Ульбея и их притока. Рыбодобывающие и рыбоперерабатывающие предприятия, расположенные в Охотском районе Хабаровского края, имеют высокую социальную значимость, зачастую являются градообразующими и обеспечивают занятость населения. Эффективность работы во многом зависит от выхода мороженой продукции и зернистой икры.

Исследования по установлению выхода готовой продукции из тихоокеанских лососей проводились и ранее, а сейчас, в свете реализации стратегических целей продовольственной безопасности государства и рациональной эксплуатации водных биоресурсов, приобретают особую актуальность. Цель работы состояла в определении выхода зернистой лососевой икры из кеты Северо-Охотоморской подзоны Охотского района Хабаровского края при машинном способе пробивки.

Объектом исследования служила кета (*Oncorhynchus keta*) Охотского района Северо-Охотоморской подзоны (в границах Хабаровского края). Определение норм выхода разделанной рыбы проводили согласно действующим и утвержденным, в установленном порядке, методикам и руководящим документам по технологическому нормированию водных биоресурсов [4; 5]. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программ Excel и Statistica. Для показателей нормирования были установлены стандартные требования надёжности, при выбор-

Эффективность промысла тихоокеанских лососей во многом определяется количеством и качеством произведённой продукции. Кета является вторым по промысловой значимости видом среди тихоокеанских лососей. С целью определения норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья, при производстве зернистой лососевой икры из кеты (*Oncorhynchus keta*) Охотского района вылова Северо-Охотоморской подзоны в границах Хабаровского края, были проведены опытно-контрольные работы. В результате установлены средние величины отходов, потерь, расхода сырья и выхода готовой продукции при производстве зернистой икры кеты на икропробивочной машине с установкой для мойки икры-зерна. Выход зернистой икры кеты составил 80,1%, коэффициент расхода ястыков-сырца на единицу готовой продукции – 1,248.



**Таблица 1.** Результаты определения массы кеты, выловленной на рыбопромысловых участках в Северо-Охотморской подзоне Охотского района /

**Table 1.** Results of determining the mass of chum salmon caught at fishing sites in the North Okhotsk subzone of the Okhotsk district

Период исследования	Масса кеты, кг				Количество ОКР, шт	Количество измеренных рыб ОКР, шт	Суммарная масса рыбы-сырца ОКР, кг
	среднее значение	минимум	максимум	стандартное отклонение			
2014, 2018-2022 гг.	3,278	2,504	4,065	0,376	65	3 924	13 296,41

**Таблица 2.** Сводные данные ОКР по выходу зернистой икры кеты, выловленной на рыбопромысловых участках в Северо-Охотморской подзоне Охотского района, при машинной пробивке на икропробивочной машине с установкой для циклической мойки икры-зерна / **Table 2.** Summary of OCD data on the yield of granular caviar of chum salmon caught at fishing sites in the North Okhotsk subzone of the Okhotsk district, with machine punching on a caviar-punching machine with an installation for cyclic washing of caviar-grain

Период исследования	Выход зернистой икры кеты*, (%)				Количество ОКР, шт	Суммарная масса ястыков-сырца в ОКР, кг
	среднее значение	минимум	максимум	стандартное отклонение		
2013, 2014, 2016-2022 гг.	80,1	72,5	86,8	2,3	86	14 754,56

**Примечание:**\* – в % к массе ястыков-сырца кеты, направленных на изготовление зернистой икры



ке данных больших объёмов доверительная вероятность  $\beta=0,95$ .

Размерно-массовые показатели рыбы – это один из факторов, влияющих на выход продукции. Результаты определения массы кеты района вылова Северо-Охотморская подзона (Охотский район), используемой при проведении опытно-контрольных работ (ОКР), представлены в таблице 1.

Длина кеты составляла от 49,0 до 68,0 см, в среднем –  $61,4 \pm 4,1$  см.

Технологическая схема производства зернистой лососевой икры включает следующие операции: прием и хранение сырья, извлечение и сбор ястыков, сортирование и мойка, охлаждение, пробивка ястыков и мойка икры-зерна, посол икры-зерна, стекание или центрифугирование, сортирование, внесение пищевых добавок, упаковывание, маркирование, хранение; подготовка к транспортированию.

Наибольшее количество отходов и потерь, при производстве зернистой лососевой икры, наблюдается при пробивке ястыков. До недавнего времени пробивка ястыков осуществлялась на бутарах с тремя и более грохотками, размеры ячеек которых подбирались в зависимости от размера, степени зрелости и качества ястыков. У ястыков перед началом пробивки надрывали оболочку, раскладывали на грохотку и, путем осторожного протиравания ястыков по поверхности сетки грохотки, отделяли соединительную ткань от икры-зерна таким образом, чтобы при прохождении через бутару икринки полностью очищались от соединительной ткани ястыка, сгустков крови и пленок. Для повышения качества и увеличения выхода готовой икры чаще всего использовали спаренную бутару. Работа на грохотке трудоёмка и требует большого опыта, так как сила прижатия ястыков к сетке бутары должна быть такой, чтобы икра-зерно отделялась от соединительной ткани, а оболочка икринки не повреждалась. В противном случае, при недостаточном прижатии, выход икры-зерна будет мал, а при сильном – икра-зерно станет низкого качества, так как в результате раздавливания икринок будет содержать значительное количество лопанца и жидкой части.

В настоящее время значительная часть рыбоперерабатывающих предприятий, расположенных в Охотском районе Северо-Охотморской подзоны переходят на механизированную пробивку ястыков тихоокеанских лососей и устанавливают технологическое оборудование для пробивки ястыков и последующей мойки икры-зерна. Установка для пробивки икры – икорный

сепаратор позволяет быстро обрабатывать, извлеченные из рыбы, ястыки и не требует больших трудозатрат. Ястыки укладываются на сетчатую ленту и дальше весь процесс пробивки осуществляется в автоматическом режиме. Пробитая икра поступает в сборник, который, для улучшения качества готового продукта, соединяют с установкой для её мойки. Такая группировка технологического оборудования позволяет не использовать труд дополнительных сотрудников на данных технологических операциях. Процесс мойки икры-зерна осуществляется распыленной водой, что предотвращает возможное повреждение икринок, а постоянная вибрация переворачивает икринки, обеспечивая их качественную мойку, не повреждая и не передерживая в воде. Антибактериальные свойства материалов, удобная разборка сепаратора для пробивки ястыков и мойки икры-зерна – все это позволяет осуществлять переработку ценного сырья в соответствии с требованиями санитарных норм.

Для определения норм отходов, потерь, выхода готовой продукции, при производстве зернистой лососевой икры из кеты, были проведены ОКР и установлены средние величины отходов, потерь, расхода сырья и выхода готовой продукции при

производстве зернистой икры кеты на икропробивочной машине с установкой для мойки икры-зерна в разные периоды (табл. 2).

На основании сводных данных ОКР за 2013, 2014, 2016-2022 гг. установлены средние значения отходов, потерь, расхода сырья и выхода готовой продукции при производстве зернистой икры кеты при машинной пробивке на икропробивочной машине с установкой для циклической мойки икры-зерна. Выход зернистой икры кеты составил 80,1+2,3% Коэффициент расхода ястыков-сырца кеты на единицу готовой продукции составил 1,248+0,037.

Установленное значение норм выхода зернистой икры кеты района вылова, при машинной пробивке на икропробивочной машине, модель с установкой для циклической мойки икры-зерна выше значений действующего сборника при ручной пробивке на 14,9%, за счет уменьшения отходов и потерь на всех операциях по изготовлению зернистой лососевой икры (табл. 3).

Таким образом, использование современного технологического оборудования позволяет на 14,9% увеличить выход зернистой икры из кеты района вылова Северо-Охотоморская подзона

**Таблица 3.** Сравнительная характеристика норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве зернистой икры из кеты района вылова Северо-Охотоморская подзона Охотский район, при машинной пробивке на икропробивочной машине с установкой для мойки икры-зерна с нормами действующего сборника / **Table 3.** Comparative characteristics of the norms of waste, losses, output of finished products and consumption of raw materials in the production of granular caviar from the chum salmon of the catch area of the North Okhotomorskaya subzone of the Okhotsky district, with machine punching on a caviar-punching machine with an installation for washing caviar-grain with the norms of the current collection

Способ пробивки	Район вылова	Отходы и потери, в % к массе сырья, поступившего на данную операцию					В % к массе направленного сырья		Коэффициент расхода икры-сырца на единицу готовой продукции
		мойка, сортирование	пробивка	посол, стекание	добавление масла, анти-септиков (привес)	сортирование, фасование	всего отходов и потерь	выход готовой продукции	
Ручная пробивка (значения действующего сборника)*	Северо-Охотоморская подзона, Западно-Камчатская подзона (побережье Магаданской области)	2,0	19,1	17,6	+0,8	1,0	34,8	65,2	1,534
Машинная пробивка: NRS с установкой для циклической очистки икры	Охотский район, Северо-Охотоморская подзона	12,0	9,4	+0,8	0,3	19,9	80,1	1,248	

Примечание:\* Бассейновый сборник «Нормы выхода ястыков и зернистой икры тихоокеанских лососей Дальневосточного бассейна», 2021 г.



Охотский район, что, с пересчетом на объём добычи кеты в 2021 г. (почти 13 тыс. т), может составить порядка 102 т готовой продукции. Увеличение выхода пищевой продукции из наиболее массовых объектов промысла и потребление этой продукции жителями России является важным условием решения задач продовольственной безопасности государства.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Вклад в работу авторов: Е.С. Чупикова – идея работы, подготовка статьи и заключения, окончательная проверка статьи; Т.А. Саяпина – подготовка введения, анализ данных, технологическая часть, А.Ю. Антосюк – сбор и анализ литературных данных; Е.В. Якуш – подготовка заключения.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Contribution to the work of the authors: E.S. Chupikova – the idea of the work, preparation of the article and conclusion, final verification of the article; T.A. Sayapina – preparation of the introduction, data analysis, technological part, A.Y. Antosyuk – collection and analysis of literary data; E.V. Yakush – preparation of the conclusion.*

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Доктрина продовольственной безопасности российской Федерации: Указ Президента РФ № 20 [Электронный ресурс]: указ Президента РФ: [принят Президентом Российской Федерации 21 января 2020 г.]. – // Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), свободный.

1. The Doctrine of food security of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 20 [Electronic resource]: Decree of the President of the Russian Federation: [adopted by the President of the Russian Federation on January 21, 2020]. – // Official Internet portal of legal information. – Access mode: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), free.

2. Шевляков Е.А. Современное состояние лососевого комплекса реки Большой (западная Камчатка): воспроизводство, промысел, управление / Е.А. Шевляков, В.А. Дубынин, Ж.Х. Зорбиди, Л.О. Заварина и другие // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. – Владивосток. – 2013. – Т. 174. – С. 3–37.

2. Shevlyakov E.A. The current state of the salmon complex of the Bolshoy River (western Kamchatka): reproduction, fishing, management / E.A. Shevlyakov, V.A. Dubynin, Zh.H. Zorbidi, L.O. Zavarina and others // Proceedings of the Pacific Scientific Research Fisheries Center. – Vladivostok. – 2013. – Vol. 174. – Pp. 3-37.

3. Лососи–2022 (путинский прогноз). – Владивосток: ТИНРО, 2022. – 107 с.

3. Salmon–2022 (Putin's forecast). – Vladivostok: TINRO, 2022. – 107 p.

4. Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов / Под ред. Е.Н. Харенко. – М.: Изд-во ВНИРО, 2002. – 270 с.

4. Methods for determining the consumption rates of raw materials in the production of products from hydrobionts / Edited by E.N. Kharenko. – M.: VNIRO Publishing House, 2002. – 270 p.

5. Руководство по технологическому нормированию выхода продуктов переработки водных биоресурсов и объектов аквакультуры с целью их рационального использования. – М.: Изд-во ВНИРО, 2019. – Выпуск 9. – 73 с.

5. Guidelines on technological rationing of the output of products of processing of aquatic biological resources and aquaculture facilities for the purpose of their rational use. – Moscow: VNIRO Publishing House, 2019. – Issue 9. – 73 p.