

Особенности разработки нормообразующих показателей верификации уловов тихоокеанских лососей

DOI 10.37663/0131-6184-2023-1-38-43

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

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

Кандидат химических наук
Якуш Е.В. – первый заместитель
руководителя –

Тихоокеанский филиал ФГБНУ
«ВНИРО» («ТИНРО»),
г. Владивосток

@ elena.chupikova@tinro-center.ru;
tatyana.sayapina@tinro-center.ru;
evgeniy.yakush@tinro-center.ru

Ключевые слова:

тихоокеанские лососи,
выход разделанной рыбы,
кета, горбуша, массовый
состав рыбы

Keywords:

pacific salmon, output
of butchered fish, chum
salmon, pink salmon, mass
composition of fish

THE PECULIARITY OF THE DEVELOPMENT OF NORM-FORMING INDICATORS OF VERIFICATION OF PACIFIC SALMON CATCHES

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

Among the extraction of aquatic biological resources in the Far East and in Russia as a whole, Pacific salmon occupy the second place in the total catch of fish. A feature of the physiology of Pacific salmon is pronounced transformations during the period of putina, namely, changes in color, body shape, head, jaw curvature and tooth enlargement, different mass indicators of fish and the chemical composition of muscle tissue. In this regard, a differentiated approach is needed when developing standard-setting indicators for verifying Pacific salmon catches. The conducted studies allowed us to determine the norm-forming indicators in the production of frozen fish from pink salmon and chum salmon from different production areas, depending on their biological state.

Среди добычи водных биоресурсов на Дальнем Востоке и в целом по России тихоокеанские лососи занимают второе место в общем вылове рыбы. Они относятся к анадромным рыбам, воспроизводимым в пресной воде, затем совершающим миграции в море для нагула и возвращающимся для нереста в места своего воспроизведения. Основными промысловыми видами являют-

ся горбуша, кета, нерка, кижуч, чавыча, сима. Первое место по массовости занимает горбуша. Вылов горбуши осуществляется по всему дальневосточному побережью – от Чукотки до Приморья, наибольшую долю в общий вылов вносят районы восточного и западного побережья Камчатки. Основной запас и вклад в количество добытой восточно-камчатской горбуши

воспроизводится в реках Карагинской подзоны. Петропавловско-Командорская подзона менее значима, в ней выделяются три района воспроизводства и промысла горбуши: бассейн р. Камчатка и прилегающие акватории Камчатского залива, бассейн р. Жупанова и прилегающие акватории Кроноцкого залива, реки Авачинского залива, преимущественно Авачинской губы – Авача и Паратунка. Вылов горбуши северней – в Западно-Беринговоморской зоне нестабилен и незначителен [1]. Вылов западно-камчатской горбуши идёт практически по всему побережью полуострова, причём добыча в Западно-Камчатской подзоне несколько превосходит добычу в Камчатско-Курильской подзоне. Вторым, по промысловой значимости, видом среди тихоокеанских лососей является кета, особенно для таких промысловых районов Камчатки как западное побережье (севернее р. Озерная), Петропавловско-Командорская подзона (исключая р. Камчатка), Карагинская подзона. В отдельные годы она превосходит по численности и биомассе горбушу [2]. Кроме Камчатки основными районами добычи кеты являются: материковое побережье Охотского моря в границах Хабаровского края, восточный Сахалин и Южные Курилы. Вылов нерки и кижуча составляет порядка 6% и 1,5% от общего вылова тихоокеанских лососей, а чавычи и симы – менее 1%. Основными районами добычи нерки и кижуча являются побережья восточной и западной Камчатки, а для кижуча – ещё и материковое побережье Охотского моря. Большая часть вылова чавычи приходится на восточную Камчатку, симы – на подзону Приморье и побережье западной Камчатки [1]. Таким образом, лососевая путина простирается по всему побережью Дальнего Востока. Эффективность промысла тихоокеанских лососей определяется количеством и качеством произведённой продукции. В этой связи исследования по установлению выхода готовой продукции из тихоокеанских лососей не теряют актуальности. Цель работы состояла в определении нормообразующих показателей верификации уловов, при переработке основных промысловых видов тихоокеанских лососей – горбуши и кеты.

Объектом исследования служили тихоокеанские лососи: горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кета (*Oncorhynchus keta*) разных районов добычи. Определение массового состава – соотношения массы отдельных частей тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы, установление норм выхода разделанной рыбы и коэффициента расхода сырья на единицу готовой продукции (КРС) проводили согласно действующим и утвержденным в установленном порядке методикам и руководящим документам по технологическому нормированию водных биоресурсов [3; 4].

В отличие от других массовых промысловых рыб дальневосточных морей особенностями тихоокеанских лососей является появление у них, в относительно короткий период путины, ярко выраженных преднерестовых изменений: изменение окраски, формы тела, головы, искривление челюстей и увеличение зубов. Например, у горбуши

Среди добычи водных биоресурсов на Дальнем Востоке и в целом по России тихоокеанские лососи занимают второе место в общем вылове рыбы. Особенности физиологии тихоокеанских лососей являются ярко выраженные трансформации в период путины, а именно – изменение окраски, формы тела, головы, искривление челюстей и увеличение зубов, размерно-массовых показателей рыбы и химического состава мышечной ткани. В связи с этим при разработке нормообразующих показателей верификации уловов тихоокеанских лососей необходим дифференцированный подход. Проведённые исследования позволили определить нормообразующие показатели при производстве мороженой рыбы из горбуши и кеты разных районов добычи, в зависимости от их биологического состояния.



при подходе на место нереста в районы морского побережья окраска головы и туловища сверху темно-синяя с металлическим отливом, бока и брюхо серебристо-белые, тело удлиненное, прогонистое. При заходе в реки и по мере продвижения рыб в верховья появляется «брачная» окраска, которая особенно ярко выражена у самцов – тело рыбы темнеет до коричневого цвета, бока приобретают лиловый, розовый оттенок, спина и бока покрываются пятнами, вырастает горб, челюсти, особенно верхняя, изгибаются. У кеты, как и у горбуши, при заходе в опресненную или пресную воду наблюдаются аналогичные изменения: чешуя частично резорбируется, челюсти изгибаются и удлиняются, но, в отличие от горбуши, верхняя спереди сильно не нависает над нижней. На языке, нёбе, челюстях вырастают крючкообразные зубы. Тело темнеет, появляется буровато-желтый оттенок, спина становится буровато-темной, темно-лиловые, зелёные, ярко-красные полосы и пятна становятся контрастными [5]. Работы учёных показывают, что это связано с преднерестовыми морфофизиологическими адаптациями тихоокеанских лососей при смене среды обитания. Совершение прыжков из воды, в процессе преднерестовой миграции на участках смены соленой воды на пресную, обусловлено необходимостью захвата воздуха и заполнения им

Таблица 1. Отличительные признаки внешнего вида горбуши и кеты разного биологического состояния / **Table 1.** Distinguishing features of the appearance of pink salmon and chum salmon of different biological states

Наименование показателя	Характеристика и норма		
	Для рыб первого сорта	Для рыб второго сорта	Для рыб с ярко выраженными нерестовыми изменениями
Цвет рыбы	Серебристый Могут быть поперечные и продольные полосы и пятна		От светло коричневого до розоватого, лиловый; ярко выраженные поперечные и продольные полосы и пятна разного цвета, от зеленого до черно-бурого, от ярко-красного до бурого.
Форма спины	Увеличение высоты спины у самцов горбуши (зачатки будущего горба)		Наличие горба
Форма челюсти	Верхняя челюсть длиннее нижней и слегка загнута	Верхняя челюсть слегка загнута, нижняя челюсть вытянута	Верхняя челюсть загнута, нижняя вытянута
Состояние чешуи	Чешуя легко отделяется от кожи.	Чешуя с трудом отделяется от кожи	Чешуя с большим трудом отделяется от кожи
Отношение длины челюсти к длине тушки	у горбуши, не более		у горбуши, более 0,17
	0,13	0,17	
	у кеты, не более		у кеты, более 0,17
	0,14	0,17	
Высота зубов, см	у горбуши, не более:		у горбуши, более 0,6
	0,4	0,6	
	у кеты, не более:		у кеты, более 1,1
	0,6	1,1	



плавательного пузыря для компенсации уменьшения плавучести рыб при изменении плотности окружающей среды. Преднерестовое искривление челюстей, особенно верхней, и образование кожного кармана в передней части внутренней поверхности верхней челюсти способствуют усилению захвата воздуха с поверхности воды. Степень искривления верхней челюсти и величина кожного кармана на ней больше у видов тихоокеанских лососей с меньшим развитием горба [6]. Все эти преднерестовые изменения появляются постепенно, по мере продвижения рыбы к местам нереста. С усилением брачного наряда меняется не только внешний вид рыбы, но и её массовый и химический состав. Различия в массовом составе связаны, с одной стороны, с изменением размеров и массы гонад при их развитии, увеличении размера головы, с другой стороны – прекращением питания и истощением рыбы во время преднерестовых миграций и нереста. В связи с этим у тихоокеанских лососей, в отличие от других промысловых рыб дальневосточного бассейна, наблюдается значительная изменчивость массового состава в относительно короткий период путины. Вариативность размерно-массового состава, помимо вышеуказанных причин, зависит также от района добычи этих рыб. Немаловажное значение оказывают численность и возрастной состав стад [7]. С усилением признаков брачного наряда увеличивается показатель гидратации белков мяса, содержание в мясе белков и липидов уменьшается, изменяются структурно-механические свойства рыбы. Изменения происходят с органолептическими показателями мышечной ткани рыбы. У горбуши цвет мяса изменяется от красно-оранжевого до бледно-розового с серова-

тым оттенком. Цвет мяса кеты – от красного до бледно-розового. Изменения цвета мяса происходит за счет снижения содержания в нем каротиноидного пигмента [8]. Все вышеперечисленные особенности необходимо учитывать при установлении нормообразующих показателей верификации уловов тихоокеанских лососей, дифференцируя их, в зависимости от выраженности нерестовых изменений рыбы. В таблице 1 приведены основные отличительные признаки внешнего вида тихоокеанских лососей разного биологического состояния. На практике сортирование тихоокеанских лососей осуществляется согласно требованиям органолептических и физических показателей, характеристики которых отражены в документах по стандартизации. В настоящее время действующими межгосударственными стандартами являются ГОСТ 32366-2013 «Рыба мороженная. Технические условия» и ГОСТ 32342-2013 «Лососи тихоокеанские с нерестовыми изменениями мороженные. Технические условия» [9; 10].

Специфика обработки тихоокеанских лососей состоит в одновременном производстве мороженой рыбы и зернистой лососевой икры, являющейся ценным дорогостоящим пищевым про-

дуктом, сырьём для которого являются ястыки. Ястыки расположены в брюшной полости рыбы в непосредственной близости от основных в организме рыбы источников ферментов (печень, желудок, пилорические придатки) и микроорганизмов (кишечник). Процессы, возникающие в теле рыбы после её смерти, оказывают существенное влияние на качество ястыков. Количество микроорганизмов на ястыке быстро увеличивается, если он находится в теле рыбы. Если ястыки быстро извлечены из брюшной полости и промыты в охлажденном солевом растворе они сохраняются значительно лучше [11]. В связи с необходимостью быстрой переработки рыбы, для сохранения качества ястыков, на рыбоперерабатывающих предприятиях в период массового хода используют в основном требующие меньших трудозатрат виды разделки: потрошение и потрошение с обезглавливанием. Потрошенная рыба – это рыба, у которой через разрез по брюшку удалены внутренности, в том числе икра или молоки. Обезглавленная потрошенная рыба – это потрошенная рыба, у которой удалена голова [12]. Разделка осуществляется вручную и на автоматических линиях. Нередко разделка производится комбини-

Таблица 2. Нормообразующие показатели горбуши и горбуши с выраженными нерестовыми изменениями / **Table 2.** Norm-forming indicators of pink salmon and pink salmon with pronounced spawning changes

Вид рыбы	Район промысла	Нормообразующие показатели				
		Голова, %	Внутренности, %	Потери при разделке, %	Выход разделанной рыбы, % КРС*	
					потрошенной	потрошенной обезглавленной
Горбуша	Западно-Беринговоморская зона, Восточная Камчатка	13,8	15,3	1,5	83,2 1,208	69,4 1,447
Горбуша	Западная Камчатка, Северо-Охотоморская подзона	14,1	17,0	2,0	81,0 1,241	66,9 1,502
Горбуша с нерестовыми изменениями	Западно-Беринговоморская зона, Восточная и Западная Камчатка	16,0	18,7	2,3	79,0 1,272	63,0 1,595
Горбуша	Восточный и Северо-Западный Сахалин	13,0	14,0	1,0	85,0 1,182	72,0 1,397
Горбуша с нерестовыми изменениями	Восточный и Северо-Западный Сахалин	18,0	17,5	1,0	81,5 1,233	63,5 1,582
Горбуша	Юго-Западный Сахалин	13,0	14,0	1,0	85,0 1,182	72,0 1,397
Горбуша с нерестовыми изменениями	Юго-Западный Сахалин	18,0	17,5	1,0	81,5 1,233	63,5 1,582
Горбуша	Южные Курилы	19,0	13,9	1,0	85,1 1,181	66,1 1,520
Горбуша с нерестовыми изменениями	Южные Курилы	21,6	15,0	1,0	84,0 1,196	62,4 1,610
Горбуша	лиман р. Амур, р. Амур, Приморье	13,0	14,0	1,0	85,0 1,182	72,0 1,397
Горбуша с нерестовыми изменениями	лиман р. Амур, р. Амур, Приморье	18,0	17,5	1,0	81,5 1,233	63,5 1,582

*КРС мороженой рыбы

Таблица 3. Нормообразующие показатели кеты и кеты с выраженными нерестовыми изменениями / **Table 3.** Norm-forming indicators of chum salmon and chum salmon with pronounced spawning changes

Вид рыбы	Район промысла	Нормообразующие показатели				
		Голова, %	Внутренности, %	Потери при разделке, %	Выход разделанной рыбы, % КРС*	
					потрошенной	потрошенной обезглавленной
Кета	Западно-Беринговоморская зона, Восточная Камчатка	13,0	15,1	1,8	<u>83,1</u> 1,209	<u>70,1</u> 1,435
Кета	Западная Камчатка, Северо-Охотоморская подзона	12,2	17,7	2,2	<u>80,1</u> 1,255	<u>67,9</u> 1,479
Кета с нерестовыми изменениями	Западно-Берингово-морская зона, Восточная Камчатка, Западная Камчатка, Северо-Охотоморская подзона	17,0	20,7	2,2	<u>77,1</u> 1,304	<u>60,1</u> 1,672
Кета	Восточный Сахалин	12,5	12,5	1,5	<u>86,0</u> 1,168	<u>73,5</u> 1,368
Кета с нерестовыми изменениями	Восточный Сахалин	-	13,5	1,0	<u>85,5</u> 1,175	-
Кета	Западный Сахалин	14,0	12,5	1,5	<u>86,0</u> 1,168	<u>72,0</u> 1,397
Кета с нерестовыми изменениями	Западный Сахалин	-	13,5	1,0	<u>85,5</u> 1,175	-
Кета	Южные Курилы	9,2	16,0	1,0	<u>83,0</u> 1,211	<u>73,8</u> 1,362
Кета с нерестовыми изменениями	Южные Курилы	13,6	18,0	1,0	<u>81,0</u> 1,241	<u>67,4</u> 1,490
Кета	р. Амур	17,8	14,1	1,0	<u>84,3</u> 1,192	<u>66,5</u> 1,511
Кета с нерестовыми изменениями	р. Амур	-	13,5	1,0	<u>85,5</u> 1,005	-
Кета	Приморье	20,0	15,1	1,1	<u>83,8</u> 1,199	<u>63,5</u> 1,582
Кета с нерестовыми изменениями	Приморье	19,6	15,6	2,4	<u>82,0</u> 1,225	<u>62,4</u> 1,610

*КРС мороженой рыбы

рованным способом – вначале ручным способом вскрывается брюшная полость и вынимаются ястыки, не допуская нарушения целостности оболочек ястычков, загрязнения их желчью и содержимым кишечника, а затем рыба направляется на разделочное оборудование.

Основное изменение массы сырья, при производстве мороженой разделанной рыбы, происходит при её разделке. В таблицах 2, 3 представлены результаты опытно-контрольных работ по определению отходов, потерь, выхода разделанной рыбы и коэффициентов расхода сырья на единицу готовой продукции при производстве мороженой рыбы соответствующих видов разделки из горбуши и кеты разных районов промысла, в зависимости от выраженности преднерестовых изменений.

Полученные данные вошли в сборник бассейновых норм и рекомендуются к применению при про-

изводстве продукции из тихоокеанских лососей по действующей документации на предприятиях различных форм собственности для верификации уловов с целью их рациональной эксплуатации и повышения эффективности использования потенциала водных биологических ресурсов во исполнение государственной доктрины пищевой безопасности и обеспечения населения Российской Федерации качественной рыбной продукцией.

Авторы выражают благодарность Шевлякову Евгению Александровичу (начальнику отдела изучения тихоокеанских лососей Тихоокеанского филиала ФГБНУ "ВНИРО") за предоставленные фотографии.

The authors express their gratitude to Evgeny Shevyakov (Head of the Pacific Salmon Research Department of the Pacific Branch of the VNIRO Federal State Budgetary Institution) for the photos provided.



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: **Е.С. Чупикова** – идея работы, подготовка статьи, анализ данных, окончательная проверка статьи; **Т.А. Саяпина** – подготовка введения, технологическая часть; **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, data analysis, final verification of the article; **T.A. Sayapina** – preparation of the introduction, technological part; **E.V. Yakush** – preparation of the conclusion.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Лососи–2022 (путинный прогноз). – Владивосток: ТИНРО, 2022. – 107 с.
1. Salmon–2022 (Putin's forecast). – Vladivostok: TINRO, 2022. – 107 p.
2. Шевляков Е.А. Современное состояние лососевого комплекса реки Большой (западная Камчатка): воспроизводство, промысел, управление/ Шевляков Е.А., Дубынин В.А., Зорбиди Ж.Х., Заварина Л.О. и другие //Известия ТИНРО: 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/ Shevlyakov E.A., Dubynin V.A., Zorbidi Zh.Kh., Zavarina L.O. and others //News of TINRO: Vladivostok.- 2013. – Vol. 174. – p. 3-37.
3. Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов / Под ред. Е.Н. Харенко. – М.: Изд-во ВНИРО, 2002. – 270 с.
3. Methods for determining the consumption rates of raw materials in the production of products from hydrobiotics / Edited by E.N. Kharenko. – M.: VNIRO Publishing House, 2002. – 270 p.
4. 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.
4. Guidelines for technological rationing of the yield of processed aquatic bioresources and aquaculture facilities for the purpose of their rational use. - M.: VNIRO Publishing House, 2019. – Issue 9. – 73 p.
5. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России / Тупоногов В.Н., Л.С. Кодолов. – Владивосток: Русский Остров, 2014. – 336 с.
5. Field determinant of commercial and mass fish species of the Far Eastern seas of Russia / Tuponogov V.N., L.S. Kodolov. – Vladivostok: Russian Island, 2014. – 336 p.
6. Микулин А.Е. Преднерестовые морфофизиологические адаптации у тихоокеанских лососей при смене среды обитания/ Микулин А.Е., Гриценко О.Ф., Смирнов Б.П., Микодина Е.В. и другие. // М.: Труды ВНИРО. – 2002. – Т. 141 – С. 123-128.
6. Mikulin A.E. Pre-spawning morphophysiological adaptations in Pacific locales during habitat change/ Mikulin A.E., Gritsenko O.F., Smirnov B.P., Mikodin E.V. and others. // M.: Proceedings of VNIRO. – 2002. – Vol. 141 – Pp. 123-128.
7. Гриценко А.В. Взаимосвязь биологических показателей тихоокеанских лососей рода ONCORHYNCHUS с динамикой их численности на северо-востоке Камчатки. / А.В. Гриценко, Е.Н. Харенко // Вопросы ихтиологии. – 2015. – №3. – Т.55. – С. 356-367. DOI:10.7868/S0042875215030042.
7. Gritsenko A.V. The relationship of biological indicators of Pacific salmon of the genus ONCORHYNCHUS with the dynamics of their abundance in the northeast of Kamchatka. / A.V. Gritsenko, E.N. Kharenko // Questions of ichthyology. - 2015. – No.3. – Vol.55. – Pp. 356-367. DOI:10.7868/S0042875215030042.
8. Пустовалова Е.М. Влияние брачных изменений тихоокеанских лососей на функционально-технологические свойства их мышечной ткани / Е.М. Пустовалова, В.Д. Богданов //Известия ТИНРО: Владивосток. – 2007. – Т.150. – С. 391-399.
8. Pustovalova E.M. The influence of mating changes of Pacific salmon on the functional and technological properties of their muscle tissue / E.M. Pustovalova, V.D. Bogdanov //News of TINRO: Vladivostok. - 2007. – T.150. – Pp. 391-399.
9. ГОСТ 32366-2013 Рыба мороженная. Технические условия. – Москва: Росстандарт, 2014. – 22 с.
9. GOST 32366-2013 Frozen fish. Technical conditions. – Moscow: Rosstandart, 2014. – 22 p.
10. ГОСТ 32342-2013 Лососи тихоокеанские с нерестовыми изменениями мороженные. Технические условия. – Москва: Росстандарт, 2019. – 12 с.
10. GOST 32342-2013 Pacific salmon with spawning changes frozen. Technical conditions. – Moscow: Rosstandart, 2019. – 12 p.
11. Кизеветтер И. В. Технология лососевой и частиковой икры. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 518 с.
11. Kizevetter I. V. Technology of salmon and partial caviar. – M.: Pishchepromizdat, 1958. – 518 p.
12. ГОСТ 34884-2022 Рыба, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли и продукция из них. Термины и определения. – Москва: Российский институт стандартизации, 2022. – 24 с.
12. GOST 34884-2022 Fish, aquatic invertebrates, aquatic mammals, algae and products from them. Terms and definitions. – Moscow: Russian Institute of Standardization, 2022. – 24 p.