

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* ПРОМЫСЛОВОГО СТАДА У ОСТРОВА ИТУРУП

А.Н. Ельников¹, О.В. Зеленников^{2*}

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
105187, г. Москва, Окружной проезд, 19;

² Санкт-Петербургский государственный университет,
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Аннотация. В период с 19 сентября по 4 ноября 2022 г. в бассейнах заливов Простор и Курильский (о. Итуруп, Курильские острова, Сахалинская область) обследовали возвращающихся на нерест производителей кеты. Среди самок и самцов значительно преобладали особи в возрасте 3+, их доля составила 68,8 % в зал. Простор и 62,2 % — в зал. Курильском. Доля рыб в возрасте 2+, среди которых самцов было в 3,8 раза больше, чем самок, в среднем составила 19,2 %, доля рыб старших возрастных групп — 4+ и 5+ — 15,4 %. Производители кеты отличались относительно небольшой массой тела, которая при сравнении особей одного возраста была сходной у рыб в двух заливах. Так, масса самок и самцов в возрасте 3+ в среднем составила 2,27 и 2,57 кг и была меньше, чем у производителей кеты, исследованных нами в течение восьми предыдущих лет.

Ключевые слова: кета, *Oncorhynchus keta*, остров Итуруп, характеристика производителей

Для цитирования: Ельников А.Н., Зеленников О.В. Характеристика производителей кеты *Oncorhynchus keta* промыслового стада у острова Итуруп // Бюл. № 17 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО, 2023. — С. 146–151. DOI: 10.26428/losos_bull17-2023-146-151. EDN: UOKBPM.

Original article

Characteristics of spawners of chum salmon *Oncorhynchus keta* from commercial stock of Iturup Island

Andrey N. Elnikov*, Oleg V. Zelennikov**

* Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, 19, Okruzhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

** St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034, Russia

* Ph.D., senior researcher, elnikow@rambler.ru, ORCID 0000-0001-5511-2382

** D.Biol., assistant professor, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419

Abstract. Chum salmon spawners returned for spawning in the rivers of Prostor and Kurilsky Bays on Iturup Island (Kuril Islands, Sakhalin Region) were examined in the period from September 19 to November 4, 2022. Both females and males had mostly the age 3+ (68.8 % in the Prostor Bay and 62.2 % in the Kurilsky Bay). The portion of males in the age 2+ was in 3.8 times higher than the portion of females, with the average value of 19.2 %; the summary portion of older age groups (4+ and 5+) was 15.4 %. Chum salmon spawners were distinguished by relatively small body weight, similar for the fish of the same age in both bays, on average 2.27 and 2.57 kg for females and males of age 3+, respectively, that was lower than the weight of chum salmon spawners in the previous 8 years.

Keywords: chum salmon, *Oncorhynchus keta*, Iturup, characteristics of spawners

For citation: Elnikov A.N., Zelennikov O.V. Characteristics for spawners of chum salmon *Oncorhynchus keta* from commercial stock of Iturup Island, in *Bull. N 17 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostoke* (Bull. No. 17 Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO, 2023, pp. 146–151. (In Russ.). DOI: 10.26428/losos_bull17-2023-146-151. EDN: UOKBPM.

* Ельников Андрей Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, elnikow@rambler.ru, ORCID 0000-0001-5511-2382; Зеленников Олег Владимирович, доктор биологических наук, доцент, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419.

© Ельников А.Н., Зеленников О.В., 2023

Введение

В настоящее время на о. Итуруп функционирует 17 лососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ), построенных для воспроизводства молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta* [Каев и др., 2021]. При этом масштаб выращивания молоди горбуши не увеличивается [Зеленников и др., 2020а], а по сравнению с советским периодом даже сокращается. Согласно литературным данным «... Южные Курилы являются зоной экологического оптимума, где, по нашему предположению, горбуша сформировалась как вид» [Глубоковский, 1995, с. 258], и даже сравнительно небольшие площади природных нерестилищ могут обеспечить формирование стада значительной численности [Каев, Чупахин, 2003]. В отличие от горбуши, природные нерестилища для кеты являются крайне ограниченными, и стадо здесь формируется именно за счет работы рыбоводных заводов [Klovach et al., 2021].

Исследуя формирование этого стада, мы в период путины 2022 г. провели обследование возвращающихся на нерест производителей кеты. Цель работы — проанализировать биологические данные особей прошедшего года, определить возраст производителей и предоставить полученные данные для прогнозирования вылова кеты в 2023 г.

Материалы и методы

Производителей кеты для исследования отлавливали в период их нерестового хода с 19 сентября по 4 ноября 2022 г. в бассейнах заливов Простор и Курильский (о. Итуруп, Сахалинская область). Рыб для анализов брали случайным образом из уловов ставных и закидных неводов, а также из партий производителей, подошедших к пунктам сбора икры (забойкам) лососевых рыбоводных заводов. Всего было взято 36 выборок по 100 экз. в каждой, по 18 выборок в бассейне каждого из двух заливов. В ходе обследования у каждой особи определяли стандартный ряд биологических показателей: длину (до основания и конца центральных лучей хвостового плавника), массу тела (общую и без внутренностей), пол, массу гонад, величину гонадосоматического индекса (ГСИ, %), стадию зрелости, величину абсолютной плодовитости. По пробам чешуи определяли возраст каждой особи.

Результаты и их обсуждение

Перед тем как проанализировать полученные результаты, отметим, что, в отличие от горбуши, которую в заливах Курильский и Простор вылавливают ставными неводами вдоль всей береговой полосы вплоть до прол. Фриза, производителей кеты ловят в непосредственной близости от рек, в районе которых расположены рыбоводные заводы, — Курилка, Оля, Рейдовая. Это, в первую очередь, связано с более выраженным хомингом кеты и ее массовым возвратом именно в район воспроизводства. На этом участке согласно данным официальной статистики вылавливают до 70 % всей кеты Южно-Курильской промысловой зоны.

В бассейне зал. Простор из 1800 исследованных производителей кеты самцы и самки были представлены в соотношении 1040 и 760 особей (57,8 и 42,2 %). При этом доля самцов в выборках, взятых для анализа случайным образом, была больше в течение всего промыслового периода (табл. 1). Как и ожидалось, среди производителей обоих полов преобладали особи в возрасте 3+. В сумме доля таких рыб (68,8 %) была в два раза больше, чем доля производителей всех остальных возрастных групп. Значительно меньше оказалось рыб в возрасте 2+. В сумме их доля составила 17,7 %, но самцов этой возрастной группы было в пять раз больше, чем самок. При этом, просматривая подробные данные, можно увидеть, что многократное преобладание самцов среди рыб самой младшей возрастной группы было характерно для каждого из проведенных анализов (табл. 1). Рыб старших возрастных групп 4+ и 5+ было немного — в сумме 13,4 %, но среди этих рыб уже преобладали самки.

Таблица 1

Возрастная структура промыслового стада кеты у о. Итуруп в 2022 г., %

Table 1

Age structure of chum salmon from commercial stock of Iturup Island in 2022, %

Дата	Место вылова	Доля самок, %	Самки				Самцы			
			2+	3+	4+	5+	2+	3+	4+	5+
Бассейн зал. Простор										
22.09	Р. Рейдовая	38	1	26	8	3	8	42	10	2
26.09	Море, невод	30	4	16	7	3	30	34	5	1
28.09	Море, невод	40	2	21	14	3	8	43	7	2
01.10	Море, невод	23	5	18	–	–	27	50	–	–
04.10	Море, невод	39	3	27	7	2	25	30	6	–
06.10	Море, невод	31	1	28	1	1	14	52	3	–
10.10	Море, невод	46	4	35	7	0	20	27	7	–
11.10	Руч. Минеральный	40	2	30	6	2	19	32	7	2
13.10	Руч. Минеральный	23	1	18	2	2	27	43	5	2
14.10	Р. Рейдовая	46	1	43	2	–	8	40	5	1
15.10	Море, невод	47	3	34	9	1	11	36	6	–
21.10	Р. Рейдовая	44	2	33	7	2	15	36	5	–
22.10	Море, невод	57	4	43	5	5	10	29	4	–
25.10	Руч. Минеральный	62	5	47	8	2	14	21	2	1
28.10	Море, невод	37	1	29	6	1	10	47	6	–
28.10	Р. Рейдовая	52	6	44	2	–	7	39	2	–
30.10	Море, невод	68	3	54	11	–	7	20	4	1
04.11	Р. Рейдовая	37	3	26	8	–	9	49	4	1
Среднее		42,2	2,8	31,8	6,1	1,5	14,9	37,3	4,9	0,7
Бассейн зал. Курильского										
19.09	Море, невод	44	6	26	10	2	20	23	11	2
23.09	Море, невод	30	3	18	7	2	24	35	11	–
27.09	Море, невод	40	5	22	11	2	17	32	9	2
30.09	Море, невод	44	9	22	12	1	11	33	9	3
03.10	Море, невод	47	5	39	1	2	28	24	1	–
07.10	Море, невод	49	8	36	5	–	25	26	–	–
08.10	Р. Рыбацкая	47	3	33	9	2	7	38	7	1
14.10	Море, невод	56	15	39	1	1	24	17	3	–
16.10	Море, невод	48	7	37	–	4	16	33	2	1
17.10	Р. Курилка	31	–	25	5	1	16	46	7	–
18.10	Море, невод	40	6	26	5	3	21	31	5	3
20.10	Оз. Лебединое	40	3	20	15	2	9	41	8	2
23.10	Р. Курилка	53	1	42	9	1	14	31	2	–
26.10	Море, невод	47	1	32	12	2	16	28	7	2
27.10	Оз. Лебединое	64	10	45	8	1	7	21	8	–
31.10	Р. Курилка	54	5	37	12	–	8	34	4	–
02.11	Оз. Лебединое	45	3	31	10	1	5	38	11	1
03.11	Море, невод	51	3	33	12	3	9	26	13	1
Среднее		46,1	5,2	31,3	8,0	1,7	15,4	30,9	6,5	1,0
Среднее по двум заливам		44,2	4,0	31,6	7,0	1,6	15,2	34,1	5,7	0,8

В бассейне зал. Курильского среди исследованных рыб самцы и самки представлены в соотношении 970 и 830 особей (55,8 и 44,2 %), т.е. здесь и в течение всего периода нерестового хода преобладали самцы. Все остальные данные, полученные при обследовании производителей в зал. Курильском, были практически такими же, как и при обследовании производителей в зал. Простор. Среди рыб в возрасте 2+ в три раза больше самцов, среди рыб в возрасте 3+ число самок и самцов в среднем было практически одинаковым, а доля рыб этого возраста — в среднем 62,2 % — наиболее значительная; среди рыб старших возрастных групп 4+ и 5+ больше самок.

Анализируя массу производителей кеты, мы можем видеть, что самцы в среднем всегда были крупнее самок, а среди рыб каждого пола при достаточном для сравнения числе особей в среднем всегда были крупнее производители более старших возрастных групп. При этом масса самок и самцов каждого возраста в бассейнах двух заливов в среднем статистически не различалась.

Обсуждая полученные данные, отметим, что к настоящему времени в литературе накоплено много сведений о кете о. Итуруп, чему способствует ее массовое использование в качестве объекта искусственного воспроизводства и промысла [Каев, 2003; Чебанова и др., 2018; Зеленников и др., 2020б; и др.]. С учетом того, что условия питания для молоди в двух заливах могут принципиально различаться [Кун, 1986], да и сами производители различаются настолько, что определены в качестве двух разных экогеографических единиц [Животовский и др., 2022], мы анализировали производителей в бассейнах двух заливов отдельно. При этом в каждом из заливов взяли для исследования одинаковое число выборок, отбирая рыб как до, так и после захода в пресную воду.

Также мы можем предположить, что в 2019 г. условия для нагула молоди в двух заливах были близкими. По крайней мере, доля и масса рыб в возрасте 3+ были сходными. Следует особо подчеркнуть, что средние значения, характеризующие возрастную и размерную структуру стада в двух заливах, были получены по итогам всех анализов. Мы не видим ни одной выборки, где бы данные существенно отличались от средних значений, полученных для всего стада. В каждой из выборок значительно преобладали производители в возрасте 3+, а среди рыб в возрасте 2+ выражено преобладали самцы.

То, что на о. Итуруп создано сравнительно молодое стадо, в каждом поколении которого преобладали производители в возрасте 3+, мы знали из данных литературы [Каев, 2003], а вот сведений о массе рыб в литературе найти не удалось. Во всех известных нам работах авторы объединяли массу как самок, так и самцов разных возрастных групп, что, очевидно, было достаточно для разработки прогноза. Таким образом, данные по массе производителей, полученные в 2022 г., мы можем сравнить только с собственными данными за период с 2014 по 2022 г., которые находятся в печати. Согласно нашим сведениям за девять прошедших лет самые мелкие производители кеты пришли на нерест именно в 2022 г. Например, масса самок самой крупной группы в возрасте 3+ в среднем составила только 2,27 кг (табл. 2), тогда как в предыдущие годы она варьировала от 2,38 кг в 2018 г. до 3,08 кг в 2017 г. Масса самцов в возрасте 3+ составила 2,57 кг (табл. 2), тогда как в предыдущие годы она варьировала от 2,64 кг в 2016 г. до 3,40 кг в 2017 г. Можно предположить, что данные, которые сотрудники ТИНРО получают в ходе обследования кормовой базы северо-западной части Тихого океана и Берингова моря, помогут понять, почему именно в 2022 г. на о. Итуруп вернулись производители со сравнительным дефицитом массы тела.

Заключение

Среди производителей кеты, обследованных в период путины с 19 сентября по 4 ноября 2022 г. в заливах Простор и Курильский, преобладали самцы, причем их превалирование в уловах было заметно в течение всего нерестового хода. Среди рыб обоих полов большая часть производителей была представлена особями в возрасте 3+. Их доля среди рыб в зал. Простор составила 68,8 %, а в зал. Курильском — 62,2 %. Доля рыб в возрасте 2+, среди которых самцов было в 3,8 раза больше, чем самок, в среднем составила 19,2 %; доля рыб старших возрастных групп — 4+ и 5+, — среди которых, напротив, преобладали самки, составила 15,4 %. Производители кеты отличались относительно небольшой массой тела, которая при сравнении особей одного возраста была сходной у рыб в двух заливах.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают благодарность мастерам перерабатывающих комплексов «Рейдово» и «Ясный», оказавшим помощь в обследовании производителей кеты.

The authors are grateful to the masters of the processing complexes Reidovo and Yasny who assisted them in analyses of chum salmon.

Масса производителей кеты промыслового стада у о. Итуруп в 2022 г., кг

Body weight of chum salmon spawners from commercial stock of Iturup Island in 2022, kg

Дата	Место вылова	Самки				Самцы			
		2+	3+	4+	5+	2+	3+	4+	5+
Бассейн зал. Простор									
22.09	Р. Рейдовая	1,88	2,20	2,72	2,35	1,73	2,54	3,41	3,33
26.09	Море, невод	1,60	2,17	2,30	2,45	1,72	2,19	2,34	2,59
28.09	Море, невод	2,02	2,29	2,84	3,42	2,05	2,94	2,93	3,41
01.10	Море, невод	1,87	1,93	–	–	1,58	2,37	–	–
04.10	Море, невод	1,73	2,13	2,59	3,47	2,06	2,53	3,25	–
06.10	Море, невод	2,15	2,60	3,25	2,54	2,07	2,73	2,82	–
10.10	Море, невод	1,83	2,35	2,79	–	2,22	2,67	3,49	–
11.10	Руч. Минеральный	2,21	2,18	2,67	2,52	2,14	2,80	2,86	4,12
13.10	Руч. Минеральный	1,78	1,98	2,13	2,45	1,69	2,28	2,59	3,24
14.10	Р. Рейдовая	2,76	2,04	2,20	–	1,81	2,24	2,67	4,20
15.10	Море, невод	2,28	2,40	3,01	3,05	2,68	2,77	3,01	–
21.10	Р. Рейдовая	1,74	2,38	2,72	4,09	1,82	2,46	3,43	–
22.10	Море, невод	1,66	2,29	3,19	3,41	2,39	2,71	3,25	–
25.10	Руч. Минеральный	1,81	2,22	2,52	2,34	1,97	2,89	3,16	3,02
28.10	Море, невод	2,50	2,64	2,87	3,61	2,39	2,79	3,27	–
28.10	Р. Рейдовая	1,74	2,46	3,24	–	1,83	2,72	3,62	–
30.10	Море, невод	2,62	2,62	2,69	2,70	2,32	2,68	3,38	3,99
04.11	Р. Рейдовая	1,49	2,48	2,84	–	1,88	2,97	3,98	3,26
Среднее		1,98	2,30	2,74	2,95	2,02	2,63	3,14	3,46
Бассейн зал. Курильского									
19.09	Море, невод	2,24	2,29	2,46	2,85	1,75	2,31	2,48	2,78
23.09	Море, невод	1,74	2,33	2,68	2,37	1,89	2,41	3,28	–
27.09	Море, невод	1,80	2,27	2,81	2,54	1,73	2,52	3,72	3,47
30.09	Море, невод	2,22	2,23	2,50	3,12	2,20	2,48	2,86	2,82
03.10	Море, невод	1,88	2,41	2,19	3,08	1,88	2,79	3,01	–
07.10	Море, невод	1,68	1,86	2,32	–	1,67	1,95	–	–
08.10	Р. Рыбацкая	2,01	2,40	2,73	2,72	1,99	3,01	3,33	3,73
14.10	Море, невод	1,53	1,89	2,42	2,04	1,67	2,06	1,67	–
16.10	Море, невод	2,39	2,41	–	3,30	2,05	2,60	2,24	2,41
17.10	Р. Курилка	–	2,30	2,61	2,76	1,65	2,64	2,75	–
18.10	Море, невод	1,49	2,19	3,10	3,26	1,52	2,26	2,68	2,67
20.10	Оз. Лебединое	2,29	2,29	2,52	2,78	2,23	2,60	3,43	2,87
23.10	Р. Курилка	1,32	2,27	2,32	3,19	1,86	2,71	2,75	–
26.10	Море, невод	1,64	2,33	2,33	3,08	1,90	2,57	2,76	2,48
27.10	Оз. Лебединое	1,91	2,25	2,28	1,97	1,62	2,64	2,80	–
31.10	Р. Курилка	1,96	2,28	2,74	–	2,15	2,39	3,21	–
02.11	Оз. Лебединое	2,23	2,30	2,62	3,62	2,11	2,84	3,13	3,61
03.11	Море, невод	2,00	2,23	2,92	3,06	2,15	2,49	2,75	3,22
Среднее		1,90	2,25	2,56	2,86	1,89	2,52	2,87	3,01
Среднее по двум заливам		1,94	2,27	2,65	2,90	1,95	2,57	3,01	3,22

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study had no sponsor funding.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Для биологических анализов использовали рыбу только из промысловых уловов. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The fish from commercial catches only were subjected to biological analyses. The authors state that they have no conflict of interest.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

А.Н. Ельников организовал проведение биологических анализов производителей и определил их возраст. Оба автора совместно анализировали данные. О.В. Зеленников подготовил статью к печати.

A.N. Elnikov organized biological analyses of chum salmon and determined the age of the fish. Both authors jointly analyzed the data. O.V. Zelennikov prepared the manuscript for publication.

Список литературы

- Глубоковский М.К.** Эволюционная биология лососевых рыб : моногр. — М. : Наука, 1995. — 343 с.
- Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Каев А.М., Шитова М.В. и др.** Эколого-географическая и генетическая дифференциация — единицы запаса кеты *Oncorhynchus keta* южных Курильских островов // Вопр. ихтиол. — 2022. — Т. 62, № 3. — С. 335–344. DOI: 10.31857/S0042875222030249.
- Зеленников О.В., Проскуряков К.А., Рудакова Г.С., Мякишев М.С.** Сравнительная характеристика молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) при ее естественном и заводском воспроизводстве в Сахалинской области // Биол. моря. — 2020а. — Т. 46, № 1. — С. 14–23. DOI: 10.31857/S0134347520010118.
- Зеленников О.В., Вараксин И.А., Плискунов И.В., Борзов С.И.** Опыт совместного выращивания молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* на рыбоводных заводах прудового типа // Тр. ВНИРО. — 2020б. — Т. 182. — С. 121–127. DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-121-127.
- Каев А.М.** Особенности воспроизводства кеты в связи с ее размерно-возрастной структурой : моногр. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2003. — 288 с.
- Каев А.М., Ромасенко Л.В., Каев Д.А.** К вопросу об эффективности крупномасштабного заводского разведения кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) на острове Итуруп (Курильские острова) // Биол. моря. — 2021. — Т. 47, № 6. — С. 411–420. DOI: 10.31857/S0134347521060073.
- Каев А.М., Чупахин В.М.** Динамика стада горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* о. Итуруп (Курильские острова) // Вопр. ихтиол. — 2003. — Т. 43, № 6. — С. 801–811.
- Кун М.С.** Планктон и питание молоди кеты и горбуши в охотоморском прибрежье острова Итуруп // Биол. моря. — 1986. — Т. 12, № 2. — С. 60–65.
- Чебанова В.В., Френкель С.Э., Зеленихина Г.С.** Связь питания молоди кеты *Oncorhynchus keta* и горбуши *O. gorbuscha* с обилием зоопланктона в прибрежье залива Простор (о. Итуруп) // Вопр. ихтиол. — 2018. — Т. 58, № 5. — С. 608–616. DOI: 10.1134/S0042875218050053.
- Klovach N., Leman V., Gordeev I.** The relative importance of enhancement to the production of salmon on Iturup Island (Kuril Island, Russia) // Reviews in Aquaculture. — 2021. — Vol. 13, № 1. — P. 664–675.

Поступила в редакцию 15.02.2023 г.

После доработки 27.02.2023 г.

Принята к публикации 3.04.2023 г.

The article was submitted 15.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023;
accepted for publication 3.04.2023