

Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69, № 3. С. 121–127.

Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2024. Vol. 69, no 3. P. 121–127.

## РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья

УДК 597.552.511

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-69-11

EDN: KODDJA

### Некоторые черты биологии осенней кеты (*Oncorhynchus keta*) р. Ударница (о. Сахалин) в 2021–2023 гг.

Александра Андреевна Богомолова<sup>1</sup>, Инга Владимировна Матросова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Охотский лососевый рыбоводный завод, о. Сахалин, Россия

<sup>2</sup> Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

<sup>2</sup> matrosova.iv@dgtru.ru, ORCID: 0000-0001-5316-4955

**Аннотация.** Объектом исследования являлась осенняя кета р. Ударница. В процессе работы проанализирован размерно-массовый состав, приведено соотношение длины и массы, дана характеристика стадий зрелости гонад, плодовитости. Выявлены особенности нерестового хода кеты в годы исследований. Установлено, что средняя длина и масса кеты, заходившей на нерест в р. Ударница, составила в 2021 г.  $67,3 \pm 0,4$  см и  $3368,6 \pm 88,5$  г, в 2022 г. –  $67,6 \pm 0,3$  см и  $3058,7 \pm 56,9$  г, в 2023 г. –  $65,6 \pm 0,3$  см и  $3201,5 \pm 59,6$  г. Исследование массового состава кеты за последние 3 года показало, что модальный класс в течение 3 лет формировала кета массой 2901–3400 г. Самые крупные самцы были выловлены в 2021 г. (6130 г), а самки были крупнее в 2021 г. (4820 г). Соотношение самок и самцов составило в 2021 г. – 34 : 66 %, в 2022 г. – 55 : 45 %, в 2023 г. – 65 : 35 %. Самки имели гонады IV и V стадии зрелости. В годы исследований максимальное количество кеты в р. Ударница зашло в сентябре 2021 г.

**Ключевые слова:** кета, река Ударница, размерный состав, массовый состав, соотношение длины и массы, соотношение полов, стадии зрелости гонад, плодовитость, динамика нерестового хода

**Для цитирования:** Богомолова А. А., Матросова И. В. Некоторые черты биологии осенней кеты (*Oncorhynchus keta*) р. Ударница (о. Сахалин) в 2021–2023 гг. // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69, № 3. С. 121–127.

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHING

Original article

**Some features of the biology of autumn chum salmon (*Oncorhynchus keta*)  
of the Udarnitsa River (Sakhalin Island) in 2021–2023**

**Alexandra A. Bogomolova<sup>1</sup>, Inga V. Matrosova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Okhotsk Salmon Fish Farm, Sakhalin Island, Russia

<sup>2</sup> Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> matrosova.iv@dgtru.ru, ORCID: 0000-0001-5316-4955

**Abstract.** The object of the study was the autumn chum salmon of the Udarnitsa River. In the course of the work, the size-weight composition is analyzed, the ratio of length and weight is given, the characteristics of the stages of gonadal maturity and fertility are given. The features of the spawning course of chum salmon during the years of research have been clarified. It was found that the average length and weight of chum salmon spawning in the Udarnitsa River was 67,3±0,4cm and 3368,6±88,5 g in 2021, 67,6±0,3 cm and 3058,7±56,9 g in 2022, 65,6±0,3 cm and 3201,5±59,6 g in 2023. A study of the mass composition of chum salmon over the past 3 years showed that the modal class for 3 years formed chum salmon weighing 2901-3400 g. The largest males were caught in 2021 (6130 g), and females were larger in 2021 (4820 g). The ratio of females to males was 34:66% in 2021, 55:45% in 2022, and 65:35% in 2023. Females had gonads of IV and V stages of maturity. During the years of research, the maximum amount of chum salmon entered the Udarnitsa River in September 2021.

**Keywords:** chum salmon, Udarnitsa River, size composition, mass composition, length-to-weight ratio, sex ratio, stages of gonad maturity, fertility, spawning dynamics

**For citation:** Bogomolova A. A., Matrosova I. V. Some features of the biology of autumn chum salmon (*Oncorhynchus keta*) of the Udarnitsa River (Sakhalin Island) in 2021–2023. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2024; 69(3): 121–127. (in Russ.).

## **Введение**

Тихоокеанские лососи – важные промысловые объекты, численность которых подвержена изменениям. В настоящее время на о. Сахалин работают рыболовные заводы, которые вносят существенный вклад в искусственное воспроизводство жизнестойкой молоди и её выпуск в естественные водоемы, сохраняя и увеличивая рыбные запасы [1, 2].

Охотский лососевый рыболовный завод находится в южной части о. Сахалин на р. Ударница, на расстоянии 4 км от ее устья, в которой сохранились естественные нерестилища кеты (рис. 1). Производственная мощность завода по выпуску молоди осенней кеты составляет 30 млн шт. Сбор икры для инкубации происходит на основной реке. На заводе используется современная биотехнология с интенсивным подращиванием молоди кеты до навесок, превышающих массу молоди с естественных нерестилищ.



Рис. 1. Карта р. Ударница [3]  
Fig. 1. Map of the Udarnitsa River [3]

Как известно, изменение численности кеты в период нерестового хода зависит от разных причин, из которых основными являются: количество, навеска икры, физиологическое состояние выпускаемой молоди; кормовая база в реке в период выпуска молоди; браконьерский вылов производителей; изменение уровня воды и температуры в реке в период нереста.

Целью настоящего исследования было изучение некоторых черт биологии кеты р. Ударница осенью 2021, 2022 и 2023 гг. Для достижения цели необходимо было изучить размерно-массовый состав, соотношение полов, стадии зрелости гонад, индивидуальную абсолютную плодовитость, охарактеризовать динамику нерестового хода.

### Объекты и методы

Материалом для исследования являлась кета, собранная первым автором на лососевом рыбноводном заводе «Охотский» во время осеннего нерестового хода в 2021, 2022 и 2023 гг. (табл. 1). Биологический анализ проводился в начале нерестового хода по общепринятым в ихтиологической практике методикам [4].

Таблица 1

**Материал, положенный в основу работы**

Table 1

**Material on which the work is based**

Год	Дата анализа	Биологический анализ, экз.	Самцы, экз.	Самки, экз.
2021	12.09.2021	100	66	34
2022	12.09.2022	100	45	55
2023	12.09.2023	100	35	65
–	–	300	146	154

**Результаты исследований и их обсуждение**

Исследования ряда авторов показали, что на Сахалине выделяют две крупные группы популяций осенней кеты [5–8]. Кета, нерестящаяся в реках южной части острова, характеризуется значительной долей 3-летних особей и относительно большей плодовитостью.

Сроки нерестовой миграции кеты отличаются по районам воспроизводства. Нерестовый ход азиатской осенней кеты происходит в июне–ноябре. В реках юго-западного Сахалина производители появляются в конце августа – начале сентября.

В годы исследований заход кеты в р. Ударница начинался в обычные сроки при температуре воды в реке 13,5–9,6 °С. Массовый ход продолжался до 5 октября. В конце октября, когда температура воды опускалась до 5–4 °С, численность идущей на нерест кеты значительно снижалась.

Исследования показали, что в 2021, 2022 и 2023 гг. в период нерестового хода модальный класс в размерном составе самок формировали рыбы длиной от 64 до 66 см. У самцов в 2021 г. – от 64 до 66 см. В 2022 г. преобладали самцы от 70 до 72 см, в 2023 г. – от 67 до 69 см. Незначительные колебания значений длины находятся в пределах многолетних биологических норм. Масса кеты в 2021–2023 гг. изменялась от 1490 до 6130 г (табл. 1). Самые крупные самки и самцы были в 2021 г. В целом колебания значений массы незначительны, что не вызывает опасений за воспроизводство кеты. За весь исследованный период преобладали рыбы массой от 2901 до 3900 г. Размерно-массовые показатели кеты приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Размерно-массовые показатели кеты р. Ударница в 2021–2023 гг.**

Table 2

**The size and mass indicators of chum salmon in the Udarnitsa River in 2021–2023**

Год	Пол	Показатели		
		Длина, см	Масса, г	n, экз.
1	2	3	4	5
2021	Самки	69,5±0,6 59-74,0	2883,3±116,8 1680-4820	34
	Самцы	68,5±0,5 57-78	3782±104,5 2090-6130	66
	Оба пола	67,3±0,4 57-78	3368,6±88,5 1680-6130	100

2022	Самки	67,0±0,4 57-73	2335,3±64,0 1660-3140	55
	Самцы	68,2±0,6 58-77	3099,1±99,7 1490-4970	45
	Оба пола	67,6±0,3 57-77	3058,7±56,9 1490-4970	100
2023	Самки	64,6±0,4 56-73	3036,3±110,9 1860-4570	65
	Самцы	67,3±0,6 61-73	3508,3±61,0 2480-4680	35
	Оба пола	65,6±0,3 61-73	3201,5±59,6 1860-4680	100

\*в числителе – среднее значение, в знаменателе – размах колебаний.

Анализ соотношения длины и массы кеты показал, что в основном характер роста длины и массы исследованных размерных групп рыб одинаков. Можно предположить, что стадо производителей кеты находится в благоприятных условиях и нормально развивается.

Соотношение полов составило 1,9 : 1 в 2021, доминировали самцы. В 2022–2023 гг. соотношение самцов к самкам составляло 1 : 1,2 и 1 : 1,8, доминировали самки (рис. 2). Возможно, что соотношение полов в эти годы было бы другим, поскольку анализ проводился в начале нерестового хода, но необходимо учитывать долю браконьерского промысла на р. Ударница во время нерестового подхода.

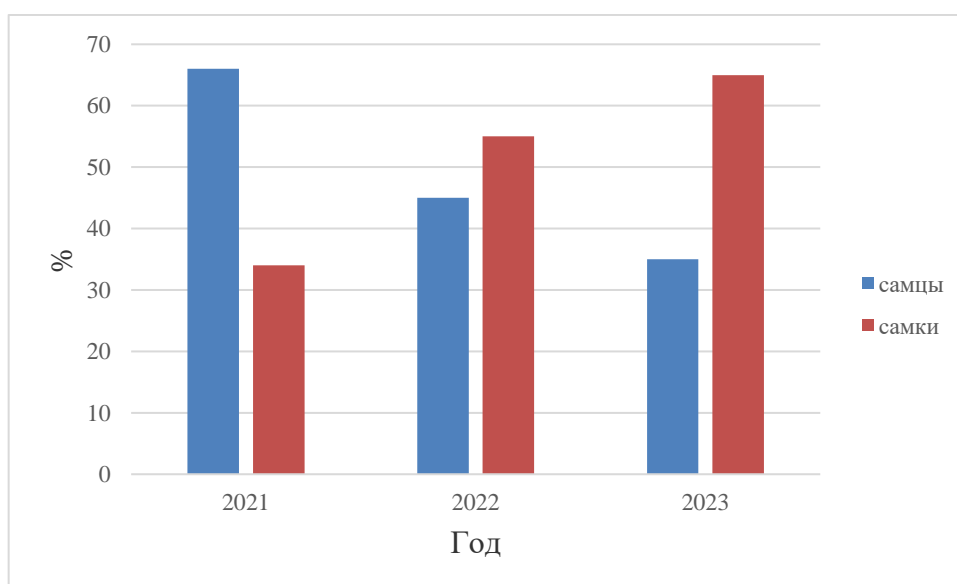


Рис. 2. Соотношение полов кеты в р. Ударница в 2021–2023 гг. Составлено авторами

Fig. 2. Sex ratio of chum salmon in the Udarnitsa River in 2021–2023.

Compiled by the authors

В 2021–2023 гг. в р. Ударница заходила кета с гонадами на IV и V стадиях зрелости (рис. 3). В конце октября не встречались рыбы с гонадами на IV стадии зрелости. Подобная динамика связана с особенностями пути следования кеты к нерестилищам. Производители предварительно нагуливаются в озере Тунайча, где дозревают и заходят в реку с текучими половыми продуктами.

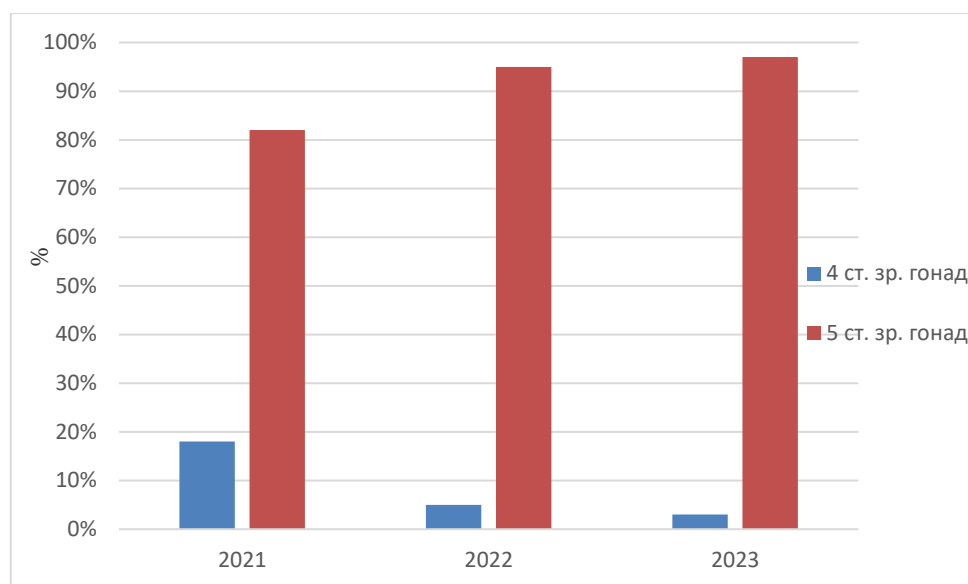


Рис. 3. Стадии зрелости гонад самок кеты р. Ударница 2021–2023 гг.  
Составлено авторами

Fig. 3. Stages of maturity of chum salmon females in the Udarnitsa River, 2021–2023. Compiled by the authors

Плодовитость рыб является исходным фактором повышения численности особей. По литературным данным, средняя плодовитость осенней кеты 2500–3000 икринок [2]. По данному показателю ведутся точные подсчеты по каждой самке и фиксируются в журнале биоанализов производителей. Анализ абсолютной плодовитости за исследованный период показал, что наиболее высокие показатели были отмечены в 2021 г. – 4085 шт. икринок (табл. 3). Увеличение показателей плодовитости самок кеты является важным фактором в искусственном рыбозаведении

Таблица 3

**Абсолютная индивидуальная плодовитость кеты р. Ударница в 2021–2023 гг.**

Table 3

**Absolute individual fertility of chum salmon in the Udarnitsa River in 2021–2023**

Год	$X \pm m_x$
	$X_{\min} - X_{\max}$ , шт. икринок
2021	1827,5±96,6 1640-4085
2022	2693,6±48,4 1913-3516
2023	2621,1±49,2 1625-3572

### Заключение

На основании полученных данных можно сделать заключение, что нерестовый ход кеты р. Ударница в 2021–2023 гг. проходил с I декады сентября по III декаду октября. Размерный состав кеты р. Ударница в исследованные годы был представлен особями длиной от 57 до 78 см. Средняя длина кеты в 2021 г. составила  $67,3 \pm 0,4$  см, в 2022 г. –  $67,6 \pm 0,3$  см и в 2023 г. –  $65,6 \pm 0,3$  см. Массовый состав кеты в р. Ударница включал рыб от 1490 до 6130 г. Средняя

масса кеты составила в 2021 г.  $3368,6 \pm 88,5$  г, в 2022 г. –  $3058,7 \pm 56,9$  г и в 2023 г. –  $3201,5 \pm 59,6$ . В 2021 г. доминировали самцы, в 2022–2023 гг. преобладали самки. Гонады заходящих на нерест производителей были на IV и V стадиях зрелости, с преобладанием V. Средняя индивидуальная плодовитость изменялась от  $1827,5 \pm 96,6$  шт. в 2021 г. до  $2621,1 \pm 49,2$  шт. в 2023 г.

Полученные сведения о некоторых чертах биологии кеты р. Ударница дополняют информацию о ней и могут быть использованы для накопления биостатистического материала.

### Список источников

1. Каев А. М. Биологические основы рационального промысла лососей в Сахалино-Курильском регионе // Вопросы рыболовства. 2007. Т. 8, № 4. С. 713–733.
2. Каев А. М., Игнатьев Ю. И. Заводское разведение лососей в Сахалинской области // Рыбное хозяйство. 2007. № 6. С. 57–60.
3. Атлас Сахалинской области. М. : ГУГК при СМ СССР, 1967. 135 с.
4. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
5. Афанасьев К. И., Рубцова Г. А., Шитова М. В., Малинина Т. В., Животовский Л. А. Межрегиональная дифференциация кеты Сахалина и Южных Курил по микросателлитным локусам // Генетика. 2008. Т. 44, № 7. С. 956–963.
6. Иванков В. Н., Иванкова Е. В. Внутривидовые репродуктивные стратегии у тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* (фундаментальные сходства и видовые различия) // Изв. ТИНРО. 2013. Т. 173. С. 103–118.
7. Каев, А. М. О генетической дифференциации кеты речного и озёрного экотипов на о. Итуруп (Курильские острова) / А. М. Каев, К. И. Афанасьев, Г. А. Рубцова, Т. В. Малинина, М. В. Шитова, С. И. Борзов, Л. К. Фёдорова, Л. А. Животовский // Современное состояние водных биоресурсов: материалы науч. конф., посвященной 70-летию С. М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. С. 372–374.
8. Каев, А. М. Морфобиологические особенности речной и озерной форм кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) на южных Курильских островах / А. М. Каев, Л. В. Ромасенко // Вопросы ихтиологии. 2010. Т. 50, № 3. С. 318–327.

### Информация об авторах

А. А. Богомолова – старший рыбовод.

И. В. Матросова – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», Scopus AuthorID: 14025605900.

### Information about the authors

A. A. Bogomolova – Senior Fish Farmer.

I. V. Matrosova – PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Scopus AuthorID: 14025605900.

Статья поступила в редакцию 27.09.2024; одобрена после рецензирования 02.10.2024; принята к публикации 02.10.2024.

The article was submitted 27.09.2024; approved after reviewing 02.10.2024; accepted for publication 02.10.2024.