

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья

УДК 597.551.2

**Сравнительная характеристика биологических показателей
производителей заводской и дикой кеты (*Oncorhynchus keta*)
в бассейне реки Пойма (Приморский край)**

Инга Владимировна Матросова¹, Екатерина Викторовна Романёк²

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

¹matrosova.iv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5316-4955>

Аннотация. Изучены некоторые черты биологии производителей заводской и дикой кеты (*Oncorhynchus keta*) в бассейне реки Пойма (Приморский край) по данным 2018, 2019 гг. Биологические характеристики производителей заводской и дикой кеты значительно различаются: дикая кета характеризуется меньшими размерно-весовыми показателями и плодовитостью по сравнению с таковыми у представителей заводской кеты.

Ключевые слова: река Пойма, заводская кета, дикая кета, размерный состав, весовой состав, возрастной состав, соотношение полов, стадии зрелости гонад, плодовитость, темп роста

Благодарности: авторы выражают благодарность сотрудникам Рязановского экспериментально-производственного завода (РЭПЗ) Приморского филиала ФГБУ «Главрыбвод», принимавшим участие в сборе материала.

Для цитирования: Матросова И.В., Романёк Е.В. Сравнительная характеристика биологических показателей производителей заводской и дикой кеты (*Oncorhynchus keta*) в бассейне реки Пойма (Приморский край) // Научные труды Дальрыбвтуза. 2022. Т. 60, № 2. С. 33–41.

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHING

Original article

Comparative characteristic of biological indicators of plant and wild keta producers (*Oncorhynchus keta*) in the Poima River Basin (Seaside Region)

Inga V. Matrosova¹, Ekaterina V. Romanek²

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

¹matrosova.iv@dgtru.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5316-4955>

Abstract. Some features of the biology of factory and wild keta producers (*Oncorhynchus keta*) in the Poima River basin (Primorsky Krai) according to data from 2018, 2019. The biological

characteristics of factory and wild keta producers vary considerably: wild keta is characterized by lower weight and fertility compared to those of the factory keta.

Keywords: River Poima, factory keta, wild ket, size, weight composition, age composition, sex ratio, gonad maturity, fertility, growth rate

Acknowledgements: the authors express their gratitude to the employees of the Ryazan Experimental Production Plant (REPRZ) Primorsky branch of the Federal State Budgetary Institution "Glavrybvod", who participated in the collection of material.

For citation: Matrosova I.V., Romanek E.V. Comparative characteristic of biological indicators of plant and wild keta producers (*Oncorhynchus keta*) in the Poima River Basin (Seaside Region). *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2022;60(2): 33–41. (in Russ.).

Введение

Амурская кета (*O. keta*) вплоть до середины прошлого столетия была наиболее многочисленным лососем, заходившим на нерест в реки бассейна р. Уссури и зал. Петра Великого [1].

В настоящее время более 80 % запасов приморской кеты, сосредоточенных в реках Барабашевка, Рязановка, Аввакумовка (зал. Ольги) и Пойма, образованы за счёт искусственного воспроизводства, однако эти же водные объекты остаются местами зимовки и нагула для популяции природной (дикой) кеты [2, 5].

В хозяйственном значении это один из наиболее ценных видов. Объект лимитирующего промысла в реках южного Приморья и реках бассейна зал. Петра Великого. По объемам вылова в последние годы занимает важное место среди тихоокеанских лососей Приморья.

Целью работы явилось изучение некоторых биологических характеристик производителей заводской и дикой кеты р. Пойма по данным 2018, 2019 гг.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: охарактеризовать размерно-весовой состав, выявить зависимость соотношений длина–масса, изучить возрастной состав, определить соотношение полов и степень зрелости гонад, изучить индивидуальную абсолютную плодовитость, дать сравнительную характеристику темпа роста.

Объекты и методы исследований

В основу данной работы положены материалы о размерно-массовой и половой структуре производителей заводской и дикой осенней кеты, собранные в осенне-летний период 2018–2019 гг. сотрудниками Рязановского экспериментально-производственного завода (РЭПРЗ) Приморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» во время нерестового хода производителей заводской и дикой кеты на р. Пойма. В 2018 г. нерестовая миграция была представлена рыбами искусственного происхождения и единичными экземплярами производителей дикой кеты, поэтому отбор самцов и самок естественного происхождения был произведён только в 2019 г. Биологический анализ производился по общепринятым в ихтиологической практике методикам.

Результаты и их обсуждение

В октябре 2018 г. производители заводской осенней кеты были представлены особями длиной тела от 45,0 до 90,0 см. Свыше 50 % рыб формировали модальный класс 50,1–60,0 см. Самки составляли основу улова (55 %) и достигали длины 77,5 см, при средней длине 60,2±0,2 см (рис. 1). Самцы в среднем крупнее самок, и вариабельность их размеров несколько выше. Длина их тела находилась в пределах от 45,0 до 90,0 см, средний показатель практически совпадал с самками и составил 60,7±0,4 см.

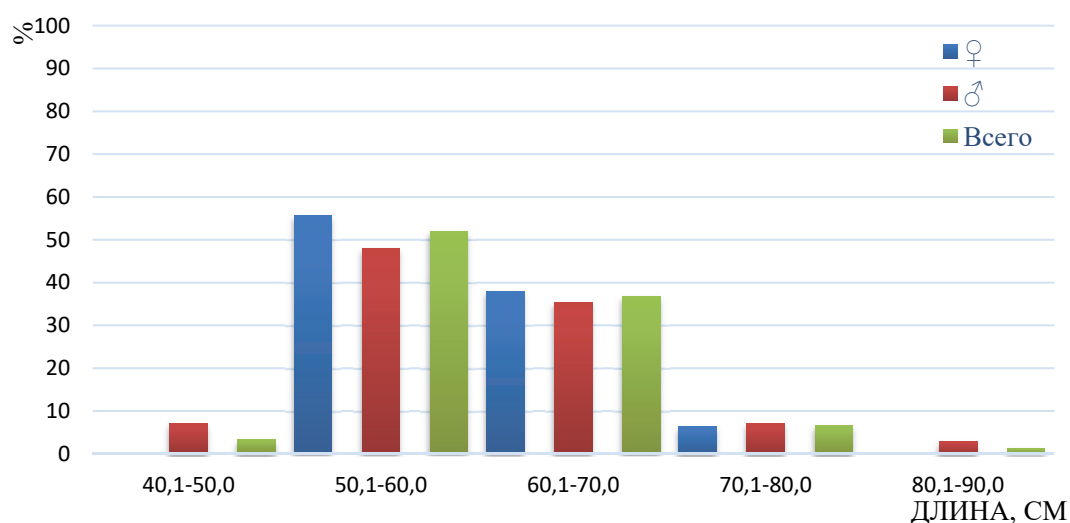


Рис. 1. Размерный состав кеты, 2018 г.

Fig. 1. Size of the keta, 2018

Размерные показатели дикой кеты, выловленной в конце августа 2019 г., характеризовались снижением максимальных размеров и увеличением средних в сравнении с кетой заводского происхождения. Длина их тела варьировала в пределах от 51,0 до 79,0 см. Количество кеты в размерном промежутке от 60,1 до 70,0 см составляло 70 % (рис. 2). Средняя длина самцов и самок составила $68,3 \pm 0,1$ и $65,3 \pm 0,4$ см соответственно. Представители с размерами 90,0 см отсутствовали среди исследуемых.

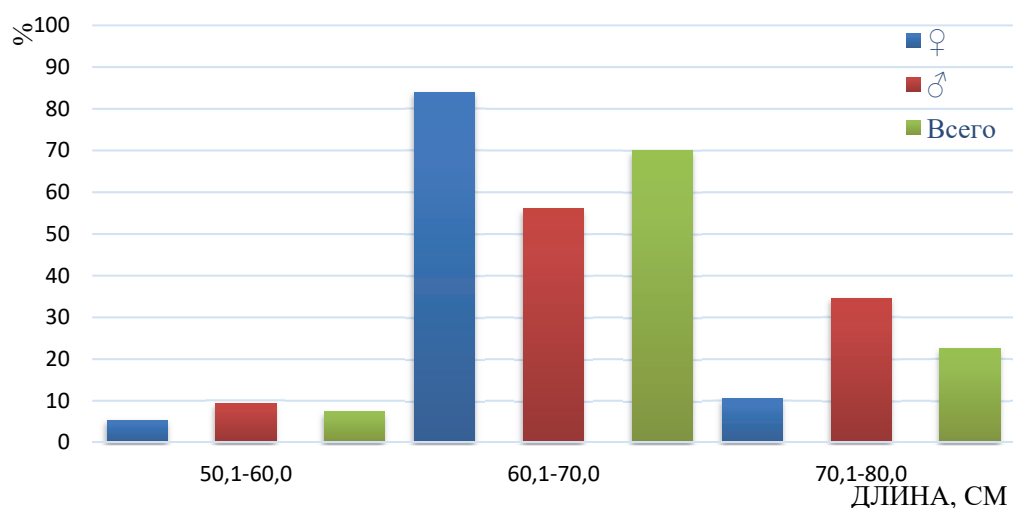


Рис. 2. Размерный состав кеты, 2019 г.

Fig. 2. Size of the keta, 2019

Анализ полученных нами данных показал, что размах и уровень варьирования длины тела у обеих группировок различается. По максимальным размерам тела заводская кета р. Пойма превосходит дикую на протяжении всего периода наблюдений, однако для кеты естественного происхождения было характерно увеличение средних размеров, в общем, на 7,6 см у самцов ($68,3 \pm 0,1$) и 5,1 см у самок ($65,3 \pm 0,4$) в сравнении с таковыми у заводского стада. Минимальные показатели в 45,0 см были отмечены у производителей заводской кеты, раз-

мерный ряд дикой начинался с отметки в 51,0 см. Существенных различий в модальных группах выявлено не было, наибольшее количество кеты обеих группировок было в промежутке от 50,0 до 70,0 см.

В процессе работы был проведен анализ весового состава самок и самцов кеты р. Пойма в 2018, 2019 гг. В 2018 г. идущие на нерест производители заводской кеты имели массу тела от 1,6 до 7,3 кг. Среднее значение составило $3,5 \pm 0,8$ кг. Основу, в основном, за счёт самок, образовывали половозрелые особи массой 2,7–4,2 кг (72,1 %), рис. 3. Средняя масса обоих полов преимущественно не различалась и составила $3,5 \pm 0,6$ кг и $3,6 \pm 0,9$ кг соответственно.

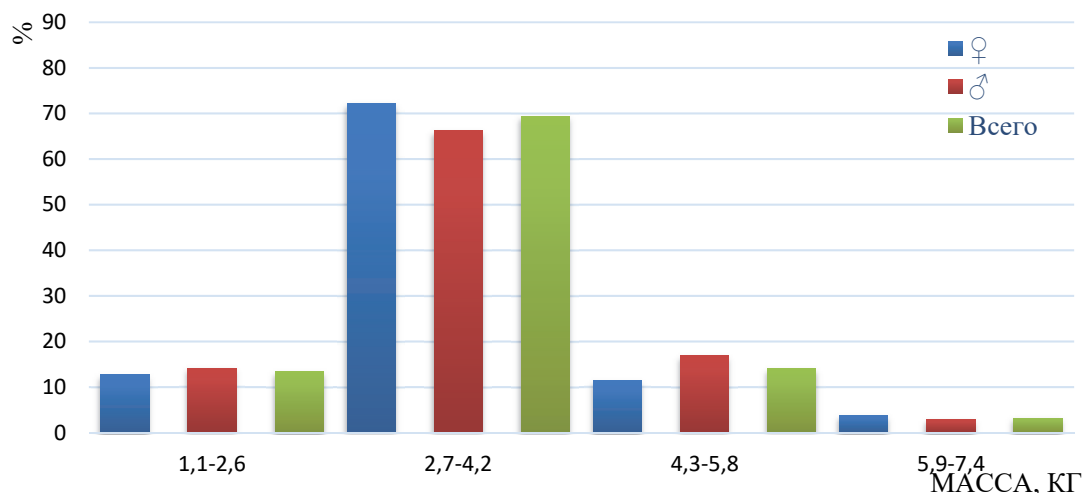


Рис. 3. Массовый состав кеты, 2018 г.
Fig. 3. Mass composition of the keta, 2018

В 2019 г. масса встречающихся особей кеты естественного происхождения составляла от 1,2 до 5,4 кг, средняя масса рыб находилась в весовом промежутке $3,03 \pm 0,7$ кг. По округленным данным в уловах преобладали рыбы группы 2,7–4,0 кг (50 %), рис. 4. Самки отмечались массой тела от 1,8 до 4,0 кг со средним показателем в $2,7 \pm 0,5$ кг. Наибольшее количество самцов были массой от 3,0 до 4,8 кг, при этом имея максимальные в сравнении с самками показатели в 5,4 кг.

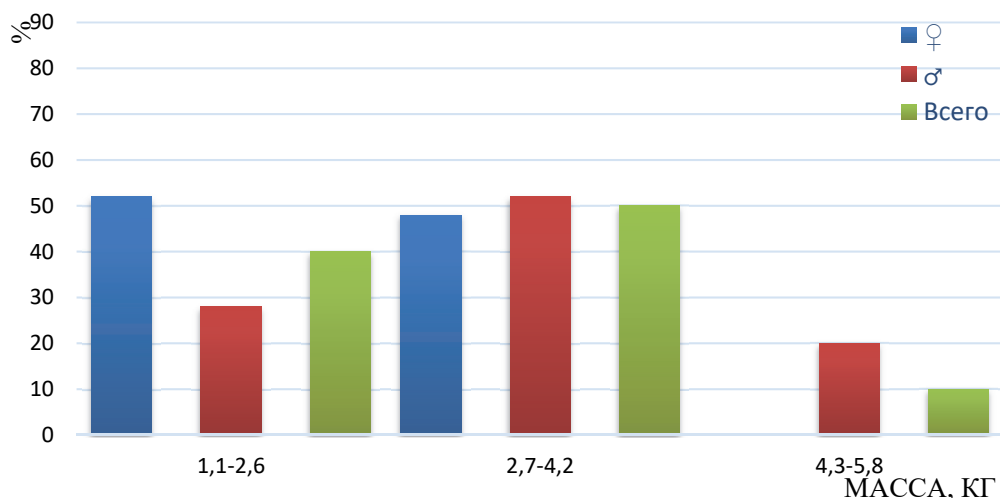


Рис. 4. Массовый состав кеты, 2019 г.
Fig. 4. Mass composition of the keta, 2019

В результате проведённых исследований у южноприморской кеты выявлены различия весовых показателей рыб естественного и заводского воспроизводства. Значения максимальных размерных показателей достоверно различались.

Производители кеты естественного происхождения оказались меньше по размерам в сравнении с заводскими. Средние показатели практически совпадали с таковыми у особей заводской кеты и составляли 3,03 и 3,5 кг. Ход наиболее крупных самцов отмечали в октябре 2018 г., они были представлены особями массой тела в 7,3 кг. Самцы и самки, выловленные в августе 2019 г., несколько меньше и представлены рыбами максимальной массой в 5,4 кг. Основа улова у обеих группировок складывалась из одной размерной группы от 2,7 до 4,2 кг, составляя до 50 % рыб от общего числа исследуемых.

Из всех видов семейства лососевых *O. keta* отличается наиболее высокими показателями соотношения длины и массы тела (по своим размерам уступает только чавыче – *O. tshawytscha*) [3]. Наибольшими размерно-весовыми характеристиками обладали самцы заводского происхождения, выловленные в середине нерестового хода – 12 октября 2018 г. Эти экземпляры с длиной тела в 90,0 см имели массу в 7,3 кг, тогда как самки не встречались в данной категории, рис. 5. Наиболее крупные из исследованных нами производителей естественного происхождения были с максимальными размерами в 4,5 кг при длине 79,0 см и также представлены единичными экземплярами самцов, их вылов пришелся на начало нереста – 30 августа 2019 г (рис. 6).

Анализ возрастного состава кеты, пойманной в устье р. Пойма, выявил у диких особей 3 группы возврата – от 2+ до 4+ лет (самая многочисленная в 5-летнем (4+) возрасте), у заводских рыб отмечено 5 возрастных классов – от 1+ до 5+ лет, основная масса производителей возвращалась четырёхлетками. В основном формирование возрастного состава представителей искусственного происхождения происходило за счёт младших возрастных групп. Средний возраст составил 3,29 лет. Минимальное количество рыб были в возрасте 1+ и 5+ лет, они не превышали 6 % от общего числа исследуемых. В возрастной структуре дикой кеты отсутствует младшая (1+ лет) и старшая (5+ лет) возрастные группы, а доля особей в возрасте 4+ лет составляет 58 %, что в среднем на 25 % больше по сравнению с кетой заводского воспроизводства. Средний возраст составил 3,5 лет. Преобладание возрастного доминанта (3+ лет) в основе нерестового стада заводских особей полностью подтверждает ранее выявленную тенденцию к «омоложению» производителей данной популяции.

Анализ соотношения полов у взрослых особей дикой и заводской кеты р. Пойма в период 2018–2019 гг. в устьевых исследовательских уловах выявил, что самки и самцы естественного происхождения были в равных количествах – 1 : 1, у производителей, вернувшихся от выпущенной с РЭПЗ молоди, доля самцов в среднем за обозначенный период доходила почти до 60 %.

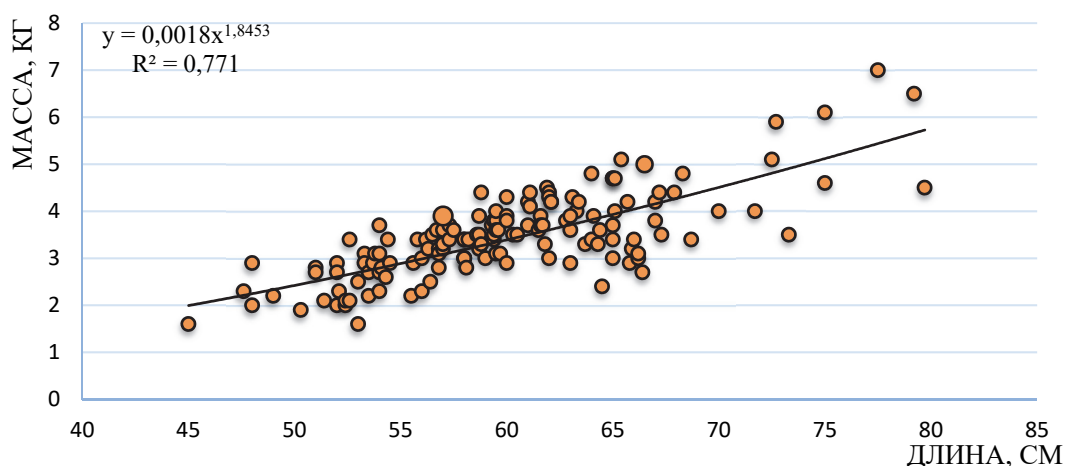


Рис. 5. Соотношение длины и массы производителей заводской кеты, 2018 г.
Fig. 5. The ratio of length and mass of factory keta manufacturers, 2018

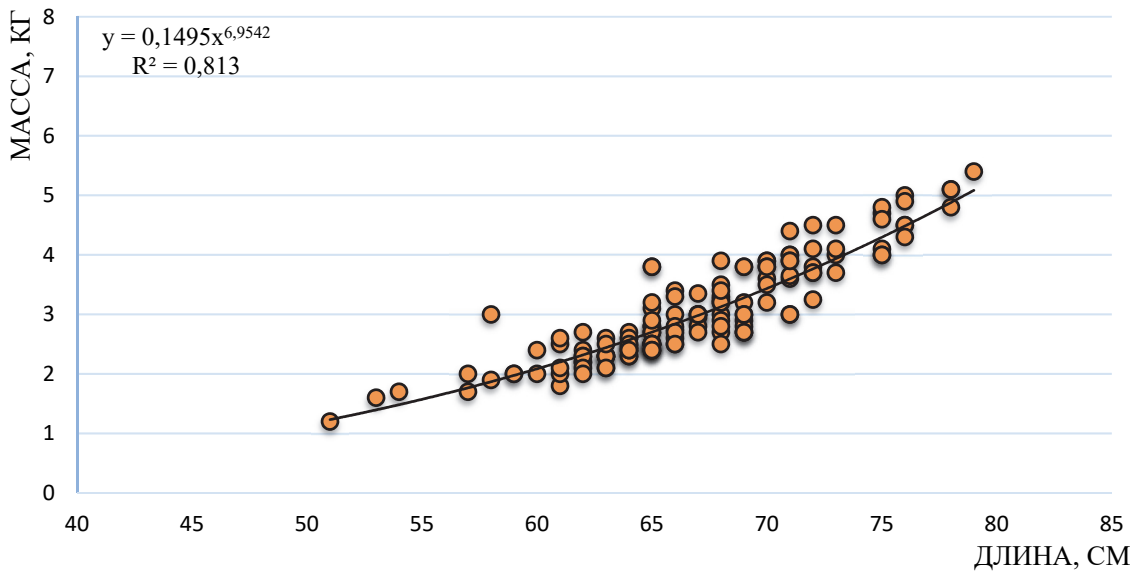


Рис. 6. Соотношение длины и массы производителей дикой кеты, 2019 г.
 Fig. 6. The ratio of length and mass of factory keta manufacturers, 2019

Производители заводского происхождения на подходе к нерестилищам были представлены особями, находившимися на III, IV, V и VI стадиях зрелости. Доминировали самцы, находившиеся на IV стадии, составляя до 53 % от общего числа исследуемых (рис. 7). Рыбы с гонадами, отнесенными к I и II стадиям, в рассматриваемый период времени отмечены не были. Поимка «выбойных» самцов, находившихся на VI стадии зрелости, не характерна для данного периода времени (середина нерестового хода).

Представители дикой популяции кеты были отмечены особями, находящимися на IV и V стадиях зрелости, рыбы с I, II, III стадиями отсутствовали в выборке. Наибольшее количество самцов и самок образовывали группу с преобладанием рыб на V стадии зрелости: доля таких самок в среднем составила 64 %, самцов – 55 % (рис. 7). Количество особей с гонадами IV стадии составили около 41 %.

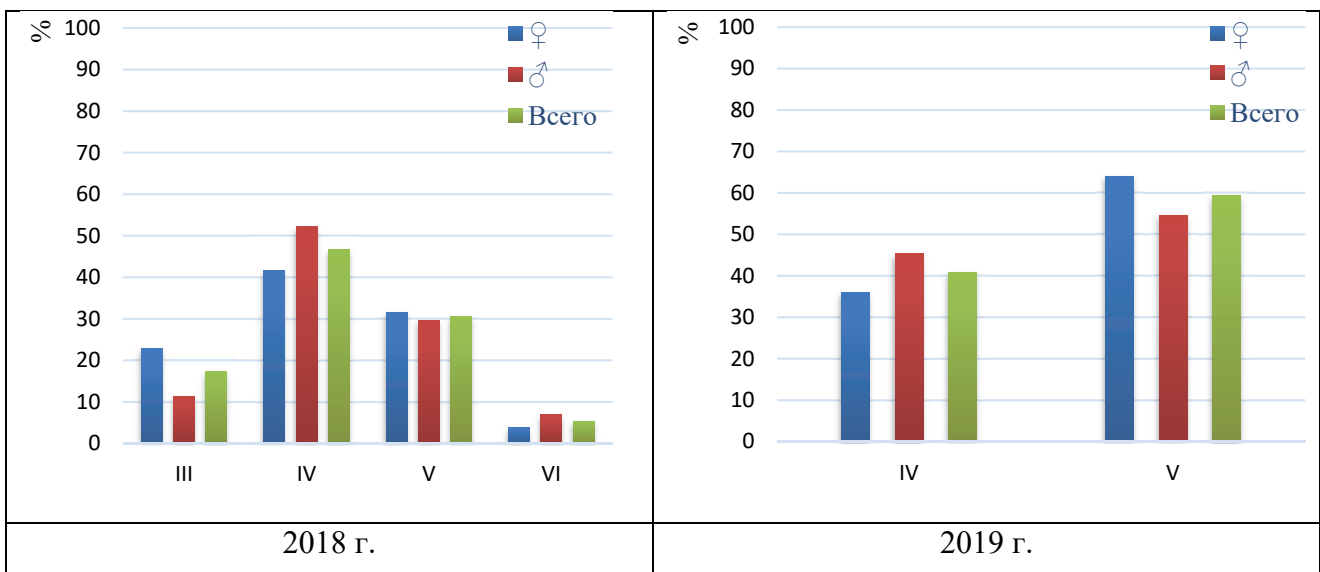


Рис. 7. Стадии зрелости гонад заводской и дикой кеты
 Fig. 7. Stages of maturity of gonad factory and wild keta

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) отдельных стад кеты значительно трансгрессирует. По данным С.Ф. Золотухина, плодовитость самок дикой кеты из рек бассейна зал. Петра Великого в среднем колеблется от 1,4 до 4,0 тыс. шт. икринок. Плодовитость кеты искусственного происхождения колеблется в ещё более широком диапазоне – от 1,1 до 6,0 тыс. шт. икринок [4].

В сборах, которыми мы располагали, ИАП производителей осенней заводской и дикой кеты изменялась в пределах от 1014 до 4438 шт. икринок (2018 г.) и от 1488 до 3626 (2019 г.) соответственно (таблица). В 2018 г. средний показатель плодовитости заводских самок был выше, у самок дикой кеты этот показатель снизился в целом на 268 шт. икринок (таблица).

Плодовитость заводской и дикой кеты (р. Пойма)

Fertility of the factory and wild keta (Poima River)

| Год | X _{min} , шт. | X _{max} , шт. | X±m _x , шт. | n, экз. |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| 2018 | 1014 | 4438 | 2726,1±72 | 78 |
| 2019 | 1488 | 3626 | 2458,1±51 | 75 |

Минимальные показатели плодовитости – 1014 шт. икринок – были отмечены у самки искусственного происхождения длиной 55,5 см и массой 2,2 кг, максимальные – 4438 шт. икринок – у самки той же популяции длиной тела 72,5 см и массой 6,4 кг. У самок дикой кеты минимальные и максимальные показатели равны 1488 и 3626 шт. икринок.

В ходе проводимой работы был проанализирован линейный, весовой рост и темпы приростов самцов и самок заводской и дикой кеты из р. Пойма в 2018–2019 гг. Было отмечено, что соотношения длина–возраст в течение всего периода наблюдений существенно различались.

Производители заводской кеты, пойманные в октябре 2018 г. в возрасте 1+ лет, достигают длины до 51 см в среднем (47,6 см – самцы; 50,3 см – самки). В возрасте 2+ лет эти значения доходят до отметки в 53,0 см. Наиболее старшие возрастные группы – 4+-5+ лет – представлены особями с максимальными значениями длин в 61,3 см – самки, 62,1 см – самцы. Представители дикой кеты росли более интенсивно, так, у самок в возрасте 2+ лет средние показатели длины достигали значений в 63,7 см, тогда как у заводских самок этот показатель был равен 52,4 см. Более высоким темпом роста обладали и самцы дикой кеты, их максимальные средние размеры в 76,0 см приходятся на возраст 4+ лет.

В 2019 г. средний линейный прирост у самок естественного происхождения составил 4,5 см, самцов – 6,0 см. Максимальные и минимальные приросты у производителей обоих полов зафиксированы в 3-летнем (2+) и 5-летнем (4+) возрасте, варьируя в пределах от 7,4 (max) до 3,0 см (min).

По нашим данным, при сравнении скоростей линейного и весового роста производителей заводской и дикой кеты следует отметить, что линейный рост обеих группировок выше в первые годы жизни, в среднем составляя до 7,0 см, максимум годового прироста массы отмечается в возрасте 4+ лет и достигает в среднем до 6,5 кг. Следует отметить, что общий прирост за весь исследуемый период у кеты до возраста 3+ лет заметно превышает приросты особей старших возрастных групп. Наиболее высокими значениями темпов линейного и весового роста обладали особи заводской кеты, это можно объяснить тем, что, по-видимому, условия их нагула были несколько лучше, нежели у производителей дикой кеты.

Приморский край – наиболее южный регион Дальнего Востока. Лососевая путина в крае начинается и заканчивается позже, чем в более северных районах. Мероприятия по охране массового нерестового хода горбуши, кеты и симы обычно ограничиваются началом июля – концом ноября, временем, когда русло нерестовых рек и нерестилища начинают покрываться льдом.

Кета созревает для нереста и заходит в реки Приморья в возрасте от 3 до 5 лет (в основной своей массе 3+ лет) при средней длине тела до 90,0 см и массе от 2 до 11 кг. Индивиду-

альная абсолютная плодовитость самок напрямую зависит от массы гонад и связана с колебаниями средней массы производителей и их возраста. Она колеблется от 1000 до 5500 шт. икринок, в среднем составляя 3000 шт. икринок с диаметром около 7,0 мм.

Относительно высокие показатели длины и массы тела были характерны для исследованных нами заводских особей (2018 г.), наиболее высокими средними показателями обладали особи дикой кеты (2019 г.). Длина тела особей искусственного происхождения варьировала в пределах от 50,3 до 90,0 см, естественного – от 51,0 до 79,0 см.

Анализ зависимости ИАП (абсолютной индивидуальной плодовитости) от линейных размеров и возраста самок заводской и дикой кеты показал, что в последнее время популяции этих 2 группировок представлены рыбами более старших возрастных групп с низкими показателями плодовитости.

Таким образом, биологические характеристики производителей заводской и дикой кеты р. Пойма значительно различаются: дикая кета характеризуется меньшими размерно-весовыми показателями и плодовитостью по сравнению с таковыми у представителей заводской кеты.

Список источников

1. Горяинов А.А., Крупянко Н.И., Лысенко В.А., Шаталина Т.А. Состояние запасов горбуши и кеты в Приморском крае // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2014. Вып. 6. С. 181–190.
2. Горяинов А.А., Крупянко Н.И. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в Приморском крае (итоги 20-летней деятельности) // Реализация «Концепции Дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. С. 47–69.
3. Каев А.М. Особенности воспроизводства кеты в связи с её размерно-возрастной структурой. Южно-Сахалинск: Изд-во «СахНИРО», 2003. 288 с.
4. Золотухин С.Ф. Особенности биологии кеты *Oncorhynchus keta* юга ареала (залив Петра Великого, Японское море) // Вопр. ихтиологии. 1992. Т. 32, № 6. С. 120–128.
5. Барабанщиков Е.И., Лысенко А.В. Результаты лососевой путины 2019 г. в Приморском крае // Бюллетень № 14 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2019. С. 86–92.

References

1. Goryainov A.A., Krupyanko N.I., Lysenko V.A., Shatalina T.A. State of the reserves of gorbush and kety in Primorsky Krai // Readings in memory of V.Y. Levanidova. Vladivostok: Dalnauka, 2014. Issue. 6. P. 181–190.
2. Goryainov A.A., Krupyanko N.I. Zavodskoe reproduction of Pacific salmon in Primorsky Krai (results of 20-year activity) // Implementation of the "Concepts of the Far Eastern Basin Program for the Study of Pacific Salmon". Vladivostok: TINRO-Center, 2010. P. 47–69.
3. Kaev A.M. Features of reproduction of chum salmon in connection with its dimensional and age structure. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO Publishing House, 2003. 288 p.
4. Zolotukhin S.F. Features of the biology of keta *Oncorhynchus keta* of the south of the area (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // Questions of Ichthyology. 1992. Vol. 32, No. 6. P. 120–128.
5. Barabanshikov E.I., Lysenko A.V. Results of lososeva putiny 2019 in Primorsky Krai // Bulletin No. 14 Studies of Pacific salmon in the Far East. Vladivostok: TINRO-Center, 2019. P. 86–92.

Информация об авторах

И.В. Матросова – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», SPIN-код: 9383-3015, AuthorID: 198023, Scopus AuthorID: 14025605900;

Е.В. Романёк – магистрант.

Information about the authors

I.V. Matrosova – PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Water Bioresources and Aquaculture, SPIN-code: 9383-3015, AuthorID: 198023, Scopus AuthorID: 14025605900;

E.V. Romanek – Masters degree student.

Статья поступила в редакцию 10.06.2022, одобрена после рецензирования 12.06.2022, принята к публикации 21.06.2022.

The article was submitted 10.06.2022, approved after reviewing 12.06.2022, accepted for publication 21.06.2022.