

УДК 639.3 (597.2/.5)

И.В. Матросова, В.Н. Казаченко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЕННЕЙ КЕТЫ РЕКИ ЛОВЕЦКОЙ (О. САХАЛИН)

Проанализированы размер, масса, возраст, соотношение полов и стадии зрелости гонад осенней кеты р. Ловецкой в 2013–2015 гг. Установлено, что за исследованный период преобладала кета длиной 56–79 см в 2013 г.; 54–81 см – в 2014 г.; 51–73 см – в 2015 г. и массой 2,1–5,4 кг – в 2013 г.; 2–6,1 кг – в 2014 г.; 1,5–5,1 кг – в 2015 г. Анализ соотношения длины и массы кеты показал, что характер роста длины и массы исследованных размерных групп рыб практически одинаков. Исключением являются экземпляры рыб от 70 см и больше. В этих размерных группах рост массы превосходил линейный рост. Преобладание во все исследуемые годы рыб в возрасте 4+ от 62 до 64,6 % и отсутствие в уловах экземпляров возрастной группы 6+ свидетельствуют о зрелой популяции кеты, с полным жизненным циклом 2–5 лет, стабильном возврате.

Ключевые слова: осенняя кета, река Ловецкая, размерно-весовой состав, возрастной состав, соотношение длина–масса, стадии зрелости гонад.

I.V. Matrosova, V.N. Kazachenko

SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE AUTUMN CHUM SALMON OF THE LOVETSKAYA RIVER (SAKHALIN ISLAND)

The size, weight, age, gonad stage maturity and sex ratio of the autumn chum salmon of the Lovetskaya river for the period 2013–2015 are analyzed. It was established that over the study period, chum salmon 56–79 cm long prevailed in 2013; 54–81 cm in 2014; 51–73 cm in 2015 and weighing 2,1–5,4 kg in 2013; 2–6,1 kg in 2014; 1,5–5,1 kg in 2015. An analysis of the ratio of the length and weight of chum salmon showed that the pattern of growth in the length and mass of the studied size groups of fish is almost the same. An exception is fish specimens from 70 cm and more. In these size groups, growth of mass exceeded linear growth.

Key words: autumn keta, Lovetskaya River, size–weight composition, age composition, length–mass ratio, gonad stage maturity, sex ratio.

Введение

Осенняя кета является одним из основных видов промысла на о. Сахалин. Сохранение биоресурсов лососевых – задача государственного уровня, поэтому Федеральное агентство Российской Федерации по рыболовству приняло комплекс мер по поддержанию естественного размножения, эффективных правил рыбоохраны, формированию оптимальных экологических условий для их обитания на основе постоянного мониторинга численности и состояния популяций, кормовой базы в водоемах, созданию особо охраняемых зон в местах нереста, зимовки и нагула. Несмотря на многолетнюю историю исследований, по-прежнему ряд вопросов биологии всех видов тихоокеанских лососей остается недостаточно изученным. Кроме динамики численности, к ним относятся последствия влияния лимитирующих распространение и численность факторов, естественная смертность на разных

этапах онтогенеза, популяционная и пространственная дифференциация, место и роль лососей в пресноводных и морских экосистемах. Поэтому обобщение информации по морскому и пресноводному периоду жизни лососей является актуальным и имеет как научное, так и прикладное значение

Цель настоящей работы – изучение некоторых биологических характеристик осенней кеты р. Ловецкой за период 2013–2015 гг. для получения статистической информации, служащей основой для экспертной оценки биологического состояния кеты р. Ловецкой. Для реализации цели необходимо было решить следующие задачи: изучить размерный, весовой и возрастной состав, проанализировать соотношение длины и массы, оценить соотношение полов и степень зрелости гонад.

Объекты и методы исследования

Материал, использованный в настоящей работе, был собран во время осенних пугин в 2013–2015 гг. в устье р. Ловецкой. Рыба облавливалась закидными неводами с размером ячеи 50 × 50 мм. В период каждой из пугин в течение нерестового хода было сделано по три биологических анализа производителей кеты, по 100 эк. рыб в каждом. Особи отбирались методом сортировки по половому признаку и исследовались на береговой станции ФГБУ «Сахалинрыбвод» А.В. Ефимовым, за что авторы выражают ему благодарность. Сбор и обработка материала проводились согласно общепринятым методикам [1].

Результаты и их обсуждение

Река Ловецкая берет свое начало на западных склонах Южно-Камышового хребта и впадает в Невельский залив [2]. Нерестовая площадь р. Ловецкой определена как 11400 м². Главными факторами, обуславливающими особенности подхода производителей на нерест в эту реку, являются гидрологические и метеорологические условия. Сроки начала миграции осенней кеты и суточная динамика хода в значительной степени зависят от приливно-отливных явлений. Связано это с тем, что в период приливов на участке Невельского залива протяженностью около 400 км создаются наиболее благоприятные условия для миграции кеты: максимальное распространение солености вдоль о. Сахалин и минимальные встречные течения, что связано, очевидно, и с меньшими энергетическими затратами для рыбы при пониженных встречных течениях и с облегчением поддержания организмом осморегуляторной функции при максимальной солености на путях миграции.

В исследованных нерестовых периодах 2013–2015 гг. гидрометеороусловия были благоприятными для хода производителей кеты на нерест. Уровень воды и температурный режим в море и в р. Ловецкой на протяжении всех периодов нерестового хода был оптимальный (табл. 1). Подходы рыбы начинались довольно рано, единичные экземпляры начали встречаться в начале I декады сентября. По своему количественному составу подходы рыбы, как правило, в реке, судя по многолетним данным, бывают малочисленными и многочисленными и отличаются своей неравномерностью. Массовый заход производителей в реку отмечался с I декады октября по III декаду октября. Конец нерестового хода – с III декады октября по I декаду ноября. Единичные экземпляры кеты наблюдались до конца ноября вплоть до становления льда на реке.

За исследованный период 2013 г. на модальные классы самцов кеты р. Ловецкой приходилось от 42 до 62 % от общего числа экземпляров, у самок – от 58 до 74 %. Преобладали самцы размером от 66 до 70 см, самки – от 61 до 65 см. Анализ размерного состава показал, что в начале нерестового хода преобладали экземпляры средней длины, во время массового хода можно проследить незначительное увеличение размерного состава осенней кеты, к концу хода размерные показатели исследованных рыб снизились (табл. 2).

Таблица 1

**Сроки нерестового хода осенней кеты в р. Ловецкой
в 2013–2015 гг.**

Table 1

**Timing of spawning by the autumn of the chum salmon in Lovetskaya river
in 2013–2015**

Год	Период нерестового хода	Время	Температура воды в море, °С	Температура воды в реке, °С
2013	Начало	04.09–01.10	10,2	7,1–6,2
	Массовый	02.10–25.10	9,6	6,1–5,3
	Конец	26.10–02.11	8,1	4,1–2,2
2014	Начало	05.09–02.10	9,8	8,3–6,8
	Массовый	03.10–22.10	8,4	6,4–5,1
	Конец	23.10–01.11	7,3	4,5–2,1
2015	Начало	07.09–05.10	8,8	7,3–6,1
	Массовый	06.10–25.10	7,7	5,3–4,4
	Конец	26.10–06.11	6,8	3,5–1,9

Таблица 2

Длина осенней кеты р. Ловецкой в 2013 г.

Table 2

The length of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2013

Год, период нерестового хода	Пол	п, экз.	АС, min, см	АС, max, см	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , см	
2013	Начало	♂	50	61	79	67,1±0,02	±3,2
		♀	50	56	67	62,4±0,12	±2,3
		♂♀	100	56	79	65,1±0,39	±4,1
	Середина	♂	50	57	73	67,2±0,04	±3,3
		♀	50	56	70	63,9±0,26	±3,1
		♂♀	100	57	73	65,4±0,5	±3,8
	Конец	♂	50	56	77	65,6±0,3	±4,3
		♀	50	56	66	60,7±0,56	±2,5
		♂♀	100	56	77	63,1±0,05	±4,2

В 2014 г. наиболее крупные экземпляры преобладали в начале и середине нерестового хода. Как и в 2013 г., наблюдалось снижение статистических размерных показателей кеты к завершению нерестового хода (табл. 3).

Таблица 3

Длина осенней кеты р. Ловецкой в 2014 г.

Table 3

The length of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2014

Год, период нерестового хода	Пол	п, экз.	АС, min, см	АС, max, см	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , см	
2014	Начало	♂	50	59	74	68,2±0,12	±3,2
		♀	50	57	69	64,1±0,32	±2,9
		♂♀	100	57	74	66,1±0,2	±3,1
	Середина	♂	50	58	81	68,2±0,16	±4,37
		♀	50	56	72	64,8±0,22	±3,37
		♂♀	100	56	81	66,5±0,21	±3,8
	Конец	♂	50	61	73	66,7±0,32	±3,4
		♀	50	54	68	61,9±0,6	±2,9
		♂♀	100	54	73	64,3±0,46	±3,1

В 2015 г. преобладали самцы двух размерных групп: от 61 до 65 см и от 66 до 70 см, у самок также две группы: от 56 до 60 см и от 61 до 65 см. Во время массового хода наблюдалось увеличение размерного состава кеты, преобладали рыбы от 66 до 70 см (39 %). К концу хода размерный состав исследованных рыб снижался, модальный класс составляли рыбы от 61 до 65 см (45 %). Длина осенней кеты р. Ловецкой в 2015 г. представлена в табл. 4.

Таблица 4

Длина осенней кеты р. Ловецкой в 2015 г.

Table 4

The length of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2015

Год, период нерестового хода	Пол	п, экз.	АС, min, см	АС, max, см	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , см	
2015	Начало	♂	50	53	73	63,3±0,64	±4,5
		♀	50	51	71	61,4±0,16	±5,4
		♂♀	100	53	73	62,1±0,4	±4,9
	Середина	♂	50	53	73	63,6±0,04	±4,4
		♀	50	51	69	61,2±0,46	±3,9
		♂♀	100	51	73	62,4±0,36	±4,2

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
	Конец	♂	50	54	73	64,2±0,1	±3,3
		♀	50	53	70	61,8±0,22	±3,7
		♂♀	100	54	73	63,1±0,14	±3,5

Анализ размерного состава осенней кеты р. Ловецкой за 2013, 2014 и 2015 гг. показал, что в целом показатели отличаются друг от друга незначительно. Наименьшими средними линейными показателями характеризовалась кета путины 2015 г., наибольшими – 2014 г. Колебания размерных показателей находятся в пределах многолетних биологических норм.

Анализируя весовой состав осенней кеты путины 2013 г., можно отметить, что в начале нерестового хода у самок преобладали экземпляры массой от 2,6 до 3 кг, к середине нерестового хода идёт повышение, преобладали экземпляры от 3,1 до 3,5 кг. В конце нерестового хода весовые показатели снижались, преобладали особи массой от 2,6 до 3 кг. Масса осенней кеты р. Ловецкой в 2013 г. в разные периоды нерестового хода представлена в табл. 5.

Таблица 5

Масса осенней кеты р. Ловецкой в 2013 г.

Table 5

The mass of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2013

Год, период нерестового хода		Пол	п, экз.	М, min, кг	М, max, кг	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , кг
2013	Начало	♂	50	2,7	5,4	3,77±0,02	±0,6
		♀	50	2,1	3,7	2,92±0,3	±0,35
		♂♀	100	2,1	4,8	3,34±0,66	±0,67
	Середина	♂	50	2,3	4,9	3,8±0,1	±0,61
		♀	50	2,1	4,4	3,21±0,14	±0,47
		♂♀	100	2,1	4,9	3,5±0,47	±0,34
	Конец	♂	50	2,2	5,1	3,48±0,18	±0,66
		♀	50	2,1	3,6	2,76±0,1	±0,41
		♂♀	100	2,1	5,1	3,12±0,38	±0,6

В 2014 г. среди самок кеты преобладали экземпляры массой от 2,6 до 3,5 кг, на модальные классы приходилось от 28 до 42 % от числа особей. У самцов наблюдался более широкий диапазон весового состава, модальные классы различны, присутствовали экземпляры от 2,6 до 4 кг, но большее число особей приходилось на модальный класс от 3,1 до 3,5 кг. Наиболее крупные экземпляры преобладали в начале и середине нерестового хода. В конце нерестового хода отмечалось незначительное снижение средних статистических показателей (табл. 6).

Таблица 6

Масса осенней кеты р. Ловецкой в 2014 г.

Table 6

The mass of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2014

Год, период нерестового хода	Пол	п, экз.	М, min, кг	М, max, кг	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , кг	
2014	Начало	♂	50	2,4	5,3	3,86±0,12	±0,62
		♀	50	2,2	4,2	3,16±0,18	±0,44
		♂♀	100	2,2	5,3	3,51±0,15	±0,53
	Середина	♂	50	2,3	6,1	3,94±0,28	±0,7
		♀	50	2,1	4,7	3,37±0,06	±0,58
		♂♀	100	2,1	6,1	3,65±0,17	±0,64
	Конец	♂	50	2,3	4,5	3,2±0,36	±0,6
		♀	50	1,8	3,7	2,69±0,1	±0,4
		♂♀	100	1,8	4,5	2,94±0,46	±0,5

В 2015 г. в начале нерестового хода преобладали экземпляры массой от 2,6 до 3 кг (25 %), далее идёт повышение показателей весового состава, преобладали экземпляры от 3,1 до 3,5 кг (36 %). В конце нерестового хода значительного снижения весовых показателей не просматривается, также преобладали рыбы массой от 3,1 до 3,5 кг (33 %). Масса осенней кеты в 2015 г. представлена в табл. 7.

Таблица 7

Масса осенней кеты р. Ловецкой в 2015 г.

Table 7

The mass of the autumn chum salmon Lovetskaya river in 2015

Год, период нерестового хода	Пол	п, экз.	М, min, кг	М, max, кг	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$, см	σ , кг	
2015	Начало	♂	50	1,8	4,8	3,14±0,4	±0,7
		♀	50	1,5	4	2,82±0,36	±0,71
		♂♀	100	1,8	4,8	2,92±0,38	±0,7
	Середина	♂	50	2,3	5,1	3,48±0,18	±0,66
		♀	50	2,2	4,2	3,16±0,16	±0,44
		♂♀	100	2,3	5,1	3,28±0,17	±0,53
	Конец	♂	50	2,1	4,9	3,8±0,1	±0,61
		♀	50	2,1	4,7	3,31±0,04	±0,59
		♂♀	100	2,1	4,9	3,55±0,07	±0,6

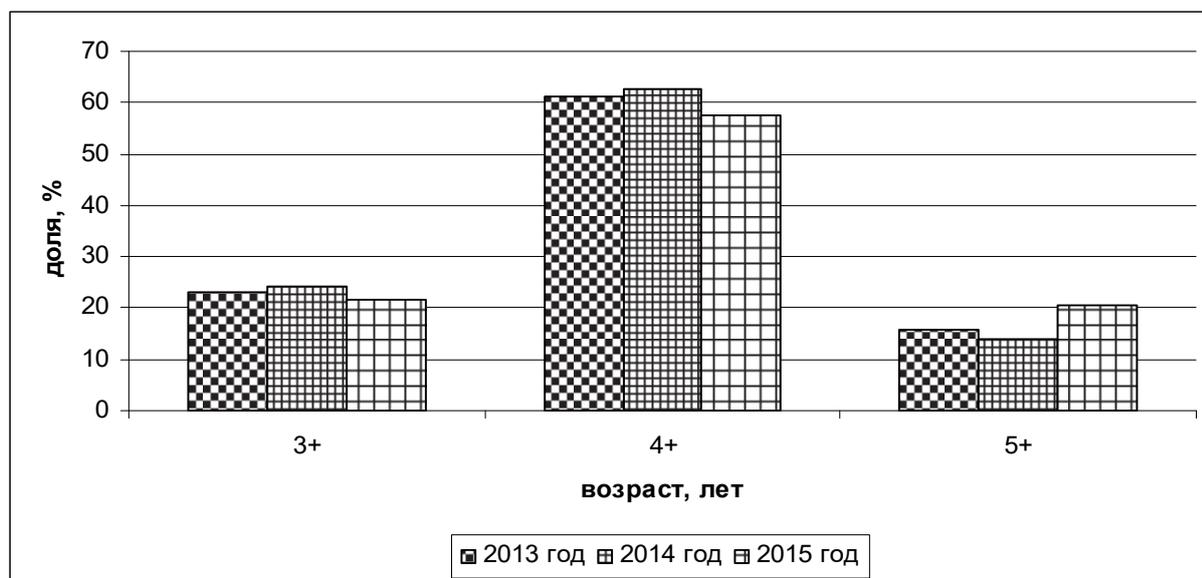
Анализ весового состава осенней кеты р. Ловецкой за 2013, 2014 и 2015 гг. показал, что меньшие средние весовые показатели были у кеты в 2015 г., наибольшие – в 2014 г.

Как известно, динамика качественных показателей линейного роста и массы рыбы находится в тесной зависимости с динамикой урожайности поколений, с биомассой производителей, с влиянием внешних факторов (температурой, соленостью, наличием кормовой базы, конкурентов и др.).

Соотношение длины и массы кеты р. Ловецкой за исследованный период с 2013 по 2015 гг. описывается уравнениями регрессии и выражено в графиках экспоненциальными кривыми. Анализ соотношения длины и массы кеты показал, что характер роста длины и массы исследованных размерных групп рыб практически одинаков. Исключением являются экземпляры рыб от 70 см и больше. В этих размерных группах рост массы превосходит линейный рост, так как крупные экземпляры приходятся на долю рыб старших возрастных групп, а к концу жизни и с наступлением половой зрелости линейный рост рыб замедляется, а масса продолжает расти.

Осенняя кета относится к анадромным видам рыб с непродолжительным циклом жизни с очень коротким пресноводным периодом. Молодь в реке не задерживается, а сразу скатывается в море. Несколько месяцев держится у побережья, а далее уходит в открытый океан на нагульные миграции. Достигнув половой зрелости, в возрасте 3–5 лет возвращается в родную реку на нерест [3].

Возрастную группу нерестового стада кеты р. Ловецкой в 2013–2015 гг. составляли рыбы в возрасте 3+, 4+, 5+. Модальный класс формировали рыбы в возрасте 4+, в 2013 г. 61,1 % – поколение 2009 года рождения, в 2014 г. 62,8 % – поколение 2010 года рождения, в 2015 г. 57,7 % – поколение 2011 года рождения (рисунок). В 2015 г. можно отметить незначительное повышение процентного состава рыб в возрасте 5+ (20,7 %) относительно предыдущих лет, что свидетельствует о зрелости популяции осенней кеты р. Ловецкой и о её полном биологическом цикле жизни.



Возрастной состав нерестового стада кеты р. Ловецкой в 2013–2015 гг.

The age composition of the spawning chum salmon of the Lovetskaya river in 2013–2015

Для поддержания численности вида, как известно, важным биологическим показателем является соотношение полов. Численность нерестового стада кеты р. Ловецкой за ис-

следованные периоды в 2013–2015 гг. имела различные значения как по общему количеству особей, так и по соотношению полов. За исследованные годы во время нерестовой миграции во всех подходах численно преобладали самцы. В 2015 г. наблюдались самые низкие показатели численности нерестового стада кеты. Вероятно, это связано с неблагоприятными факторами в районах морского нагула, а также с браконьерским выловом на путях миграции (табл. 8).

Таблица 8

Соотношение полов осенней кеты р. Ловецкой в 2013–2015 гг.

Table 8

The sex ratio of the autumn chum salmon in Lovetskaya river in 2013-2015

Год вылова	Самцы ♂	Самки ♀	Всего ♂♀	Соотношение полов ♂/♀
2013	4442	3247	7689	1 : 0,7
2014	5685	3155	8840	1 : 0,55
2015	3893	3213	7106	1 : 0,82

Осенняя кета заходила в р. Ловецкую в 2013–2015 гг. с гонадами на IV и V стадиях зрелости. Зрелость особей в течение нерестового хода за любой исследованный год существенных отклонений не имела и в процентном соотношении содержала схожие значения. Большинство рыб имели зрелые половые продукты. В исследованные годы преобладали особи с гонадами на V стадии зрелости, в 2013 г. они составляли 90 % у самцов и 92,6 у самок, в 2014 г. – 94,6 % у самцов и 98 % – у самок, в 2015 г. – 88 % у самцов и 89,3 % – у самок. Наиболее зрелые экземпляры кеты наблюдались на нерестовом подходе в 2014 г.

Выводы

1. Размерный состав осенней кеты р. Ловецкой в 2013–2015 гг. варьировал от 51 до 81 см. Наиболее высокие показатели средней длины отмечались в середине нерестового хода 2014 г. – $66,5 \pm 0,21$ см, более низкие – $62,1 \pm 0,4$ см – в начале нерестового хода 2015 г.

2. Весовой состав кеты в 2013–2015 гг. варьировал от 1,5 кг до 6,1 кг. Наиболее высокие средние весовые показатели были в середине нерестового хода 2014 г. – $3,65 \pm 0,17$ кг, более низкие – $2,92 \pm 0,38$ кг – в начале нерестового хода 2015 г.

3. Характер роста длины и массы исследованных размерных групп рыб одинаков, за исключением экземпляров длиной от 70 см и больше.

4. Преобладание во все исследуемые годы рыб в возрасте 4+ от 62 до 64,6 % и отсутствие в уловах экземпляров возрастной группы 6+ свидетельствуют о зрелой популяции кеты, с полным жизненным циклом 2–5 лет, стабильном возврате.

По исследованным данным размерного, весового и возрастного состава можно сделать заключение, что популяция кеты р. Ловецкой находится в относительно стабильных условиях и нормально развивается, имеет достаточную кормовую базу для роста в местах нагула. За период исследований значительных ухудшений показателей биологических характеристик популяции осенней кеты р. Ловецкой отмечено не было, и в связи с этим её биологическое состояние не вызывает опасений.

Полученные данные дополняют сведения о некоторых биологических характеристиках осенней кеты р. Ловецкой и будут полезны для рационального промысла и воспроизводства.

Список литературы

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. 4-е изд. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 374 с.
2. Атлас Сахалинской области. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 135 с.
3. Старовойтов А.Н. Биология азиатской кеты в морской период жизни: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2012. 24 с.

Сведения об авторах: Матросова Инга Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: ingavladm@mail.ru;

Казаченко Василий Никитич, доктор биологических наук, профессор, e-mail: prof.kazachenko@gmail.com.