УДК 597.5:639.2 DOI: 10.15853/2072-8212.2019.53.90-95

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ ТИХООКЕНСКОГО МОРСКОГО ОКУНЯ *SEBASTES ALUTUS* (GILBERT, 1890) В ВОДАХ АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

С.М. Зудина

Н. с., Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО»)
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Tel., fax: (4152) 41-27-01. E-mail: zudina.s.m@kamniro.ru

АВАЧИНСКИЙ ЗАЛИВ, ТИХООКЕАНСКИЙ МОРСКОЙ ОКУНЬ, МОЛОДЬ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, ПИГМЕНТАЦИЯ, ШИПЫ

Исследованы внешние признаки молоди тихоокеанского морского окуня *Sebastes alutus*, выполнен ее морфометрический анализ, определен возраст. Выяснено, что молодь имеет окраску тела, отличную от взрослых рыб, а также сформированные шипы на голове. Определено, что формирование первого годового кольца происходит при достижении длины тела более 60 мм. Выявлены морфометрические признаки, обладающие наибольшей степенью изменчивости.

SOME BIOLOGICAL TRAITS AND MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF JUVENILE PACIFIC OCEAN PERCH *SEBASTES ALUTUS* (GILBERT, 1890) IN THE WATERS OF AVACHINSKY GULF (SOUTH-EASTERN KAMCHATKA)

Svetlana M. Zudina

Researcher, Kamchatka Branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (“KamchatNIRO”)
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel., fax: (415-2) 41-27-01. E-mail: zudina.s.m@kamniro.ru

AVACHINSKY GULF, PACIFIC OCEAN PERCH, DEEPWATER REDFISH, JUVENILE, YEARLINGS, MORPHOMETRIC INDICES, PIGMENTATION, THORNS

External specific traits of Pacific Ocean perch *Sebastes alutus* were examined, morphometric analysis and the age reading were provided. It turned that the juvenile coloration is different from adult coloration, but has formed head thorns. It was found that the first annual ring appears when juvenile body length gets more than 60 mm. Morphometric parameters with the maximum level of variability are revealed.

Морские окуни р. *Sebastes* являются ценными донными промысловыми видами рыб. Ввиду особенностей их обитания (сложный рельеф дна, резкие перепады глубин) добыча окуней весьма затруднительна. Этот фактор отражается и на исследованиях, количество которых в последнее десятилетие неуклонно уменьшается. Вопросы, касаемые особенностей биологии (созревания, размножения, роста, раннего периода жизни) морских окуней, по-прежнему остаются открытыми.

Публикаций, освещающих биологические характеристики молоди морских окуней, до настоящего времени как в зарубежной, так и отечественной литературе крайне мало (Григорьев, 2007; Matarese et al., 1989). Данное обстоятельство обуславливает цель настоящей работы: описание морфометрических особенностей молоди самого многочисленного вида морских окуней северной части Тихого океана — тихоокеанского морского окуня *Sebastes alutus* (Фадеев, 2005).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для написания работ послужили материалы, собранные при проведении донной траловой съемки в водах Авачинского залива в июне 2018 г., где были пойманы 12 экземпляров молоди тихоокеанского окуня.

Работы выполняли на двух судах: НИС «Инженер Мартынов» и МРТК-316 (ФГБНУ «КамчатНИРО»). Лов проводили двумя типами тралов: Д-18,8/28,5 м и Д-14,3/24,2 м. Всего было выполнено 86 тралений.

Молодь после вылова подвергли заморозке, после чего доставили в лабораторию для дальнейшего определения видовой принадлежности и проведения анализа.

Морфометрический анализ выполняли по схеме, рекомендованной И.Ф. Правдиным (1966). Приняты следующие обозначения признаков: *D* — спинной, *C* — хвостовой, *P* — грудной, *V* — брюшной, *A* — анальный плавники; *ad* — длина тела до

конца чешуйчатого покрова; *an* — длина рыла; *np* — диаметр глаза (горизонтальный); *po* — заглазничный отдел головы; *ao* — длина головы; *lm* — высота головы у затылка; a_1a_2 — длина верхнечелюстной кости; k_1l_1 — длина нижней челюсти; *gh* — наибольшая высота тела; *ik* — наименьшая высота тела; *aq* — антедорсальное расстояние; *rd* — постдорсальное расстояние; *fd* — длина хвостового стебля; *qs* — длина основания ID; q_1s_1 — длина основания IID; *tu* — наибольшая высота ID; t_1u_1 — наибольшая высота IID; yy_1 — длина основания *A*; *ej* — наибольшая высота *A*; *vx* — длина *P*; vx_1 — ширина основания *P*; *ay* — расстояние между анусом и *A*.

Значения исследуемых признаков выражали в процентах от длины тела рыб (AD) и от длины головы (AO). Для каждого признака вычисляли средний показатель, ошибку, коэффициент вариации (CV) по формуле: $CV = 100 \times \delta/M$, где δ — стандартное отклонение, M — среднее.

У молоди для оценки возраста брали отолиты. Возраст определяли двумя методами: методом «слома и обжига» и просмотром отолита в проходящем свете, после просветления его в глицерине в течение двух суток.

Для анализа и обработки результатов использовали пакет программ MC Office и графический редактор Adobe Photoshop CS5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Молодь тихоокеанского окуня была поймана 26 июня 2018 г. на глубине 155 м в Авачинском заливе в точке с координатами 52°051 с. ш. 158°390 в. д. Температура воды у поверхности составляла 7 °C.

Длина мальков изменялась в интервале 49,11–63,89 мм, в среднем составляя 59,19 ± 1,13 мм, масса — 1,47–3,72 (средняя 2,83 ± 0,18 г).

Все пойманные экземпляры (12 шт.) молоди *S. alutus* имели серебристо-зеленую, переходящую местами в темно-оливковую окраску тела, со светлыми участками на брюшке (рис. 1). Вдоль тела обширно рассеяна пигментация в виде отдельных мелких клеток, под первым, вторым спинными плавниками и на хвостовом стебле они образовывали скопления, формируя темные участки (рис. 2). Такие участки характерны и для взрослых особей, которые отличаются ярко-красной окраской тела.

Различия в окраске тела молоди и взрослых рыб тихоокеанского окуня связаны, скорее всего, с особенностями обитания. Как известно, взрослые рыбы предпочитают глубины 150–350 м (Фадеев, 2005), а молодь ведет пелагический образ жизни, обитая над шельфом и склоном. Переход от пелагического к придонному обитанию осуществляется на 2–3-м годах жизни (Снытко, 2001). Вероятнее всего, в этот же период и происходят изменения в окраске.

У всех просмотренных экземпляров имелись хорошо развитые шипы на голове, их расположение и количество было характерным для данного вида: одна пара носовых, 4 пары надглазничных, одна пара заглазничных шипов и пара затылочных гребней (рис. 3). Нижняя челюсть значительно выступала вперед, а симфизиальный бугорок, являющийся отличительной особенностью вида, был не сильно развит.

В первом спинном и анальном плавниках сформированы колючие лучи; брюшные, грудные и

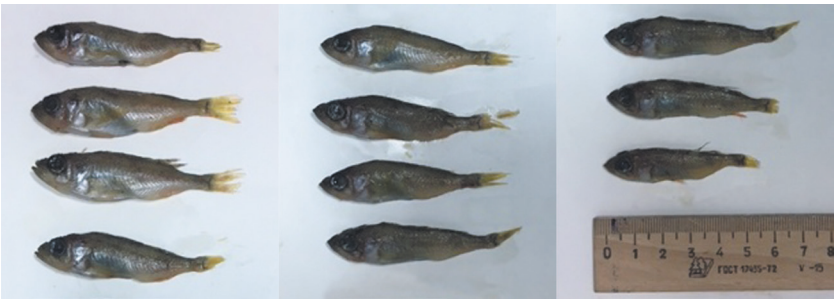

Рис. 1. Молодь тихоокеанского окуня *S. alutus* (Авачинский залив, июнь 2018 г.)
Fig. 1. Juvenile Pacific perch *S. alutus* (Avachinsky Gulf, June 2018)

Рис. 2. Особенности окраски и пигментации молоди тихоокеанского окуня *S. alutus*
Fig. 2. Coloration and pigmentation specifics of juvenile Pacific perch *S. alutus*

хвостовой плавники мягкие. Анальный плавник у всех 12 мальков имел явно выраженный оранжевый оттенок, а в брюшных плавниках у большинства он либо слабо просматривался, либо полностью отсутствовал (рис. 2).

Известно, что самки тихоокеанского окуня выметывают свободноплавающих личинок в апреле–июне (Токранов и др., 2005), и, соответственно, учитывая длину рыб, выловленная нами молодь относится к поколению 2017 г. Просмотренные отолиты молоди свидетельствовали о том, что формирование первого годового кольца имеет ряд особенностей и, по-видимому, происходит при достижении длины более 60 мм. У 11 из 12 экземпляров отсутствовали годовые кольца как при просмотре слома отолита, так и после просветления. Лишь у одного экземпляра удалось обнаружить четко выраженное годовое кольцо, что свидетельствует о возрасте 1 год. Так как пойманная молодь была представлена одной размерной группой (4–6 см), можно заключить, что все рыбы соответствовали возрасту 1 год, а плохая прорисовка первого годового кольца характерна для рыб длиной менее 6 см.

Анализ полученных пластических признаков молоди *S. alutus* показал, что, как и для взрослых рыб, для них характерны большая голова, составляющая в среднем 34% длины тела (AD), а также невысокое туловище (25,3% длины тела, AD) (табл. 1), отличающее американский подвид *S. a. alutus* от азиатского *S. a. paucispinosus* (Снытко, 2001).

Увеличение размеров головы происходит пропорционально росту рыбы (рис. 4). Глаза крупные, составляют до 38% длины головы. Длина нижнечелюстной кости, достигающей 50% длины головы, у всех экземпляров больше длины верхней.

Индексы пластических признаков приведены в таблице 1. Полученный коэффициент вариации указывает на однородность выборки по всем исследуемым признакам (табл. 1). Наибольшей степенью изменчивости характеризовались несколько параметров: вес, постдорсальное расстояние, расстояние от ануса до начала анального плавника, длина оснований спинных плавников, а также высота второго спинного плавника.

Так как в литературе не встречается информация, характеризующая морфологические и морфометрические признаки окуня различных размерно-возрастных групп, проследить изменения признаков, происходящие по мере роста рыбы, не представляется возможным. Тем не менее, полученные нами данные позволяют восполнить дефицит информации по одному из основных представителей морских окуней, обитающих в водах Камчатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Молодь тихоокеанского окуня была представлена размерной группой 4–6 см в возрасте 1 года. Длина тела изменялась в интервале 49,11–63,89 мм, в среднем составляя 59,19 ± 1,13 см, масса — 1,47–3,72 (средняя 2,83 ± 0,18 г).

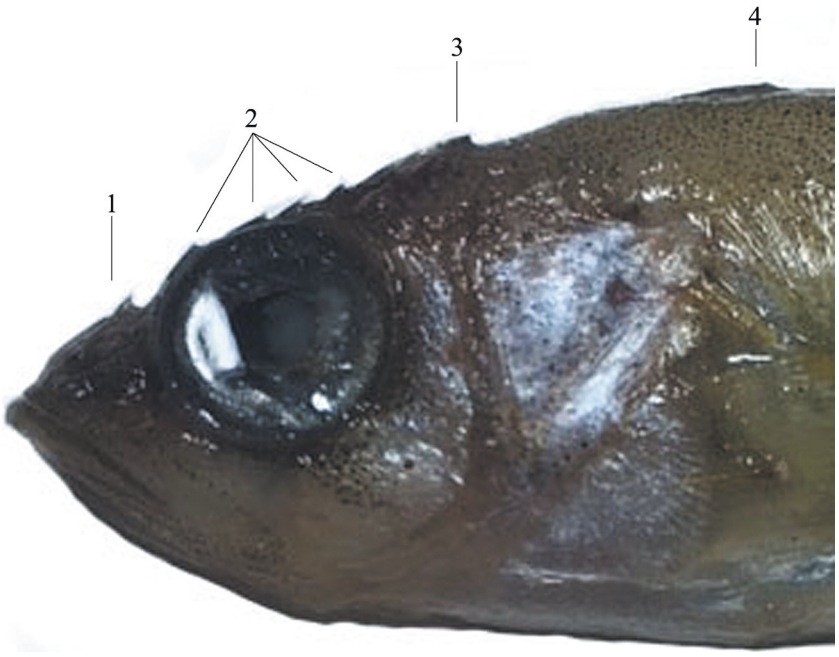

Рис. 3. Расположение шипов и гребня на голове у молоди тихоокеанского окуня *S. alutus* (1, 2, 3 — шипы, 4 — гребень)
Fig. 3. Location of the thorns and the crest on the head of juvenile Pacific perch *S. alutus* (1, 2, 3 – the thorns, 4 – the crest)

Таблица 1. Характеристика морфометрических признаков молоди тихоокеанского морского окуня *S. alutus*
Table 1. Morphometric indices of juvenile Pacific perch *S. alutus*

Признаки / Index	Номер рыбы / Number of individual fish												M ± m	δ	CV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Масса (w_1), г / Weight, g	3,72	2,90	3,61	3,62	2,78	2,90	2,88	2,57	2,74	2,32	1,47	2,44	2,8 ± 0,18	0,6	22,5
Масса без внутренностей (w_2), г / Weight without viscera, g	3,29	2,25	3,10	3,23	2,51	2,57	2,53	2,18	2,45	1,98	1,30	2,20	2,5 ± 0,16	0,6	22,4
Длина тела (*ad*), мм / Body length, mm	63,75	59,35	62,79	63,89	60,43	58,50	59,30	56,95	59,96	56,93	49,11	59,43	59,2 ± 1,13	3,9	6,6
Длина головы (*ao*), мм / Head length, mm	20,19	19,64	20,95	22,42	20,06	20,27	20,14	19,29	20,38	19,92	17,50	20,19	20,1 ± 0,32	1,1	5,6
В % длины тела / % of the body length															
Длина головы (*ao*) / Head length	31,67	33,09	33,37	35,09	33,20	34,65	33,96	33,87	33,99	34,99	35,63	33,97	34,0 ± 0,31	1,1	3,2
Высота головы у затылка (*lm*) / Height of head	22,21	21,77	21,31	22,77	21,88	23,32	21,37	22,60	23,02	22,89	22,91	22,77	22,4 ± 0,20	0,7	3,0
Наибольшая высота тела (*gh*) / Maximum body heigth	26,73	25,07	26,01	27,41	24,47	26,36	24,33	26,01	24,23	25,82	23,34	23,56	25,3 ± 0,37	1,3	5,1
Наименьшая высота тела (*ik*) / Minimum body heigth	8,17	8,48	8,17	7,67	7,07	7,38	7,20	7,39	6,84	7,32	6,92	7,49	7,5 ± 0,15	0,5	6,9
Длина хвостового стебля (*fd*) / Caudal peduncle length	22,01	20,64	20,64	23,07	22,24	22,82	21,82	22,04	21,16	21,24	20,81	19,69	21,5 ± 0,29	1,0	4,6
Антедорсальное расстояние (*aq*) / Anterdorsal distance	35,61	33,92	32,04	35,03	35,83	33,73	32,38	35,01	32,77	32,29	32,01	33,38	33,7 ± 0,41	1,1	3,4
Постдорсальное расстояние (*rd*) / Postdorsal distance	34,53	36,11	36,25	36,74	30,90	40,51	40,98	36,98	29,30	40,52	30,36	26,92	35,0 ± 1,36	4,7	13,4
Расстояние от ануса до A (*ay*) / Distance from anus to A	7,45	6,34	7,82	8,58	4,90	6,65	6,46	6,90	6,50	7,17	6,17	5,54	6,7 ± 0,30	1,0	14,8
Длина основания ID (*qs*) / ID base length	31,44	28,10	33,59	29,74	33,86	24,94	22,56	34,47	39,61	28,33	33,05	40,43	31,7 ± 1,54	5,3	16,8
Длина основания IID (q_1s_1) / IID base length	19,97	21,18	16,79	17,42	16,95	24,67	25,23	20,02	15,41	27,75	14,42	14,61	19,5 ± 1,28	4,4	22,7
Высота ID (*tu*) / ID height	11,15	10,45	11,26	12,07	11,37	10,84	11,43	12,54	12,63	13,24	11,08	12,20	11,7 ± 0,24	0,8	7,2
Высота IID (t_1u_1) / IID height	9,76	9,69	12,77	12,46	12,68	14,68	15,18	15,24	13,63	15,11	13,79	13,26	13,2 ± 0,5 5	1,9	14,4
Длина основания A (yy_1) / Base length	15,20	14,89	15,26	15,28	13,67	14,12	15,04	15,66	14,24	13,00	13,64	15,95	14,7 ± 0,26	0,9	6,2
Высота A (*ej*) / A height	15,23	13,72	14,94	13,76	15,06	14,09	13,64	12,89	13,89	13,67	14,29	10,92	13,8 ± 0,33	1,1	8,3
В % длины головы / % of the body length															
Длина рыла (*an*) / Rostrum length	26,60	22,15	24,06	24,22	24,33	23,38	22,59	23,22	26,15	23,09	20,17	25,85	23,8 ± 0,52	1,8	7,6
Диаметр глаза горизонтальный (*np*) / Eye horizontal diameter	31,85	29,89	33,79	33,50	35,29	32,96	35,60	36,29	34,54	37,75	38,57	35,41	34,6 ± 0,70	2,4	7,0
Заглазничный отдел головы (*po*) / Postorbital part of head	46,01	39,00	42,43	42,60	37,94	45,88	43,45	40,07	44,01	39,81	40,86	39,77	41,8 ± 0,77	2,7	6,4
Длина верхнечелюстной кости (a_1a_2) / Maxillary length	44,63	39,41	41,72	39,52	40,03	41,59	43,30	38,47	43,96	38,91	38,00	42,84	41,0 ± 0,66	2,3	5,5
Длина нижнечелюстной кости (k_1l_1) / Dentary length	50,77	44,25	45,92	42,55	42,57	45,88	44,99	46,66	48,43	43,17	48,00	48,69	46,0 ± 0,76	2,6	5,7
Ширина лба / Forehead width	21,84	17,72	18,14	19,63	20,94	21,56	21,80	21,05	21,59	18,27	19,89	22,19	20,4 ± 0,46	1,6	7,9
Длина головы в % наибольшей высоты тела (*ao* /*gh*) Head length as % in the maximum body height	118,49	131,99	128,29	128,04	135,63	131,45	139,57	130,25	140,26	135,51	152,71	144,21	134,7 ± 2,55	8,8	6,6
Ширина основания P в % длины P (vx_1/ vx) P base width as % in P length	29,30	27,70	28,27	33,80	32,70	27,34	29,60	29,40	32,70	32,70	27,35	34,84	30,5 ± 0,78	2,7	8,9

*M — средняя арифметическая (arithmetic mean), δ — стандартное отклонение (standard deviation), CV — коэффициент вариации (coefficient of variation)

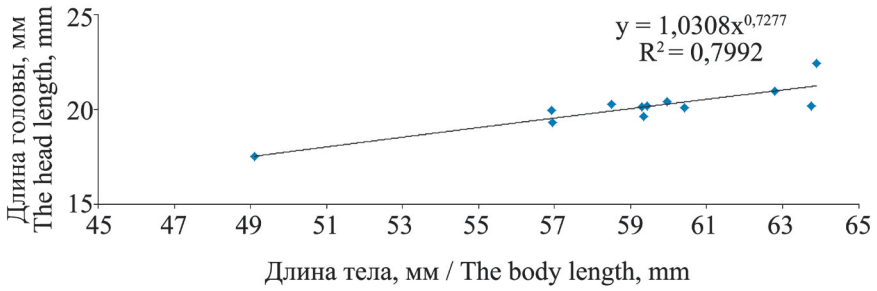

Рис. 4. Зависимость длины головы *S. alutus* от длины тела
Fig. 4. The correlation between of the head length and the body length of *S. alutus*

Годовики *S. alutus* обладали серебристо-зеленой, переходящей местами в темно-оливковую, окраской тела, со светлыми участками на брюшке (рис. 1). На голове имелись хорошо развитые шипы и гребень. У всех экземпляров были сформированы парные и непарные плавники. В первом спинном и анальном плавнике отмечено наличие колючих лучей.

Просмотренные отолиты молоди свидетельствовали о том, что первое годовое кольцо плохо поддается идентификации как на сломе, так и на поверхности отолита.

Анализ полученных пластических признаков молоди *S. alutus* показал, что наибольшей степенью изменчивости характеризовались несколько параметров: постдорсальное расстояние, расстояние от ануса до начала анального плавника, длина оснований спинных плавников, высота второго спинного плавника, а также масса тела.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории морских промысловых рыб ФГБНУ «КамчатНИРО» С.В. Агафонову и А.В. Виноградской, принимавшим участие в проведении донной траловой съемки Авачинского залива, за предоставленный биологический материал по молоди тихоокеанского морского окуня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Григорьев С.С. 2007. Ранние стадии рыб северо-востока России (прибрежные морские воды и внутренние водоемы): Атлас-определитель. Владивосток: Дальнаука. 331 с.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 376 с.

Снытко В.А. 2001. Морские окуни северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр. 468 с.

Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. 2005. Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 52 с.

Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр. 366 с.

Matarese A.C., Kendall A.W., Blood D.M., Vinter B.M. 1989. Laboratory Guide of Early Life History Stages of Northeast Pacific Fishes: NOOA Technical Report NMFS US Department Comission, № 80. 652 p.

REFERENCES

Grigoriev S.S. *Ranniye stadii ryb severo-vostoka Rossii (pribrezhnyye morskiye vody i vnutrenniye vodoyemy): Atlas-opredelitel* [Early stages of fishes of the northeastern Russia (coastal marine and fresh waters:Atlas-guide]. Vladivostok: Dalnauka. 2007, 331 p.

Snytko V.A. *Morskie okuni severnoi chasti Tikhogo okeana* [Rockfish of the Northern Pacific Ocean]. Vladivostok: TINRO-Center, 2001, 468 p.

Tokranov A.M., Orlov A.M., Sheiko B.A. *Promyslovye ryby materikovogo sklona prikamchatskikh vod* [Commercial Fish of the Continental Slope in Waters off Kamchatka]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2005, 52 p.

Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide on fish study]. Moskva: Pishch. prom-st, 1966, 376 p.

Fadeev N.S. *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoy chasti Tikhogo okeana* [Guide to biology and fisheries of fishes of the North Pacific Ocean]. Vladivostok: TINRO-Center, 2005, 366 p.

Matarese A.C., Kendall A.W., Blood D.M., Vinter B.M. Laboratory Guide of Early Life History Stages of Northeast Pacific Fishes. *NOOA Technical Report NMFS US Department Comission*, 1989, No. 80, 652 p.

Статья поступила в редакцию: 29.11.2018
Статья принята после рецензии: 18.01.2019