

УДК 597.556.31

## ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОЛОГИИ ОХОТОМОРСКОГО БАХРОМЧАТОГО БЫЧКА *POROCOTTUS MINUTUS* (PALLAS, 1814) (SCORPAENIFORMES: COTTIDAE) ИЗ ТАУЙСКОЙ ГУБЫ ОХОТСКОГО МОРЯ

© 2022 г. Е. А. Поезжалова-Чегодаева\*

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан 685000, Россия

\*e-mail: zoarces@mail.ru

Поступила в редакцию 17.02.2021 г.

После доработки 12.05.2021 г.

Принята к публикации 24.06.2021 г.

Представлены результаты исследования биологии охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* (Pallas, 1814) из Тауйской губы Охотского моря. Установлено, что этот относительно многочисленный вид ведет скрытный образ жизни, обитает на литорали со среднекаменистым грунтом, предпочитая участки с прогретой водой, достигает длины 110 мм, массы 16.8 г и возраста 4+ лет. Размерно-возрастные характеристики рыб обоих полов сходны. Основным кормовым объектом бахромчатого бычка служат амфиподы.

**Ключевые слова:** *Porocottus minutus*, Охотское море, биология, размерно-возрастной состав, рост, питание

**DOI:** 10.31857/S0134347522010090

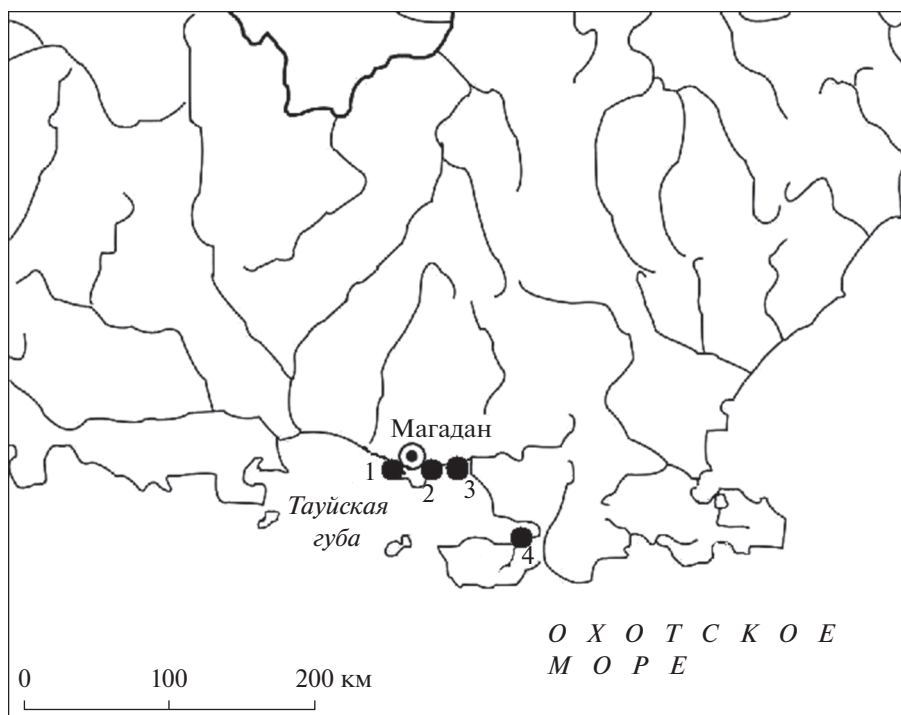
Охотоморский бахромчатый бычок *Porocottus minutus* (Pallas, 1814) (семейство Cottidae) – высокобореальный приазиатский вид, эндемик северной части Охотского моря; встречается от зал. Николая вдоль северного побережья до Пенжинской губы и далее до северо-западного побережья Камчатки (Усть-Тигиль) (Soldatov, 1916; Линдберг, Дулькейт, 1929; Schmidt, 1940; Неелов, 1976; Yabe et al., 2000; Парин и др., 2014). Этот сублиторальный вид, ведущий донный образ жизни на мелководьях с глубинами от 0 до 30 м, иногда заходит и остается в устьях рек в солоноватой воде (Линдберг, Дулькейт, 1929). На литорали Тауйской губы *P. minutus* – один из наиболее массовых представителей семейства Cottidae (Черешнев и др., 2005; Поезжалова-Чегодаева, 2018а). Данные о биологии охотоморского бахромчатого бычка, за исключением некоторых сведений о его морфологии (Линдберг, Дулькейт, 1929; Schmidt, 1940; Неелов, 1976; Поезжалова-Чегодаева, 2018б, 2019), в литературе отсутствуют.

Цель настоящей работы – описать биологию охотоморского бахромчатого бычка, обитающего в Тауйской губе Охотского моря.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирали в мае–сентябре 2016–2019 гг. в приливо-отливной зоне Тауйской губы в бухтах Гертнера и Нагаева, а также в районе мыса Нюкля

и в зал. Одян (рис. 1). Рыб ловили во время отлива на мелководье руками и мелкочейстым сачком, фиксировали в 70% этаноле и затем в лабораторных условиях обрабатывали по стандартным методикам (Правдин, 1966). Для оценки численности *Porocottus minutus* на литорали б. Гертнера на участке площадью 45 м<sup>2</sup>, типичном для обитания вида, были собраны все особи. Биологический анализ провели у 287 экз. охотоморского бахромчатого бычка, в том числе у 15 ювенильных особей, 78 самцов и 194 самок. У всех особей определяли пол и измеряли длину тела (*TL* – расстояние от передней части рыла до конца лучей хвостового плавника), а также определяли общую массу тела и массу тела без внутренностей (табл. 1). У семи особей был оценен гонадосоматический индекс (отношение массы гонад к массе тела без внутренностей, %) и измерен диаметр икринок. У всех особей определяли возраст по отолитам с помощью бинокулярного микроскопа МБС-9 в проходящем свете (Чугунова, 1952). Содержимое желудков исследовали у 29 самок (*TL* 49.1–102.0 мм, масса 1.1–14.0 г) и 14 самцов (*TL* 67.0–90.0 мм, масса 2.6–7.4 г). Сбор и обработка желудков выполнены в соответствии с существующими методиками (Методическое пособие..., 1974).



**Рис. 1.** Карта-схема района исследований. Точки – места сбора материала: 1 – б. Нагаева, 2 – б. Гертнера, 3 – район мыса Ньюкля, 4 – зал. Одян.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Условия обитания и образ жизни. Пространственное распределение *Porocottus minutus* на исследованной акватории было неоднородным. Вид встречался практически во всех прибрежных районах Тауйской губы, однако наибольшая концентра-

ция, достигавшая 10–15 (в среднем  $6.0 \pm 1.1$ ) экз/м<sup>2</sup>, была постоянной лишь на литорали б. Гертнера вблизи р. Дукча. За 4-летний период наблюдения здесь было зарегистрировано 73.4% всех исследованных рыб этого вида. На литорали со среднекаменистым грунтом охотоморский бахромчатый

**Таблица 1.** Общая характеристика охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря

Показатель	Самцы	Самки
Общая длина, мм	49.2–100.0	42.5–110.0
	$72.9 \pm 1.24 (78)$	$71.1 \pm 1.05 (194)$
Общая масса, г	1.1–12.4	1.0–16.8
	$5.3 \pm 0.26 (78)$	$5.4 \pm 0.25 (194)$
Масса тела без внутренностей, г	0.9–10.1	0.9–13.2
	$4.5 \pm 0.23 (78)$	$4.6 \pm 0.22 (194)$
Возраст, лет	1–4	1–4
	$2.0 \pm 0.08 (78)$	$1.9 \pm 0.06 (194)$
Масса яичника, г	–	0.07–0.7
	–	$0.2 \pm 0.09 (7)$
Диаметр икринки, мм	–	0.1–1.0
	–	$0.7 \pm 0.12 (7)$

Примечание. Здесь и в табл. 2: над чертой – пределы варьирования показателя, под чертой – среднее значение и ошибка среднего; в скобках – число измерений.

**Таблица 2.** Длина и масса тела разных возрастных групп охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря

Возраст, лет	Длина <i>TL</i> , мм		Масса тела, г	
	самцы	самки	самцы	самки
1+	$\frac{49.2-65.0}{58.5 \pm 0.9 (20)}$	$\frac{42.5-65.5}{56.1 \pm 0.7 (69)}$	$\frac{1.1-3.9}{2.5 \pm 0.1 (20)}$	$\frac{1.0-4.7}{2.5 \pm 0.1 (69)}$
2+	$\frac{65.6-83.1}{73.3 \pm 0.7 (39)}$	$\frac{64.0-89.0}{73.3 \pm 0.7 (80)}$	$\frac{3.1-7.6}{4.7 \pm 0.1 (39)}$	$\frac{2.7-12.3}{5.1 \pm 0.1 (80)}$
3+	$\frac{75.6-97.0}{86.9 \pm 1.4 (18)}$	$\frac{73.6-95.0}{86.8 \pm 0.8 (35)}$	$\frac{4.5-11.5}{7.7 \pm 0.4 (18)}$	$\frac{5.8-14.0}{9.1 \pm 0.3 (35)}$
4+	100.0 (1)	$\frac{96.0-110.0}{101.8 \pm 1.3 (10)}$	12.4 (1)	$\frac{13.3-16.8}{15.0 \pm 0.3 (10)}$

бычок ведет малоподвижный скрытный образ жизни, прячась под камнями, галькой и среди водной растительности.

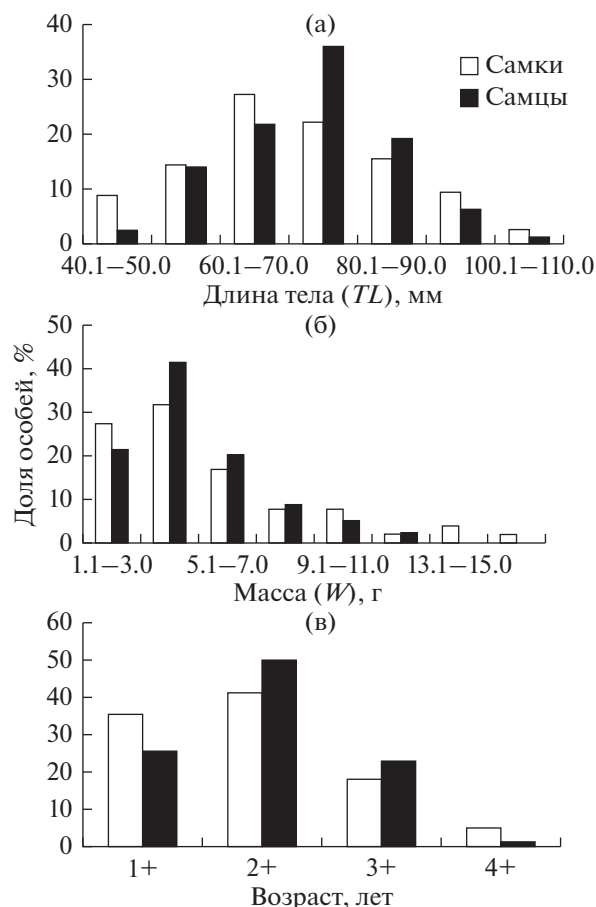
**Размерно-возрастная характеристика.** В наших сборах *TL* самцов варьировала в пределах 49.2–100.0 (в среднем  $72.9 \pm 1.24$ ) мм, масса тела – от 1.1 до 12.4 (в среднем  $5.3 \pm 0.26$ ) г; *TL* самок изменялась от 42.5 до 110.0 (в среднем  $71.1 \pm 1.05$ ) мм, а масса тела – от 1.0 до 16.8 (в среднем  $5.4 \pm 0.25$ ) г (табл. 2). Длина тела неполовозрелых особей составляла 33.1–55.3 (в среднем  $45.2 \pm 1.49$ ) мм, масса тела – 0.6–2.2 (в среднем  $1.1 \pm 0.11$ ) г. Модальную группу представляли особи с *TL* = 70.1–80.0 мм для самцов (35.9% от общего числа самцов) и с *TL* = 60.1–70.0 мм для самок (27.3% от общего числа самок) и с массой 3.1–5.0 г для обоих полов (31.9% для самок и 41.7% для самцов) (рис. 2а, 2б). Наибольшие размер (*TL* = 110.0 мм) и масса (16.8 г) зарегистрированы у самки в возрасте 4+ лет, пойманной на литорали б. Гертнера.

В выборке встречались особи четырех возрастных групп: от 1+ до 4+ лет. Предельный возраст самцов и самок составлял 4+ лет (рис. 2в). Возраст большинства особей составлял 2+ года (41.2% самок и 50% самцов); в достаточно большом количестве встречались особи обоих полов в возрасте 1+ года.

Зависимость между длиной (*TL*, мм) и массой (*W*, г) тела охотоморского бахромчатого бычка из Тауйской губы имеет вид:  $W = 0.00001 TL^{3.006}$  ( $R^2 = 0.91$ ) для самок и  $W = 0.00001 TL^{2.961}$  ( $R^2 = 0.88$ ) для самцов (рис. 3). У самок длиной более 60 мм масса тела увеличивается быстрее, чем у самцов (рис. 3).

**Некоторые репродуктивные характеристики.** В исследованной выборке численно преобладали самки, соотношение полов составляло 1.0 : 2.5. С мая по сентябрь гонады самок находились на II–III стадии зрелости. У пойманной 14 июня 2018 г. самки *P. minutus* размером 85.4 мм в яични-

ках обнаружена икра бледно-желтого цвета диаметром 0.1–0.2 мм; ГСИ составлял 1.4%. У нескольких самок (*TL* 61.2–84.0 мм), пойманных 20 сентября этого же года, в яичниках находились



**Рис. 2.** Размерный (а), весовой (б) и возрастной (в) состав охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря.

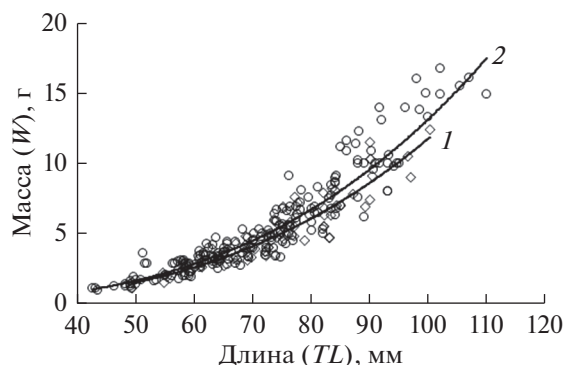


Рис. 3. Зависимость между длиной и массой тела охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря: 1 – самцы, 2 – самки.

ярко-желтые икринки диаметром 0.9–1.0 мм; ГСИ варьировал от 4.0 до 11.6%.

**Питание.** Среди исследованных рыб пустые желудки отмечены у 23.2% самок и 25.1% самцов; индекс наполнения желудков самок составлял  $146.8^{0/000}$ , самцов –  $110.8^{0/000}$ . В составе пищи охотоморского бахромчатого бычка из Тауйской губы в летний период обнаружены как растительные, так и животные организмы (табл. 3). Основным объектом питания были бокоплавы (Amphipoda), доля которых в среднем составляла 62.7% от массы пищи. До 18.1% пищи в желудочно-кишечном тракте бахромчатого бычка было представлено многочетинковыми червями (Polychaeta). Виды таких групп, как изоподы и двустворчатые моллюски, в составе пищи *P. minutus* встречались редко. Доля растительной пищи также была небольшой. Необходимо отметить, что у нескольких самок  $TL = 49.1–78.3$  мм, пойманных в июне, в желудках была обнаружена молодь рогатковых рыб, похожая на молодь охотоморского бахромчатого бычка, которую не удалось более точно идентифицировать из-за частичной переваренности.

Таблица 3. Состав пищи охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря

Компоненты пищи, % от массы пищевого комка	Самки	Самцы
Бурые водоросли	0.2	–
Амфиподы	63.2	62.3
Полихеты	14.7	23.1
Изоподы	7.7	7.5
Двустворчатые моллюски	2.1	–
Молодь рыб	2.4	–
Икра рыб	0.8	–
Переваренная пища	8.9	7.1

## ОБСУЖДЕНИЕ

Повышенная плотность охотоморского бахромчатого бычка летом на литорали б. Гертнера вблизи устья р. Дукча, вероятно, определяется сочетанием нескольких благоприятных факторов: присутствием источника пресной воды, быстрым прогреванием вод в этом районе (Чернявский, Радченко, 1994) и наличием большой зоны осушки с грунтом, подходящим для обитания данного вида. В этом районе встречались бычки всех возрастных групп, в том числе большое количество молоди, что говорит об устойчивом воспроизводстве популяции в б. Гертнера. Наибольшее количество особей обнаружено в конце весны–начале лета. В типичных биотопах данный вид относительно многочисленный.

Охотоморский бахромчатый бычок относится к мелкоразмерным короткоцикловым видам. По размерам эти рыбы превосходят многих других бычков рода *Porocottus* (Неелов, 1976). Согласно литературным данным, максимальный размер *P. minutus* составляет 10.4 см (Черешнев и др., 2001). Размер экземпляров из Тауйской губы достигал 11.0 см (табл. 1, 2). В каждой возрастной группе у обоих полов средние показатели длины мало различались, однако предельные размеры и средние характеристики массы у самок были выше, чем у самцов. В целом самки преобладали во всех размерных группах, однако, если при средних размерах ( $TL 70.1–80.0$  мм) преобладание самок было незначительным, то среди крупных экземпляров (90.1 мм и более) доля самок увеличивалась и достигала 100% среди рыб максимального размера.

Темпы линейного роста самок и самцов бахромчатого бычка достаточно схожи (рис. 4а). Наиболее высокие в первые годы жизни темпы роста в дальнейшем снижаются, и длина рыбы с возрастом увеличивается относительно равномерно, с некоторым замедлением. Средние линейные приросты у самок немного выше, чем у самцов: 14.2 против 13.7 мм. Темпы роста массы до возраста 3+ у самцов и самок мало различаются (рис. 4б), но затем масса самок увеличивается более интенсивно. В отличие от линейного роста, темпы роста массы с возрастом увеличиваются и максимальны в возрасте 4+ лет. Средние приросты массы у самок (3.5 г) выше, чем у самцов (2.8 г).

На основе анализа данных об увеличении диаметра икринок и о повышении ГСИ можно предположить, что нерест *P. minutus*, как и у обитающих в Охотском море *P. allisi* и *P. japonicus* (Соколовский, Соколовская, 2008; Савельев, Колпаков, 2016), происходит в конце зимы. В июне в прогретых литоральных ваннах в массовом количестве появляется молодь с  $TL = 13–16$  мм, обладающая чертами взрослой окраски (Воскобойникова, Назаркин, 2012). Для охотоморского

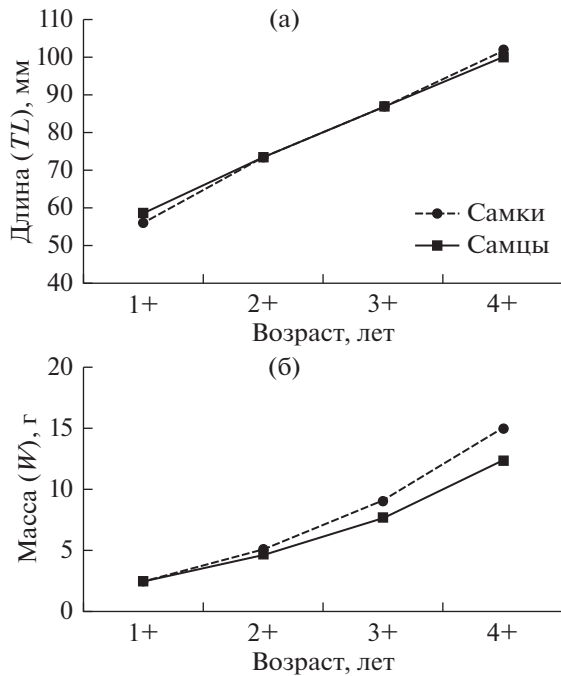


Рис. 4. Линейный рост (а) и рост массы (б) охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* из Тауйской губы Охотского моря.

бахромчатого бычка, как и для большинства представителей семейства Cottidae, характерен половой диморфизм, который у самцов проявляется в более яркой окраске и длинных грудных плавниках (Неелов, 1976; Поезжалова-Чегодаева, 2018б).

Исследование содержимого желудков рыб показало, что охотоморский бахромчатый бычок предпочитает пищу животного происхождения (табл. 3). Как и у *P. camtschaticus* из тихоокеанских вод о-ва Матуа (Мурашева, 2019), основу пищевого рациона *P. minutus* из северной части Охотского моря составляли бокоплавы. Спектр пищевых объектов у самок оказался значительно шире, чем у самцов. Личинки рыб семейства Cottidae, двустворчатые моллюски, а также бурые водоросли обнаружены только в желудках самок бахромчатого бычка. В целом интенсивность питания рыб была достаточно высокой, доля пустых желудков составляла 24.4%, средний индекс наполненности желудков достигал 126.88<sup>0</sup>/<sub>000</sub>.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ НОРМ

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воскобойникова О.С., Назаркин М.В., Голубова М.Ю. Ранние стадии развития рыб северной части Охотского моря // Исслед. фауны морей. Т. 68 (76). СПб.: ЗИН РАН. 2012. 108 с.

Линдберг Г.У., Дулькейт Г.Д. Материалы по рыбам Шантарского моря // Изв. Тихоокеан. науч. промысл. ст. 1929. Т. 3. Вып. 1. С. 1–138.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука. 1974. 254 с.

Мурашева М.Ю. Некоторые черты биологии камчатского бахромчатого бычка *Porocottus camtschaticus* (Scorpaeniformes: Cottidae) из тихоокеанских вод о. Матуа // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. 2019. № 1. С. 91–95.

Неелов А.В. Обзор бахромчатых бычков рода *Porocottus* Gill и близких к нему родов (Cottidae, Muoscerphalinae) // Зоогеогр. и систематика рыб. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР. 1976. С. 78–112.

Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 2014. 733 с.

Поезжалова-Чегодаева Е.А. Доминирующие виды рыб литоральной зоны Тауйской губы Охотского моря // Материалы междунар. науч. конф., посвященной памяти акад. В.Л. Контримавичуса. Магадан. 2018а. С. 460–462.

Поезжалова-Чегодаева Е.А. Половой диморфизм охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* (Cottidae) из Тауйской губы Охотского моря // Материалы XIX междунар. науч. конф., посвященной 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН И.А. Черешнева. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2018б. С. 364–366.

Поезжалова-Чегодаева Е.А. Первые данные по морфологии охотоморского бахромчатого бычка *Porocottus minutus* (Cottidae) из Тауйской губы Охотского моря // Вопр. ихтиологии. 2019. Т. 59. № 1. С. 113–116.

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

Савельев П.А., Колтаков Е.В. Распространение и первые данные по биологии япономорского бахромчатого бычка *Porocottus japonicus* Schmidt, 1935 (Scorpaeniformes: Cottidae) в северо-западной части Японского моря // Биол. моря. 2016. Т. 42. № 1. С. 69–71.

Соколовский А.С., Соколовская Т.Г. Атлас икры, личинок и мальков рыб российских вод Японского моря. Владивосток: Дальнаука. 2008. 223 с.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. 2001. 197 с.

Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В. и др. Морские и пресноводные рыбы Тауйской губы // Биологическое разнообразие Тауйской губы Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. 2005. С. 545–575.

- Чернявский В.И., Радченко Я.Г. Физико-географическая характеристика Тауйской губы Охотского моря // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1994. Вып. 308. С. 10–24.
- Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука. 1952. 144 с.
- Soldatov V. Description of a new species of genus *Crossias* from Okhotsk Sea // Ann. Muz. Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. V. 21. 1916. P. 217–221.
- Schmidt P.J. On the Pacific genera *Porocottus* Gill and *Crossias* Jordan et Starks (Pisces, Cottidae) // Изв. АН СССР. 1940. Сер. биол. № 3. С. 377–387.
- Yabe M., Shinohara G., Munehara H. et al. Shallow water fishes in the Peter the Great Bay and the Tauisk Bay, Far-east Russia // Origin and biodiversity of fishes in Far East Russia and Northern Japan. Hakodate: Hokkaido Univ. Press. 2000. P. 61–69.

## First Data on the Biology of the Okhotsk Sea Fringed Sculpin *Porocottus minutus* (Pallas, 1814) (Scorpaeniformes: Cottidae) from Taiu Bay, Sea of Okhotsk

E. A. Poezhalova-Chegodaeva

*Institute of Biological Problems of the North, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,  
Magadan 685000, Russia*

This paper presents the results of a study on the biology of the Okhotsk Sea fringed sculpin *Porocottus minutus* (Pallas, 1814) from Taiu Bay, Sea of Okhotsk. This relatively large in number species has been found to lead a secretive lifestyle in the littoral zone with the bottom composed of medium-grained rock sediments, preferring areas with warmed water, and reach a body length of 110.0 mm, a body weight of 16.8 g, and an age of 4+ yr. The size and age characteristics are similar between sexes. Okhotsk Sea fringed sculpin preys mainly on amphipods.

*Keywords:* *Porocottus minutus*, Sea of Okhotsk, biology, size–age structure, growth, feeding habits