

УДК 597.585.1

DOI 10.15853/2072-8212.2017.44.44-49

ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ И РАЗМЕРНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА БУРОГО МОРСКОГО ПЕТУШКА *ALECTRIAS ALECTROLOPHUS* (STICHAEIDAE) АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

М.Ю. Мурашева¹, А.М. Токранов²



¹Аспирант, Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга
683032 Петропавловск-Камчатский, Пограничная, 4
E-mail: rossiaavaslubit@gmail.com

²Д. б. н., д-р.; Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
683000 Петропавловск-Камчатский, Партизанская, 6
Тел., факс: (4152) 41-24-64. E-mail: tok_50@mail.ru

АВАЧИНСКАЯ ГУБА, ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА, ЛИТОРАЛЬ, БУРЫЙ МОРСКОЙ ПЕТУШОК, ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ, РАЗМЕРНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА

Рассмотрено наличие полового диморфизма в экстерьерных признаках (окраска, величина плавников и межглазничного гребня) и размерах бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* в Авачинской губе. Установлено, что самцы этого представителя стихеевых рыб окрашены ярче самок и характеризуются большей величиной межглазничного гребня и грудных плавников. Среди мелких особей бурого морского петушка наблюдается примерно равное соотношение полов или доминируют самцы, но по мере увеличения размеров возрастает доля самок, достигая среди самых крупных экземпляров 100%.

SEXUAL DIMORPHISM AND SEXUAL-SIZE STRUCTURE OF STONE COCKSCOMB *ALECTRIAS ALECTROLOPHUS* (STICHAEIDAE) OF THE AVACHINSKAYA BAY (EASTERN KAMCHATKA)

Marya Yu. Murasheva¹, Alexey M. Tokranov²

¹Post-graduate, Kamchatka State University by V. Bering
683032 Petropavlovsk-Kamchatsky, Pogranichnaya, 4
E-mail: rossiaavaslubit@gmail.com

²Dr. Sc. (Biology), Director; Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Partizanskaya, 6
Phone, fax: (4152) 41-24-64. E-mail: tok_50@mail.ru

AVACHINSKAYA BAY, EASTERN KAMCHATKA, INTERTIDAL ZONE, STONE COCKSCOMB, SEXUAL DIMORPHISM, SEXUAL-SIZE STRUCTURE

The sexual dimorphism in exterior (colour, size of fins and some other morphological features) and size traits of stone cockscomb *Alectrias alectrolophus* in the Avachinskaya Bay is considered. Male individuals of this species are found having brighter colouration, wider pectoral fins and intereye comb comparing female ones. Small individuals (<90 mm) demonstrate almost equal number of males and females or male predominance, but the percent of females increases among bigger individuals up to 100% and the biggest ones.

Бурый морской петушок *Alectrias alectrolophus* (Pallas, 1814) — широко распространенный в северо-западной части Тихого океана представитель сем. Stichaeidae, который встречается от зал. Де-Кастри Японского моря почти до Берингова пролива (включая Охотское море, тихоокеанские воды Японии, Курильских, Командорских островов и Камчатки) и далее на восток до западного побережья Аляски (Солдатов, Линдберг, 1930; Таранец, 1937; Шмидт, 1950; Андрияшев, 1954; Линдберг, Красюкова, 1975; Борец, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Черешнев и др., 2001; Mecklenburg et al., 2002; Федоров и др., 2003; и др.). Это типично литоральный вид (хотя известны его находки на глубине до 100 м), постоянно обитающий в период открытой

воды в приливно-отливной зоне, оставаясь здесь в укрытиях под камнями и в лужах во время отливов. В галечно-валунных биотопах Авачинской губы бурый морской петушок считается массовым видом (Роров, 1933; Виноградов, 1946; Токранов, 2014; Токранов, Мурашева, 2016), который, в связи с более чем двукратным сокращением видового состава ихтиофауны приливно-отливной зоны данного водоема в результате антропогенного воздействия, с конца 1980-х годов составляет основу его литорального ихтиоценоза (Матюшин, 1989). Хотя массовость и обитание в приливно-отливной зоне позволяют рассматривать этот вид как возможный биологический индикатор экологического состояния литорали Авачинской губы при раз-

личных антропогенных воздействиях (прежде всего — загрязнении), сведения о его биологии в данном водоеме на сегодня крайне ограничены (Виноградов, 1946; Токранов, 2014; Токранов, Мурашева, 2016). Ранее В.В. Барсуков (1958) отмечал наличие у бурого морского петушка полового диморфизма в размерах межглазничного гребня. Однако анализа комплекса признаков, характерных для самцов и самок этого представителя стихеевых рыб и обуславливающих их половой диморфизм, а также размерно-половой структуры бурого морского петушка до настоящего времени никто не проводил. Цель данной работы — изучение этих вопросов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящего сообщения послужили сборы авторов, выполненные в мае–сентябре 2014–2016 гг. на двух подверженных значительно антропогенному воздействию участках приливо-отливной зоны северо-восточной части Авачинской губы.

Первый из них, обследование которого выполняли регулярно в течение трех лет, расположен вблизи пос. Сероглазка рядом с местом базирования рыболовецких судов, второй (здесь сборы проводили лишь в 2016 г.) — в самом центре Петропавловска-Камчатского у сопки Никольской (рис. 1). Бурого морского петушка ловили руками под камнями в приливо-отливных лужах во время максимальных отливов. Выловленных рыб фиксировали в 6%-м формалине, дальнейшую

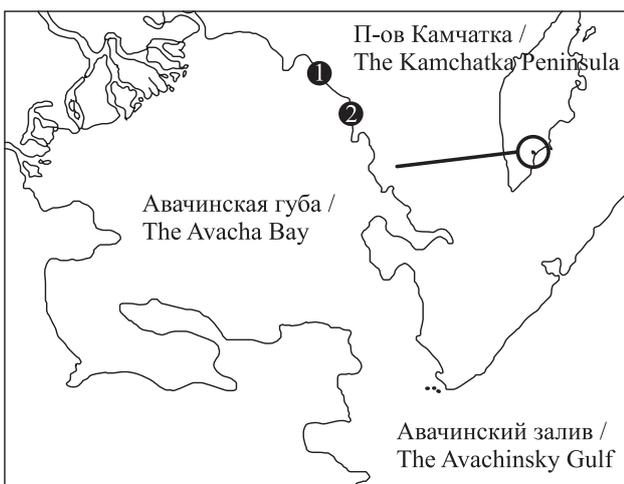


Рис. 1. Карта-схема мест отлова бурого морского петушка в Авачинской губе: 1 — вблизи пос. Сероглазка (2014–2016 гг.), 2 — у сопки Никольской (2016 г.)
Fig. 1. The schematic map of stone cockscomb sampling points in the Avachinskaya Bay: 1 — in vicinity of Seroglazka Settlement (2014–2016), 2 — near Nikol'skaya Hill (2016)

камеральную обработку выполняли в лабораторных условиях: измеряли с точностью до 1 мм, взвешивали с точностью до 0,1 г, определяли пол и стадию зрелости. Для выяснения полового диморфизма в экстерьерных показателях у 61 особи бурого морского петушка (31 самца и 30 самок) длиной 87–107 мм проанализировано 8 пластических признаков: высота (hD) и длина основания (lD) спинного плавника, высота (hA) и длина основания (lA) анального плавника, длина (lP) и максимальная ширина (wP) грудного плавника, высота (hCr) и длина основания (lCr) межглазничного гребня, абсолютные значения которых относили к длине тела (по Смитту). При изучении размерно-половой структуры использованы результаты биоанализов 1302 экз. бурого морского петушка размером 49–143 мм. Возраст 131 экз. петушка определяли по чешуе. В дальнейшем результаты всех массовых промеров с помощью размерно-возрастного ключа были переведены на возраст. Статистическую обработку проводили по общепринятой методике (Лакин, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показал анализ наших материалов, у бурого морского петушка существует половой диморфизм, который проявляется как в экстерьерных признаках (окраска, величина межглазничного гребня и грудных плавников), так и в размерных показателях половозрелых особей различного пола.

Хотя, как отмечено ранее К.А. Виноградовым (1946), данный вид стихеевых рыб обладает способностью значительно изменять свою окраску в течение суток из серой или почти черной в пеструю (судя по результатам наших аквариальных наблюдений, очевидно, это обусловлено разной степенью освещенности), у его самцов вдоль спины с каждой стороны туловища обычно хорошо заметна волнистая светлая линия, отделяющая темную часть тела от заходящих со спинного плавника беловатых пятен. У самок такая линия либо слабо выражена, либо полностью отсутствует.

Из восьми исследованных нами пластических признаков лишь по двум — отмеченной ранее В.В. Барсуковым (1958) высоте межглазничного гребня (hCr) и максимальной ширине грудного плавника (wP) — у самцов и самок бурого морского петушка существуют достоверные различия на уровне значимости $P > 0,05$. Их величина у

первых больше, чем у вторых (табл. 1). Поскольку бурые морские петушки ведут преимущественно скрытный образ жизни между камнями и в расщелинах скал, периодически высывая из укрытий лишь голову и переднюю часть тела, то большие размеры межглазничного гребня у их самцов по сравнению с самками, по всей видимости, служат для привлечения последних в период размножения. Известно (Алеев, 1963), что различная степень подвижности самцов и самок многих видов рыб во время икрометания часто обуславливает возникновение полового диморфизма в признаках, связанных с поворотливостью рыбы, в том числе в размерах парных плавников. Характерно, что половой диморфизм в этих признаках наблюдается, как правило, у видов, нерестящихся небольшими группами и откладывающих донную икру, т. е. у тех рыб, самец которых во время откладывания икры вьется вокруг самки, отгоняя других самцов, ввиду чего он должен обладать большей поворотливостью, чем самка. Все это, на наш взгляд, в полной мере справедливо в отношении бурого морского петушка, который, по литературным данным (Андрияшев, 1954), нерестится на галечно-валунных участках приливно-отливной зоны, откладывая донную икру на камни и фукусы.

Анализ имеющихся в нашем распоряжении материалов за 2014–2016 гг. свидетельствует, что бурому морскому петушку свойственен тип размерно-половых отношений, близкий ко второму (по Д.Ф. Замахаяеву, 1959), у представителей которого наблюдаются половой диморфизм в размерах (самцы мельче самок), созревание самцов в более раннем возрасте (это ведет к увеличению их относительного количества в нерестовой части популяции) и большая продолжительность жизни самок по сравнению с самцами (в связи с чем доля последних, значительная среди мелких особей, уменьшается до нуля среди наиболее крупных). Однако, по нашим данным, этому виду сем. Stichaeidae присущи некоторые особенности, не характерные для данного типа.

Во-первых, размеры одновозрастных самцов и самок бурого морского петушка довольно сходны, что, по-видимому, обусловлено незначительными различиями в темпе их роста и продолжительности жизни (рис. 2, табл. 2). Во-вторых, если максимальная длина его самок больше, чем самцов (соответственно 143 и 135 мм), то предельные значения массы тела, наоборот, у вторых выше, чем у первых (соответственно 15,9 и 14,9 г). В-третьих, доля самок в популяции этого представителя сем. Stichaeidae в Авачинской губе в целом со-

Таблица 1. Значения исследованных экстерьерных показателей самцов (n=31) и самок (n=30) бурого морского петушка (в % от длины тела по Смитту) и достоверность их различий по критерию Стьюдента ($t_{st} = 2,00$ при $P > 0,05$)

Table 1. The values (as % in the DC body length) of the exterior traits examined in males (n=31) and females (n=30) of stone cockscomb and significance of differences by Student's test ($t_{st} = 2,00$, when $P > 0,05$)

Признак	Min-max		±σ		M±m		t_d
	Самцы Males	Самки Females	Самцы Males	Самки Females	Самцы Males	Самки Females	
Высота спинного плавника (<i>hD</i>) The dorsal fin height	2,3–5,7	3,3–5,1	0,72	0,56	4,10±0,13	4,22±0,10	0,73
Длина основания спинного плавника (<i>lD</i>) The dorsal fin basis length	73,9–82,8	73,5–82,1	1,96	1,82	78,85±0,35	79,33±0,33	1,00
Высота анального плавника (<i>hA</i>) The anal fin height	1,1–3,4	1,1–3,8	0,55	0,61	2,35±0,10	2,35±0,11	0,00
Длина основания спинного плавника (<i>lA</i>) The anal fin basis length	51,5–60,4	51,0–59,8	1,56	2,08	55,9±0,30	55,6±0,40	0,60
Длина грудного плавника (<i>lP</i>) The pectoral fin length	6,5–9,8	6,2–9,2	0,65	0,70	7,56±0,12	7,30±0,13	1,47
Максимальная ширина грудного плавника (<i>wP</i>) The pectoral fin maximal width	8,4–10,6	7,8–10,3	0,63	0,67	9,31±0,11	8,90±0,12	2,52
Высота межглазничного гребня (<i>hCr</i>) The intereye comb height	1,1–4,2	1,0–4,1	0,76	0,86	2,70±0,14	2,29±0,15	2,29
Длина основания межглазничного гребня (<i>lCr</i>) The intereye comb basis length	6,9–11,7	6,2–10,3	1,22	1,03	9,22±0,22	8,75±0,19	1,62

Примечание: Min-max — пределы колебаний значений признаков, ±σ — ± среднеквадратичное отклонение, M±m — среднее значение ± ошибка средней, t_d — достоверность различий по критерию Стьюдента; жирным шрифтом выделены достоверные значения

Note: Min-max — the limits of the variation, ±σ — ± the standard deviation, M±m — the average ± the average error, t_d — significance of differences by Student's test, reliable values in bold

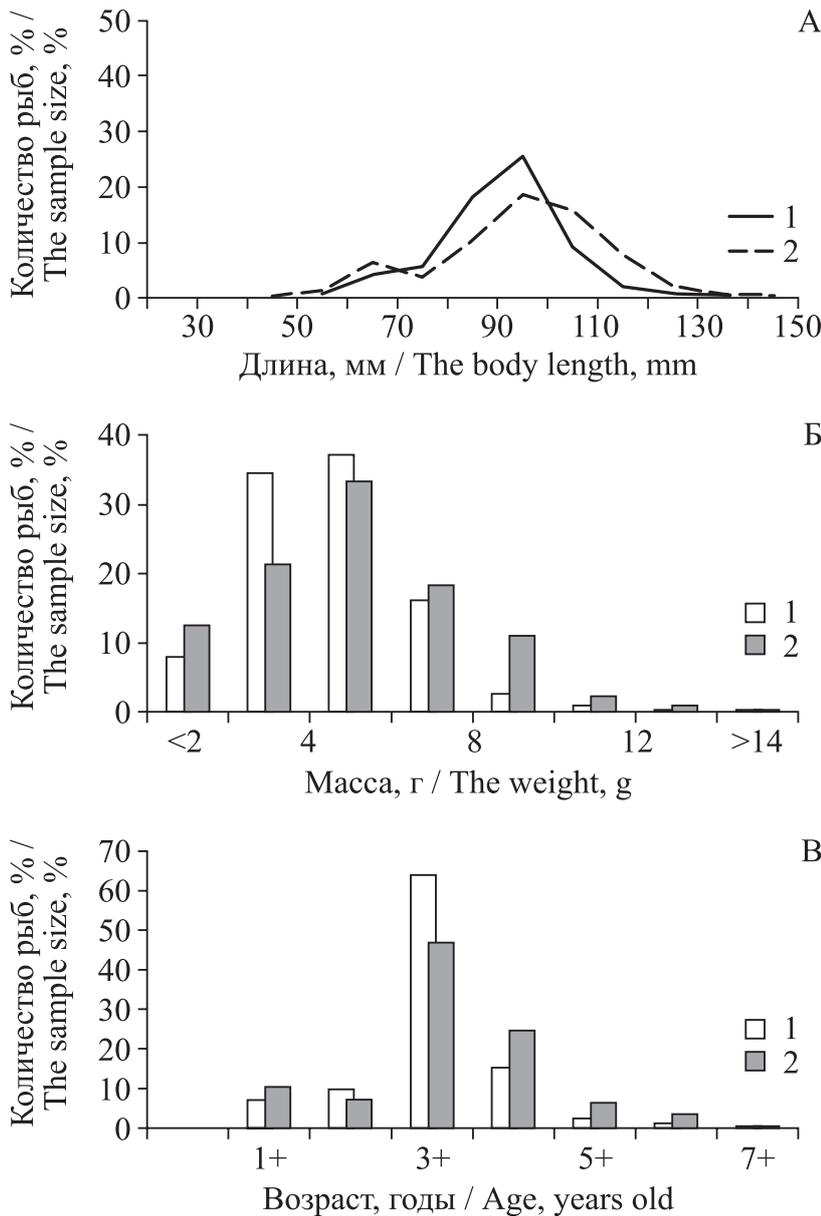


Рис. 2. Размерный (А), весовой (Б) и возрастной (В) состав самцов (1) и самок (2) бурого морского петушка на обследованных участках литорали Авачинской губы в мае–сентябре 2014–2016 годов: А) 1–N=748, M=90,7±0,4 мм, 2–N=554, M=94,5±0,7 мм; Б) 1–N=681, M=4,51±0,1 г, 2–N=526, M=5,1±0,1 г; В) 1–N=748, M=3,01±0,03 года, 2–N=554, M=3,23±0,05 года
 Fig. 2. The size (A), weight (B) and age (B) composition of stone cockscomb males (1) and females (2) on examined sites of intertidal zone in the Avachinskaya Bay in May–September in 2014–2016: A) 1–N=748, M=90,7±0,4 mm, 2–N=554, M=94,5±0,7 mm; Б) 1–N=681, M=4,51±0,1 g, 2–N=526, M=5,1±0,1 g; В) 1–N=748, M=3,01±0,03 years, 2–N=554, M=3,23±0,05 years

Таблица 2. Средние размеры самцов и самок бурого морского петушка различных возрастных групп в Авачинской губе (май–сентябрь, 2014–2016 гг.)
 Table 2. The average body length of stone cockscomb males and females in different age groups in the Avachinskaya Bay (May–September, 2014–2016)

Показатель	Возраст, годы / Age, years						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Самцы / Males							
Средняя длина, мм The average length, mm	60,7±0,7	75,3±1,1	86,3±0,5	104,6±1,9	114,2±4,4	133	–
Средняя масса тела, г The average weight, g	1,05±0,03	2,07±0,09	3,63±0,24	6,58±0,19	7,57±0,18	14,3	–
Число рыб, экз. The sample size	5	6	38	14	3	1	–
Самки / Females							
Средняя длина, мм The average length, mm	61,0±1,2	70,0±5,0	95,3±1,1	107,2±1,5	109,7±1,3	120,0±3,2	140,0±5,0
Средняя масса тела, г The average weight, g	1,10±0,07	2,00±0,25	4,38±0,43	7,25±0,58	7,57±0,18	9,25±0,06	13,50±1,00
Число рыб, экз. The sample size	6	2	26	15	3	4	2

ставляет 57,5%, т. е. их в 1,35 раза больше, чем самцов. Однако если среди относительно мелких особей бурого морского петушка (менее 90 мм) наблюдается примерно равное соотношение полов или даже преобладают самцы, то в группах более крупных рыб (свыше 100 мм) возрастает доля самок, достигая 100% среди особей максимальных размеров (рис. 3). Заметное преобладание в популяции бурого морского петушка самок, по-видимому, обеспечивает при их невысокой индивидуальной плодовитости, составляющей, по данным Е.А. Чегодаевой (2005), в Тауйской губе Охотского моря всего 351–756 (в среднем — 618) икринок, увеличение популяционной плодовитости, а следовательно, и выживание его потомства.

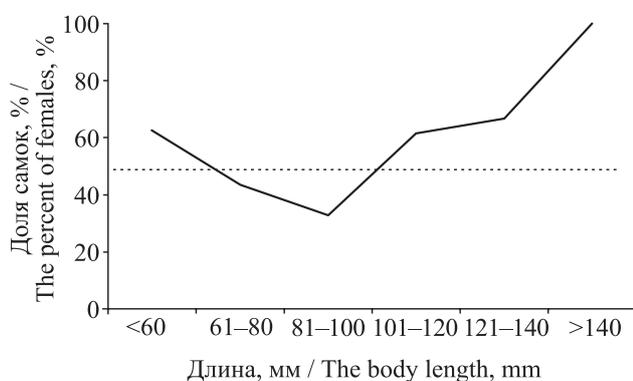


Рис. 3. Относительное количество самок (%) в различных размерных группах бурого морского петушка в Авачинской губе (n=1302)
Fig. 3. The relative number of females (%) in different size groups of stone cockscomb in the Avachinskaya Bay (n=1302)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненных в 2014–2016 гг. исследований позволяют сделать вывод, что у бурого морского петушка существует половой диморфизм как в экстерьерных признаках (окраска, различная величина межглазничного гребня и грудных плавников), так и в размерных показателях половозрелых рыб. Среди мелких особей этого представителя сем. Stichaeidae наблюдается примерно равное соотношение полов или доминируют самцы, но по мере увеличения размеров возрастает доля самок, достигая среди самых крупных экземпляров 100%. Заметное преобладание самок в популяции бурого морского петушка, по-видимому, обеспечивает при малой индивидуальной плодовитости увеличение популяционной плодовитости этого вида, а следовательно, и выживание его потомства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алеев Ю.Г. 1963. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М.: АН СССР. 247 с.
- Андряшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: АН СССР. 566 с.
- Барсуков В.В. 1958. Рыбы бухты Провидения и сопредельных вод Чукотского полуострова // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 25. С. 130–163.
- Борец Л.А. 2000. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО-Центр. 192 с.
- Виноградов К.А. 1946. Фауна прикамчатских вод Тихого океана. Дисс. ... докт. биол. наук. Л.: ЗИН АН СССР. Т. 1. С. 1–377.
- Замахеев Д.Ф. 1959. О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Моск. ин-та рыбн. промысла и хоз-ва. Вып. 10. С. 183–209.
- Лакин Г.Ф. 1980. Биометрия. М.: Высшая школа. 292 с.
- Линдберг Г.У., Красюкова З.В. 1975. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 4. Teleostomi. XXIX. Perciformes. Blennioidei. Gobioidae. Л.: Наука. 463 с.
- Матюшин В.М. 1989. Изменения литоральной ихтиофауны Авачинской губы как показатель степени антропогенного воздействия / Матер. V регион. науч.-практ. конф. «Рац. использ. ресурсов Камчатки, прилег. морей и развит. производит. сил до 2010 г.». Петропавловск-Камчатский: ДВО АН СССР. Т. 1. Сост. природн. комплексов. Природн. ресурсы. Охрана природы. С. 58–59.
- Солдатов В.К., Линдберг Г.У. 1930. Обзор рыб дальневосточных морей // Изв. Тихоок. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 5. С. i-xlviii+1–576.
- Таранец А.Я. 1937. Краткий определитель рыб советского Дальнего Востока и прилежащих вод // Изв. Тихоок. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 11. С. 1–200.
- Токранов А.М. 2014. Некоторые черты биологии бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Авачинской бухты (Восточная Камчатка) / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня основания Кроноцкого гос. природн. биосферного заповедника (18–19 ноября 2014 г). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 209–213.
- Токранов А.М., Мурашева М.Ю. 2016. Размерный состав бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Авачинской бухты

(Восточная Камчатка) / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XVII Междунар. науч. конф., посвящ. 25-летию организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН (16–17 ноября 2016 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 252–256.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. 204 с.

Чегодаева Е.А. 2005. Новые данные по морфологии и биологии морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Тауйской губы Охотского моря / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VI науч. конф. (29–30 ноября 2005 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 164–168.

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

Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы / Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. С. 7–69.

Шмидт П.Ю. 1950. Рыбы Охотского моря. М.: АН СССР. 370 с.

Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society. XXXVII+1037 p.+40 Pl.

Popov A.M. 1933. Fishes of Avatcha Bay on the Southern Coast of Kamtchatka // Copeia. № 2. P. 59–67.