

УДК 597.586.2(265.53)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ *LYCODES BRUNNEOFASCIATUS* (ZOARCIDAE) В ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ ОХОТСКОГО МОРЯ ОСЕНЬЮ 2012 И ЛЕТОМ 2016 ГГ.

© 2024 г. А. А. Баланов¹, Ю. К. Курбанов^{2, 3, *}

¹Национальный научный центр морской биологии
Дальневосточного отделения РАН – ННЦМБ ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии – КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский, Россия

³Камчатский государственный технический университет – КамчатГТУ,
Петропавловск-Камчатский, Россия

*E-mail: kurbanov.u.k@kamniro.ru

Поступила в редакцию 25.09.2023 г.

После доработки 05.12.2023 г.

Принята к публикации 05.12.2023 г.

Представлены первые сведения о распределении, условиях обитания, размерном составе и питании *Lycodes brunneofasciatus* (Zoarcidae) в прикамчатских водах Охотского моря. Высокие значения плотности распределения вида зарегистрированы на восточном склоне впадины ТИНРО и севернее Первого Курильского пролива. Глубина поимок ликода варьировала от 120 до 436 м, наибольшие показатели его относительного обилия характерны для 200–300 и 401–436 м. В исследованном районе *L. brunneofasciatus* преимущественно является обитателем охотоморской промежуточной водной массы, в пределах которой встречается при температуре воды у дна 0–1.8°C. В уловах этот вид представлен особями абсолютной длиной 32–72 см. В пище ликода по массе преобладают Bivalvia, Amphipoda, Gastropoda и Polychaeta.

Ключевые слова: *Lycodes brunneofasciatus*, Zoarcidae, распределение, размерный состав, питание, Охотское море.

DOI: 10.31857/S0042875224030079 EDN: FNOPEM

Lycodes brunneofasciatus – один из типичных представителей бельдюговых рыб (Zoarcidae), населяющих Северо-Западную Пацифику. Его ареал простирается вдоль океанского побережья Камчатки и Курило-Японской островной дуги (до о-ва Хоккайдо), включая акваторию Охотского моря (Андряшев, 1955; Ueno, 1971; Toyoshima, 1985; Anderson, 1994; Шейко, Фёдоров, 2000; Фёдоров и др., 2003; Парин и др., 2014).

От других ликодов *L. brunneofasciatus* отличается вентральной боковой линией, отсутствием чешуи на затылке и может быть легко идентифицирован в полевых условиях по характерной окраске. У этого вида нижняя часть головы, брюхо, основание и передняя часть анального плавника белые или светло-серые. Верх головы и спины зелено-коричневый. На спинном плавнике и спине семь–девять характерных широких (шире глаза) светлых полос (Суворов, 1935; Ан-

дрияшев, 1955; Toyoshima, 1985). Совокупность этих признаков позволяет безошибочно идентифицировать данный вид.

В ходе многолетних исследований установлено (Токранов, Орлов, 2002; Орлов, 2010; Savin et al., 2019), что *L. brunneofasciatus*, наравне с *L. albolineatus*, по численности и биомассе является доминирующим видом среди представителей семейства бельдюговых в верхней батии тихоокеанских вод у северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки. В этой же акватории были проведены и ориентированные исследования его распределения и биологии (Токранов, Орлов, 2002; Токранов, 2020). Однако сведения о *L. brunneofasciatus* Охотского моря довольно отрывочны и фрагментарны. В литературе в основном имеется информация о его встречаемости в уловах и обилии (Шунтов, 1965; Дудник, Долганов, 1992; Борец, 1997; Савин

и др., 2011). Цель нашей работы — исследовать распределение, условия обитания и рассмотреть некоторые аспекты биологии *L. brunneofasciatus* в прикамчатских водах Охотского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа основана на материалах, собранных в ходе двух донных траловых съёмок на шельфе и в верхней части материкового склона прикамчатских вод Охотского моря на научно-исследовательском судне “ТИНРО” в сентябре–октябре 2012 г. (136 тралений) и в июне–июле 2016 г. (239 тралений) (рис. 1). В указанные сроки были обследованы глубины 13–970 м. В анализ не включены результаты обловов в диапазоне 13–50 м, так как *L. brunneofasciatus* не встречается в сублиторали (Борец, 1997). Орудием лова служил 27.1-метровый донный трал, оснащённый мягким грунтопом с горизонтальным раскрытием 15–16 м. Продолжительность тралений варьировала от 0.25 до 1.00 (в среднем 0.50) ч. Средняя скорость судна во время работ соста-

вила 3 узла. Всего проанализировано 286 уловов тралений, из которых *L. brunneofasciatus* в 2012 г. встречался в шести, в 2016 г. — в девяти.

Частоту встречаемости (%) определяли как соотношение числа результативных тралений (в уловах которых обнаружен исследуемый вид) к их общему числу. Плотность распределения (экз/км² и кг/км²) рассчитывали методом площадей (Аксютин, 1968) с некоторыми дополнениями (Волвенко, 1998, 1999) по формуле: $P = m / (1.852 \times a \times v \times t \times k \times 0.001)$, где P — плотность распределения, экз/км² или кг/км²; m — улов, экз. или кг; v — скорость траления, узлы; t — время траления, ч; a — горизонтальное раскрытие трала, м; k — коэффициент уловистости; 1.852 — коэффициент перевода в километры выраженной в морских милях длины; 0.001 — коэффициент перевода метров в километры. Затем этот показатель осредняли по батиметрическим и термическим диапазонам. При вычислении использовали коэффициент уловистости 0.5 (Борец, 1997).

Пространственное распределение уловов строили в программе ArcView GIS 3.3. Среднюю массу рыб по участкам траловых работ и термическим диапазонам рассчитывали как отношение суммарной массы особей к их общему числу, отмеченному в уловах. Для анализа размерного состава измеряли абсолютную длину рыб (TL) — от кончика рыла до конца лучей хвостового плавника с точностью до 1 мм. Всего промерено 37 экз. *L. brunneofasciatus*. Зависимость массы тела от длины ($n = 27$ экз., 2016 г.) выражали степенной функцией: $W = aTL^b$, где W — масса, г; TL — длина, см; a — константа, b — степенной коэффициент (Винберг, 1971).

В 2016 г. 23 пойманные особи *L. brunneofasciatus* были подвергнуты биологическому анализу. У рыб фиксировали следующие параметры: TL , массу тела (общую и без внутренностей с точностью до 1 г) и гонад (до 0.1 г), пол, стадию зрелости, размер икринок (до 0.1 мм) и содержимое желудков. Гонадосоматический индекс (ГСИ, %) вычисляли как отношение массы гонад к массе тела без внутренностей, умноженное на 100.

Обработку отобранных для изучения питания проб (зафиксированных в 4%-ном формалине) проводили в лабораторных условиях в соответствии с “Методическим пособием ...” (1974). Каждый желудок исследовали индивидуально. Компоненты пищи идентифицировали до максимально возможного таксона, слегка обсушивали и взвешивали с точностью до 0.01 г.

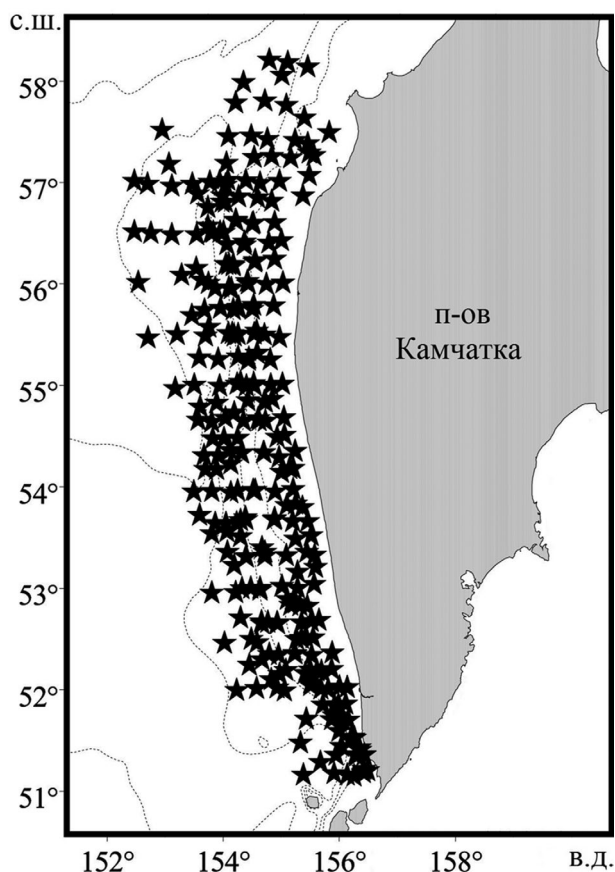


Рис. 1. Схема траловых станций (★) в прикамчатских водах Охотского моря в 2012 и 2016 гг. (глубины 50–970 м). Здесь и на рис. 2: (---) — изобаты.

Для каждого вида-жертвы рассчитывали частоту встречаемости (% всех исследованных желудков) и долю в общем количестве жертв и в их общей сырой массе (%). Накормленность рыб выражали через индексы наполнения желудка (‰), которые вычисляли как отношение массы пищи к общей массе рыбы, умноженное на 10 000.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Встречаемость *L. brunneofasciatus* в общем числе тралений в прикамчатских водах Охотского моря была очень низкой и составила соответственно 4.4 и 6.0% в 2012 и 2016 гг. Распределение уловов этого вида в рассматриваемые периоды оказалось довольно сходным и имело неравномерный, прерывистый характер. По одному тралению с уловом *L. brunneofasciatus* отмечено в юго-западной части исследованного района, севернее Первого Курильского пролива. Однако значения плотности вида здесь в 2012 и 2016 гг. оказались различны: 922 экз/км² (1891.4 кг/км²) против 44 экз/км² (94.1 кг/км²). Наиболее обычным (до 16.0%) ликод был на восточном склоне впадины ТИНРО, где его относительное обилие достигало 624 экз/км² (498.7 кг/км²). В 2016 г.

особей *L. brunneofasciatus* регистрировали ещё и на траверзе м. Южный, между 57° и 58° с.ш., плотность вида здесь не превышала 270 экз/км² (491.4 кг/км²). Тем не менее на значительной площади района исследований (53°00'–55°30' с.ш., 152°00'–153°50' в.д.) ликод в уловах отсутствовал (рис. 2).

В прикамчатских водах Охотского моря *L. brunneofasciatus* отмечен на глубинах 120–436 м. Высокая частота встречаемости зарегистрирована в интервале 200–400 м, а значительные величины средней плотности распределения получены для диапазонов 200–300 и 401–436 м и составили соответственно 392 (547.6) и 216 экз/км² (488.6 кг/км²). Здесь же отмечены и максимальные значения уловов на усилие. На глубинах 301–400 м, по сравнению с участками дна, расположенными глубже 400 м, при схожих величинах по численности (экз/км²) зафиксировано снижение относительного обилия по биомассе (кг/км²) более чем в два раза (табл. 1).

Температура придонных вод, в которых был собран *L. brunneofasciatus*, варьировала в пределах 0–1.8°C. Наиболее часто (73%) данный вид встречался при слабоположительных её значе-

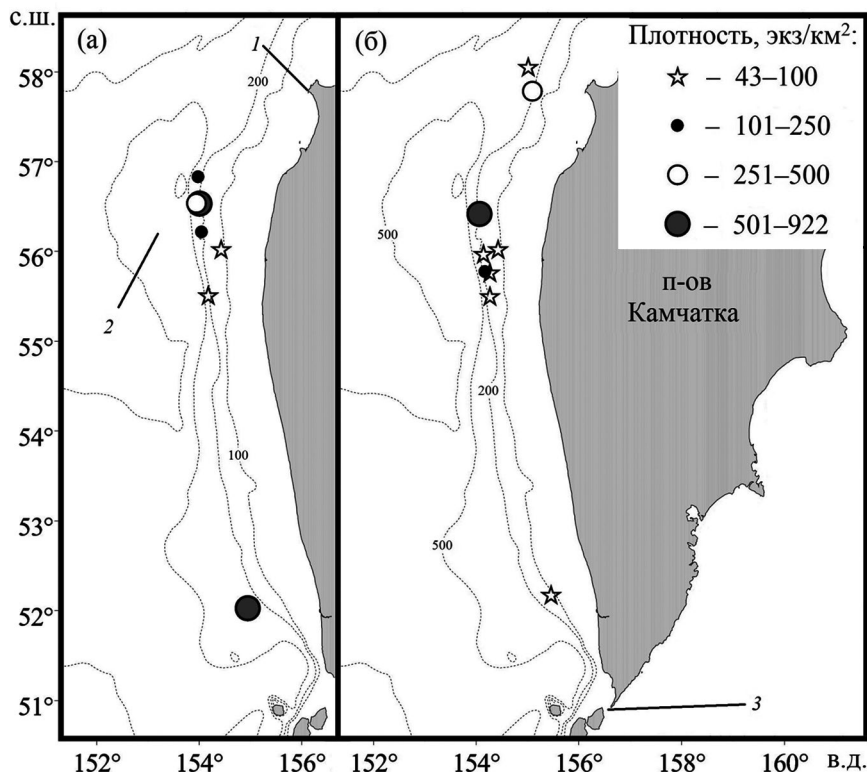


Рис. 2. Пространственное распределение *Lycodes brunneofasciatus* в прикамчатских водах Охотского моря в 2012 (а) и 2016 (б) гг.: 1 – м. Южный, 2 – впадина ТИНРО, 3 – Первый Курильский пролив.

Таблица 1. Батиметрическое распределение *Lycodes brunneofasciatus* в прикамчатских водах Охотского моря

Глубины, м	ЧВ, %	Средний улов за 1 ч траления		Средняя плотность		N/N_R	n_o
		экз.	кг	экз/км ²	кг/км ²		
< 200	2.7	3	5.9	60	92.8	149/4	5
200–300	15.8	16	31.0	392	547.6	38/6	46
301–400	15.4	9	9.5	217	190.2	26/4	17
401–436	1.4	9	20.3	216	488.6	73/1	3

Примечание. ЧВ – частота встречаемости, N – общее число тралений. Здесь и в табл. 2, 4: n_o – общее число пойманных особей. Здесь и в табл. 4: N_R – число тралений, в уловах которых отмечен *Lycodes brunneofasciatus*.

Таблица 2. Средние плотность распределения и масса *Lycodes brunneofasciatus* в зависимости от придонной температуры в прикамчатских водах Охотского моря

Температура, °C	Плотность		Масса, г	n_o	N_T
	экз/км ²	кг/км ²			
< 0.5	49	64.9	1315 (940–1690)	2	2
0.5–1.0	208	200.7	958 (350–2160)	38	9
1.1–1.5	261	359.5	1287 (760–2260)	15	3
> 1.5	922	1891.4	2053	16	1

Примечание. В скобках указаны пределы варьирования показателя; N_T – число тралений (в которых обнаружен *Lycodes brunneofasciatus*) с измерением температуры придонного слоя воды.

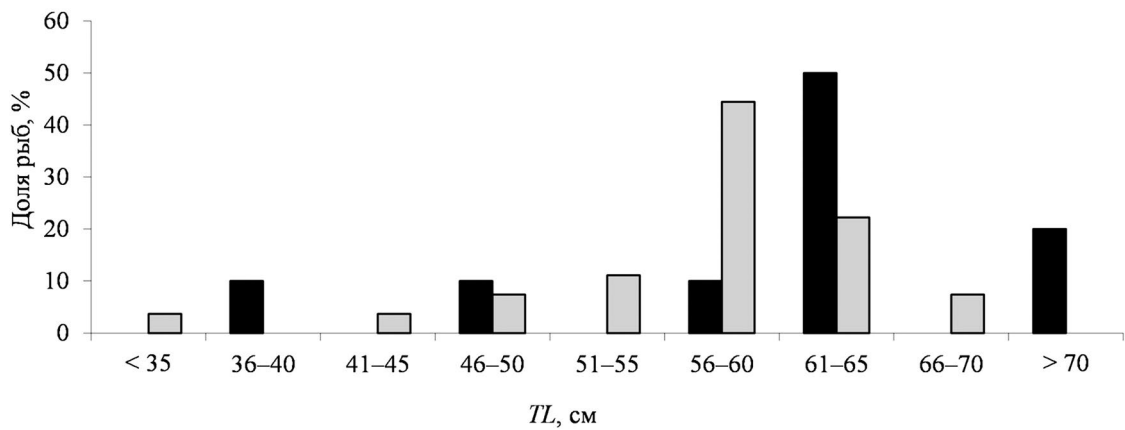


Рис. 3. Размерный состав (абсолютная длина – TL) *Lycodes brunneofasciatus* в траловых уловах в прикамчатских водах Охотского моря: (■) – 2012 г. ($M = 59.6 \pm 3.13$ см, $n = 10$ экз.); (■) – 2016 г. ($M = 57.1 \pm 1.49$ см, $n = 27$ экз.).

ниях 0–1.0°C. Максимальные величины плотности получены по итогам одного траления при температуре придонных вод 1.8°C на глубине 430 м (922 экз/км² и 1891.4 кг/км²). В диапазоне 0.5–1.5°C (12 тралений) относительное обилие *L. brunneofasciatus* также оказалось значительным и по мере повышения температуры изменялось от 208 (200.7) до 261 экз/км² (359.5 кг/км²). При значениях > 1.5°C пойманы только крупные

рыбы, средняя масса которых составила 2053 г (табл. 2).

L. brunneofasciatus был представлен особями TL 32–72 см. В 2012 и в 2016 гг. доминировала одна и та же размерная группа – 56–65 см, доля которой составила соответственно 64.6 и 66.7% (рис. 3). При этом размерно-весовой состав вида в уловах различался в зависимости от широтно-го диапазона траловых работ и глубин обитания рыб: на восточном и северо-восточном склонах

впадины ТИНРО на глубинах 200–400 м встречены ликоиды $TL \leq 50$ см и массой < 1000 г, в то время как южнее 55° – 56° с.ш. обнаружены только особи TL 61–72 см (табл. 3, 4).

До настоящего времени в литературе какая-либо информация об аллометрической зависимости массы тела *L. brunneofasciatus* от его длины отсутствовала. По нашим данным, для особей TL 31.7–69.0 см, массой 150–2160 г, обитающих в прикамчатских водах Охотского моря, она имеет следующий вид: $W = 0.0006 TL^{3.5881}$ ($R^2 = 0.9784$) (рис. 4). Отметим, что значение степенного коэффициента (b) данного уравнения значительно выше 3, это указывает на увеличение темпов наращивания массы тела по мере роста рыбы.

В июне–июле 2016 г. в нижней части шельфа и в верхних горизонтах материкового склона

Западной Камчатки соотношение самок и самцов *L. brunneofasciatus* составило соответственно 0.6 : 1.0. Особи разного пола по размерному составу не различались (доминирующая группа среди вскрытых рыб – 50–65 см). Наиболее крупный экземпляр (69 см) оказался самкой (рис. 5). Гонады почти у всех рыб были незрелыми, небольшими. ГСИ большинства самцов и самок крайне низок и составлял соответственно 0.04–0.08 (в среднем 0.06) и 0.2–0.9 (0.6)%. Диаметр икринок 1.0–1.5 мм. У двух особей размерной группы 61–65 см (самец и самка) гонады оказались более крупными (ГСИ соответственно 0.3 и 5.7%). Диаметр икринок составил 4 мм. Оба наиболее зрелых экземпляра пойманы на траверзе м. Южный (57° – 58° с.ш.) на глубине 305 м.

Таблица 3. Размерный состав *Lycodes brunneofasciatus* из различных широт и глубин прикамчатских вод Охотского моря в 2012 и 2016 гг., %

Район тралений, с.ш.	Размерная группа (TL), см									M , см	n
	< 35	35–40	41–45	46–50	51–55	56–60	61–65	66–70	> 70		
57° – 58° в т.ч. на глубинах, м: 301–400	14.3 14.3					28.6 28.6	57.1 57.1			57.6 57.6	7 7
56° – 57° в т.ч. на глубинах, м: < 200 200–300 401–436		5.9 7.7	5.9 7.7	11.7 15.4	11.8 7.7 100	41.2 53.8	11.8 66.7	5.9 7.7	5.8 33.3	55.8 54.0 53.8 65.0	17 1 13 3
55° – 56° в т.ч. на глубинах, м: < 200 200–300 301–400				12.5 100	12.5 25.0	50.0 33.3 75.0	25.0 66.7			57.6 60.7 57.3 50.0	8 3 4 1
52° – 53° в т.ч. на глубинах, м: < 200 200–300							60.0 75.0	20.0 100	20.0 25.0	65.2 69.0 64.3	5 1 4

Примечание. M – среднее значение. Здесь и в табл. 4: n – число изученных особей, экз. Здесь и в табл. 5: TL – абсолютная длина тела.

Таблица 4. Масса особей *Lycodes brunneofasciatus* из различных широт прикамчатских вод Охотского моря в 2012 и 2016 гг.

Район тралений, с.ш.	Масса, г*	n/n_o	N_R
57° – 58°	150–2090/1509	7/7	2
56° – 57°	445–1895/892	12/39	6
55° – 56°	760–1690/1356	8/8	5
52° – 53°	2160/2059	1/17	2

Примечание. *До черты – пределы варьирования показателя, после – среднее значение.

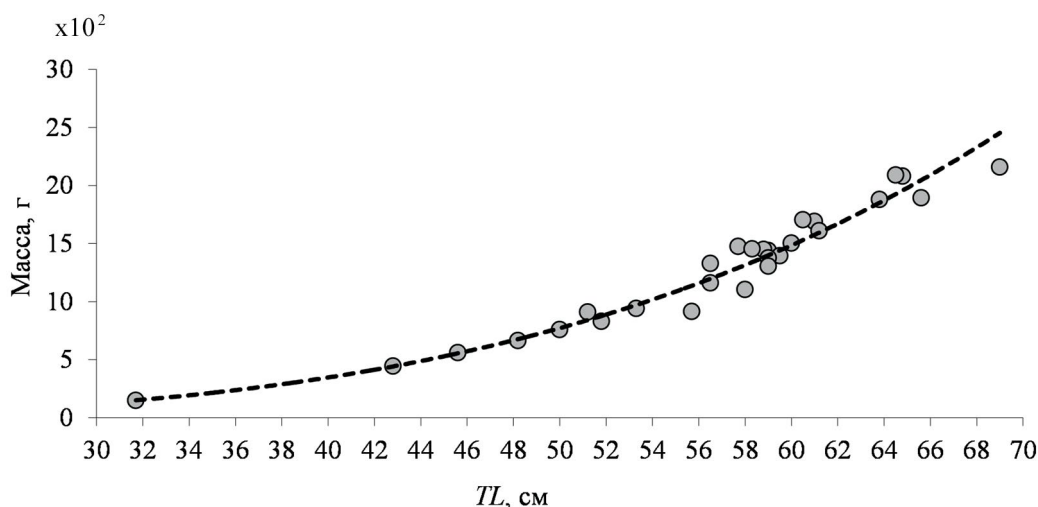


Рис. 4. Зависимость длина—масса тела для *Lycodes brunneofasciatus* прикамчатских вод Охотского моря: $W = 0.0006 TL^{3.5881}$, $R^2 = 0.9784$, $n = 27$ экз.

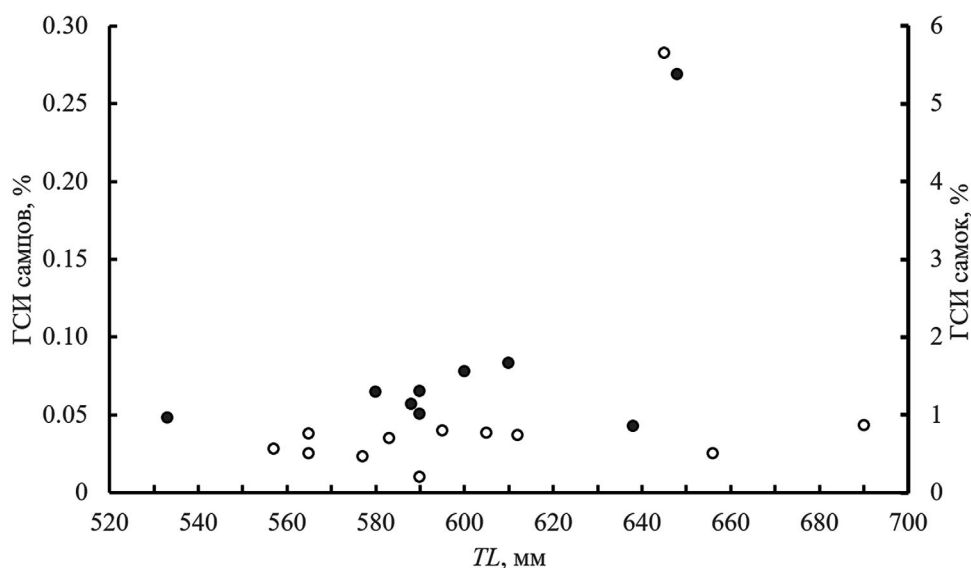


Рис. 5. Распределение гонадосоматического индекса (ГСИ) в зависимости от абсолютной длины (TL) особей *Lycodes brunneofasciatus* прикамчатских вод Охотского моря в июне—июле 2016 г.: (●) — самцы, (○) — самки.

В желудках *L. brunneofasciatus* обнаружены идентифицированные до 31 таксона низкого ранга (вид, род, семейство) бентосные организмы, которые можно сгруппировать в 10 крупных таксонов (класс, тип) (табл. 5). В пище преобладали некрупные объекты длиной 10–40 мм, хотя размеры самых крупных из них — эхиуры (*Echiura*) *Nellobia* cf. *eusoma*, немертин (*Nemertea*) и полихеты *Nephtys caeca* — составили 80–90 мм. Наибольшая частота встречаемости (> 10% общего числа исследованных желудков) была характерна для трёх родов амфипод (*Amphipoda*): *Hippomedon pacificus*, *Westwoodilla*

spp., *Pacifoculodes zernovi*; трёх видов двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*): *Yoldia amygdalea* (? = *hyperborea*), *Y. myalis*, *Ennucula tenuis* и офиуры *Ophiura quadrispina*. Из них по числу потреблённых экземпляров доминировал *H. pacificus*. Ещё семь видов амфипод: *Byblis erythrops*, *Eyakia subuncigera*, *Grandifoxus robustus*, *Maera loveni*, *Onisimus barentsi*, *Pardalisca* sp. и *Quasimelita quadrispinosa* обнаружены в желудках *L. brunneofasciatus*, но были редкими и не играли значительной роли в его питании.

По биомассе в пище *L. brunneofasciatus* преобладали представители трёх групп бентоса с

Таблица 5. Состав пищи и основные показатели питания *Lycodes brunneofasciatus* в прикамчатских водах Охотского моря в июне–июле 2016 г.

Таксон и другие показатели	Параметр				
	1	2	3	4	5
Nemertea	90	8.7	0.4	0.5	1.0
Annelida					
Polychaeta					
<i>Nephtys caeca</i> (Fabricius, 1780)	90	4.3	0.2	1.3	2.5
<i>N. paradoxa</i> Malm, 1874	50	8.7	0.4	1.4	2.7
<i>Ophelia limacina</i> (Rathke, 1843)	40	4.3	0.2	0.1	0.1
<i>Travisia</i> sp.	14	4.3	0.2	+	+
<i>Scoletoma</i> sp.	45	8.7	0.4	0.6	1.1
<i>Glycinde</i> sp.	15	4.3	0.2	0.1	0.3
Polynoidae	20	13.0	0.6	0.2	0.5
Terebellidae	15	8.7	0.4	0.1	0.1
Echiura					
<i>Nellobia</i> cf. <i>eusoma</i> Fisher, 1946	80	4.3	0.2	48.7	
Ostracoda	6	4.3	0.2	+	+
Malacostraca					
Euphausiacea					
<i>Euphausia pacifica</i> Hansen, 1911	14–16	4.3	0.8	0.1	0.2
Amphipoda					
<i>Hippomedon pacificus</i> Gurjanova, 1962	10–26	34.8	49.5	8.1	16.3
<i>Westwoodilla</i> spp.	8–12	21.7	11.2	0.6	1.1
<i>Arctolembos arcticus</i> (Hansen, 1887)	38	4.3	0.2	0.3	0.6
<i>Anonyx compactus</i> Gurjanova, 1962	8–12	13.0	1.0	0.3	0.5
<i>Pacifoculodes zernovi</i> (Gurjanova, 1938)	8–12	21.7	4.2	0.2	0.4
<i>Ampelisca furcigera</i> Bulyčeva, 1936	8–12	4.3	0.2	+	+
Amphipoda (семь видов)*	8–12	4.3–8.6	2.6	+	0.1
Isopoda					
<i>Tecticeps alascensis</i> Richardson, 1897	12–15	4.3	2.6	1.2	2.3
<i>Rocinela belliceps</i> (Stimpson, 1864)	12–16	8.7	0.2	+	0.2
Mollusca					
Bivalvia					
<i>Yoldia amygdalea</i> (Valenciennes, 1846)	7–38	43.5	9.2	23.4	45.1
<i>Y. myalis</i> (Couthouy, 1838)	15–34	13.0	0.8	3.0	5.8
<i>Ennucula tenuis</i> (Montagu, 1808)	11	13.0	0.2	0.3	0.6
Veneridae gen. spp.	6	4.3	0.2	+	+
<i>Macoma</i> cf. <i>moesta</i> (Deshayes, 1855)	9–12	13.0	0.6	0.1	0.2
Gastropoda	куски	8.7	0.4	6.1	11.9
Echinodermata					
<i>Ophiura quadrispina</i> Clark, 1911	6–10	39.1	12.7	3.3	6.4
Число желудков/тралений			23/9		
Доля пустых желудков, %			30.4		
TL, см**			59.3 (51.2–69.0)		
Масса, г**			1457 (830–2160)		
Индекс наполнения желудка, ‰**			48.8 (0–417.0)		

Примечание. 1 – размеры жертв, мм; 2 – частота встречаемости в желудках, %; 3 – доля в общем числе жертв, %; 4 – доля в общей сырой массе жертв, %; 5 – то же, но без Echiura, %; “+” – <0.1. *Пояснение по этим видам см. в тексте. **Среднее значение и (в скобках) пределы варьирования показателя.

одним доминантным видом: эхиура *N. cf. eusoma* (почти половина массы всех потреблённых жертв), двустворчатый моллюск *Y. amygdalea* и амфипода *H. pacificus*. Однако стоит отметить, что *N. cf. eusoma* (1 экз.) обнаружена только в одном желудке. Если рассматривать состав пищи, не учитывая эхиуру, то порядок доминирования будет другой: двустворчатые моллюски (51.7%), амфиподы (19.0%), гастроподы (Gastropoda) (11.9%) и полихеты (Polychaeta) (7.3%) (табл. 5).

Зависимости изменения питания *L. brunneofasciatus* при увеличении размеров рыб обнаружено не было. Среди исследованных в 2016 г. особей этого вида *TL* 53–69 см более выражены региональные особенности (рис. 6). И если подавляющее доминирование *N. cf. eusoma* в юго-западной части обследованной акватории возможно случайно (см. выше), то различие составов пищи на восточном склоне впадины ТИНРО и траверзе м. Южный (57°–58° с.ш.) было значительным. В первом районе в желудках преобладали *Y. amygdalea* (отмечена только здесь) и гастроподы, тогда как во втором – амфипода *H. pacificus*, другой вид йолдий – *Y. myalis* (зарегистрирована только в этой акватории) и *O. quadrispina*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первое описание *L. brunneofasciatus* (Суворов, 1935) было основано на материале именно из прикамчатских вод Охотского моря (53°35' с.ш., 154°22' в.д., *TL* 490 мм, глубина 250 м). В дальней-

шем особей исследуемого вида отмечали в верхней батии северной (район о-ва Ионы) и восточной частей этого водоёма (Шунтов, 1965; Balushkin et al., 2011). Кроме того, без приведения данных о точном месте обнаружения *L. brunneofasciatus* указан для вод у Западной Камчатки в ряде работ (Борец, 1997; Фёдоров, 2000; Шейко, Фёдоров, 2000; Фёдоров и др., 2003; Парин и др., 2014). Однако до настоящего времени никто не приводил подробных сведений о его распределении, биологии и условиях обитания в этой акватории.

В прикамчатских водах Охотского моря *L. brunneofasciatus* является довольно редким видом – встречаемость в среднем по всему району наших исследований не превышала 6%. У тихоокеанского побережья северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки этот показатель был существенно выше и составил > 26% (Орлов, 1998).

Распределение *L. brunneofasciatus* в прикамчатских водах Охотского моря обнаруживает явную неоднородность по широтным районам. В верхней батии и нижних отделах шельфа восточной и северо-восточной частей впадины ТИНРО (севернее 54° с.ш.) уловы этого вида были стабильны, встречаемость достигала 16% (табл. 1). В юго-западной части исследованного района (несмотря на высокую плотность на отдельных участках) *L. brunneofasciatus* встречался редко (не более чем в одном улове за съёмку, состоящую из 56 в 2012 г. и 73 в 2016 г. тралений южнее 54° с.ш.) (рис. 2). Похожая картина его

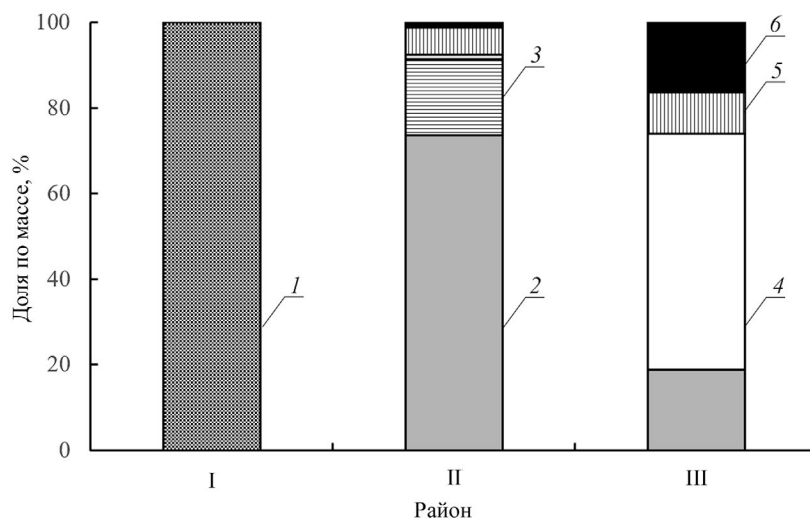


Рис. 6. Доля по массе основных групп кормовых организмов в желудках *Lycodes brunneofasciatus* из различных районов прикамчатских вод Охотского моря: I – юго-западная часть, 1 экз. *TL* 69 см, глубина 138 м, одно траление; II – восточный склон впадины ТИНРО, 16 экз. *TL* 51–66 см, 120–204 м, шесть тралений; III – на траверзе м. Южный (57°–58° с.ш.), 6 экз. *TL* 57–65 см, 305–355 м, два траления; 1 – Echiura, 2 – Bivalvia, 3 – Gastropoda, 4 – Amphipoda, 5 – Polychaeta, 6 – Echinodermata.

распределения на шельфе данной акватории (глубины < 200 м) показана и ранее. Савин с соавторами (2011) биомассу *L. brunneofasciatus* севернее 54° с.ш. оценили в 0.036 тыс. т, тогда как для участков южнее 54° с.ш. не указали (стоит знак “+”). Следовательно, в восточной и северо-восточной частях впадины ТИНРО *L. brunneofasciatus* является хоть и обычным, но малочисленным видом.

Известные вертикальные пределы обитания *L. brunneofasciatus* составляют 20–830 м (Toyoshima, 1985; Борец, 1997; Орлов, 1998; Фёдоров, 2000; Токранов, Орлов, 2002; Парин и др., 2014). Стоит отметить, что разные авторы приводят различные данные о батиметрическом распределении этого вида. Если рассматривать публикации, основанные на сведениях о музейных экземплярах *L. brunneofasciatus*, в которых приведены точные глубины обнаружения каждого из них, то обнаруживаются следующие результаты: Тойошима (Toyoshima, 1985) – 88–490 м, Балушкин с соавторами (Balushkin et al., 2011) – 119–430 м. Часть данных по этим же рыбам была опубликована в других работах (Андряшев, 1955; Шунтов, 1965). При этом, проанализировав коллекционные записи, мы установили, что 76.5% тралений, в уловах которых отмечен исследуемый вид, были выполнены в интервале 200–400 м (Toyoshima, 1985; Balushkin et al., 2011).

Кроме того, имеются данные о батиметрическом распределении *L. brunneofasciatus*, основанные на результатах научных съёмок. Савин (2014) приводит для этого вида глубины 225–352 м, а Дудник и Долганов (1992) – 300 и 302 м при обследованных диапазонах соответственно 100–1400 и 300–2000 м. В ходе работ на шельфе Кроноцкого залива (0–200 м) он обнаружен в интервале 100–200 м (Токранов, Полутов, 1984). Известно, что один молодой экземпляр данного вида был пойман на склоне юго-восточного побережья о-ва Хоккайдо на глубине 646 м (Mecklenburg et al., 2002; Stevenson, Orr, 2006). В ходе наших исследований *L. brunneofasciatus* встречен в диапазоне 120–436 м. Стоит отметить, что наиболее высокие значения как по частоте встречаемости, так и по количественным показателям он имел в интервале 200–400 м (табл. 1).

В некоторых работах (Шейко, Фёдоров, 2000; Парин и др., 2014) в качестве минимальной глубины обитания *L. brunneofasciatus* указаны 20–25 м. Эти сведения основаны на поимке одного ликода (инвентарный № 36175 в фондовой коллекции Зоологического института (ЗИН) РАН) в Юж-

но-Курильском проливе (Balushkin et al., 2011). По личному сообщению Б.А. Шейко (ЗИН РАН) от 29 марта 2023 г. этот экземпляр *L. brunneofasciatus* действительно является молодой особью TL 396 мм, и записи на оригинальной этикетке соответствуют опубликованным: “Южно-Курильский пролив, глубина 20–25 м, донный трал”. Представляется, что в данном случае эти сведения ошибочны, поскольку при выполнении научной съёмки в этой акватории исследуемый вид встречался в диапазоне 225–352 м (Савин, 2014). Для особи ЗИН 36175 не указаны координаты обнаружения, и это явно случайные сборы из промысловых уловов. В других районах в сублиторальной зоне (мельче 50 м) *L. brunneofasciatus* не был отмечен, и поэтому информация об обитании в интервале 20–25 м требует подтверждения. Следовательно, верхней границей его вертикального распределения следует считать 88 м, указанные Тойошимой (Toyoshima, 1985).

Нижние пределы обитания исследуемого вида – 800–830 м (Борец, 1997; Фёдоров, 2000; Шейко, Фёдоров, 2000; Токранов, Орлов, 2002; Парин и др., 2014) – также вызывают сомнения, поскольку наибольшие значения глубин, с которых выловлены ваучерные (коллекционные) экземпляры, редко превышают 500 м. Впервые предел вертикального распределения *L. brunneofasciatus* в 800 м был указан в монографии Борца (1997). В дальнейшем её дублировали в своих работах другие авторы. Сведения о глубине 830 м появились в 2002 г. для тихоокеанских вод у северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки (Токранов, Орлов, 2002). Заметим, что Борец (1997) не указал точный источник своих данных. Публикация Токранова и Орлова (2002) основана на обработке результатов промысловых тралений, длительность которых составляла до 10 ч, следовательно, установить истинную глубину поимки невозможно. Поэтому, на наш взгляд, для подтверждения нижнего предела обитания *L. brunneofasciatus* требуются более точные данные. Учитывая вышеизложенное, на настоящий момент максимальной глубиной обнаружения этого вида следует считать 646 м, приведённые в работе Стивенсона и Орра (Stevenson, Orr, 2006).

Таким образом, *L. brunneofasciatus* является верхнебатиальным представителем своего семейства, а достоверный вертикальный диапазон его обитания составляет 88–646 м. При этом основная часть особей концентрируется в нижних отделах шельфа и верхней части материкового склона на глубинах 200–400 м.

L. brunneofasciatus можно охарактеризовать как stenotherмный вид. По сведениям Токранова и Орлова (2002), в тихоокеанских водах у северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки большинство особей в мае–августе было отмечено при температуре воды у дна 0–3.0°C, а в сентябре–октябре – 2.0–3.6°C. На шельфе (100–200 м) Кроноцкого залива *L. brunneofasciatus* отмечен в интервале 0–2.0°C (Токранов, Полутков, 1984). В прикамчатских водах Охотского моря этот вид встречается при 0–1.8°C (табл. 2). Вероятно, в исследованном нами районе *L. brunneofasciatus* обитает в пределах охотоморской промежуточной водной массы (0.5–1.5°C), глубина залегания которой, по сведениям Морошкина (1966), варьирует от 100–150 до 400–700 м, что соответствует его батиметрическому распределению (табл. 1). Заметим, что голотип вида в водах у Западной Камчатки был также пойман в пределах указанных температур – при 1.0°C (Суворов, 1935).

L. brunneofasciatus относится к группе крупных представителей рода *Lycodes*, его максимальные длина и масса составляют 79 см и 3.3 кг (Андряшев, 1955; Токранов, Орлов, 2002). Наши данные показывают (рис. 3), что этот вид в Охотском море достигает несколько меньших размеров (72 см). Однако преобладающая размерная группа (56–65 см) близка к таковой (46–60 см) в тихоокеанских водах (Токранов, Орлов, 2002).

У *L. brunneofasciatus* отмечено увеличение темпа роста массы тела с увеличением размера особи (рис. 4). Для крупных видов рода *Lycodes*, обитающих в северо-западной части Тихого океана, данная черта биологии была зафиксирована и ранее. Например, для *L. concolor* степенной показатель варьирует от 3.2747 до 3.6100, а для *L. soldatovi* – от 3.273 до 3.559 (Orlov, Binohlan, 2009; Антоненко и др., 2012; Орлов, Токранов, 2012; Бадаев, 2018).

Биология размножения *L. brunneofasciatus* неизвестна; в настоящей работе приведены первые сведения о состоянии его гонад в определённый период (июнь–июль 2016 г.) (рис. 5). Исходя из невысокого ГСИ, можно предположить, что у данного вида осенний или осенне-зимний нерест. Нечто подобное было обнаружено у *L. raridens* (Баланов и др., 2006) и *L. soldatovi* (Бадаев, Баланов, 2006). Вероятно, в районе восточных и северных склонов впадины ТИНРО протекает полный цикл развития *L. brunneofasciatus*, так как, по нашим данным, здесь обнаружены

особи всех размеров, включая молодь и созревающих рыб (табл. 3, 4). При этом *L. brunneofasciatus* TL < 35 см приурочен к глубинам > 300 м. Примечательно, что во впадине ТИНРО также были зафиксированы молодь и среднеразмерные особи других представителей рода *Lycodes*, таких как *L. pectoralis* и *L. soldatovi* (Баланов и др., 2004; Бадаев, Баланов, 2006; Курбанов, 2023).

По типу питания *L. brunneofasciatus* относится к бентофагам с довольно широким спектром потребляемых жертв. Основными компонентами пищи являются амфиподы, полихеты и двусторчатые моллюски. Доля рыб и нектобентоса незначительна (Токранов, Орлов, 2002; наши данные). По основным особенностям питания данный вид сходен с *L. raridens* из Берингова (Mito et al., 1999; Lang et al., 2003; Баланов и др., 2006) и Охотского (Табунков, Чернышева, 1985¹) морей.

Питание *L. brunneofasciatus* подробно изучено для тихоокеанских вод (Токранов, Орлов, 2002). Основные группы его жертв в этой акватории и у охотоморского побережья Камчатки идентичны, хотя вклад каждой из них различается. По сведениям вышеупомянутых авторов, в водах у северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в желудках *L. brunneofasciatus* преобладают амфиподы (59.0% по биомассе), тогда как, по нашим данным, у Западной Камчатки (без учёта единственной эхиуры) – двусторчатые моллюски (51.7%), амфиподы (19.0%), гастроподы (11.9%) и полихеты (7.3%) (табл. 5). В нашем распоряжении был довольно скромный материал (всего 23 желудка), тем не менее удалось установить, что состав пищи *L. brunneofasciatus* довольно сильно различается между близкими участками и, возможно, по глубинам (рис. 6). Для изучения особенностей питания этого вида в Охотском море требуются дальнейшие исследования.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы искренне благодарят сотрудников ННЦМБ ДВО РАН за идентификацию кормовых объектов *L. brunneofasciatus*: Н.Л. Демченко (амфиподы), К.А. Лутаенко (двусторчатые моллюски), М.В. Малютину (изоподы), А.В. Чернышева (немертины), И.Л. Алакыну (полихеты), А.С. Майорову (эхиуры).

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счёт средств бюджета Национального научного центра морской биологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (тема № 1021062912508-7) и Всерос-

¹ Указан как *L. panthera* Schmidt.

сийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аксютин А.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть, 289 с.
- Андрюшин А.П. 1955. Новые и редкие виды рыб семейства бельдюговых (Pisces: Zoarcidae) с юго-восточного побережья Камчатки // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 21. С. 393–400.
- Антоненко Д.В., Баланов А.А., Глебов И.И., Ямщиков В.В. 2012. Распределение и некоторые черты биологии представителей рода *Lycodes* в западной части Берингова моря в летний период // Вопр. ихтиологии. Т. 52. № 5. С. 525–537.
- Бадаев О.З. 2018. Биология и промысловое использование ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Perciformes: Zoarcidae): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, 24 с.
- Бадаев О.З., Баланов А.А. 2006. Некоторые данные по биологии ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Pisces: Zoarcidae) из северо-восточной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. Т. 146. С. 122–135.
- Баланов А.А., Бадаев О.З., Напазаков В.В., Чуцукало В.И. 2006. Распределение и некоторые черты биологии редкозубого ликода *Lycodes raridens* (Zoarcidae) в западной части Берингова моря // Вопр. ихтиологии. Т. 46. № 2. С. 211–218.
- Баланов А.А., Земнухов В.В., Иванов О.А. 2004. Пространственное распределение ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Pisces: Zoarcidae) на материковом склоне Охотского моря // Биология моря. Т. 30. № 4. С. 279–288.
- Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 217 с.
- Винберг Г.Г. 1971. Линейные размеры и масса тела животных // Журн. общ. биологии. Т. 32. № 6. С. 714–723.
- Волвенко И.В. 1998. Проблемы оценки обилия рыб по данным траловой съемки // Изв. ТИНРО. Т. 124. С. 473–500.
- Волвенко И.В. 1999. Некоторые алгоритмы обработки данных по обилию и размерно-весовому составу уловов // Там же. Т. 126. С. 177–195.
- Дудник Ю.И., Долганов В.Н. 1992. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиологии. Т. 32. № 4. С. 83–98.
- Курбанов Ю.К. 2023. Распределение малоголового ликода *Lycodes pectoralis* (Zoarcidae) в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета // Там же. Т. 63. № 1. С. 31–38.
<https://doi.org/10.31857/S0042875223010095>
- Морошкин К.В. 1966. Водные массы Охотского моря. М.: Наука, 68 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.
- Орлов А.М. 1998. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биология моря. Т. 24. № 3. С. 146–160.
- Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 335 с.
- Орлов А.М., Токранов А.М. 2012. Распределение, некоторые черты биологии и динамика уловов трех малоизученных видов бельдюговых рыб (Zoarcidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биол. науки Казахстана. № 2. С. 47–72.
- Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.
- Савин А.Б. 2014. Батиметрические группировки демерсальных рыб на склоне и внешнем крае шельфа с океанской стороны южных Курильских островов в весенний период // Изв. ТИНРО. Т. 177. С. 167–181.
- Савин А.Б., Ильинский Е.И., Асеева Н.Л. 2011. Многолетняя динамика в составе донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе в 1982–2010 гг. // Там же. Т. 166. С. 149–165.
- Суворов Е.К. 1935. Новый род и два новых вида сем. Zoarcidae из Охотского моря // Изв. АН СССР. Отд. матем. и естеств. наук. Сер. 7. № 3. С. 435–440.
- Табунков В.Д., Чернышева Э.Р. 1985. Питание промысловых рыб в заливе Терпения // Изв. ТИНРО. Т. 110. С. 98–104.
- Токранов А.М. 2020. Размерно-половая структура некоторых видов бельдюговых рыб (Zoarcidae) прикамчатских вод // Докл. XIX–XX Междунар. науч. конференций “Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей”. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 73–76.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2002. Распределение и некоторые черты биологии бурополосого *Lycodes brunneofasciatus* и белолинейного *L. albolineatus* ликодов (Zoarcidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 42. № 5. С. 605–616.
- Токранов А.М., Полутков В.И. 1984. Распределение рыб в Кроноцком заливе и факторы, его определяющие // Зоол. журн. Т. 63. № 9. С. 1363–1373.
- Фёдоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских о-вов // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских о-вов и прилегающих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. М.: Изд-во ВНИРО. С. 7–40.

- Фёдоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 204 с.
- Шейко Б.А., Фёдоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holosephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 7–69.
- Шунтов В.П. 1965. Вертикальная зональность в распределении рыб в верхней батии Охотского моря // Зоол. журн. Т. 44. № 11. С. 1678–1689.
- Anderson M.E. 1994. Systematics and osteology of the Zoarcidae (Teleostei: Perciformes) // Ichthyol. Bull. J.L.B. Smith Inst. Ichthyol. № 60. 120 p.
- Balushkin A.V., Sheiko B.A., Fedorov V.V. 2011. Catalog of the archival collection of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences: Class Osteichthyes (bony fishes), Order Perciformes, Family Zoarcidae // J. Ichthyol. V. 51. № 10. P. 950–1034.
<https://doi.org/10.1134/S0032945211100031>
- Lang G.M., Derrah C.W., Livingston P.A. 2003. Groundfish food habits and predation on commercially important prey species in the eastern Bering Sea from 1993 through 1996 // AFSC Process. Rept. 2003–2004. Seattle: NOAA et al., 351 p.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda: Am. Fish. Soc., 1037 p.
- Mito K., Nishimura A., Yanagimoto T. 1999. Ecology of groundfishes in the Eastern Bering Sea, with emphasis on food habits // Dynamics of the Bering Sea. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program. P. 537–580.
- Orlov A.M., Binochlan C. 2009. Length–weight relationship of deep-sea fishes from the western Bering Sea // J. Appl. Ichthyol. V. 25. № 2. P. 223–227.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01215.x>
- Savin A.B., Balanov A.A., Panchenko V.V. 2019. The current structure of the ichthyofauna on the continental shelf's outer edge and upper slope of the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka // J. Ichthyol. V. 59. № 4. P. 499–515.
<https://doi.org/10.1134/S0032945219040143>
- Stevenson D.E., Orr J.W. 2006. A new species of *Lycodes* (Perciformes: Zoarcidae) from Aleutian Islands // Copeia. № 1. P. 77–82.
[https://doi.org/10.1643/0045-8511\(2006\)006\[0077:ANS OLP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1643/0045-8511(2006)006[0077:ANS OLP]2.0.CO;2)
- Toyoshima M. 1985. Taxonomy of the subfamily Lycodinae (family Zoarcidae) in Japan and adjacent waters // Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. V. 32. № 2. P. 131–243.
- Ueno T. 1971. List of marine fishes from the waters of Hokkaido and adjacent regions // Sci. Rept. Hokkaido Fish. Exp. Stn. V. 13. P. 61–102.

DISTRIBUTION AND SOME ASPECTS OF BIOLOGY OF *LYCODES BRUNNEOFASCIATUS* (ZOARCIDAE) IN THE SEA OF OKHOTSK WATERS OFF KAMCHATKA IN AUTUMN 2012 AND SUMMER 2016

A. A. Balanov¹ and Yu. K. Kurbanov^{2, 3, *}

¹National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

²Kamchatka Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

³Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

*E-mail: kurbanov.u.k@kamniro.ru

The first data on the distribution, habitat conditions, size composition and feeding of *Lycodes brunneofasciatus* (Zoarcidae) in the Sea of Okhotsk waters off the coast of Kamchatka are presented. High values of the distribution density of the species were recorded on the eastern slope of the TINRO depression and in the area north of the First Kuril Strait. The depth of catches of tawnystripe eelpout varied from 120 to 436 m, its highest relative abundance is typical for 200–300 and 401–436 m. In the study area, *L. brunneofasciatus* is predominantly an inhabitant of the Okhotsk intermediate water mass where it is found at a water temperature at the bottom of 0–1.8°C. This species is represented in catches by individuals with a total length of 32–72 cm. Bivalvia, Amphipoda, Gastropoda and Polychaeta prevailed in the diet of tawnystripe eelpout. In addition, Echiura was found in the stomach of one of the studied specimens with a length of 69 cm.

Keywords: *Lycodes brunneofasciatus*, Zoarcidae, distribution, size composition, diet, Sea of Okhotsk.