

Издатель

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г.Петрозаводск, пр.Ленина,33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<http://ecopri.ru>

№ 3 (33). Сентябрь, 2019

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. Е. Веселов
Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
А. М. Макаров
А. Ю. Мейгал
В. К. Шитиков
В. Н. Якимов
A. Gugotek B.
J. B. Jakovlev
R. Krasnov
J. P. Kurhinen

Службы поддержки

А. А. Зорина
А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г.Петрозаводск, пр. Ленина, 33. Каб. 453

E-mail: ecopri@psu.karelia.ru

<http://ecopri.ru>





УДК 597.08.591.5

ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ РОГАТКОВЫХ РЫБ (*COTTIDAE*) В ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ

ТОКРАНОВ

Алексей Михайлович

доктор биологических наук, Тихоокеанский институт географии
ДВО РАН, tok_50@mail.ru

Ключевые слова:
рогатковые рыбы
состав пищи
трофические
группировки
прикамчатские воды

Аннотация: Рогатковые (*Cottidae*) – одно из наиболее характерных семейств рыб северной части Тихого океана, многие виды которого в дальневосточных морях обладают достаточно высокой численностью и биомассой, играют существенную роль в донных ихтиоценозах как хищники и потенциальные пищевые конкуренты промысловых рыб, а также массовые представители, как многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, керчак-яок *M. jaok*, белобрюхий получешуйник *Hemilepidotus jordani*, широколобый *Gymnacanthus detrisus* и узколобый *G. galeatus* шлемоносцы, являются объектами прибрежного рыболовства. На основании сравнения спектров питания 27 видов рогатковых в прикамчатских водах выделены шесть трофических группировок этих рыб: хищники-засадчики (4 вида), бентоихтиофаги (4 вида), нектобентоихтиофаги (2 вида), бентофаги (8 видов), нектобентофаги (7 видов) и бентомакропланктофаги (2 вида). Представители каждой из них отличаются по типу питания, составу и размерам кормовых организмов. Основной пищей хищникам-засадчикам служат рыбы и крабы, бентоихтиофагам – 2–3 группы донных и придонных ракообразных (*Cirripedia*, *Amphipoda* и *Decapoda*) и молодь рыб, нектобентоихтиофагам – различные бентосные организмы, молодь рыб и креветки сем. *Thoridae*. Большинство видов трофической группировки бентофагов потребляют преимущественно различных многощетинковых червей, бокоплавов и мелких десятиногих раков, хотя у некоторых представителей этой группировки (узколобый и нитчатый шлемоносцы) отмечается определенная пищевая специализация. Состав пищи нектобентофагов формируют как типично бентосные, так и обитающие в придонном слое воды организмы (мизиды, мелкие креветки, гидроидные медузы и гребневники), а бентомакропланктофагов, наряду с типично бентическими организмами, – планктонные ракообразные (главным образом *Thysanoessa raschii*), концентрирующиеся временно в придонном слое воды.

© Петрозаводский государственный университет

Подписана к печати: 07 октября 2019 года

Введение

Рогатковые (*Cottidae*) – одно из наиболее характерных семейств рыб северной части Тихого океана, представители которого встречаются от приливно-отливной зоны до глубины свыше 2 км (Шмидт, 1950; Шейко, Федоров, 2000; Парин и др., 2014). Многие виды рогатковых в дальневосточных морях обладают достаточно высокой численностью и биомассой, в связи с чем играют существенную роль в донных ихтиоценозах как хищники и потенциальные пищевые конкуренты промысловых рыб, а также могут быть объектами прибрежного рыболовства (Борец, 1995; Фадеев, 2005; Токранов, 2009, и др.). В прикамчатских водах Охотского, Берингова морей и Тихого океана в настоящее время достоверно зарегистрировано около 60 представителей этого семейства, 16 из которых относятся к категории многочисленных (Шейко, Федоров, 2000). Поскольку размеры и биотопы обитания разных видов рогатковых отличаются значительным разнообразием, состав их пищи и способы добывания кормовых организмов существенно различаются. Обобщение материалов по питанию 27 видов сем. *Cottidae*, собранных в 1978–2008 гг., дает возможность получить представление о трофических группировках рогатковых рыб в прикамчатских водах.

(Материалы статьи были представлены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Морские биологические исследования: достижения и перспективы», приуроченной к 145-летию Севастопольской биологической станции, 19–24 сентября 2016 г., Севастополь.)

Материалы

В основу работы положены результаты анализа содержимого желудков 27 видов рогатковых рыб (многоиглый *Muohocerphalus polyacanthocerphalus* и мраморный *M. stelleri* керчаки, керчак-яок *M. jaok*, северная дальневосточная широколобка *Megalocottus platycephalus*, пестрый *Hemilepidotus gilberti*, белобрюхий *H. jordani* и чешуехвостый *H. zapus* получешуйники, широколобый *Gymnacanthus detrisus*, узколобый *G. galeatus* и нитчатый *G. pistilliger* шлемоносцы, колючий *Icelus spiniger*, восточный двурогий *I. spatula*, черноносый *I. canaliculatus*, охотский *I. ochotensis* ицелы и ицел Перминова *I. perminovi*, губчатый бычок *Thyriscus anoplus*, тонкохвостый *Artediellus camchaticus*, охотский *A. ochotensis* и черноперый *Artediellichthys nigripinnis*

крючкорогои, двурогий *Enophrys diceraus*, седловидный *Microcottus sellaris* и жесткочешуйный *Rastrinus scutigera* бычки, бычок-бабочка *Melletes papilio*, бычок Штейнегера *Stelgistrum stejnegeri*, остроносый *Triglops pingeli*, вильчатохвостый *T. forficatus* и большеглазый *T. scepticus* триглопсы), собранных в различные сезоны 1978–2008 гг. в прикамчатских водах Охотского, Берингова морей и Тихого океана (рис. 1).

Методы

В период исследований лов производили донными тралами, снюрреводами (донными неводами) и закидными неводами на глубинах от 0.5 до 850 м. Сбор и обработку желудков вели в соответствии с «Методическим пособием...» (1974). Всего количественно-весовым методом обработано более 8.5 тыс. желудков перечисленных видов рогатковых рыб. Дополнительно вскрыто и проанализировано в полевых условиях еще около 14 тыс. желудков наиболее массовых представителей этого семейства (соответственно 4 тыс. многоиглого керчака, 2 тыс. керчака-яока, 5 тыс. белобрюхого и 3 тыс. пестрого получешуйников), что позволило существенно расширить представление о качественном составе их пищи и размерах потребляемых ими организмов. Статистическую обработку производили по общепринятым методикам (Лакин, 1980).

Результаты

Анализ пищевых спектров 27 исследованных видов рогатковых рыб позволяет выделить среди них 6 трофических группировок – хищники-засадчики, бентоихтиофаги, нектобентоихтиофаги, бентофаги, нектобентофаги и бентомакропланктофаги, представители каждой из которых отличаются по типу питания, составу и размерам кормовых организмов. Ниже приводится краткая характеристика состава пищи представителей этих трофических группировок. Более полная информация представлена в опубликованных нами ранее работах, посвященных изучению особенностей их питания (Токранов, 1995, 2009, 2018; Tokranov, Orlov, 2013 и др.).

Хищники-засадчики. По способу питания многоиглый, мраморный керчаки, керчак-яок и северная дальневосточная широколобка являются типичными хищниками-засадчиками, которые ведут сравнительно малоподвижный образ жизни, при добывании пищи маскируются на грунте и хватают

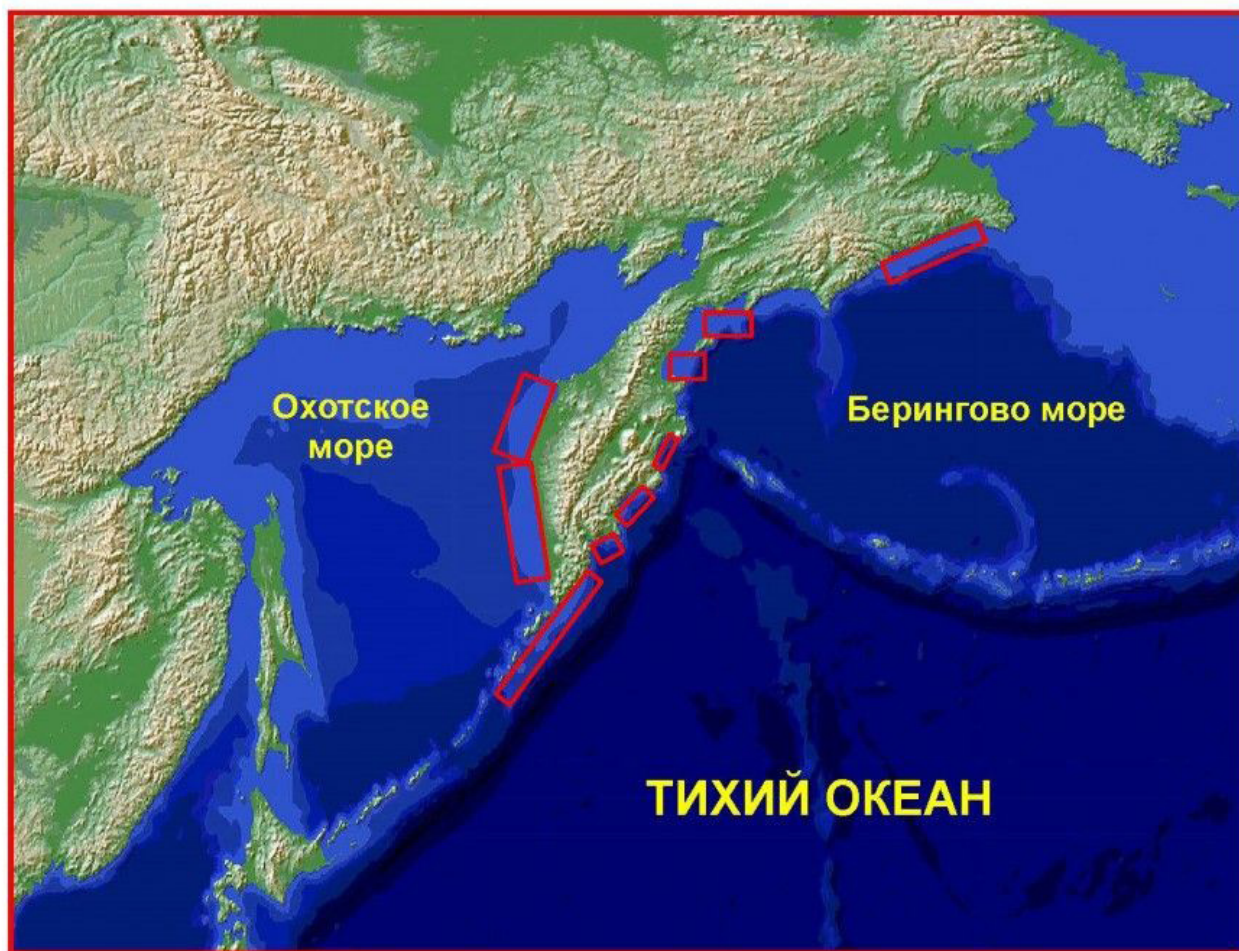


Рис. 1. Схема расположения мест сбора материалов по питанию рогатковых рыб (отмечены красными прямоугольниками) в прикамчатских водах в 1978–2008 гг.

Fig. 1. Scheme of sampling points on nutrition of sculpins (red rectangles) in near-Kamchatka waters in 1978–2008

добычу на расстоянии, не требующем значительного перемещения (Токранов, 2009, 2018; Tokranov, Orlov, 2013 и др.). Спектры питания керчаков, отличающихся значительными размерами, очень разнообразны и включают около 100 представителей из 18–22 крупных таксонов. Однако основа биомассы (свыше 80–90 %) каждого из них формируется за счет лишь двух групп организмов – рыб Pisces и десятиногих ракообразных Decapoda (табл. 1), представленных главным образом крабами семейств Majidae и Atelecyclidae. Правда, у многоиглого керчака заметную роль в рационе играют также рыбные отходы (13.1 %) и развивающаяся икра рыб (3.4 % массы пищи). У керчаков ярко выражены возрастные изменения состава пищи, в связи с чем по мере роста беспозвоночные в их рационах постепенно замещаются рыбами (Борец, 1997; Напазаков, Чучукало, 2003; Чучукало, 2006; Токранов, 2009; Напазаков,

2015), т. е. происходит переход от факультативной к облигатной ихтиофагии. Спектр питания обитающей в эстуариях и приустьевой зоне рек северной дальневосточной широколобки также довольно разнообразен и подвержен возрастным изменениям, однако основу ее пищи (76.6 %) формируют мелкие стайные рыбы (в первую очередь трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*) и рыбные отходы (11.5 % массы пищи). На третьем году жизни донные и придонные ракообразные в рационе этого вида рогатковых замещаются рыбами, т. е., как и керчаки, он переходит к факультативной ихтиофагии. Рассматриваемым хищникам-засадчикам свойственна высокая пластичность питания, дающая возможность использовать значительный набор потенциальных кормовых организмов, а также рыбные, пищевые отходы и развивающуюся икру рыб (Токранов, 2009, 2018; Tokranov, Orlov, 2013).

Таблица 1. Состав пищи (в % по массе) массовых видов рогатковых рыб трофической группировки хищников-засадчиков в прикамчатских водах

Компонент	Многоиглый керчак	Керчак-яок	Дальневосточная широколобка
Decapoda	20.0	32.2	–
Pisces	61.6	64.1	76.6
Pisces, ova	3.4	0.1	–
Рыбные отходы	13.1	+	11.5
Прочие	1.9	3.6	11.9
Число исследованных рыб, экз.	1567	975	650

Примечание. Знак «+» здесь и в табл. 2 и 5 означает < 0.1 % по массе.

Бентоихтиофаги. Всех трех получешуйников – белобрюхого, пестрого и чешуехвостого, согласно нашим данным, можно отнести к бентоихтиофагам с широким пищевым спектром, включающим представителей 16 различных групп беспозвоночных и рыб (Токранов, 1995, 2009 и др.), хотя, по мнению В. И. Чучукало (2006), они скорее нектобентофаги, т. к. рыбная составляющая в их рационе играет все-таки второстепенную роль. Несмотря на возможность использовать значительный набор кормовых организмов, основными объектами питания (свыше 60 % от массы пищи) этим рогатковым в течение года служат всего 2–3 группы донных и придонных ракообразных (у белобрюхого получешуйника – главным образом Decapoda, у пестрого – Amphipoda и Decapoda, у чешуехвостого – Cirripedia, Amphipoda и Decapoda)

(табл. 2). Помимо них, существенное значение в рационах получешуйников играют мелкие рыбы, рыбные отходы и развивающаяся икра рыб, суммарная доля которых составляет соответственно 28.3, 12.0 и 21.6 % от массы пищи. Именно это, на наш взгляд, позволяет отнести получешуйников к группировке бентоихтиофагов. Колючий ицел по типу питания также является бентоихтиофагом с довольно разнообразным пищевым спектром (Токранов, 2009). Однако основа его биомассы в прикамчатских водах (около 81 %) формируется за счет десятиногих раков (главным образом каридных креветок сем. Crangonidae, Pandalidae и раков-отшельников сем. Paguridae) и молоди рыб (в основном камбал и минтая *Theragra chalcogramma*) длиной 32–110 мм (см. табл. 2).

Таблица 2. Состав пищи (в % по массе) рогатковых рыб трофической группировки бентоихтиофагов в прикамчатских водах

Компонент	Получешуйники			Колючий ицел
	белобрюхий	пестрый	чешуехвостый	
Cirripedia	–	–	43.7	–
Amphipoda	2.5	12.8	8.6	3.0
Decapoda	41.5	40.5	1.6	80.7
Pisces	11.0	9.8	4.6	9.5
Pisces, ova	17.3	2.2	3.8	+
Рыбные отходы	–	–	13.2	–
Прочие	27.7	34.7	24.5	6.8
Число исследованных рыб, экз.	1362	841	244	438

Нектобентоихтиофаги. К этой группировке из исследованных видов рогатковых в прикамчатских водах можно отнести лишь губчатого бычка и восточного двурогого ицела, поскольку, наряду с бентосными организмами, они потребляют молодь рыб и креветок, причем значение последних наиболее велико (табл. 3). Первый из них характеризуется сравнительно узким пищевым спектром, а основа его биомассы (около 89 %) формируется за счет трех групп кор-

мовых организмов – Decapoda, Amphipoda и Pisces (Токранов, 2009). С увеличением размеров губчатого бычка потребление им различных групп кормовых организмов существенно изменяется: если главной пищей мелким особям служат бокоплавы и креветки сем. Thoridae (96 % по массе), то основу рациона наиболее крупных экземпляров составляют последние из них (29 %) и молодь рыб (43 %).

Таблица 3. Состав пищи (в % по массе) рогатковых рыб трофической группировки нектобентоихтиофагов в прикамчатских водах

Компонент	Губчатый бычок	Восточный двурогий ицел
Amphipoda	20.2	9.8
Decapoda	47.3	46.6
Pisces	21.2	40.9
Прочие	11.3	2.7
Число исследованных рыб, экз.	63	80

В рационе восточного двурогого ицела, наряду с креветками (представители родов *Nectocrangon*, *Lebbeus*, *Eualus*, *Spirontocaris*) и бокоплавами, существенную роль (около 41 % по массе) играют мелкие особи и молодь различных рыб (представители семейств *Cottidae*, *Agonidae*, *Liparidae*, *Stichaeidae*) длиной 12–55 мм (Токранов, 2009). Однако, в отличие от большинства других видов сем. *Cottidae*, у которых рыбная пища доминирует лишь в рационе крупных особей, относительное значение рыб наиболее велико (63.2 % по массе) в пище молоди восточного двурогого ицела длиной до 100 мм. С увеличением размеров ицела доля данного кормового объекта в его рационе заметно сокращается, составляя у самых крупных особей 39.9 %. Подобный характер возрастных изменений относительного значения рыб в пище восточного двурогого ицела, скорее всего, обусловлен тем, что потребляемая им молодь рыб мала и по своим размерам сопоставима с остальными кормовыми организмами, тогда как ее весовые показатели существенно превышают таковые у ракообразных. По мере роста восточного двурогого ицела размеры используемых им в пищу креветок резко возрастают, тогда как длина потребляемой молоди рыб изменяется не столь значительно.

Бентофаги. Все три исследованных вида крючкорогов (охотский, тонкохвостый и

черноперый) по типу питания являются типичными бентофагами (табл. 4). Хотя их пищевые спектры довольно разнообразны, основные кормовые объекты первого (96.4 % по массе) – многощетинковые черви *Polychaeta*, бокоплавы *Amphipoda* и мелкие десятиногие раки *Decapoda*, второго (около 90 %) – многощетинковые черви *Polychaeta* и бокоплавы *Amphipoda*, а третьего (84.7 %) – только бокоплавы *Amphipoda* (Токранов, 2009). Но по мере роста у охотского и тонкохвостого крючкорогов возрастает потребление многощетинковых червей. Узколобого, нитчатого шлемоносцев и бычка-бабочку можно охарактеризовать как бентофагов с широкими пищевыми спектрами (Чучукало, 2006; Токранов, 2009). Однако, по нашим данным, в прикамчатских водах основными объектами питания первому из них (51 %) служат актинии рода *Metridium*, второму (около 70 % по массе) – различные многощетинковые черви *Polychaeta* и эхиурус *Echiurus echiurus*. Бычок-бабочка, по нашим данным, потребляет преимущественно десятиногих раков и бокоплавов, тогда как седловидный и двурогий бычки питаются главным образом бентическими организмами, среди которых доминируют бокоплавы *Amphipoda* и многощетинковые черви *Polychaeta*. Сходные доминирующие группы кормовых организмов для двурогого бычка в прикамчатских водах указаны В. Н. Чучукало (2006).

Таблица 4. Состав пищи (в % по массе) некоторых видов рогатковых рыб трофической группировки бентофагов в прикамчатских водах

Компонент	Крючкорогои			Шлемоносцы	
	охотский	тонкохвостый	черноперый	узколобый	нитчатый
Anthozoa	–	–	–	51.0	0.2
Echiuruda	–	–	–	16.8	20.9
Polychaeta	42.1	50.0	9.7	1.1	36.3
Amphipoda	31.0	39.3	84.7	1.2	3.0
Decapoda	23.3	3.3	4.3	7.3	12.2
Прочие	3.6	7.4	1.3	22.6	27.4
Число исследованных рыб, экз.	62	621	100	125	50

Нектобентофаги. К группировке нектобентофагов можно отнести семь из исследованных нами видов рогатковых, кормовыми объектами которым служат как типично бентосные, так и обитающие в придонном слое воды организмы (табл. 5). Основная пища широколобого шлемоносца (более 50 % по массе) – различные гребневики и медузы (Напазаков, Чучукало, 2003; Токранов, 2009),

остроносого триглопса (93.7 %) – мизиды Mysidacea и каридные креветки, бычка Штейнегера (около 100 %) – мизиды Mysidacea, креветки и бокоплавы Amphipoda, а четырех остальных (черноносого, охотского ицелов, ицела Перминова и жесткочешуйного бычка) – креветки и бокоплавы Amphipoda (соответственно 93.4, 95.8, 91.8 и 71.5 % по массе) (Токранов, 2009).

Таблица 5. Состав пищи (в % по массе) некоторых видов рогатковых рыб трофической группировки нектобентофагов в прикамчатских водах

Компонент	Широколобый шлемоносец	Остроносый триглопс	Бычок Штейнегера	Ицелы	
				черноносый	Перминова
Hydrozoa, Stenophora	50.2	–	–	–	–
Echiuruda	18.7	–	–	–	–
Polychaeta	11.0	0.3	–	2.3	8.2
Amphipoda	2.1	2.3	18.1	24.0	53.9
Mysidacea	–	49.2	36.3	–	–
Decapoda	2.0	44.5	45.6	69.4	37.9
Прочие	16.0	3.7	+	4.3	+
Число исследованных рыб, экз.	210	336	22	110	105

Бентомакропланктофаги. К этой группировке из исследованных рогатковых относятся лишь вильчатохвостый и большеглазый триглопсы, использующие в пищу, наряду с типично бентическими организмами, планктонных ракообразных, находящихся временно в придонном слое воды (Токранов, 2009). Основным объектом питания (около 97–98 % по массе) в течение года им служат две группы ракообразных – Euphausiacea

и Amphipoda (табл. 6). Среди первых наибольшее значение в пище обоих триглопсов имеет *Thysanoessa raschii*, тогда как вторые у вильчатохвостого триглопса представлены главным образом бокоплавами (*Anonyx nugax*, *Ampelisca eschrichti*, *A. macrocephala*), а у большеглазого – бокоплавами (*Anonyx nugax*, *Ampelisca eschrichti*) и гипериидами (*Parathemisto libellula*, *P. japonica*).

Таблица 6. Состав пищи (в % по массе) рогатковых рыб трофической группировки бентомакропланктофагов в прикамчатских водах

Компонент	Триглопсы	
	вильчатохвостый	большеглазый
Amphipoda	19.3	24.7
Euphausiacea	77.5	73.2
Прочие	3.2	2.1
Число исследованных рыб, экз.	248	256

Заключение

Полученные нами результаты анализа данных по питанию 27 исследованных видов рогатковых рыб позволили выделить среди них 6 трофических группировок (хищники-засадчики, бентоихтиофаги, нектобентоихтиофаги, бентофаги, нектобентофаги и бентомакропланктофаги), представители каждой из которых отличаются по типу питания, составу и размерам потребляемых в пищу кормовых организмов. Для хищников-засадчиков характерны крупные размеры и высокая пластичность питания, дающая им возможность использовать значительный набор потенциальных кормовых организмов, а также рыбные, пищевые отходы и развивающуюся икру рыб. У всех представителей этой трофической группировки ярко выражены возрастные изменения состава пищи, в связи с чем по мере роста беспозвоночные в их рационах постепенно замещаются рыбами, т. е. происходит переход от факультативной к облигатной ихтиофагии.

Хотя спектры питания бентоихтиофагов еще более разнообразны, чем хищников-засадчиков, несмотря на возможность использовать значительный набор кормовых организмов, основными объектами питания полуживотных в течение года служат всего 2–3 группы донных и придонных ракообразных (у белобрюхого полуживотника – главным образом Decapoda, у пестрого – Amphipoda и Decapoda, у чешуехвостого – Cirripedia, Amphipoda и Decapoda). В отличие от них колючий ицел потребляет преимуще-

ственно каридных креветок сем. Crangonidae и Pandalidae, раков-отшельников и молодь рыб. Несколько отличаются от бентоихтиофагов представители трофической группировки нектобентоихтиофагов, которые характеризуются довольно небольшими размерами и сравнительно узкими спектрами питания, а также тем, что наряду с бентосными организмами потребляют молодь рыб семейств Cottidae, Agonidae, Liparidae, Stichaeidae и креветок сем. Thoridae, причем значение последних наиболее велико.

Основными кормовыми объектами большинства представителей трофической группировки бентофагов служат различные многощетинковые черви, бокоплавы и мелкие десятиногие раки. Однако у некоторых видов рогатковых, входящих в состав этой трофической группировки, отмечается определенная специализация. Например, главную роль в рационе узколобого шлемоносца играют актинии рода *Metridium* и эхиурус *Echiurus echiurus*, значение которого еще более велико в пище нитчатого шлемоносца.

Состав пищи нектобентофагов формируют как типично бентосные, так и обитающие в придонном слое воды организмы, такие как мизиды (остроносый триглопс и бычок Штейнегера), мелкие каридные креветки, гидроидные медузы и гребневики (широколобый шлемоносец). И наконец, представители трофической группировки бентомакропланктофагов (вильчатохвостый и большеглазый триглопсы), наряду с такими типично бентическими организмами, как бокоплавы,

в значительных количествах используют в пищу планктонных ракообразных (главным образом эвфаузииду *Thysanoessa raschii*), концентрирующихся временно в придонном слое воды.

Библиография

- Борец Л. А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-центр, 1997. 217 с.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 292 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Напазаков В. В. Трофический статус и пищевые отношения массовых хищных рыб западно-камчатского шельфа // Вопросы ихтиологии. 2015. Т. 55. № 1. С. 63–73. DOI: 10.7868/S0042875215010154.
- Напазаков В. В., Чучукало В. И. Пищевые рационы и трофический статус массовых видов рогатковых (*Cottidae*) в западной части Берингова моря в осенний период // Вопросы ихтиологии. 2003. Т. 43. № 2. С. 200–208.
- Парин Н. В., Евсеенко С. А., Васильева Е. Д. Рыбы морей России: Аннотированный каталог. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 733 с.
- Токранов А. М. Особенности питания рогатковых рыб рода *Hemilepidotus* (*Cottidae*) и их место в трофической системе прибрежных вод Камчатки // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35. № 5. С. 642–650.
- Токранов А. М. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах: Дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток, 2009. 83 с.
- Токранов А. М. Особенности питания керчака-яока *Myoxocephalus jaok* (Cuvier, 1829) (*Cottidae*) и его место в трофической системе прикамчатских вод // Морской биологический журнал. 2018. Т. 3. № 3. С. 43–56. DOI: 10.21072/mbj-2018.03.3.05.
- Фадеев Н. С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. 336 с.
- Чучукало В. И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. 484 с.
- Шейко Б. А., Федоров В. В. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holocerphali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор, 2000. С. 7–69.
- Шмидт П. Ю. Рыбы Охотского моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 370 с.
- Tokranov A. M., Orlov A. M. Feeding Pattern of the Great Sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (*Cottidae*) and Its Position in the Trophic System of Near-Kamchatka Waters // Journal of Ichthyology. 2013. Vol. 53. № 11. P. 969–981.

Благодарности

Автор выражает благодарность всем сотрудникам Камчатского филиала Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра (ТИНРО-Центра) и Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), принимавшим в 1978–2008 гг. участие в сборе и обработке материалов по питанию рогатковых рыб в прикамчатских водах.

TROPHIC GROUPS OF THE SCULPINS (*COTTIDAE*) IN THE WATERS NEAR KAMCHATKA

TOKRANOV
Alexey Mikhailovich

D.Sc., Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of RAS,
tok_50@mail.ru

Key words:
sculpins
feeding spectra
trophic groups
waters near
Kamchatka

Summary: Sculpins (*Cottidae*) is one of the most characteristic families of fish of the North Pacific ocean, many species of which in the far Eastern seas have a fairly high number and biomass. They play a significant role in bottom ichthyocenosis as predators and potential food competitors of commercial fish. Such numerous species as great sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, plain sculpin *M. jaok*, yellow Irish lord *Hemilepidotus jordani*, purplegray sculpin *Gymnacanthus detrisus* and armorhead sculpin *G. galeatus* are objects of coastal fishery. Based on the comparison of feeding spectra of 27 species of sculpins (*Cottidae*), six trophic groups of these fishes – ambush predators (4 species), benthichthyophages (4 species), nektobenthichthyophages (2 species), benthophages (8 species), nektobenthophages (7 species) and benthomacroplanktophages (2 species) are identified in the waters near Kamchatka. Representatives of each of these groups differ in the type of food, composition and size of food organisms. The main food of ambush predators is fish and crabs, basic forage objects of the species of benthichthyophages trophic group are 2–3 groups of bottom and near bottom crustaceans (*Cirripedia*, *Amphipoda* и *Decapoda*) and juveniles of fishes. Species of nektobenthichthyophages trophic group feed on different benthic organisms, juveniles of fishes and shrimps of *Thoridae* family. Most species of benthophages trophic group consume mainly different Polychaeta, Amphipoda and small Decapoda, while in some species of this group (armorhead and threaded sculpins), certain food specialization is observed. Forage objects of nektobenthophages are both typical benthic organisms and invertebrates inhabiting near- bottom layer of water (Mysidacea, small shrimps, hydroid jelly-fish and Ctenophora), and benthomacroplanktophages, together with typical benthic organisms, consume plankton crustaceans (mainly, *Thysanoessa raschii*) concentrating in near- bottom layer of water.

Published on: 07 October 2019

References

- A manual on the study of nutrition and nutritional relationships of fish in natural conditions. M.: Nauka, 1974. 254 p.
- Borec L. A. Bottom ichthyocenoses of the Russian shelf of the Far Eastern seas: composition, structure, functioning elements and commercial value. Vladivostok: TINRO-centr, 1997. 217 p.
- Chuchukalo V. I. Nutrition and nutritional relationships of nekton and nektobenthos in the Far Eastern seas. Vladivostok: TINRO-centr, 2006. 484 p.
- Fadeev N. S. Handbook of Biology and fisheries of the North Pacific. Vladivostok: TINRO-centr, 2005. 336 p.
- Lakin G. F. Biometrics. M.: Vyssh. shk., 1980. 292 p.
- Napazakov V. V. Chuchukalo V. I. Dietary rations and trophic status of mass species of slingshot (*Cottidae*) in the western part of the Bering Sea in autumn, Voprosy ihtiologii. 2003. T. 43. No. 2. P. 200–208.
- Napazakov V. V. Trophic status and nutritional relationships of mass predatory fish of the West Kamchatka shelf, Voprosy ihtiologii. 2015. T. 55. No. 1. P. 63–73. DOI: 10.7868/S0042875215010154.
- Parin N. V. Evseenko S. A. Vasil'eva E. D. Fish of the seas of Russia: annotated catalog. M.: Tovarischestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2014. 733 p.
- Sheyko B. A. Fedorov V. V. Class Cephalaspidomorphi – Lampreys. Class Chondrichthyes – Cartilaginous fish. Class Holocephali – Full Heads. Osteichthyes Class – Bone Fish, Katalog pozvonochnyh zhivotnyh Kamchatki i sopredel'nyh morskikh akvatoriy. Petropavlovsk-Kamchatskiy: Kamch. pechatnyy dvor, 2000. P. 7–69.
- Shmidt P. Yu. Fishes of the Sea of Okhotsk. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1950. 370 p.
- Tokranov A. M. Biological features of bottom and near-bottom fish of various families in the Kamchatka

waters: Dip. ... d-ra biol. nauk. Vladivostok, 2009. 83 p.

Tokranov A. M. Nutritional features of slingshot fish of the genus *Hemilepidotus* (Cottidae) and their place in the trophic system of coastal waters of Kamchatka, *Voprosy ihtiologii*. 1995. T. 35. No. 5. P. 642–650.

Tokranov A. M. Nutritional features of the Kerchak-yaok *Myoxocephalus jaok* (Cuvier, 1829) (Cottidae) and its place in the trophic system of the Kamchatka waters, *Morskoy biologicheskiy zhurnal*. 2018. T. 3. No. 3. P. 43–56. DOI: 10.21072/mbj-2018.03.3.05.

Tokranov A. M., Orlov A. M. Feeding Pattern of the Great Sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Cottidae) and Its Position in the Trophic System of Near-Kamchatka Waters, *Journal of Ichthyology*. 2013. Vol. 53. No. 11. P. 969–981.