

УДК 595.384.2(265.5)

В.И. Чучукало, В.А. Надточий, В.В. Напазаков, О.Ю. Борилко,
С.А. Нужденко*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

О ПИТАНИИ ГЛУБОКОВОДНЫХ КРАБОВ НА МАТЕРИКОВОМ СКЛОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Анализ содержимого ЖКТ равношипного краба показал, что основная его пища — полихеты и офиуры, на долю которых приходится соответственно 33,2 и 32,1 % общей массы, десятиногие раки находятся на третьем месте (15,4 %). Несмотря на высокую частоту встречаемости, моллюски составляют в сумме 11,5 % массы всей пищи и только в двух случаях лидируют по частоте доминирования. Частота встречаемости детрита в ЖКТ составляет 40,5 %. Средний индекс наполнения равняется 15,5 ‰. У краба-стригуна угловатого основные компоненты пищи — полихеты и моллюски, на которых приходится соответственно 31,4 и 27,3 % общей массы, десятиногие раки находятся на третьем месте (13,9 %), рыбы — на четвертом (12,2 %). По частоте доминирования преобладают те же жертвы и в той же последовательности. Отмечен факт каннибализма. Детрит присутствует в 11,2 % ЖКТ. Средний индекс наполнения составляет 20,9 ‰.

Ключевые слова: Охотское море, краб-стригун угловатый, равношипый краб, коэффициент Фроермана, пищевой рацион, трофическая сеть.

Chuchukalo V.I., Nadtochy V.A., Napazakov V.V., Borilko O.Yu., Nuzhdenko S.A.
On feeding of deep-sea crabs on the continental slope of northwestern Kamchatka // *Izv. TINRO.* — 2016. — Vol. 184. — P. 236–240.

Mean index of gastrointestinal tract fullness for golden king crab *Lithodes aequispinus* is 15.5 ‰. Detritus occurs in 40.5 % of the cases, so it is a common food for this crab, Polychaeta, Ophiuroidea and Decapoda are 33.2 %, 32.1 % and 15.4 % of its ration, respectively, whereas Mollusca are only 11.5 % of the ration weight, despite of frequent occurrence. Triangle tanner crab *Chionoecetes angulatus* has the mean index of fullness 20.9 ‰, Polychaeta and Mollusca are two main components of its ration (31.4 % and 27.3 %, respectively) and Decapoda and Pisces are the secondary components (13.9 % and 12.2 %); detritus occurs in 11.2 % of the cases. Cannibalism is observed incidentally for the latter species.

Key words: Okhotsk Sea, triangle tanner crab, golden king crab, Froerman coefficient, diet, food web.

***Чучукало Валерий Иванович**, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник; **Надточий Виктор Александрович**, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: nva@tinro.ru; **Напазаков Владимир Валерьевич**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: napazakov@tinro.ru; **Борилко Олег Юрьевич**, младший научный сотрудник, e-mail: borilko@tinro.ru; **Нужденко Сергей Анатольевич**, младший научный сотрудник, e-mail: nuzhdenko@tinro.ru.

Chuchukalo Valery I., D.Sc., leading researcher; **Nadtochy Victor A.**, Ph.D., head of laboratory, e-mail: nva@tinro.ru; **Napazakov Vladimir V.**, Ph.D., leading researcher, e-mail: napazakov@tinro.ru; **Borilko Oleg Yu.**, junior researcher, e-mail: borilko@tinro.ru; **Nuzhdenko Sergei A.**, junior researcher, e-mail: nuzhdenko@tinro.ru.

Введение

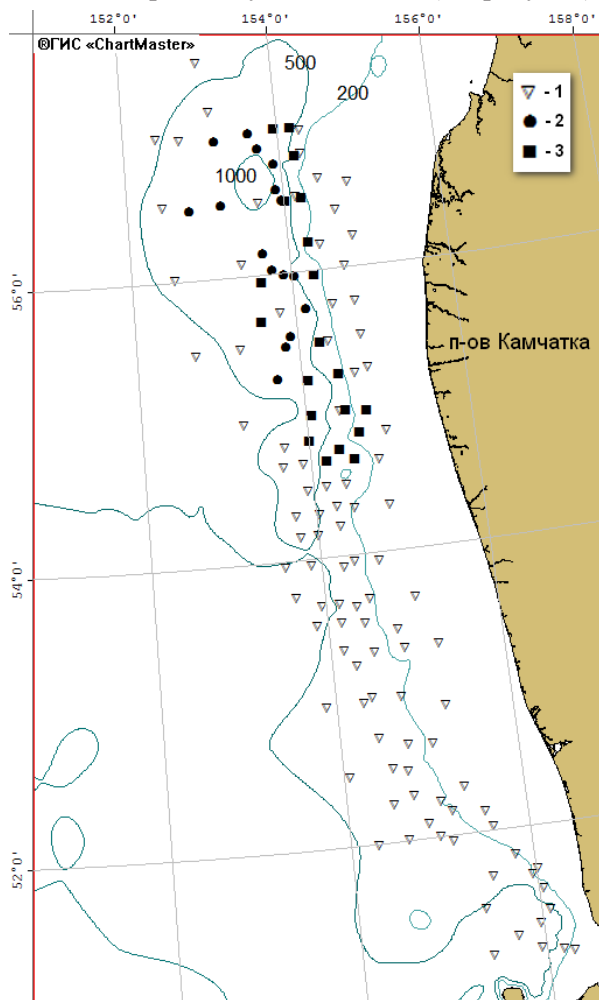
Воды западной Камчатки — это район воспроизведения и нагула большого количества видов рыб и беспозвоночных. Важнейшие промысловые виды беспозвоночных на материковом склоне этого района — краб-стригун угловатый *Chionoecetes angulatus* и равношипый краб *Lithodes aequispinus*.

В связи с тем что в данном районе Охотского моря исследований по питанию крабов не проводилось, а питание краба-стригуна ангулятуса не исследовалось вообще, цель настоящей работы — восполнить этот пробел.

Материалы и методы

Материалом послужили сборы желудочно-кишечных трактов (ЖКТ) 143 самцов краба-стригуна угловатого с шириной карапакса 102–160 мм и 32 ЖКТ самцов равношипого краба (118–188 мм), полученные при проведении донной траловой съемки в сентябре-октябре 2012 г. на НИС «ТИНРО» в интервале глубин 90–970 м (см. рисунок). Пробы по питанию равношипого краба отбирались в основном в интервале глубин 180–300 м, стригуна угловатого — 500–900 м.

Идентификация таксономической принадлежности жертв проводилась в большинстве случаев по их фрагментам: хрусталикам глаз, отолитам, статолитам, щетинкам, позвонкам и т.д., поскольку в желудке крупные объекты были представлены разрушенными обломками. Только сравнительно мелкие организмы — фораминиферы и копеподы — частично были встречены в целом виде. После вскрытия ЖКТ и взвешивания пищевого кома в желудке и кишечнике объемное соотношение компонентов определялось визуально или взвешиванием крупных фрагментов. При анализе данных определялись частота встречаемости кормовых объектов, частота доминирования и коэффициент Фроермана. Частота доминирования — это частота встречаемости тех желудков, в которых один из компонентов пищевого кома составляет более половины его объема (Тарвердиева, 1979, 1981; Буруковский, 2009). Коэффициент Фроермана — это среднее число жертв в желудке (Буруковский, Фроерман, 1974; Буруковский, 2009). Этот коэффициент позволяет судить о ширине пищевой ниши у гидробионтов, а частота доминирования совместно с долей объекта в рационе показывает наиболее значимые кормовые объ-



Карта-схема донных траловых станций в Охотском море, осень 2012 г.: 1 — траловые станции; 2 — отбор проб на исследование питания краба-стригуна угловатого; 3 — отбор проб на исследование питания равношипого краба

Scheme of bottom trawl survey in the Okhotsk Sea in autumn 2012: 1 — trawl stations; 2 — samples of triangle tanner crab feeding; 3 — samples of golden king crab feeding

екты. Содержимое ЖКТ просматривалось полностью. Частные индексы наполнения желудков вычислялись соответственно процентной доле каждого из компонентов в пищевом коме. Частные индексы наполнения кишечника, так же как у рыб, имеющих выраженный желудок, в расчет не принимались (Шорьгин, 1952).

Результаты и их обсуждение

Равношипый краб *Lithodes aequispinus*. Анализ содержимого желудочно-кишечных трактов показал, что число пустых желудков и кишечника составило соответственно 6 и 14, а пустых ЖКТ — 5 экз. Средний индекс наполнения составил 15,5 ‰ (табл. 1). Определено, что полихеты и офиуры являются основной пищей, на них приходится соответственно 33,2 и 32,1 % общей массы, десятиногие раки находятся на третьем месте (15,4 %). Кроме представителей этих групп, по частоте встречаемости наиболее обычными пищевыми объектами были и моллюски, среди которых отмечены двустворчатые, брюхоногие и кальмары. Несмотря на высокую частоту встречаемости, моллюски занимали в сумме только 11,5 % массы всей пищи и только в двух случаях лидировали по частоте доминирования. Детрит по частоте встречаемости присутствовал в 40,5 % ЖКТ, т.е. был обычным в пище. Полученные данные достаточно хорошо согласуются с материалами предыдущих исследований. Так, по данным В.А. Надточего с соавторами (1998), основной пищей равношипного краба на юге западнокамчатского шельфа служат декаподы (20,4 %), полихеты (20,1 %), круглый морской ёж (17,0 %) и двустворчатые

Таблица 1

Состав пищи равношипного краба *Lithodes aequispinus*, %

Table 1

Diet composition of the golden king crab *Lithodes aequispinus*, %

Компонент пищи	Доля по массе	Частота встречаемости	Частота доминирования
Ophiuroidea	32,1		
<i>Asteronyx loveni</i>	14,2	3,1	3,1
Ophiuroidea fam. gen. spp.	17,9	50,0	9,4
Decapoda	15,4		
Decapoda fam. gen. spp.	12,3	28,1	12,5
Caridea fam. gen. spp.	0,8	3,1	—
Paguridae gen. spp.	2,4	3,1	—
Mollusca	11,5		
Teuthida gen. spp.	0,3	3,1	—
Gastropoda fam. gen. spp.	2,1	25,0	—
Bivalvia fam. gen. spp.	6,8	43,8	6,3
<i>Yoldia</i> sp.	1,5	6,3	—
Cardiidae gen. spp.	0,7	3,1	—
Polychaeta fam. gen. spp.	33,2	59,4	18,8
Coelenterata	0,1	3,1	—
Foraminifera	+*	6,3	—
Pisces	0,1	3,1	—
Прочие компоненты	0,1	3,1	—
Детрит	1,1	40,6	—
Техногенные объекты (дель, капрон и пр.)	6,4	21,9	3,1
Средний индекс наполнения, ‰		15,5	
Число ЖКТ, экз.		32	
Число пустых ЖКТ, экз.		5	
Число пустых желудков, экз.		6	
Число пустых кишечника, экз.		14	
Средняя ширина карапакса, см		14,8	
Средняя масса, г		1755	
Коэффициент Фроермана		3,06	

* Здесь и далее «+» — < 0,05 %.

моллюски (17,0%), причем состав пищи коррелирует с составом конкретного бентосного населения в районе его поимки. Л.А. Живоглядова (2005) на основе анализа содержимого 20 желудков равношипного краба из северо-западной части Охотского моря выяснила, что основными кормовыми объектами являются офиуры (44,5%), полихеты (17,8%), гидроиды (13,7%), моллюски (9,9%) и ракообразные (6,9%), а по частоте доминирования преобладают офиуры (62,5%) и полихеты (18,8%).

Краб-стригун угловатый *Chionoecetes angulatus*. Количество пустых желудков составило 26, кишечников — 36, пустых ЖКТ — 4 экз. Средний индекс наполнения составил 20,9 ‰ (табл. 2). Полихеты и моллюски были основными компонентами пищи, на которых приходилось соответственно 31,4 и 27,3% общей массы; десяти-

Таблица 2

Состав пищи краба-стригуна угловатого *Chionoecetes angulatus*, %

Table 2

Diet composition of the triangle tanner crab *Chionoecetes angulatus*, %

Компонент пищи	Доля по массе	Частота встречаемости	Частота доминирования
Ophiuroidea fam. gen. spp.	1,7	3,5	2,1
Bryozoa	0,7	3,5	—
Gammaridea gen. sp.	3,7	2,8	2,1
Decapoda	13,9		
Decapoda fam. gen. spp.	1,0	7,0	3,5
Brachyura fam. gen. spp.	6,8	4,9	3,5
<i>Chionoecetes angulatus</i>	0,7	1,4	1,4
<i>Chionoecetes</i> sp.	0,3	0,7	—
Caridea fam. gen. spp.	5,1	4,9	3,5
Copepoda			
<i>Metridia okhotsensis</i>	+	0,7	—
Mollusca	27,3		
Gastropoda fam. gen. spp.	0,3	2,1	—
Teuthida spp.	9,0	8,4	5,6
<i>Gonatopsis</i> sp.	0,6	1,4	0,7
<i>Gonatus</i> sp.	2,9	0,7	0,7
Bivalvia fam. gen. spp.	10,6	29,4	19,6
<i>Nuculana</i> sp.	3,7	8,4	4,9
<i>Ennucula</i> sp.	0,2	0,7	0,7
Polychaeta	31,4		
Polychaeta fam. gen. spp.	28,6	48,3	32,9
Ampharetidae gen. sp.	0,2	0,7	—
<i>Nephtys</i> sp.	0,5	0,7	0,7
<i>Nothria</i> sp.	0,4	0,7	—
<i>Lumbriconereis</i> sp.	0,4	0,7	—
<i>Pherusa plumosa</i>	0,5	1,4	0,7
<i>Pectinaria hyperborea</i>	0,8	2,1	—
Anthozoa	0,2	0,7	—
Hydrozoa	0,1	0,7	—
Foraminifera	+	1,4	—
Pisces	12,2	18,2	11,9
Прочие компоненты	8,3	18,9	16,8
Детрит	0,5	11,2	0,7
Средний индекс наполнения, ‰		20,9	
Число ЖКТ, экз.		143	
Число пустых ЖКТ, экз.		4	
Число пустых желудков, экз.		26	
Число пустых кишечников, экз.		36	
Средняя ширина карапакса, см		125,2	
Средняя масса, г		698	
Коэффициент Фроермана		1,86	

ногие раки находились на третьем месте (13,9 %); рыбы — на четвертом (12,2 %). По частоте доминирования преобладали те же жертвы и в той же последовательности. Как и у равношипого краба, в пище у краба-стригуна угловатого присутствуют жертвы небольших размеров: фораминиферы, копеподы, а также представители нектона — рыбы и кальмары родов *Gonatus* и *Gonatopsis*. Отмечен факт каннибализма. Детрит присутствовал в 11,2 % ЖКТ.

Заключение

Результаты проведенного исследования питания равношипого краба подтвердили, что его основными жертвами являются многощетинковые черви, ракообразные, моллюски, а в целом доминируют полихеты и офиуры. Судя по широкому размерному диапазону кормовых объектов он, вероятно, использует два способа питания: захватывание крупных жертв и фильтрацию мелких. Как и другие литоиды, равношипый краб является оппортунистическим всеядным хищником, предположительно эпизодически живущим некрофагией.

Основными компонентами пищи краба-стригуна угловатого являются полихеты и моллюски. Поскольку они относятся преимущественно к инфаунным видам беспозвоночных, можно заключить, что этот краб трофически связан с детритной сетью.

Список литературы

- Буруковский Р.Н.** Питание и пищевые взаимоотношения креветок : моногр. — Калининград : КГТУ, 2009. — 408 с.
- Буруковский Р.Н., Фроерман Ю.М.** Подход к изучению способов охоты у хищных морских беспозвоночных // Океанол. — 1974. — Т. 14, вып. 1. — С. 167–172.
- Живоглядова Л.А.** Питание равношипого краба *Lithodes aequispinus*, Benedict северо-западной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 196–202.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н.** Характеристика питания камчатского (*Paralithodes camtschatica*) и равношипого (*Lithodes aequispina*) крабов на юге западнокамчатского шельфа в летний период // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 651–657.
- Тарвердиева М.И.** О питании крабов-стригунов *Chionoecetes opilio* и *C. bairdi* в Беринговом море // Зоол. журн. — 1981. — Т. 60, вып. 7. — С. 991–997.
- Тарвердиева М.И.** Питание синего краба *Paralithodes platypus* в Беринговом море // Биол. моря. — 1979. — № 1. — С. 53–57.
- Шорьгин А.А.** Питание и пищевые отношения рыб Каспийского моря : моногр. — М. : Пищепромиздат, 1952. — 200 с.

Поступила в редакцию 16.11.15 г.