

УДК 595.384.2

Л.А.Живоглядова
(СахНИРО, г. Южно-Сахалинск)

**ПИТАНИЕ РАВНОШИПОГО КРАБА
LITHODES AEQUISPINUS, BENEDICT
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

Представлен качественный и количественный состав содержимого желудков равношипого краба восточного Сахалина и банки Кашеварова. Дана краткая характеристика распределения бентоса в указанных районах. Доминирующим типом фауны в этих районах обитания равношипого краба является фауна обрастаний. Из представителей данной фауны в желудках краба (размер карапакса по ширине 91–148 мм) преобладают гидроиды, их доля от массы пищевого комка составляет 13,07 %. Доминирующим компонентом пищи по частоте встречаемости, частоте доминирования и массовой доле являются офиуры (соответственно 68,75, 62,50, 44,50 %). Значительную роль в питании краба играют полихеты, их доля от массы содержимого желудка — 17,77 %. По типу питания равношипый краб отнесен к группе бентофагов.

Zhivoglyadova L.A. Feeding of the golden king crab *Lithodes aequispinus*, Benedict from the northwestern Okhotsk Sea // Izv. TINRO. — 2005. — Vol. 143. — P. 196–202.

Food spectrum is described of the golden king crab *Lithodes aequispinus* Benedict from the northwestern Okhotsk Sea. This crab species is poorly studied so far as large depths and rocky ground (common habitat areas for the golden king crab) make difficult the sampling on its feeding. Periphyton is dominant fauna in the habitat area of the golden king crab. The peak of periphyton biomass and the main aggregations of the crab were found at Kashevarov Bank. Twenty specimens of golden king crab with carapaces from 91 to 185 mm were collected for the analysis of their feeding. All males had the third molting category, and females had embryos with dark eyes or empty egg cases to the pleopod setae. In total, eight taxonomic groups were found in stomachs of the crabs. Ophiuras dominated by all indices (44 % by the weight of stomach content, 69 % by frequency of revealing, and 62 % by cases of domination). Taking into account the data of benthic surveys, we can suppose that they were *Ophiopholis aculeate*, an attendant to periphyton fauna, and either *Ophiura sarsi* or *Ophiura maculata*, which inhabited mellow sandy-silty grounds. A great portion of the crabs food was formed by polychaetes (18 % of stomach content, 69 % by frequency), hydroids and mollusks (13 % and 10 % of stomach content, respectively). Among polychaetes, sedentary forms (supposedly Maldanidae) prevailed in the stomachs of crabs. Hydroids were represented in the food by four genera: Sertularia, Eudendrum, Abietinaria, and Campanularia. The share of mollusks was formed mainly by cephalopods (8 % of stomach content, 81 % of all mollusk species in the food). Mean index of the stomach fullness was 3.7 ‰, the maximum one — 13.5 ‰. Thus, the golden king crab is related, by the type of its nutrition, to the group of benthophages with a wide spectrum of diet.

Равношипый краб — глубоководный крабоид, обитающий на границе шельфа и верхней батиали в диапазоне глубин 87–1115 м, широко распространенный в Северной Пацифике (Родин, 1970; Hiramoto, 1985; Somerton, Otto, 1986; Клитин, Низяев, 1999). В Охотском море образует скопления в северной части, у западной Камчатки, восточного Сахалина и у островов Курильской гряды (Клитин, Низяев, 1999; Михайлов и др., 2003). Равношипый краб является промысловым объектом, в российских водах его промысел начат в 60-е гг. прошлого века японскими рыбаками (Родин, 1970; Михайлов, Овсянников, 1984). В настоящее время ежегодный вылов этого объекта достигает порядка 2,1 тыс. т. Однако, несмотря на промысловую значимость вида, некоторые стороны его биологии до сих пор остаются малоизученными.

Первые сведения по питанию равношипого краба содержатся в работе М.И.Тарвердиевой и К.А.Згуровского (Tarverdieva, Zgurovsky, 1985). Авторами вышеуказанной работы проведен анализ 77 желудков равношипого краба, обитающего в Охотском и Беринговом морях. Материал собран при проведении глубоководных траловых съемок в 1972–1977 гг. В 1998 г. опубликована работа по питанию равношипого краба, обитающего в районе западной Камчатки (Надточий и др., 1998). Материал (21 желудочно-кишечный тракт) собран в ходе траловых работ на западно-камчатском шельфе. Других работ по питанию этого крабоида нам не известно.

Недостаточная изученность пищевого спектра равношипого краба, по нашему мнению, связана не только с непродолжительной историей изучения этого объекта (ежегодные мониторинговые работы были начаты лишь в 90-е гг. прошлого столетия), но и с труднодоступностью мест его обитания. Проведение траловых работ на больших глубинах и каменистом грунте — типичных местах обитания этого крабоида — сопряжено с рядом трудностей. Специализированные глубоководные донные траловые съемки на акватории Охотского моря не проводились с 1989 г., а основными орудиями контрольного лова равношипого краба являются ловушки. Их главный недостаток — продолжительный застой, во время которого пища в желудках успевает частично или полностью перевариться — не позволяет собрать полноценный материал по питанию объекта.

Для настоящей работы материал собран во время проведения траловой съемки в северо-западном районе Охотского моря в августе 2000 г. (см. рисунок). Траления проводились НИС “Дмитрий Песков” преимущественно на глубинах 100–300 м (максимальная глубина траления составила 520 м). На указанных изобатах равношипый краб встречается редко, объем собранного материала составил 20 проб. Однако, на наш взгляд, учитывая слабую изученность этого вопроса и полное отсутствие данных по восточному Сахалину, эти исследования актуальны.

При обработке проб использовали общепринятую весовую методику, степень наполнения желудка определяли по шкале Лебедева (Методическое пособие ..., 1974). Степень наполнения кишечника и состав пищи в нем не учитывались. Для анализа состава пищи крабы отобраны независимо от пола, линочного или нерестового состояния. Размер крабов, взятых на анализ, составил 91–185 мм по ширине карапакса, при этом два самых крупных экземпляра (171 и 185 мм) имели пустые желудки, поэтому максимальный размер краба с наполненным желудком составил 148 мм. Все самцы имели третью межлиночную категорию, половозрелые самки имели икру на стадии оранжевого глазка или несли на плеоподах пустые оболочки икринок.

Из-за высокой степени измельчения кормовых объектов единственной группой организмов, остатки которых были идентифицированы до рода и в одном случае до вида, явились гидроиды. Представителей этого подкласса определяли по форме и структуре колокольчиков, которые в большинстве проб сохранились. Наличие полихет чаще отмечали по остаткам домиков, остатки свободноживущих форм встречались редко. Из представителей типа Моллюски по клюву хоро-

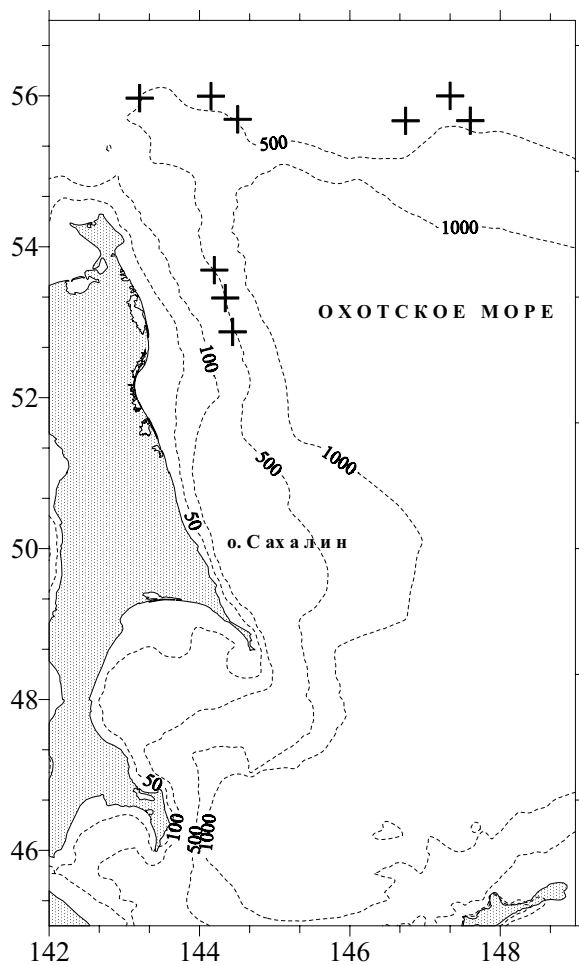


Схема станций отбора проб по питанию равношипового краба

Location of sampling stations for a golden crab feeding

вания понимаем как отношение числа желудков с преобладанием данного компонента к общему числу желудков, содержащих пищу.

Автор выражает благодарность сотрудникам СахНИРО С.Д.Букину, В.С.Лабаю, Н.В.Печеновой, принимавшим участие в сборе и обработке проб.

Районы обитания равношипового краба в северо-западной части Охотского моря приурочены к свалу глубин (150–700 м), проходящему вдоль восточного побережья о. Сахалин и огибающему впадину Дерюгина в северной части моря. Пробы на питание взяты из двух районов — свала глубин у северной части восточного Сахалина (западный склон впадины Дерюгина, взято 5 экз.) и района о. Ионы — банка Кашеварова (15 экз.). У восточного Сахалина (в местах отбора проб, севернее 52°00' с.ш.) равношипый краб в траловых уловах встречается редко и плотных скоплений не образует (Низяев, 1992; Современный статус ..., 1997). Район о. Ионы, и в особенности банка Кашеварова, напротив, является местом основных концентраций этого крабоида. Скопление банки Кашеварова до недавнего времени являлось одним из наиболее многочисленных в Охотском море (Михайлов и др., 2003).

Особенности распределения бентоса — основной пищи равношипового краба — в указанных районах подробно рассмотрены в работах Ф.А.Пастернака (1957), А.И.Савилова (1961), А.П.Кузнецова (1980). Особенно бурно в рассматриваемых

шо идентифицировались головоногие, присутствие других моллюсков отмечали по остаткам жабр, раковин или крышечке, масса которых, как правило, была незначительна. Офиуры в большинстве проб были сильно измельчены, лишь в нескольких желудках найдены части лучей и панциря, но видовую принадлежность по этим фрагментам определить не удалось. Взвешивание мелких остатков (массой менее 0,001 г) не проводилось, поэтому в сводную таблицу не занесены фораминиферы, стеклянные губки, двустворчатые моллюски. Последние отмечены только в одной пробе, остатки организма были представлены маленьким фрагментом раковины.

Для характеристики питания использовали следующие величины: средний индекс наполнения желудков, частота встречаемости и частота доминирования пищевых компонентов (Методическое пособие ..., 1974; Гарвердиева, 1976). Средний индекс наполнения желудков выражен в процентилях с учетом пустых желудков. Частота встречаемости рассчитывалась как количество желудков, содержащих какой-либо компонент, выраженное в процентах к общему числу исследованных желудков. Частоту доминиро-

районах развивалась фауна обрастаний (Савилов, 1961; Кузнецов, 1980). Типичными ее представителями являются губки, гидроиды, мшанки, асцидии, сабеллиды. Данный тип фауны, как правило, приурочен к каменистым грунтам и требователен к наличию подноса пищевых частиц.

Вдоль свала глубин у восточного Сахалина повышенная биомасса фауны обрастаний ($113,5 \text{ г/м}^2$) отмечена на изобатах 200–600 м (Пастернак, 1957). К этому диапазону глубин приурочены и основные скопления крабоида. Здесь фауна обрастаний представлена различными мшанками *Smittina*, *Membranipora* и др., колониями гидроидов *Sertularia sp.*, актиниями и сабеллидами. Из сопутствующих фауне обрастаний организмов особо выделяются офиуры *Ophiopholis aculeate*. Поскольку этот район представлен алевритово-галечными грунтами, здесь также развиты формы, заглатывающие детрит с грунтом (гефиреи и некоторые полихеты), и формы, собирающие его с поверхности (*Ophiura sarsi*) (Пастернак, 1957). Бурное развитие фауны обрастаний в этом районе возможно благодаря наличию сточного Сахалинского течения, влияние которого усиливается вследствие перемешивания с подступающими с юга и поднимающимися вверх по склонам желоба Дерюгина токами теплой тихоокеанской воды (Савилов, 1961).

У банки Кашеварова, в районе, где отмечалась наибольшая численность краба, в местах, характеризующихся выходом коренных пород и высокой гидродинамической активностью, биомасса фауны обрастаний достигает своего пика ($250\text{--}500 \text{ г/м}^2$) и составляет 93 % общей биомассы бентоса (Пастернак, 1957; Савилов, 1961). На глубинах 150–480 м основной фон создают колонии *Stylasteridae*, многочисленные виды губок и мшанок. Среди фауны обрастаний во множестве встречаются *Strongylocentrotus droebachiensis*, *Ophiopholis aculeate*, *Solaster*, *Ophiura maculata*, *Pecten islandicus*, *Venericardia*, а также ракообразные (*Corophiidae*, *Pagurus* и др.) и полихеты (*Terebellidae*, *Polynoidae*, *Nereis*, *Spirorbis*) (Савилов, 1961). Согласно данным ловушечных съемок контрольного лова, на этих глубинах чаще встречаются молодь равношипного краба и половозрелые самки. Здесь обитает и часть промыслового стада (кривая батиметрического распределения промысловых самцов имеет два модальных класса, второй соответствует большим глубинам — 600–650 м).

Нижняя часть склонов впадины Дерюгина (граница батиметрического диапазона равношипного краба) отличается низкой биомассой фауны обрастаний, хотя изредка здесь встречаются плотные (26 г/м^2) поселения стеклянных губок (Пастернак, 1957). На глубинах более 500 м зона преобладающего развития сессильного бентоса сменяется зонами, доминантами в которых являются собирающие детритофаги (некоторые виды полихет — *Terebellidae*, *Ampharetidae*, двустворчатые моллюски *Yoldia myalis*, *Y. limatula*, *Leda* spp.; офиура *Ophiura sarsi* и др.) и формы, заглатывающие грунт безвыборочно (полихеты семейств *Maldanidae*, *Capitellidae*, *Scalibregmidae*; из иглокожих — неправильный еж *Brisaster latifrons* и звезда *Ctenodiscus crispatus*; некоторые голотурии и гефиреи) (Пастернак, 1957; Савилов, 1961; Кузнецов, 1980). По данным контрольного лова, на этих глубинах преимущественно встречаются промысловые самцы равношипного краба.

Результаты исследований пищевого спектра равношипного краба представлены в таблице. В желудках крабоида отмечено восемь таксономических групп организмов. В большинстве проб основу пищевого комка составляли остатки офиур, определить видовую принадлежность которых не удалось. Возможно (если ориентироваться на данные бентосных съемок), это остатки многочисленных в этом районе *Ophiopholis aculeate* — формы, сопутствующей фауне обрастаний, или обитающих на алевритово-галечных грунтах *Ophiura sarsi* и *Ophiura maculata*. Офиуры в пище равношипного краба доминируют по всем показателям и составляют в среднем 44,50 % массы содержимого желудка. Также большую роль в

питании краба играют полихеты (17,77 %), гидроида (13,07 %) и моллюски (9,88 %).

Состав пищевого комка равношипного краба северо-западной части Охотского моря
Food bolus composition of a golden king crab from the northwestern Okhotsk Sea

Объект	Доля от массы пищевого комка, %	Частота встречаемости, %	Частота доминирования, %
Algae	3,88	25,00	6,25
Hidroidea	13,07	56,25	6,25
В том числе			
<i>Sertularia</i> sp.	0,26		
<i>Eudendrium</i> sp.	0,12		
<i>Abietinaria</i> sp.	6,04		
<i>Campanularia integra</i>	0,43		
Прочие гидроида	6,21		
Polychaeta	17,77	68,75	18,75
Mollusca	9,88	43,75	
В том числе			
<i>Gastropoda</i>	1,66		
<i>Cephalopoda</i>	8,05		6,25
Прочие моллюски	0,17		
Ascidiae	0,01	6,25	
Crustacea	6,85	43,75	
В том числе			
<i>Tanaidacea</i>	0,01		
<i>Decapoda</i>	2,27		
<i>Misidacea</i>	0,04		
Прочие ракообразные	4,52		
Ophiuroidea	44,50	68,75	62,50
Pisces	2,14	18,75	
Прочее			
Песок	1,47	6,25	
Леска	0,16	6,25	
Полиэтиленовая пленка	0,28	6,25	

Гидроида, найденные в желудках равношипного краба, представлены четырьмя родами: *Sertularia*, *Eudendrium*, *Abietinaria*, *Campanularia*. Все они, согласно данным бентосных съемок (Пастернак, 1957; Савилов, 1961), являются типичными для фауны обрастаний рассматриваемого района. Из полихет, типичных для этого района, найденные в желудках краба домики могут принадлежать только представителям сем. *Maldanidae*. Из моллюсков в пище равношипного краба доминировали головоногие (8,05 % от массы пищевого комка, 81,0 % от всех моллюсков). Видимо, это были трупы молодых животных (судя по размерам клюва), поскольку ловля равношипным крабом молоди головоногих сомнительна. Если это верно, то равношипному крабу свойственны черты не только бентофага, но и некрофага. О некрофагии равношипного краба также свидетельствуют найденные в желудках краба позвонки рыб, хотя не исключено, что краб может ловить и ослабленную рыбу. Представители других классов типа Моллюски — *Bivalvia* и *Gastropoda* — в пробах встречались, но масса измельченных остатков их раковин была незначительна.

По частоте встречаемости в пище крабов преобладают офиуры (68,75 %) и полихеты (68,75 %), по частоте доминирования — только офиуры (62,50 %). В одном случае отмечено доминирование в пищевом комке водорослей, гидроидов и головоногих моллюсков.

Возможно, из всего многообразия форм эпифауны предпочтение равношипным крабом отдается гидроидам и сопутствующим формам — офиурам. В районах с рыхлыми грунтами к основному рациону равношипного краба добавляются

полихеты. Вероятно, роль других организмов в питании равношипого краба второстепенна.

Особо следует отметить низкую степень наполнения желудков равношипого краба. Во взятой нами пробе максимальная степень наполнения желудка достигала трех баллов по шкале Лебедева. Основная часть желудков имела наполнение в два балла (43 %) и один балл (31 %). Низкими были и индексы наполнения желудков, которые составили в среднем 3,72 ‰. Максимальный индекс — 13,48 ‰. Сходные индексы наполнения желудков получены для равношипого краба центральной части Охотского моря, они составили в среднем 4,0 ‰ (Tarverdieva, Zgurovsky, 1985).

При сравнении полученных нами данных по питанию равношипого краба с литературными (Tarverdieva, Zgurovsky, 1985; Надточий и др., 1998) отмечены следующие особенности. Наши данные подтверждают сведения М.И.Тарвердиевой и К.А.Згуровского (1985) о преобладании в пище равношипого краба офиур и указывают на сходство пищевого спектра равношипого краба северо-западной и центральной частей Охотского моря. Отмечены существенные различия в спектрах питания равношипого краба западной Камчатки и Охотского и Берингова морей. В желудках краба западнокамчатского района преобладали десятиногие раки (20,4 %), полихеты (20,1 %) и круглый морской еж (14,6 %) (Надточий и др., 1998). Кроме того, отмечены различия в индексах наполнения желудков, которые у западной Камчатки были на порядок выше. Вероятно, эти особенности объясняются не только разными районами обитания крабов, но и глубинами отбора проб (у западной Камчатки 20–300 м, у Сахалина 349–501 м).

Интересным фактом является находка в желудке краба, взятого с глубины 498 м, остатков слоевищ зеленых водорослей (51 % содержимого желудка, определить видовую принадлежность не удалось), что, по-видимому, объясняется наличием в этом районе (западный склон банки Кашеварова) сильного перемешивания водных масс, со сносом которых зеленые водоросли попадают на несвойственные им глубины.

Таким образом, исследования показали, что в северо-западной части Охотского моря в районах обитания равношипого краба преобладающим типом фауны является фауна обростаний. Основным ее компонентом, встречающимся в пище равношипого краба, являются гидроиды (13,07 % от массы содержимого желудка). Доминирующей формой в пищевом спектре равношипого краба являются офиуры (44,5 %), возможно, это форма *Ophiopholis aculeate*, сопутствующая фауне обростаний, или обитающие на более рыхлых песчано-илистых грунтах *Ophiura sarsi* или *Ophiura maculata*. Значимым компонентом пищи равношипого краба являются полихеты (17,77 %). По типу питания равношипый краб может быть отнесен к группе бентофагов с широким спектром питания.

Литература

Клитин А.К., Низяев С.А. Особенности распространения и жизненной стратегии некоторых промысловых видов дальневосточных крабоидов в районе Курильских островов // Биол. моря. — 1999. — Т. 25(3). — С. 221–228.

Кузнецов А.П. Экология донных сообществ Мирового океана. — М.: Наука, 1980. — 244 с.

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

Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасев А.Н. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. — Магадан: МагаданНИРО, 2003. — 283 с.

Михайлов В.И., Овсянников В.П. Запасы равношипого краба Охотского моря // Рыб. хоз-во. — 1984. — № 11. — С. 24–25.

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.

Низяев С.А. Распределение и численность глубоководных крабов Охотского моря // Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. — М.: ВНИРО, 1992. — С. 26–37.

Пастернак Ф.А. Количественное распределение и фаунистические группировки бентоса Сахалинского залива и прилежащих участков Охотского моря // Тр. ИОАН СССР. — 1957. — Т. 23. — С. 237–268.

Родин В.Е. Новые данные о равношипом крабе // Рыб. хоз-во. — 1970. — № 46. — С. 11–13.

Савилов А.И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // Тр. ИОАН СССР. — 1961. — Т. 46. — С. 3–84.

Современный статус биологических ресурсов Охотского моря (результаты исследований комплексной экспедиции 1997 г.): Отчет о НИР / ТИНРО-центр. № 22633. — Владивосток, 1997. — 287 с.

Тарвердиева М.И. Питание камчатского краба *Paralithodes camtschatica*, крабов стригунов *Chionoecetes opilio* и *Ch. bairdi* в юго-восточной части Берингова моря // Биол. моря. — 1976. — № 1. — С. 41–48.

Hiramoto K. Overview of the golden king crab, *Lithodes aequispina*, fishery and its fisheries biology in the Pacific waters off Central Japan // Proc. of the Intern. King Crab Sympos. — Fairbanks, 1985. — P. 297–318.

Somerton D.A., Otto R.S. Distribution and reproductive biology of the golden king crab, *Lithodes aequispina*, in the eastern Bering Sea // Fish. Bull. — 1986. — Vol. 84, № 3. — P. 571–584.

Tarverdieva M.I., Zgurovsky K.A. On food composition of the deep-water crab species *Lithodes aequispina* Benedict and *Chionoecetes tanneri* Rathbun in the Bering and Okhotsk Seas // Proc. of the Intern. King Crab Sympos. — Fairbanks, 1985. — P. 319–329.

Поступила в редакцию 22.07.05 г.