

УДК 577.472(265.4), 595.384(268.45)

СИМБИОНТЫ КАМЧАТСКОГО КРАБА В ПРИБРЕЖЬЕ МУРМАНА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

© 2008 у. А.Г. Дворецкий, С.А. Кузьмин

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск 183010

Поступила в редакцию 21.03.2007 г.

Окончательный вариант получен 18.07.2007 г.

В работе представлены результаты исследований симбионтов камчатского краба в Баренцевом море в 2004-2006 гг. Приведен общий видовой список организмов, найденных в обрастании камчатского краба. Симбионтами, наиболее часто встречающимися на крабе, являются амфиподы *Ischyrocerus commensalis*, усоногие раки *Balanus crenatus*, мидии *Mytilus edulis*. Гидроид вида *Coryne hyncksii* отмечен как облигатный симбионт ракообразных в Баренцевом море. С увеличением ширины карапакса хозяина происходит возрастание экстенсивности и интенсивности заселения краба массовыми видами симбионтов. Отмечено, что экстенсивность заселения массовыми видами симбионтов выше у крабов с более старым экзоскелетом. Обильное заселения жабр камчатских крабов амфиподами может оказывать негативное влияние на хозяина.

ВВЕДЕНИЕ

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815), завезенный в Баренцево море в 60-х годах прошлого столетия, успешно акклиматизировался и образовал устойчивую самовоспроизводящуюся популяцию (Кузьмин, 2000). Большинство современных работ посвящено анализу структуры популяции краба, условий его обитания, распределения запасов, особенностям роста, линьки, размножения и питания (Кузьмин, Гудимова, 2002; Бойцов, 2003; Ржавский, Переладов, 2003; Павлова, Ржавский, 2006). Однако вопрос формирования комплекса симбионтов камчатского краба остается малоизученным. Между тем камчатский краб образовал устойчивые симбиотические связи с донными организмами в новом месте обитания. Работы, посвященные данной тематике в отечественной литературе немногочисленны, в основном они ограничиваются исследованием узкой группы симбионтов – паразитов, в то время как для других организмов, которые не оказывают видимого вреда крабу, обычно приводится только видовой список. Эпимбионтов камчатского краба изучали у берегов Западного Сахалина (Клитин, 2003). Подобные работы также проводили по изучению симбионтов равношипного краба, относящегося к тому же семейству литодид (Живоглядова, 2006). Также можно выделить работы норвежских ученых, изучавших симбионтов камчатского краба в Варангер-фьорде (Jansen et al., 1998) и американских авторов, изучавших воздействие сожителей на камчатского краба у берегов Аляски (Kuris et al., 1991). В Баренцевом море исследования симбионтов камчатского краба проводились ПИНРО (г. Мурманск). Основной акцент был сделан на паразитах и рыбьих пиявках (Бакай, Кузьмин, 1997; Бакай, 2003). Следует отметить, что в большинстве работ анализу подвергались половозрелые крабы, в основном промысловые самцы и икранные самки, в то время как крабы с небольшими размерами оставались практически неизученными.

Исходя из этого, целью нашей работы явилось исследование комплекса симбионтов камчатского краба в прибрежной зоне Баренцева моря. Основными задачами работы были: составление видового списка симбионтов, определение доминирующих сожителей

камчатского краба на различных акваториях, анализ факторов, влияющих на показатели заселения камчатских крабов симбионтами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал для работы был отобран в ходе береговых экспедиций в губах Баренцева моря Дальнезеленецкой (июль-август 2004-2006 гг., Сезонная биологическая станция ММБИ) и Долгой (август 2005 и 2006 гг.), а также в ходе работ по исследованию биологии камчатского краба на экспериментальном полигоне ММБИ в губе Сайда (конец мая – начало июня 2005 г.). Основная часть крабов была отловлена водолазным способом с глубин от 3 до 40 м. Также отлов животных осуществляли при помощи ставных ловушек. В губе Сайда крабы были отловлены с глубины около 70 м, в губе Долгой – 88-90 м. Симбионтов отбирали с поверхности экзоскелета и из жабр крабов непосредственно после поимки в лабораторных условиях. Для определения особенностей локализации симбионтов на крабе сборы проводили с различных участков тела хозяина: абдомена (включая кладку икры), жабр, поверхности карапакса, конечностей, ротового аппарата. Материал фиксировали в 4-% растворе формальдегида для последующего анализа. Организмов идентифицировали до вида или рода. Исследование биологических показателей симбионтов проводили по общепринятым методикам: измеряли основные линейные показатели, массу. Полевой биологический анализ крабов выполняли в соответствии с методическим руководством ТИНРО (Руководство..., 1979), который включал определение пола краба, измерение ширины карапакса (ШК), определение стадии линьки и сохранности конечностей крабов. Возраст экзоскелета крабов второй стадии линьки обычно составлял менее одного года, третьей – от одного до четырех лет.

В качестве характеристик заселенности камчатских крабов симбионтами использовали следующие показатели: экстенсивность заселения – отношение количества хозяев, заселенных симбионтами к общему количеству исследованных хозяев; интенсивность заселения – количество особей симбионтов на каждом заселенном хозяине; средняя интенсивность – отношение общего количества симбионтов в пробах к количеству заселенных хозяев (Бритаев, 1999).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общий список бентосных организмов, обнаруженных на камчатских крабах в губах Баренцева моря, включает более 40 видов (табл. 1).

Анализ данных по встречаемости симбионтов на крабах (экстенсивности заселения) показывает, что в различных районах наблюдаются различия в составе симбионтов. Наибольшее число видов зафиксировано в губе Дальнезеленецкой. Видовое богатство фауны симбионтов камчатского краба в губах Долгая и Сайда существенно ниже. Однако во всех исследованных районах в состав наиболее массовых симбионтов входят амфиподы *Ischyrocerus commensalis*, баянусы *Balanus crenatus*, мидии *Mytilus edulis*. В то же время их соотношение в каждом исследованном районе имеет различный характер: в губе Дальнезеленецкой наиболее распространенным симбионтом краба является амфипода *I. commensalis*, в губе Долгой – усоногий рак *B. crenatus*, в губе Сайда отмечена примерно равная встречаемость этих двух видов.

В целом можно отметить, что видовое разнообразие симбионтов достигается за счет видов, которые на камчатских крабах в прибрежной зоне встречаются очень редко, и их ассоциации с камчатским крабом являются случайными и неустойчивыми.

Таблица 1. Таксономический список симбионтов и экстенсивности заселения (%) камчатских крабов в исследованных районах Баренцева моря.

Table 1. Symbiont taxonomic list and extensiveness of settling (%) of red king crabs in the investigated areas of the Barents Sea.

Таксон	Вид	Район		
		Губа Дальнезеленечская	Губа Долгая	Губа Сайда
Hydrozoa		4,81	3,97	1,11
	<i>Coryne hincksi</i> Bonnevie, 1898	0,29	-	
	<i>Gonathyrae loveni</i> (Allman, 1859)	0,29	-	
	<i>Halecium beanii</i> (Johnston, 1838)	0,44	-	
	<i>Halecium labrosum</i> Alder, 1859	0,15	-	
	<i>Halecium marsupiale</i> Bergh, 1887	0,15	-	
	<i>Obelia geniculata</i> (L., 1758)	3,85	2,98	0,28
	<i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)	4,21	1,99	0,78
Bryozoa		1,46	0,99	0,17
	<i>Doryporella spathulifera</i> (Smitt, 1868)	0,15	-	-
	<i>Crisia denticulata</i> (Smitt, 1865)	0,58	-	-
	<i>Callopora lineata</i> (L., 1767)	1,17	0,66	0,06
	<i>Lichenopora verrucaria</i> (Fabricius, 1780)	0,15	-	-
	<i>Tricellaria gracilis</i> (Van Beneden, 1848)	0,29	-	-
	<i>Scrupocellaria arctica</i> (Smitt, 1868)	0,58	0,33	0,11
	<i>Lichenopora hispida</i> (Fleming, 1828)	0,73	0,33	0,06
Echinodermata	<i>Ophiura robusta</i> (Aures, 1851)	0,15	-	-
Hirudinea		3,94	-	0,22
	<i>Crangonobdella fabricii</i> (Malm, 1863)	0,44	-	-
	<i>Johanssonia arctica</i> (Johansson, 1898)	3,35	-	0,22
	<i>Platibdella olriki</i> (Malm, 1863)	0,15	-	-
Nemertini	<i>Nemertini g. sp.</i>	0,58	-	-
Polychaeta		4,23	2,98	0,61
	<i>Bushiella (Jugaria) similis</i> (Bush, 1905)	0,15	-	-
	<i>Chone</i> sp.	0,15	-	-
	<i>Circeis armoricana</i> Saint-Joseph, 1894	1,17	0,28	1,66
	<i>Eumida sanguinea</i> (Oersted, 1843)	0,44	-	-
	<i>Harmothoe imbricata</i> (L., 1767)	2,04	1,32	0,33
	<i>Harmothoe impar impar</i> (Johnston, 1839)	0,15	-	-
	<i>Harmothoe</i> sp.	0,15	-	-
	<i>Lepidonotus squamatus</i> (L., 1767)	0,29	-	-
	Syllidae g. sp.	0,29	0,33	-
	<i>Typosyllis armillaris</i> (O.F. Müller, 1776)	0,15	-	-
	<i>Thelepus cincinnatus</i> (Fabricius, 1780)	0,15	-	-
Amphipoda		46,50	30,79	9,98
	<i>Ischyrocerus commensalis</i> Chevreux, 1900	30,03	29,47	9,98
	<i>Ischyrocerus anguipes</i> Krøyer, 1838	15,60	1,32	-
	<i>Gamarellus homari</i> (Fabricius, 1779)	0,87	-	-
Cirripedia		2,48	42,39	14,77
	<i>Balanus crenatus</i> Brugiere, 1789	2,48	42,38	14,77
	<i>Balanus balanus</i> (L., 1758)	0,15	-	-
	<i>Semibalanus balanoides</i> (L., 1766)	-	-	0,06
Bivalvia		4,08	13,91	0,78
	<i>Heteranomia scuamula</i> (Linne, 1767)	0,58	0,33	-
	<i>Hiatella arctica</i> (Linne, 1767)	0,29	-	-
	<i>Musculus discors</i> (Linne, 1767)	0,15	-	-
	<i>Mytilus edulis</i> Linne, 1758	3,21	13,91	0,78
Gastropoda		0,44	-	-
	<i>Margarites</i> sp.	0,15	-	-
	<i>Mohrensternia</i> sp.	0,29	-	-

Размер хозяина оказывает заметное влияние на экстенсивность заселения краба симбионтами (рис. 1). Во всех исследованных районах отмечено возрастание экстенсивности заселения по мере увеличения размера хозяина. Данная тенденция может быть описана уравнением линейного вида с высокими коэффициентами корреляции для крабов с шириной карапакса 30-190 мм. Средняя интенсивность заселения крабов также достоверно выше у крабов с ШК более 100 мм (табл. 2), однако строго выраженного линейного характера зависимости данного показателя от ШК хозяина не наблюдается.

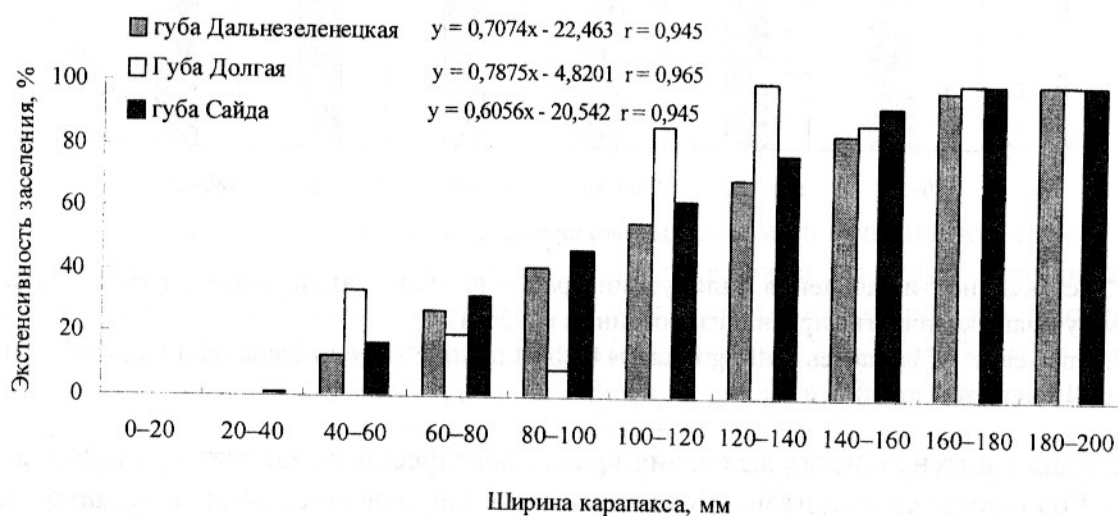


Рис. 1. Экстенсивности (%) заселения симбионтами крабов разных размеров в губах Баренцева моря.
 Fig. 1. Red king crab extensiveness symbiont settling by host size in different inlets of the Barents Sea.

Таблица 2. Средние интенсивности заселения камчатских крабов различных размеров симбионтами.
 Table 2. Average intensity symbiont settling on red king crabs with different carapace width.

Вид ШК, мм	губа Дальнезеленецкая			Губа Долгая			губа Сайда		
	0-100	100-200	t	0-100	100-200	t	0-100	100-200	t
<i>I. commensalis</i>	0,9±0,1	26,7±5,2	5,0	1,1±0,1	15,6±4,2	7,92	1,7±0,2	10,9±4,4	6,54
<i>I. anguipes</i>	3,2±0,2	8,5±2,1	3,74	0	1,0±0,5	2,53			
<i>B. crenatus</i>	0	2,80±0,6	5,46	7,34±1,3	31,0±7,7	6,01	9,90±2,2	12,2±5,7	2,65
<i>M. edulis</i>	1,3±0,2	4,0±0,4	2,51	0,8±0,3	2,9±1,2	2,81			

Стадия личиночного цикла также определяет экстенсивности заселения камчатских крабов симбионтами. Сравнение заселенности баянусами камчатских крабов с разным возрастом экзоскелета в губе Сайда показало, что крабы третьей стадии личиночного цикла заселены данными симбионтами чаще, чем крабы второй стадии линьки (рис. 2). Видно, что крабы третьей стадии линьки с ШК более 140 мм характеризуются 100% заселенностью усоногими раками, в то время как у крабов второй стадии линьки экстенсивность колеблется от 60 до 80%. Сходная тенденция прослеживается и для экстенсивности заселения камчатских крабов амфиподами в губе Дальнезеленецкой. Однако здесь стадия личиночного цикла имеет значение только у крабов с ШК менее 140 мм. Можно отметить, что среди неполовозрелых крабов с ШК до 80 мм только особи третьей стадии линьки заселены амфиподами.

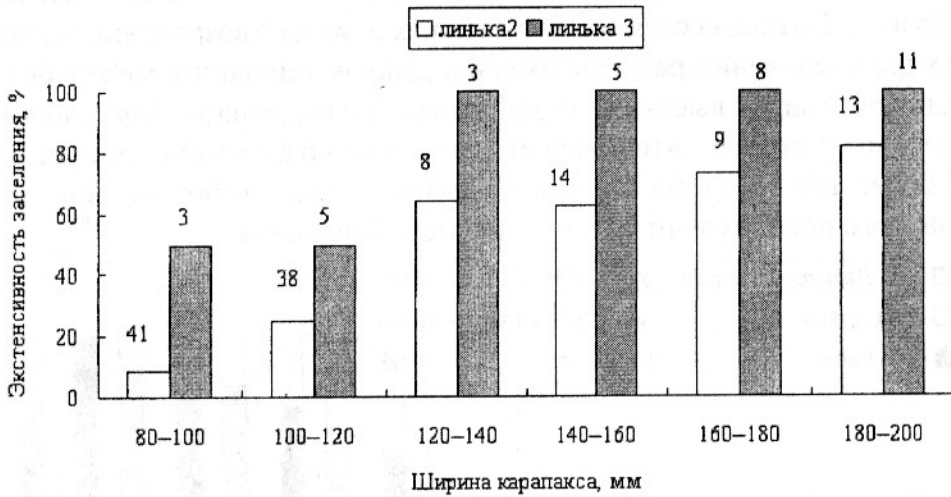


Рис. 2. Экстенсивности заселения баянусами крабов разных стадий линьки в губе Сайда (над столбцами указано количество проанализированных крабов).

Fig. 2. Extensiveness of barnacles settling in crabs by host molting stage in Saida inlet (numerals show the quantity of the analysed crabs).

Средняя интенсивность заселения краба практически не зависит от стадии линьки хозяина. Количества симбионтов, обитающих на крабах одного размера, но разных стадий линьки, достоверно не отличаются ($p > 0,05$).

Важным фактором, определяющим характеристики заселения краба, является сезон сбора материала. Показательны в этом отношении данные, полученные в губе Сайда и в мористой части вблизи губы Дальнезеленецкой по результатам ловушечных уловов крабов. В губе Сайда мы наблюдали в период гидрологической весны (конец мая-начало июня) в 2005 г. значения средней интенсивности заселения камчатских крабов с ШК 140-200 мм амфиподами *I. commensalis* на уровне $4,4 \pm 1,1$ экз. на одном крабе, в то время как в середине сентября данный показатель составил $15,8 \pm 1,7$ экз. В губе Дальнезеленецкой крабы, отловленные в июле также были менее заселены бокоплавами, чем особи, пойманные в августе в 2006 г. Средние интенсивности заселения составили $15,6 \pm 1,3$ и $24,4 \pm 6,5$ экз. на одного краба соответственно. Данные величины достоверно отличались ($p < 0,05$).

В губе Сайда интенсивность заселения крабов баянусами *B. crenatus* в начале июня составляла $3,1 \pm 1,1$ экз., в то время как в середине сентября – $13,7 \pm 3,2$ экз. Данные значения достоверно отличались друг от друга, указывая на повышение заселенности краба баянусами.

Симбионты заселяют тело камчатского краба неравномерно. Для каждого из массовых видов можно выделить наиболее предпочитаемое место локализации (табл. 3).

При этом следует подчеркнуть, что симбионты, которые могут активно перемещаться по телу краба, в первую очередь, амфиподы *I. commensalis* характеризуются различной картиной распределения на крабе взрослых и ювенильных особей. Так, в губе Дальнезеленецкой большая часть взрослых особей *I. commensalis* (44,9%) локализована на ротовом аппарате хозяина, в то время как ювенильные особи в большинстве своем (35,3%) концентрируются в жабрах.

Таблица 3. Доля симбионтов (%), заселяющих разные участки тела крабов.
Table 3. Number of simbiotics (%) occupying different sites of crabs body.

Таксон	Абдомен	Жабры	Карапакс	Конечности	Рот. аппарат
<i>I. commensalis</i>	4,0	37,7	5,5	25,6	27,2
<i>I. anguipes</i>	2,6	0,9	56,9	37,1	2,6
<i>B. crenatus</i>	12,1	0	75,6	12,1	0,2
<i>M. edulis</i>	52,3	6,5	9,3	18,7	13,1
<i>C. armoricana</i>	22,9	0	72,3	4,8	0
<i>H. imbricata</i>	81,5	0	18,5	0	0
Hydrozoa	4,2	0	37,5	54,1	4,2
Bryozoa	20,8	0	45,8	25,1	8,3

ОБСУЖДЕНИЕ

Наши исследования позволили существенно расширить и дополнить список видов, обитающих на камчатском крабе. Известно, что у побережья Западного Сахалина среди симбионтов встречаются виды, которые были обнаружены и в наших исследованиях – амфиподы *I. commensalis*, гидроиды *O. longissima*, пиявки *C. fabricii* (Клитин, 2003). В отличие от Баренцева моря в морях Дальнего Востока рыба пиявка *J. arctica* встречается крайне редко. На крабах в Тихоокеанском регионе распространен другой вид *Notostomum cyclostomum*. Можно отметить, что в состав симбионтов равношипного краба, который обитает в том же районе, но на больших глубинах, входят другие организмы, а основным симбионтом является пиявка *C. fabricii* (Живоглядова, 2006).

Обнаруженные нами виды симбионтов поселяются и на других ракообразных. Массовый симбионт камчатского краба в губе Дальнезеленецкой амфипода *I. commensalis* является довольно распространенным сожителем представителей отряда Decapoda. Данный вид встречали на крабах-стригунах *Chionoecetes opilio* (Steele et al., 1986), на крабах *Hyas araneus* (Vader, 1996), *Lithodes maja* (собственные данные). Интенсивность заселения баренцевоморских крабов *Lithodes maja* бокоплавами *I. commensalis* составила от 12 до 56 экз., а длина тела амфипод колебалась в пределах 1-12 мм. Эти данные во многом схожи с теми, что мы получили ранее для камчатских крабов (Дворецкий и др., 2006; Дворецкий, Кузьмин, 2006). *I. commensalis* также отмечен как сожитель раков-отшельников у берегов Канады (Besner, 1976, цит. по Williams, McDermott, 2004). Большинство других видов, обнаруженных на крабах относится к группе обрастателей – баянусы, мидии, сидячие полихеты, гидроиды, мшанки. Панцирь камчатского краба для них является удобным субстратом для поселения, позволяя расселяться на значительные территории. В этом отношении следует выделить гидроид *Coryne hincksii*. Данный вид в Баренцевом море был описан Л. Шеурингом (Sheuring, 1922) на других гидроидах, а также как обрастатель панцирей крабов *Hyas* sp. После этого его в пробах бентоса не находили. Однако на камчатских крабах данный вид был встречен в губе Дальнезеленецкой. Еще раньше его фиксировали на крабах в губе Амбарной (Пантелеева, 2003). Этот же автор делает предположение о видоспецифичности к субстрату данного вида. Последние находки этого гидроида отмечены только на *P. camtschaticus*. Таким образом, вид *C. hincksii* можно считать облигатным симбионтом камчатского краба.

Анализ факторов, влияющих на характеристики заселения камчатских крабов симбионтами, показал, что размер тела хозяина и стадия линьки играют определяющую роль в распределении симбионтов на крабе. Ситуация, при которой экстенсивность заселения крупных особей выше, чем мелких, выглядит закономерно. Повышение размеров краба, ведущее к увеличению площади тела, возможно, повышает привлекательность их для оседания личинок и предоставляет больше места (ресурсов). Действительно, для видов, которые имеют в жизненном цикле планктонных личинок (балаанусов, мидий), наблюдается повышение экстенсивности заселения более крупных хозяев.

Подобная тенденция наблюдается и в случае заселения краба амфиподами, не имеющими планктонной личинки, а выпускающими ювенильных особей. Скорее всего, повышение экстенсивности заселения более крупных крабов амфиподами в большей степени зависит от симбиотических связей амфипод с крабами. Как отмечено выше, половозрелые амфиподы в основном локализованы на ротовом аппарате, а большая часть молоди поселяется в жабрах камчатских крабов. Естественно предположить, что крупные крабы потребляют больше пищи, ротовой аппарат у них имеет большую площадь, поэтому и заселенность амфиподами таких крабов выше. С ростом краба, происходит увеличение поверхности жаберных лепестков. Именно этот показатель определяет возможность поселения амфипод в жабрах, следовательно, заселенность амфиподами органов дыхания у крупных крабов выше. В совокупности повышение площади ротового аппарата и жабр ведет к тому, что экстенсивность заселения половозрелых крабов амфиподами выше, чем молоди.

Что касается сезона сбора проб, то данный фактор во многом влияет на интенсивность заселения крабов симбионтами. Действительно, в период массового размножения, когда происходит выпуск молоди, количество ювенильных особей на хозяине и, следовательно, интенсивность заселения закономерно возрастают. Такая картина характерна для массовых видов в губе Дальнезеленецкой – амфипод *I. commensalis* и *I. anguipes* в июле-августе, когда наблюдается интенсивное размножение бокоплавов. В губе Долгой массовые поселения мелких балаанусов также наблюдаются в августе, что совпадает по срокам со вторым пиком размножения, который характерен для данного усонного рака на Восточном Мурмане (Ржепишевский, 1963).

Можно отметить, что в большинстве случаев симбионты, особенно виды-сестонофаги (балаанусы, полихеты-спирорбисы, мидии), не оказывают заметного отрицательного влияния на краба, и характер их взаимоотношений с хозяином может быть охарактеризован как комменсализм.

Иная ситуация складывается при поселении симбионтов на органах дыхания хозяина. В жабрах нами были отмечены амфиподы, мидии, мшанки. Если учесть, что бокоплавов строят специфические домики из илистых частиц или песчинок, можно предположить, что при высокой интенсивности заселения жабр амфиподами будет происходить затруднение газообмена, вызванное увеличением количества инородных частиц в жабрах. Поэтому, более правильно охарактеризовать характер взаимоотношений амфипод с крабом как комменсализм с тенденцией к паразитизму. Негативное влияние амфипод *I. commensalis* на камчатского краба также может выражаться в уничтожении икры хозяина. Случаи питания бокоплавов икрой на кладках самок *P. camtschaticus* были описаны в Варангер-фьорде (Jansen et al.,

1998) и у берегов Аляски (Kuris et al., 1991). Однако в ходе наших исследований случаи локализации бокоплавов на кладках самок были единичными, и уничтожения икры амфиподами мы не наблюдали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований был расширен и дополнен список видов, обитающих на камчатском крабе. Отмечено, что гидроид *S. hincksii* является облигатным симбионтом ракообразных, в том числе камчатского краба, в Баренцевом море. Наиболее высокие показатели экстенсивности заселения отмечены для амфипод *I. commensalis* в губе Дальнезеленецкой и Сайда, а также усоногих раков *B. crenatus* в губе Долгой. Показатели заселения определяются размером хозяина и стадией линьки краба. С увеличением ширины карапакса хозяина происходит увеличение экстенсивности и интенсивности заселения краба массовыми видами симбионтов. Отмечено, что экстенсивность заселения краба массовыми симбионтами выше у особей с более старым экзоскелетом. Обильное заселения жабр камчатских крабов амфиподами может оказывать негативное влияние на хозяина.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Е.А. Фроловой (ММБИ), Н.Н. Пантелеевой (ММБИ), С.Ю. Утевскому (Харьковский национальный университет), Е.Н. Никулиной (Университет г. Киль, Германия) за помощь в видовой идентификации симбионтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакай Ю.И. Паразитологические исследования камчатского краба в Баренцевом море. Сб. Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: ПИНРО, 2003. С. 203-218.
- Бакай Ю.И., Кузьмин С.А. Предварительные результаты паразитологических исследований камчатского краба в Баренцевом море. Тез. докл. науч.-практ. конф. «Нетрадиционные объекты морского промысла и перспективы их использования», 17-18 апреля 1997 г., г. Мурманск. Мурманск: ООО «МИП-999», 1997. С. 10-11.
- Бойцов В.Д. Распределение камчатского краба в Баренцевом море и условия среды. В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: ПИНРО, 2003. С. 59-64.
- Бритаев Т.А. Симбиотические полихеты: морфология, поведение, экология: Автореф. дис. ... докт. биол. наук (03.00.08). М., 1999. 64 с.
- Дворецкий А.Г., Кузьмин С.А. Формирование симбиотических отношений камчатского краба в Баренцевом море // VII Всерос. конф. по промысл. беспозвон. памяти Б.Г. Иванова (9-13 октября 2006 г.). Тез. докл. М.: ВНИРО, 2006. С. 63-64.
- Дворецкий А.Г., Кузьмин С.А., Бритаев Т.А. Основные симбионты камчатского краба в Баренцевом море. Межд. конф. «Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». (Мурманск: 25-29 сентября 2006 г.). Сб. мат. Мурманск, 2006. С. 25-28.
- Живоглядова Л.А. Паразиты и эпобионты равношипного краба *Lithodes aequispinus*, Benedict Курильских островов // IX Съезд Гидробиологического общества РАН (г. Тольятти, Россия, 18-22 сентября 2006 г.). Тез. докл. Тольятти: ИЭВБ РАН. 2006. С. 158.
- Клитин А.К. Камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*) у берегов Сахалина и Курильских островов: биология, распределение и функциональная структура ареала. М.: ФГУП «Нацрыбресурсы», 2003. 253 с.

Кузнецов В.В. Биология массовых и наиболее обычных видов ракообразных Баренцева и Белого морей. М.: Наука, 1964. 244 с.

Кузьмин С.А. Биология, распределение и динамика численности камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) в Баренцевом море: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.18). М., 2000. 24 с.

Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2002. 236 с.

Павлова Л.В., Ржавский А.В. Экспериментальное изучение питания молоди камчатского краба из Баренцева моря. Сб. мат. межд. конф. «Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». (Мурманск: 25-29 сентября 2006 г.). Мурманск, 2006. С. 71-74.

Пантелеева Н.Н. Гидроиды (Cnidaria, Hydrozoa) в обрастании камчатского краба из прибрежной зоны Баренцева моря. Тез. межд. семинара «Роль климата и промысла в изменении структуры зообентоса шельфа (камчатский краб, исландский гребешок, северная креветка и др.)» (г. Мурманск, 19-21 марта 2003 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2003. С. 69-70.

Ржавский А.В. Переладов М.В. Питание камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на мелководье Варангер-фьорда (Баренцево море): изучение содержимого пищеварительного тракта и визуальные наблюдения // Тр. ВНИРО. 2003. Т. 142. С. 120-131.

Ржепшиевский И.К. Размножение балянусов на Восточном Мурмане: Дисс. ... канд. биол. наук. Дальние Зеленцы. 1963. 181 с.

Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей // Сост.: В.Е. Родин, А.Г. Слизкин, В.И. Мясоедов, В.Н. Барсуков, В.В. Мирошников, К.А. Згуровский, О.А. Канарская, В.Я. Федосеев. Владивосток: ТИНРО, 1979. 60 с.

Jansen P.A., Mackenzie K., Hemmingsen W. Some parasites and commensals of red king crab *Paralithodes camtschaticus* in the Barents Sea // Bull. Eur. Ass. Pathol. 1998. V. 18. №2. Pp. 46-49.

Kuris A.M., Blau S.F., Paul A.J., Shields J.D., Wickham D.E. Infestation by brood symbionts and their impact on egg mortality of the red king crab, (*Paralithodes camtschatica*) in Alaska // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1991. V. 48. Pp. 559-568.

Sheuring L. Untersuchungsfahrt des Reichsforschungsdampfers «Poseidon» in das Barents Meer im Juni und Juli 1913. Die Hydroides // Wiss. Meersunt. N.F. Kiel; Leipzig. 1922. Bd. 13. №2. S. 159-183.

Steele D.H., Hooper R.G., Keats D. Two corophioid amphipods commensal on spider crabs in Newfoundland // J. Crust. Biol., 6, 1986. Pp. 119-124.

Vader W. Amphipoda as associates of other Crustacea // Second European Crustacean Conference, Liege (Belgium), September 2-6. 1996. P. 67.

Williams J.D., McDermott J.J. Hermit crab biocoenoses; a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. №305. 2004. Pp. 1-128.

**SIMBIANTS OF THE RED KING CRAB IN MURMAN COAST
OF BARENTS SEA**

© 2008 y. A.G. Dvoretzkiy, S.A. Kuzmin

*Murmansk Marine Biological Institute of Kola Scientific Centre,
Russian Academy of Sciences, Murmansk*

Results of simbiants community researches of the Red king crab in the Barents Sea in 2004-2006 are presented. The general species list of the fouling organisms is presented. Most frequently simbiants of the crab are *Ischyrocerus commensalis* (Amphipoda), *Balanus crenatus* (Cirripedia), *Mytilus edulis* (Bivalvia). *Coryne hyncksii* (Hydroidea) reports to be an obligate simbiant of crustacean in Barents Sea. Parameters of settling are determined by the size of the host (carapace width) and crabs molting stage. Increasing of host carapace width led to increase in extensiveness and intensity of settling on crab by mass species of simbiants. Extensiveness of settling by mass simbiants is higher at crabs with more old exoskeleton. Plentiful amphipod settling in gills of the red crabs can render negative influence on the host.