

УДК 595.384.2

**ПЛОДОВИТОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ  
БИОЛОГИИ КРАБА-ГОРОШИНЫ *HOLOTHURIOPHILUS*  
(*PINNAXODES*) *MUTUENSIS* SAKAI, 1939 (DECAPODA:  
PINNOTHERIDAE) ЮГА САХАЛИНА**

**В. В. Стексова** (vstex@sakhniro.ru),

**Л. С. Ширманкина**

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Стексова, В. В. Плодовитость и некоторые аспекты биологии краба-горошины *Holothuriophilus (Pinnaxodes) mutuensis* Sakai, 1939 (Decapoda: Pinnotheridae) юга Сахалина / В. В. Стексова, Л. С. Ширманкина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2008. – Т. 10. – С. 165–172.

Табл. – 2, ил. – 5, библиогр. – 18.

Крабы-горошины *Holothuriophilus mutuensis* были обнаружены в Татарском проливе и в лаг. Буссе. Они паразитировали в раковинах моллюсков *Modiolus difficilus* и *Crenomytilus grayanus* с экстенсивностью 48,5 и 45,5% соответственно. Численность икринок колебалась от 934 до 20256 экз. и коррелировала с длиной карапакса краба ( $r=0,93$ ). Средний диаметр икринок составил  $0,382\pm 0,001$  мм. Масса икры в среднем составляла  $33,6\pm 2,7\%$  от массы тела краба.

Таким образом, определены параметры инвазии *Modiolus difficilus* и *Crenomytilus grayanus* крабами-горошинами *Holothuriophilus mutuensis*, плодовитость и размеры этих крабов у юго-западного побережья о. Сахалин и в заливе Буссе.

Stexova, V. V. Fertility and some biological aspects of a pea crab *Holothuriophilus (Pinnaxodes) mutuensis* Sakai, 1939 (Decapoda: Pinnotheridae) of southern Sakhalin / V. V. Stexova, L. S. Shirmankina // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2008. – Vol. 10. – P. 165–172.

Табл. – 2, fig. – 5, ref. – 18.

The pea crabs *Holothuriophilus mutuensis* were found in the Tatar Strait and Busse Lagoon. The extensiveness of their parasitism in shells of *Modiolus difficilus* and *Crenomytilus grayanus* composed 48.5 and 45.5%, respectively. The number of eggs varied from 934 to 20256 and correlated with the length of crab carapace ( $r=0.93$ ). The mean diameter of eggs was  $0.382\pm 0.001$  mm. The mean weight of eggs composed  $33.6\pm 2.7\%$  of the crab body weight.

Thus, the parameters of the *Modiolus difficilus* and *Crenomytilus grayanus* invasion by the pea crab *Holothuriophilus mutuensis*, fertility and sizes of this crab species along the southwestern Sakhalin coast and in Busse Bay were determined.

Среди крабов Мирового океана представители семейства Pinnotheridae (De Naan, 1833) вызывают интерес своими миниатюрными размерами, из-за чего они получили название «крабы-горошины». Малые размеры крабов-горошин позволяют около 100 видам этого семейства жить внутри других морских беспозвоночных, выступая в роли комменсалов или паразитов (Grove, Woodin, 1996). Хозяевами для крабов служат моллюски (двустворчатые, брюхоногие и хитоны), полихеты, морские ежи, морские звезды, асцидии, голотурии и брахиоподы. При этом, как правило, определенный вид пиннотерид приурочен к своему виду-хозяину. По последней классификации, семейство Pinnotheridae разделено на 51 род, которые включают в себя около 300 видов (Ng et al., 2008).

Обычно крабов-горошин называют комменсалами, но при этом некоторые исследователи считают их паразитами. Трудно определить грань между комменсализмом и паразитизмом, но еще А. Пирс (Pearse, 1913) отметил у пиннотерид признаки паразитических организмов, к которым отнес достаточно мягкий хитиновый покров крабов, маленькие глазки и усики, наличие когтей для удержания и высокую плодовитость. К настоящему времени проведены многочисленные исследования, показывающие, что нахождение краба в полости моллюска не проходит бесследно для хозяина. У зараженных крабами-горошинами моллюсков отмечают снижение массы мягких тканей, в частности мускула и гонад (Kruczynski, 1972; Рыбаков, 1983; Bologna, Heck, 2000; Narvarte, Saiz, 2004; Weiming et al., 2006). Замечено нарушение целостности ктенидий в раковинах моллюсков, инвазированных крабами-горошинами, что негативно влияет на дыхание моллюска (Ng, 1978; Рыбаков, 1983; Bierbaum, Shumway, 1986). Кроме того, краб может значительно уменьшать всасывательную способность моллюска (Pregenzer, 1979) и вызывать изменения формы раковины своего хозяина (Bierbaum, Shumway, 1986).

Крабов-горошин можно встретить во всех морях Мирового океана, кроме морей Северного и Южного полюсов. По данным С. В. Василенко (1990), на Дальнем Востоке встречается пять видов крабов-горошин. В зал. Петра Великого крабов из сем. Pinnotheridae находили в мидиях *Mytilus edulis*, *Crenomytilus grayanus*, *Modiolus difficilis* (Рыбаков, 1983; Василенко, 1990). В этих моллюсках обычно встречается краб-горошина *Holothuriophilus mutuensis* Sakai, 1939. До недавнего времени этот краб значился в р. *Pinnaxodes*, но в 2000 г. по морфологическим признакам краб *Pinnaxodes mutuensis* был отнесен к роду *Holothuriophilus* (Takeda, Prince, 2000).

Распространение и некоторые черты биологии *H. mutuensis* рассмотрены С. В. Василенко (1990). Автором показаны общие диапазоны размеров крабов, плодовитости, размеров икринок *H. mutuensis*, встреченных у берегов Приморья, о. Сахалин и Курильских островов. Данная работа представляет результаты исследований по некоторым аспектам биологии крабов-горошин *H. mutuensis* и уровень инвазии этими крабами моллюсков прибрежных вод о. Сахалин.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для анализа двустворчатые моллюски *Modiolus difficilis* были собраны в Татарском проливе на траверзе пос. Антоново с глубин от 0 до 2 м. Мидия Грея *Crenomytilus grayanus* собрана из лагуны Буссе. Всего было исследовано 68 экз. *Modiolus difficilis* и 11 экз. *Crenomytilus grayanus* (табл. 1). Средняя высота раковин исследованных *M. difficilis* составила  $74,5 \pm 2,3$  мм, а *C. grayanus* –  $105,0 \pm 4,5$  мм.

Число исследованных моллюсков *Modiolus difficilis*  
и *Crenomytilus grayanus* в 2007–2008 гг.

| Вид моллюска                 | Район отбора  | Дата          | Число моллюсков, экз. | Число обнаруженных крабов, экз. |
|------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------------------------|
| <i>Modiolus difficilis</i>   | пос. Антоново | 12.07.2007 г. | 19                    | 5                               |
|                              |               | 06.08.2007 г. | 19                    | 7                               |
|                              |               | 26.06.2008 г. | 12                    | 8                               |
|                              |               | 02.10.2008 г. | 8                     | 7                               |
| <i>Crenomytilus grayanus</i> | Лагуна Буссе  | 19.06.2007 г. | 10                    | 6                               |
|                              | Лагуна Буссе  | 20.07.2008 г. | 11                    | 5                               |

Обнаруженных в моллюсках крабов измеряли и взвешивали. При наличии икры у самок взвешивали всю кладку и под биноклем подсчитывали число икринок в ней. С помощью окуляр-микрометра измеряли диаметр икринок. Всего было взвешено и измерено 38 крабов, посчитано число икринок у 21 самки, измерено 500 икринок.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В мантийной полости 48,5% *Modiolus difficilis* и 45,5% *Crenomytilus grayanus* обнаружены крабы-горошины *Holothuriophilus mutuensis*. В каждом зараженном моллюске находилось не более одного краба (рис. 1, 2). Видимых поражений тканей у зараженных моллюсков не наблюдалось.

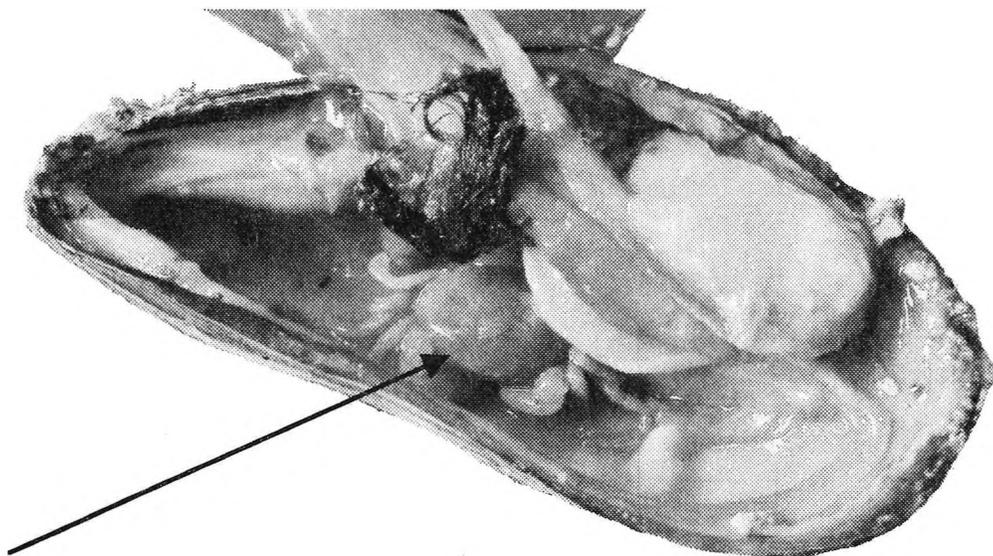


Рис. 1. Краб-горошина *Holothuriophilus mutuensis* в полости моллюска *Modiolus difficilis*

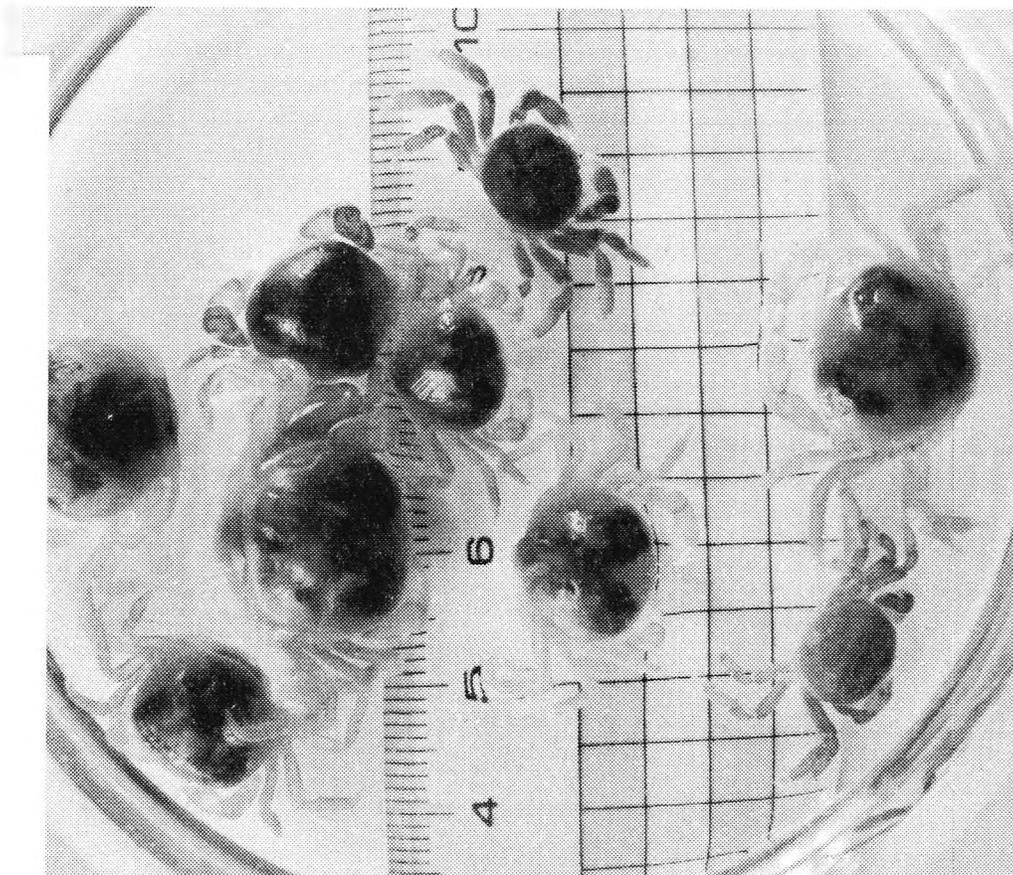


Рис. 2. Крабы-горошины *Holothuriophilus mutuensis*

Длина карапаксов крабов из моллюсков Татарского пролива и лагуны Буссе была в пределах 4–16,1 мм. Среди обнаруженных крабов встречались самки и самцы, причем самки составляли 89,5% от всех особей. Самки и самцы значительно отличались по размерам. Средняя длина карапакса самок крабиков Татарского пролива составила  $9,9 \pm 0,2$  мм, а самцов –  $6,4 \pm 0,8$  мм (табл. 2).

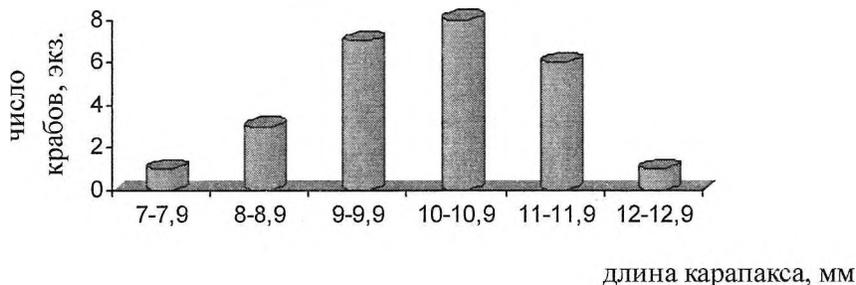
Таблица 2

**Размеры крабов-горошин *Holothuriophilus mutuensis* из Татарского пролива и лагуны Буссе (в миллиметрах)**

| Параметры        | Самки          |                | Самцы         |               |
|------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
|                  | Дк             | Шк             | Дк            | Шк            |
| Татарский пролив |                |                |               |               |
| $X_{cp} \pm m$   | $9,9 \pm 0,2$  | $11,4 \pm 0,3$ | $6,4 \pm 0,8$ | $7,4 \pm 1,0$ |
| Min–max          | 7,3–12,0       | 9,1–14,4       | 4–7,9         | 4,5–9         |
| Мола, мм         | 10             | 9,1            | –             | –             |
| Лагуна Буссе     |                |                |               |               |
| $X_{cp} \pm m$   | $14,4 \pm 0,6$ | $17 \pm 0,7$   | –             | –             |
| Min–max          | 12,0–16,1      | 14,0–19        | –             | –             |
| Мола             | 14,5           | 16,5           | –             | –             |

Примечание: Дк – длина карапакса, Шк – ширина карапакса.

Крабы-горошины, которые паразитировали в моллюсках лаг. Буссе, были заметно крупнее крабов из моллюсков Татарского пролива. Средняя длина карапакса самок лаг. Буссе составила  $14,4 \pm 0,55$  мм, а в Татарском проливе –  $9,9 \pm 0,2$  мм. Размерный состав самок *H. mutuensis* Татарского пролива показан на гистограмме **рисунка 3**. Чаще встречались самки с длиной карапакса 10–10,9 мм, а размер карапакса более 12 мм был встречен только однажды.



**Рис. 3.** Размерный состав самок *Holothuriophilus mutuensis*, обнаруженных в моллюсках *Modiolus difficilis* из Татарского пролива

В раковинах моллюсков обнаружены половозрелые самки пиннотерид с икрой и самки без икры, у которых уже прошел нерест. Отнерестившиеся самки встречались в пробах, отобранных в начале августа и в октябре, а в пробах от 12–20 июля все самки были икроносными. Следовательно, нерест у *H. mutuensis* юга Сахалина происходит в конце июля.

В зависимости от размеров особей масса икры самок крабов-горошин побережья Сахалина составляла от 0,09 до 2,06 г, среднее значение –  $0,53 \pm 0,096$  г при моде 0,35 г. Соответственно, численность икры также сильно варьировалась – от 934 до 20256 экз.

По данным С. В. Василенко (1990), число икринок у самок *H. mutuensis* дальневосточных морей России колебалось от 1328 до 28885 экз. Следует отметить, что плодовитость отдельных видов крабов пиннотерид различна. У самых маленьких крабов-горошин (р. *Dissodactylus*) численность икринок в кладке всего 80–370 экз. (Bell, Stancykl, 1983; Takeda, Prince, 2000; George, Boone, 2003), а у других видов может превышать 15000 экз. Большой разброс значений плодовитости самок одного вида отмечен у крабов-горошин *Pinnaxodes chilensis*, у которых в зависимости от размеров и веса численность икринок может варьироваться от 2134 до 15898 экз. (Lardies, Castilla, 2001).

По нашим данным, коэффициент корреляции между длиной карапакса *H. mutuensis* и численностью икринок составил 0,93. Для определения средней численности икры у крабов одного размера всех самок разделили по размерным группам (учитывалось значение длины карапакса). Все икроносные крабы с длиной карапакса более 12 мм были собраны из моллюсков из лаг. Буссе (**рис. 4**).

Высокая способность к воспроизводству *H. mutuensis* хорошо иллюстрируется пропорцией массы икры к массе всего тела краба, которая составляла 17,7–52,2% при среднем значении  $33,6 \pm 2,7\%$ . По наблюдениям А. Хайнс (Hines, 1992), у двух исследованных видов пиннотерид (*Pinnotheres ostreum*, *Fabia subquadrata*) масса икры составляет соответственно 66 и 97% от массы тела, в то время как у представителей других семейств десятиногих раков (проанализировано 33 вида) масса икры составляет около 10% от веса тела самки. Анатомическое строение

крабов-горошин и их достаточно мягкий хитиновый покров позволяет им при малых размерах продуцировать много икринок, что можно считать одним из приспособлений к паразитическому образу жизни (Hines, 1992).

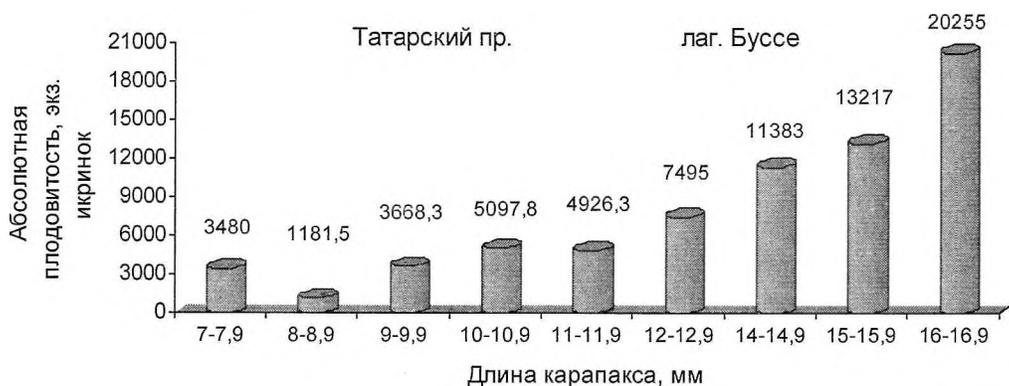


Рис. 4. Абсолютная плодовитость самок *Holothuriophilus mutuensis* в Татарском проливе и лагуне Буссе

Размеры икринок 1-й стадии варьировались в пределах 0,278–0,458 мм, при этом диаметр около половины всех икринок лежал в диапазоне от 0,35 до 0,399 мм, и только диаметр 0,2% икринок превышал 0,45 мм (рис. 5). Средний размер икринок составил  $0,382 \pm 0,001$  мм, мода – 0,375 мм.

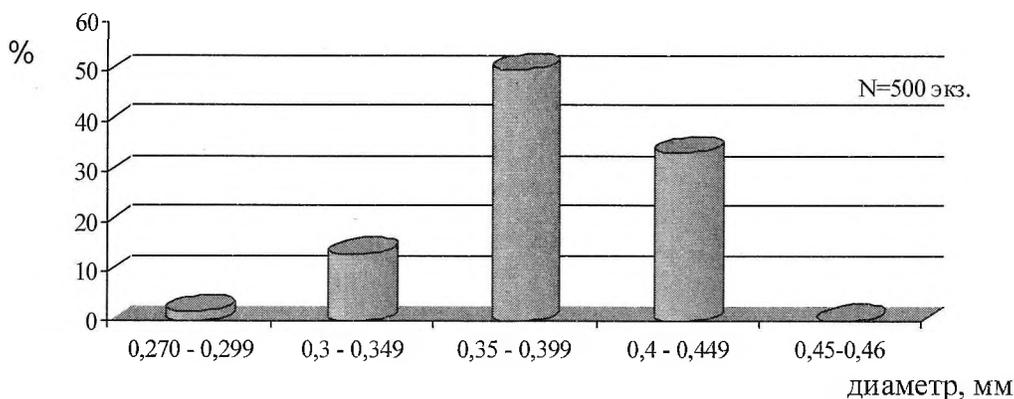


Рис. 5. Диаметр икринок *Holothuriophilus mutuensis*, собранных в Татарском проливе и лагуне Буссе

Размеры икринок определены для многих видов крабов-горошин, и замечено, что диаметр икринок не зависит от размеров самого краба. Диаметры икринок маленьких крабов-горошин рода *Dissodactylus* колеблются от 0,279 до 0,550 мм (Bell, Stancyk, 1983). Довольно большие икринки у краба *Fabia subquadrata* из калифорнийской мидии – 0,414 мм. Большой разброс в значениях диаметра икринок может быть у особей одного вида. Так, краб-горошина *Pinnotheres placunae* из моллюска *Placenta placenta* может иметь икринки диаметром от 0,256 до 0,650 мм (Takeda et al., 1997). По данным С. В. Василенко (1990), диаметр икринок на 1-й стадии у дальневосточных *H. mutuensis* составлял 0,35–0,45 мм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования крабы-горошины *Holothuriophilus mutuensis* были обнаружены в Татарском проливе у юго-западного побережья Сахалина и в лагуне Буссе. Крабы паразитировали в раковинах моллюсков *Modiolus difficilis* и *Crenomytilus grayanus* с экстенсивностью 48,5 и 45,5% соответственно. В каждой раковине находилось только по одному крабику. Из всех обнаруженных крабов 10,5% составляли самцы и 89,5% самки. Самки были значительно больше по размерам, чем самцы. Замечено, что средние размеры собранных самок *H. mutuensis* из лагуны Буссе были выше, чем самок из прибрежных вод Татарского пролива: длина карапакса  $14,4 \pm 0,6$  мм против  $9,9 \pm 0,2$  соответственно.

Нерест у *H. mutuensis* в прибрежных водах юга Сахалина предположительно проходит в конце июля – начале августа. Минимальный размер по длине карапакса половозрелых самок составил 7,3 мм. Численность икринок колебалась от 934 до 20256 экз. и коррелировала с длиной карапакса краба ( $r=0,93$ ). Средний диаметр икринок составил  $0,382 \pm 0,001$  мм при минимальном и максимальном размере 0,278–0,458 мм. Масса икры в среднем составляла  $33,6 \pm 2,7\%$  от массы тела краба, что значительно выше, чем у свободноживущих декапод.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Выражаем искреннюю благодарность заведующему лабораторией гидробиологии СахНИРО кандидату биологических наук В. С. Лабаю за помощь при определении крабов-горошин.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Василенко, С. В.** К систематике и экологии крабов-комменсалов семейства Pinnotheridae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) Охотского и северной части Японского морей. / С. В. Василенко / Систематика и экология беспозвоночных дальневосточных морей и эстуариев (Тр. ЗИН АН СССР, т. 218). – 1990. – С. 75–94.
2. **Рыбаков, А. В.** Некоторые данные о паразитах и комменсалах двустворчатых моллюсков залива Петра Великого / А. В. Рыбаков // Биология моря – 1983. – № 4. – С. 37–40.
3. Bell, J. L. Population dynamics and reproduction of *Dissodactylus mellitae* (Brachyura: Pinnotheridae) on its sand dollar host *Mellita quinquesperforata* (Echinodermata) / **J. L. Bell, S. E. Stancyk** // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 1983. – Vol. 13. – P. 141–149.
4. Bierbaum, R. Do Symbiotic Pea Crabs Decrease Growth Rate in Mussels? / **R. Bierbaum, S. E. Shumway** // Biological Bulletin. – 1986. – Vol. 170, No. 1 – P. 51–61.
5. Bologna, P. A. X. Relationship between pea crab (*Pinnotheres maculatus*) parasitism and gonad mass of the bay scallop (*Argopecten irradians*) / **P. A. X. Bologna, K. L. Heck** // Guff and Caribb. Res. [бывш. Guff Res. Repts]. – 2000. – No. 12. – P. 43–46.
6. George, S. B. The ectosymbiont crab *Dissodactylus mellitae*: sand dollar *Mellita isometra* relationship / **S. B. George, S. Boone** // J. of Experimental Marine Biology and Ecology. – 2003. – Vol. 294, Is. 2. – P. 235–255.
7. Grove, M. W. Conspecific Recognition and Host Choice in a Pea Crab, *Pinnixa chaetoptera* (Brachyura: Pinnotheridae) / **M. W. Grove, S. A. Woodin** // Biological Bulletin. – 1996. – Vol. 190. – P. 359–366.
8. **Hines, A. H.** Constraint on reproductive output in brachyuran crabs: Pinnotherids, test the rule / A. H. Hines // American Zoologist. – 1992. – Vol. 32. – P. 503–511.
9. **Kruczynski, W. L.** The effect of the pea crab, *Pinnotheres maculatus* Say, on growth of the bay scallop, *Argopecten irradians concentricus* (Say) / W. L. Kruczynski // Chesapeake Science. – 1972. – Vol. 13, No. 3. – P. 218–220.

10. Lardies, M. A. Latitudinal variation in the reproductive biology of the commensal crab *Pinnaxodes chilensis* (Decapoda: Pinnotheridae) along the Chilean coast / **M. A. Lardies, J. C. Castilla** // Marine Biology. – 2001. – Vol. 139. – P. 1125–1133.
11. Narvarte, M. A. Effects of the pinnotherid crab on the Tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* in the San Matías Gulf, Argentina / **M. A. Narvarte, M. N. Saiz** // Fisheries Research. – 2004. – Vol. 67, Is. 2. – P. 207–214.
12. **Ng, E.** Respiratory responses of the pea crab, *Pinnotheres hickmani* (Guiler) / E. Ng // Australian Journal of Marine and Freshwater Research. – 1978. – Vol. 32, No. 5. – P. 789–794.
13. Ng, P. K. L. Systema Brachyurorum: Part 1. An Annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world / **P. K. L. Ng, D. Guinot, Peter J. F. Davie** // Raffles Bulletin of Zoology Supplement Series. – 2008. – No. 17. – 286 p.
14. **Pearse, A. S.** On the habits of the crustaceans found in Chetopterus tubes at woods Hole, Massachusetts / A. S. Pearse // Biological Bulletin. – 1913. – Vol. 24. – P. 102–114.
15. **Pregenzer, C. Jr.** Effect of *Pinnotheres hickmani* on Neutral Red Clearance by *Mytilus edulis* / C. Jr. Pregonzer // Aust. J. Mar. Freshwater Res. – 1979. – Vol. 30, No. 4. – P. 547–550.
16. Takeda, M. Systematic Notes on the Pinnotherid Crabs of the Genus *Pinnaxodes* (Crustacea : Decapoda : Brachyura) / **M. Takeda, M. Prince** // Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. A. – 2000. – Vol. 26. – P. 99–112.
17. Takeda, S. Relationship between the pea crab *Pinnixa tumida* and its endobenthic holothurian host *Paracaudina chilensis* / **S. Takeda, S. Tamura, M. Washio** // Mar. Ecol. Prog Ser. – 1997. – Vol. 149. – P. 143–154.
18. The prevalence of the pea crab, *Pinnotheres sinensis*, and its impact on the condition of the cultured mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in Jiaonan waters (Shandong Province, China) / **Weiming Sun, Shichun Sun, Wang Yuqi et al.** // Aquaculture. – 2006. – Vol. 253, Is. 1–4. – P. 57–63.