

УДК 595.384.2

Е.Г. Семенькова, Н.В. Колпаков, Е.И. Барабанщиков

**ПИТАНИЕ И СУТОЧНАЯ РИТМИКА АКТИВНОСТИ  
ЯПОНСКОГО МОХНАТОРУКОГО КРАБА  
*ERIOCHEIR JAPONICUS* В ВОДАХ ПРИМОРЬЯ**

Исследован состав пищи японского мохнаторукого краба в осенний период в водоемах Приморья. Установлено, что этот краб питается как растительной, так и животной пищей. В низовьях р. Раздольной основу его пищевого спектра составляют водоросли и рыбы, второстепенными кормовыми объектами являются креветки, двустворчатые моллюски, бокоплавцы, мизиды, гидроиды и земноводные. В оз. Пресном краб поедает преимущественно опавшие в воду листья деревьев, водоросли, а также брюхоногих моллюсков и бокоплавцов, второстепенные объекты питания — рыбы, креветки, личинки насекомых и двустворчатые моллюски. Большая ширина пищевой ниши (2,5 против 1,3–1,8 бит) свидетельствует о том, что условия питания мохнаторукого краба в озере менее благоприятны, чем в эстуарии. По мере роста краба в пище снижается доля водорослей и увеличивается доля рыб. Интенсивность питания у самок и самцов одинакова. Самки в большей степени предпочитают растительную пищу, самцы — животную. Для японского мохнаторукого краба характерен дневной тип активности с пиками утром и вечером. Суточный пищевой рацион японского мохнаторукого краба варьирует в пределах 1,8–2,8 %.

**Semen'kova E.G., Kolpakov N.V., Barabanshchikov E.I.** Feeding and circadian rhythm of Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (Grapsidae) in the waters of Primorye // *Izv. TINRO*. — 2006. — Vol. 146. — P. 56–66.

Feeding of Japanese mitten crab is investigated in the waters of Primorye in autumn. Its food composition includes both plants and animals. In the estuary of Razdolnaya River, the main components in the food spectrum are seaweeds and fish. Shrimps, bivalves, amphipods, mysids, hydroids, and amphibians are the secondary objects of feeding. In Presnoe Lake, crab mainly feeds by fallen leaves, seaweeds, and also gastropods and amphipods. The secondary objects of its diet are fish, shrimps, bivalves, and insects' larvae. The wider spectrum in the lake is evidence of less favorable feeding conditions for *E. japonicus*, in compare with the estuary. Just molted specimens of the Japanese mitten crab aren't able to eat sometimes, until their covers will be harden. During the life history the diet changes: the larger the crab, the lower the share of seaweeds and the higher the share of fish. Total intensity of feeding is identical for both genders, however, the females prefer vegetable diet in larger degree, but the males are more carnivorous. Daytime type of circadian activity with morning and evening peaks is characteristic of the Japanese mitten crab. Its daily food ration varies within the limits of 1.8–2.8 %.

Японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonicus* — тихоокеанский приазиатский низкобореально-субтропический катадромный вид. Распространен в бассейнах Восточно-Китайского, Желтого, Японского (по материковому побережью на север до р. Серебрянка, по восточному побережью Сахалина от зал. Анива до зал. Терпения) морей (Виноградов, 1950; Kobayashi et al., 1997; Лабай, 1999; Барабанщиков, 2002). Обитает на песчаных и песчано-илистых грунтах в эстуа-

риях, реках, лагунах и озерах, а также в морском побережье. Встречается как в районах с океанической соленостью, так и в пресных водах (Лабай, 1999; Барабанщиков, 2002). Этот вид, как и другие представители рода *Egiscoriscus*, является объектом промысла и культивирования в странах Юго-Восточной Азии (Guo et al., 1997). До недавнего времени сведения по биологии *E. japonicus* в водах России были крайне немногочисленны (Дулькейт, 1937). Лишь в последние годы были рассмотрены некоторые вопросы его экологии (Барабанщиков, 1999, 2001, 2002; Винникова, Калинина, 2004; Олифиренко и др., 2004; Семенькова, 2005; Kalinina, Semen'kova, 2005; Семенькова, Шаповалов, 2006).

Японский мохнаторукий краб, видимо, играет заметную роль в функционировании речных экосистем Приморья, однако данных по его питанию очень мало (Дулькейт, 1937; Барабанщиков, 1999). В связи с этим целью настоящей работы было изучение питания и суточной ритмики активности данного вида в водах Приморья.

Материал по питанию мохнаторукого краба собирали в 2005 г. в сентябре в р. Раздольной (зал. Петра Великого, южное Приморье) и в октябре в оз. Пресном (зал. Владимира, северное Приморье) (рис. 1). В р. Раздольной в 16 км от устья с помощью специализированной крабовой ловушки выполнена суточная станция с дискретностью 4 ч, дополнительно в 4 км от устья мальковым неводом отловлено еще несколько экземпляров краба (рис. 1). В оз. Пресном лов крабов осуществлялся ловушками.

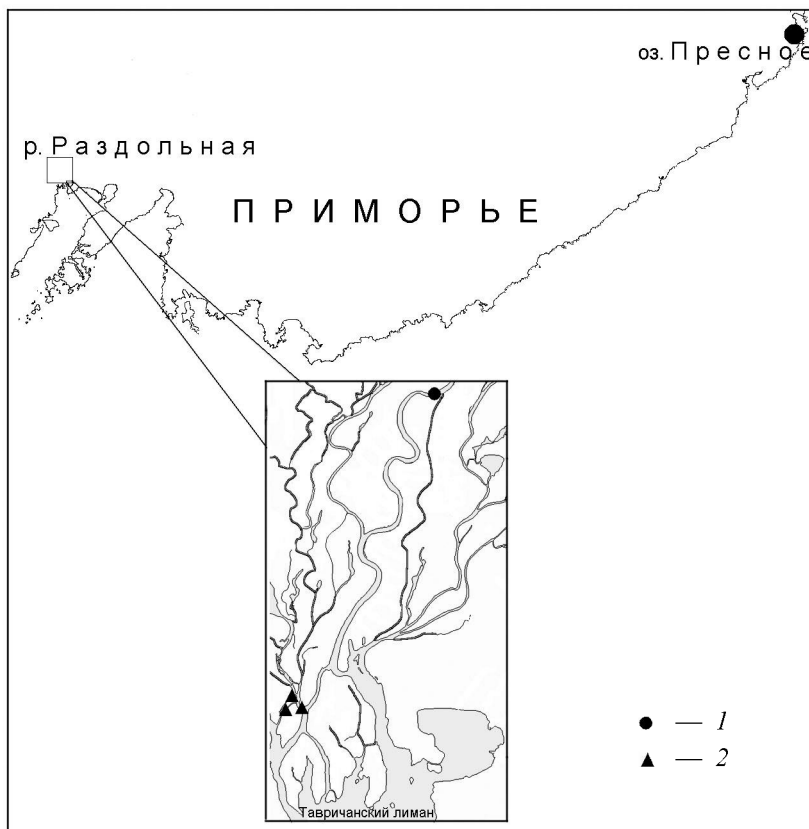


Рис. 1. Карта-схема района работ: 1 — суточная станция, 2 — разовые станции  
 Fig. 1. Map-scheme of investigation region: 1 — daily station, 2 — single stations

Крабов или их отпрепарированные желудки фиксировали и затем исследовали в лабораторных условиях. Для обработки материалов по питанию использовалась количественно-весовая методика (Методическое пособие ..., 1974; Надто-

чий и др., 1998). У каждой особи определяли пол, личную стадию, ширину карапакса (ШК) с точностью до 1 мм, массу тела и содержимого желудка — с точностью соответственно до 0,1 и 0,001 г. Учитывалось соотношение в пробе пустых и наполненных пищей желудков. Содержимое желудка помещалось в чашку Петри и просматривалось под биноклем. Индекс наполнения желудка (ИНЖ) рассчитывали как отношение массы пищи к массе краба, умноженное на 10 000. Всего было проанализировано 46 экз. краба из р. Раздольной и 30 экз. из оз. Пресного. В работе использованы данные 16 суточных станций (дискретность — 4 ч), выполненных ставными сетями (ячейка 40–70 мм, длина 100 м) в эстуарии р. Раздольной в сентябре 1997–1998 гг.

Личные стадии определяли по пятибалльной шкале, применяемой для большинства видов промысловых крабов, с некоторыми модификациями: 0 — предличинные и линяющие крабы; I — особи с мягким неокрепшим панцирем после линьки; II — особи с тонким, хрупким панцирем; III — особи с твердым панцирем; IV — особи со старым панцирем (Слизкин, Сафронов, 2000).

Суточный пищевой рацион (СПР, %) рассчитывался по методам Н.С.Новиковой (1949) и А.В.Коган (1963). Реконструированную массу кормовых объектов определяли с учетом стадии их переваренности по шкале В.И.Чучукало и В.В.Напазакова (1999).

Степень сходства общего состава пищи определяли при помощи индекса сходства Чекановского-Сьеренсена ( $I_{CS}$ ) в модификации для количественных данных (форма b) (Песенко, 1982):

$$I_{CS} = \sum_i \min(p_{ij}, p_{ik}),$$

где  $p$  — доля  $i$ -того вида (таксономической группы) по массе в двух сравниваемых выборках  $j$  и  $k$ . В отечественной литературе этот индекс общности чаще применяют при исследовании трофических отношений под названием “индекс сходства пищевых спектров Шорыгина” (Шорыгин, 1952), в зарубежной литературе он известен как индекс Шенера (Schoener, 1970). Для наглядности индекс сходства выражали в процентах. Следуя Россу (Ross, 1986), перекрытие пищевых спектров считали значимым при  $I_{CS} \geq 40\%$ .

Ширину пищевой ниши оценивали по формуле Шеннона (Pielou, 1972):

$$H = -\sum_i p_i \log_2 p_i,$$

где  $p$  — доля  $i$ -того вида (по массе) в пище.

Кластерный анализ выполнен в программе Statistica. Дендрограмму строили методом UPGMA (невзвешенного парно-группового среднего), мера сходства —  $I_{CS}$ , %. Для выбора приемлемой степени дробности полученных кластеров использован критерий “значимого сходства”, который рассчитывается как верхняя 95 %-ная доверительная граница среднего (по всей совокупности станций) сходства между пробами (Бурковский и др., 2002).

### Состав пищи

Японский мохнаторукий краб является чистильщиком водоемов от различных отходов животного и растительного происхождения, поедает икру и молодь рыб, съедает или повреждает рыбу, попавшую в сети или находящуюся в садках, а также приманку. Охотясь, он исследует каждый участок речного дна, роется в детрите, вытаскивает личинок насекомых, моллюсков, личинок миног, отнимает пищу у более слабых крабов и уничтожает линяющих раков рода *Cambaroides* (Дулькейт, 1937).

Близкородственный вид — китайский мохнаторукий краб *Eriocheir sinensis* — в Китае в основном питается водной растительностью и детритом, а также креветками, рыбой, водными насекомыми, олигохетами и гастроподами. Различий в

питании самцов и самок не выявлено (Tan, 1984; Sin et al., 2003). Вселившийся в воды Европы и Северной Америки в результате случайной интродукции китайский мохнаторукий краб также всеяден. Его молодь поедает растительность и мелких беспозвоночных. В зал. Сан-Франциско и эстуариях он питается червями, хирономидами, двусторчатыми моллюсками, креветками и другими мелкими беспозвоночными, а также икрой и мальками лососевых и других рыб, мертвыми животными и растениями, поврежденной или пойманной в сети рыбой (Thiel, 1938; Tan, 1984; Cohen, 2001).

По нашим данным, в низовьях р. Раздольной в сентябре основной пищей японского краба являлись водоросли (33,9–51,5 %) и рыбы (29,7–60,5 %) (табл. 1). Второстепенными кормовыми объектами служили креветки, двусторчатые моллюски, гаммариды, мизиды, гидроиды и земноводные. Степень сходства состава пищи крабов в различных местах реки была относительно невысока ( $I_{CS}$  — 66,9 %) (табл. 1). В пище крабов из проб, взятых в 4 км от устья, была выше доля рыб и мизид, но ниже — водорослей и креветок. Совсем не встречены в пище гидроиды, бокоплавы, двусторчатые моллюски и лягушки (табл. 1).

Таблица 1  
Характеристика питания японского мохнаторукого краба в низовьях р. Раздольной (сентябрь 2005 г.)

Table 1  
Diet composition of Japanese mitten crab in the down part of Razdolnaya River (September, 2005)

Компонент питания	Район			
	16 км от устья		4 км от устья	
	Доля по массе, %	Частота встречаемости, %	Доля по массе, %	Частота встречаемости, %
Hydrozoa	0,3	10,0	—	—
Gammaridae	2,3	12,5	—	—
Decapoda	10,6	20,0	+	16,7
Mysidacea	0,2	5,0	2,5	16,7
Bivalvia	0,9	7,5	—	—
Algae	51,5	87,5	33,9	50,0
Pisces	29,7	55,0	60,5	50,0
Amphibia	0,1	2,5	—	—
Песок, ил	4,3	37,5	3,1	33,3
Число проб		6		1
Число желудков		40		6
Число пустых желудков		2		2
ИНЖ, ‰		130,0 ± 13,3		53,1 ± 27,1
СПР, %		2,8		2,0
$H$ , бит		1,8		1,3
$I_{CS}$ , %			66,9	

*Примечание.* Произвести идентификацию пищевых объектов до вида не удалось, так как в желудках встречались лишь отдельные фрагменты организмов, а значительная масса пищи была сильно измельчена или переварена.  $H$  — ширина пищевой ниши.

ШК у особей мохнаторукого краба, собранных на суточной станции, варьировала от 53 до 81 мм (в среднем 63 мм). Среднее значение ИНЖ составило 130 ‰ (пределы изменчивости 6,6–251,9 ‰). ШК крабов, пойманных в низовьях реки в дневное время (15–17 час), изменялась от 38 до 57 мм (в среднем 47,7 мм). Средний индекс наполнения составил 53,1 ‰ (9,1–150,9 ‰).

В уловах встречено всего два краба с пустыми желудками. Эти особи находились на I личинной стадии, остальные животные были на II–III стадии. Таким образом, у японского мохнаторукого краба, как и у других декапод, только что перенесшие линьку особи некоторое время не могут питаться, пока не затвердеют их покровы и ротовые органы (Куличкова, 1955).

Как и у подавляющего большинства животных, состав рациона разных размерных групп японского мохнаторукого краба различается (табл. 2): по мере роста в пище снижается доля водорослей и увеличивается доля рыб. Следует отметить, что интенсивность питания крупных особей была заметно (хотя и не достоверно) выше — ИНЖ особей с шириной карапакса менее 60 мм был равен 91,4 ‰, у крабов размерами более 60 мм эта величина составила 138,1 ‰ (табл. 2).

Таблица 2  
Состав пищи японского мохнаторукого краба различных размеров в р. Раздольной (сентябрь, 2005 г.), % по массе

Компонент пищи	Размерная группа, мм	
	38–60	60–81
Algae	66,8	46,6
Hydrozoa	+	0,4
Bivalvia	0,4	1,0
Gammaridae	1,5	2,5
Decapoda	11,9	10,0
Mysidacea	0,2	0,3
Pisces	12,9	35,2
Amphibia	–	0,2
Песок, ил	6,3	3,8
Число желудков	19	27
ИНЖ, ‰	91,4 ± 19,5	138,1 ± 16,0
$I_{CS}$ , %	75,4	

Осенью интенсивность питания у самок и самцов была примерно равной (табл. 3). Степень сходства состава пищи у самок и самцов японского краба в низовьях р. Раздольной была довольно высокой ( $I_{CS}$  — 81,7 %). В пище самок несколько выше была доля водорослей и креветок, у самцов — доля рыб (табл. 3).

В оз. Пресном ШК у исследованных крабов изменялась от 52 до 84 мм (в среднем 69,8 мм). Средний ИНЖ составил 105,5 ‰ (пределы изменчивости 30,8–329,4 ‰). Крабы находились на III личинной стадии. Основной их пищей были опавшие в воду листья деревьев (38,5 %) и водоросли (17,0 %) (табл. 4). Значительную часть рациона составляли брюхоногие моллюски (14,0 %) и гаммариды (13,9 %). Второстепенными объектами питания являлись рыбы, креветки, личинки насекомых и двустворчатые моллюски.

Таблица 3  
Состав пищи самок и самцов японского мохнаторукого краба в р. Раздольной (сентябрь, 2005 г.), % по массе

Компонент пищи	Р. Раздольная		Оз. Пресное	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
Algae	63,3	56,8	19,9	14,1
Высшая растительность	–	–	53,5	26,1
Hydrozoa	0,3	0,4	–	–
Bivalvia	0,2	0,9	0,5	0,5
Gastropoda	–	–	9,9	18,2
Gammaridae	2,2	0,5	6,2	21,7
Decapoda	11,5	6,6	0,7	6,3
Mysidacea	2,3	3,6	–	–
Insecta	–	–	2,6	2,0
Pisces	15,0	26,8	6,7	9,5
Amphibia	0,4	–	–	–
Песок	4,8	4,4	–	1,6
Число желудков	25	17	15	15
ИНЖ, ‰	135,4 ± 15,9	122,3 ± 20,8	96,6 ± 20,6	114,2 ± 16,0
$I_{CS}$ , %	81,7		66,2	

Таблица 4

Характеристика питания японского мохнаторукого краба  
в оз. Пресном (октябрь, 2005 г.)

Table 4

Diet composition of Japanese mitten crab in Presnoe Lake (October, 2005)

Компонент питания	Доля по массе, %	Частота встречаемости, %
Algae	17,0	70,0
Высшая растительность	38,5	70,0
Bivalvia	0,5	10,0
Gastropoda	14,0	50,0
Gammaridae	13,9	33,3
Decapoda	3,5	10,0
Trichoptera	2,1	10,0
Pisces	10,0	30,0
Песок	0,5	6,7
Число желудков		30
Число пустых желудков		0
ИНЖ, ‰		105,5 ± 12,9
СПР, %		1,8
<i>H</i> , бит		2,5

Пищевые спектры японского мохнаторукого краба в оз. Пресном и низовьях р. Раздольной достоверно различались, индекс сходства не превысил 33,8 % (< 40,0 %). Основу пищи у краба, обитающего в озере, слагали 5 групп компонентов (водоросли, древесные листья, рыбы, брюхоногие моллюски и бокоплавцы (в сумме 93,4 % по массе), у крабов из низовий р. Раздольной — всего 2–3 группы (в одном случае — креветки, водоросли и рыбы (91,8 %), в другом — водоросли и рыбы (94,4 %)). Таким образом, состав пищи крабов в озере был более разнообразен, а ширина пищевой ниши (2,5 против 1,3–1,8 бит) — заметно шире, чем в реке (см. табл. 1, 4). Более широкий пищевой спектр свидетельствует о большей напряженности пищевых отношений (Джиллер, 1988) или, иными словами, о менее благоприятных условиях для питания краба в озере по сравнению с рекой.

В оз. Пресном состав пищи самок и самцов различался более значительно, чем в р. Раздольной: индекс сходства не превысил 66,2 % (см. табл. 3). Как и на юге, самки больше предпочитали растительную пищу, самцы — животную. Интенсивность питания особей разного пола была примерно одинаковой.

### Суточная ритмика питания и активности

Наиболее общая особенность суточного цикла поведения животных — это чередование периодов активности и покоя. Активность обычно приходится на одну часть суток — день или ночь (Дан, 1984; Мочек, 1987; Джиллер, 1988). Вместе с тем, кроме циркадного (околосуточного), у литоральных животных очень часто наблюдается приливный (circatidal) цикл активности (Нейман, 1984; Forward et al., 2005).

В питании японского мохнаторукого краба в низовьях р. Раздольной в течение суток была отмечена следующая ритмика (рис. 2). Минимальное наполнение желудков зарегистрировано в ночное время после 22 час (21,1–49,4 ‰), утром крабы начинали питаться, в 10 час ИНЖ составил 124,4 ‰, а максимальное наполнение желудков (189,5 ‰) отмечено в 14 час, затем к 18 час наступил небольшой спад (138,9 ‰). Второй период активного питания наступил к 22 час (169,2 ‰).

Данные сетных уловов краба демонстрируют аналогичную суточную динамику двигательной активности (предполагалось, что последняя пропорциональна числу выловленных особей): наибольшее количество животных было поймано

утром (10 час) и в вечернее (22 час) время (рис. 2). Таким образом, для японского мохнаторукого краба, по-видимому, характерен дневной тип активности с возможными пиками в первой и второй половине дня.

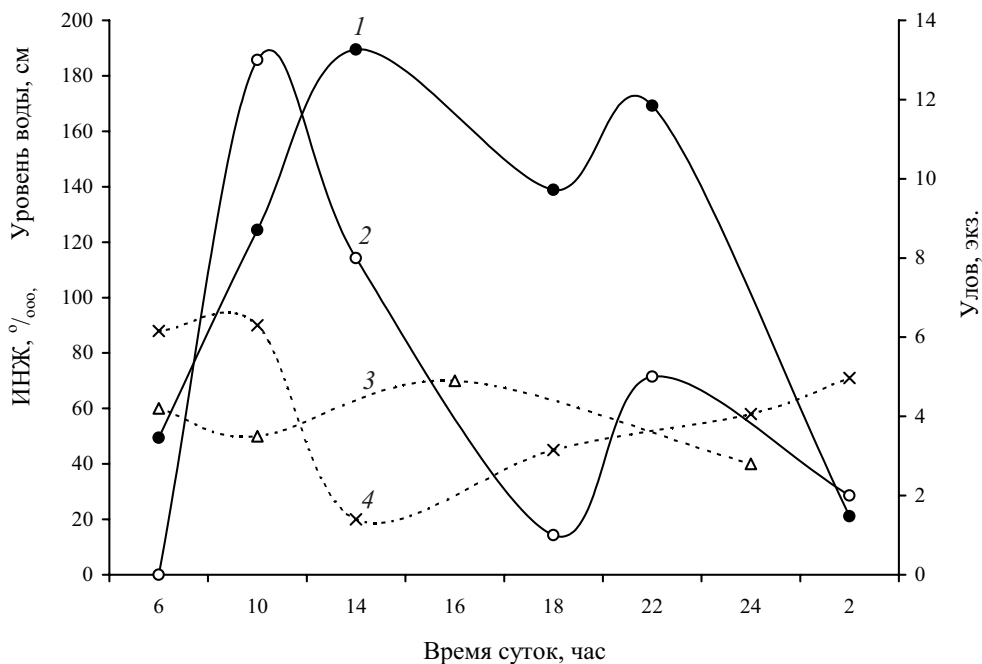


Рис. 2. Суточная изменчивость интенсивности питания (1) и динамика уловов (2) японского мохнаторукого краба, а также уровня воды (3) и уловов рыб (4) в низовьях р. Раздольной

Fig. 2. Daily variability of feeding intensity (1) and catches (2) of Japanese mitten crab, and also level of water (3) and catches of fishes (4) in the down part of Razdolnaya River

В ходе эволюции у животных выработалась приуроченность кормления к тому времени суток, когда возможна его наибольшая эффективность. У дневных видов часто встречается двуворшинная форма кривой потребления пищи, так называемый “бигеминус”. Для дневных животных вечерний пик потребления может быть адаптацией, направленной на создание запаса энергии перед ночным голоданием. Утренний максимум часто объясняют обострением голода после ночи (Дан, 1984).

На рис. 3 показаны изменения в составе пищи японского мохнаторукого краба в течение суток. Рыб наиболее активно японский мохнаторукий краб поедает утром (6 и 10 час) и вечером (22 час), ракообразных и водоросли — днем (14–18 час) и ночью (2 час). Соответственно на дендрограмме, отражающей степень сходства пищевых спектров краба в разное время суток, на значимом уровне выделяются два кластера (рис. 4): в первый вошли утренние (6 и 10 час), вечерняя (22 час) выборки (доля рыб в пище 50–85 %), второй кластер образовали остальные выборки (доля водорослей 43–69 %).

### Суточный пищевой рацион

В р. Раздольной в 16 км от устья СПР японского мохнаторукого краба, имеющего два пика потребления пищи в течение суток, ориентировочно был оценен в 2,8 % массы тела. В 4 км от устья СПР был несколько ниже и составил, как у объекта с дневным пиком питания (Новикова, 1949), около 2 % массы тела. В оз. Пресном СПР, рассчитанный также по методу Н.С.Новиковой (1949), составил около 1,8 % массы тела.

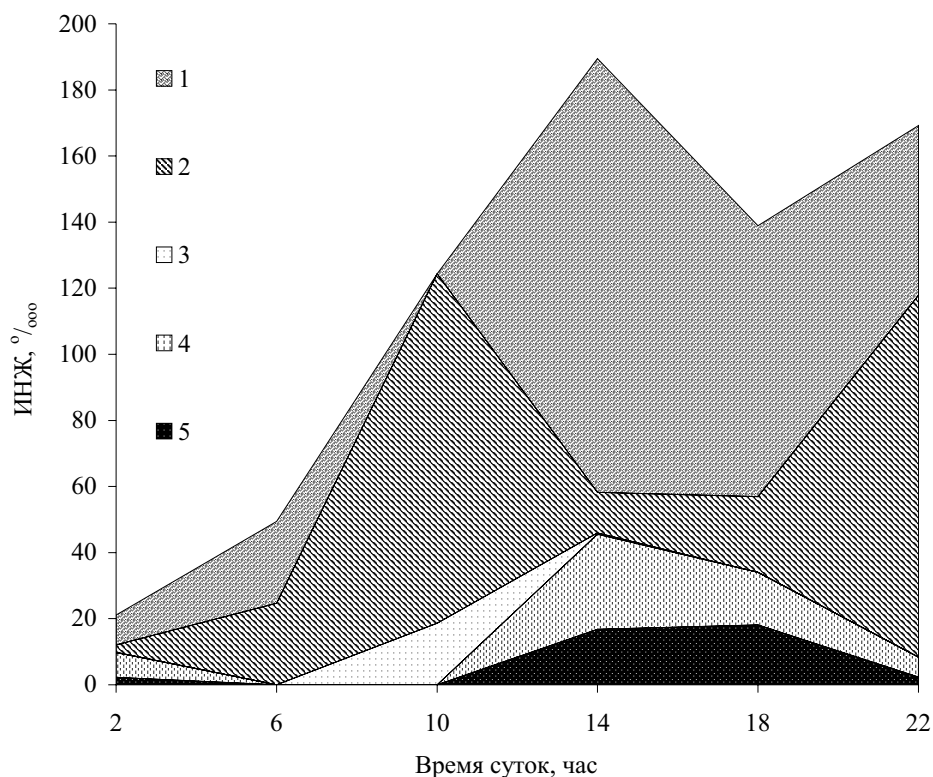


Рис. 3. Суточная изменчивость состава пищи японского мохнаторукого краба в низовьях р. Раздольной (сентябрь 2005 г.): 1 — Algae, 2 — Pisces, 3 — Bivalvia, 4 — Decapoda, 5 — Varia

Fig. 3. Daily variability of diet composition of Japanese mitten crab in the down part of Razdolnaya River (September, 2005): 1 — Algae, 2 — Pisces, 3 — Bivalvia, 4 — Decapoda, 5 — Varia

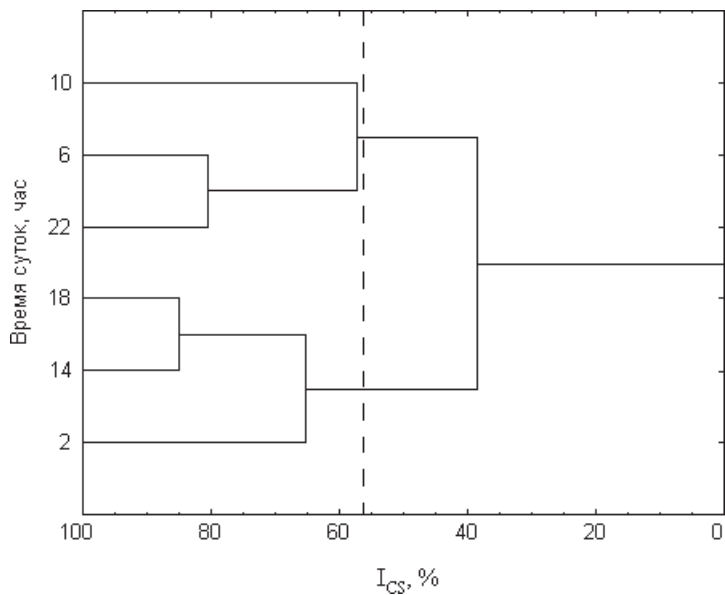


Рис. 4. Дендрограмма сходства состава пищи японского мохнаторукого краба в разное время суток в низовьях р. Раздольной

Fig. 4. Hierarchical clustering dendrogram of similarity of diet composition of Japanese mitten crab in different time of day in the down part of Razdolnaya River



Величина СПР японского мохнаторукого краба заметно выше, чем у крабов семейства Lithodidae (синий *Paralithodes platypus* — СПР 0,75 %, камчатский *P. camtschaticus* — СПР 0,8 %) (Надточий и др., 1998, 1999), и сопоставима с таковой у представителей сем. Majidae (крабы-стригуны опилио *Chionoecetes opilio* — СПР 2,0 % и Бэрда *Ch. bairdi* — СПР 2,4 %) (Надточий и др., 2001, 2002).

К сожалению, наши наблюдения основаны на небольшом количестве материала, и дальнейшие исследования могут внести какие-нибудь дополнения или изменения в сделанные выводы, но на настоящем этапе можно констатировать следующее: японский мохнаторукий краб питается как растительной, так и животной пищей. В низовьях р. Раздольной основу его пищевого спектра составляют водоросли и рыбы, второстепенными кормовыми объектами являются креветки, двустворчатые моллюски, бокоплавы, мизиды, гидроиды и земноводные. В оз. Пресном краб поедает преимущественно опавшие в воду листья деревьев, водоросли, а также брюхоногих моллюсков и бокоплавов, второстепенные объекты питания — рыбы, креветки, личинки насекомых и двустворчатые моллюски. Условия для питания мохнаторукого краба в озере, по-видимому, менее благоприятны, чем в низовьях р. Раздольной.

По мере роста краба в пище снижается доля водорослей и увеличивается количество рыбной пищи. Интенсивность питания у самок и самцов одинакова. Самки в большей степени предпочитают растительную пищу, самцы — животную.

Для японского мохнаторукого краба, по-видимому, характерен дневной тип активности с возможными пиками в первой и второй половине дня.

СПР японского мохнаторукого краба варьирует в пределах 1,8–2,8 %.

*Выражаем благодарность В.И.Чучукало за консультации и помощь в групповом определении кормовых объектов.*

## Литература

**Барабанщиков Е.И.** Некоторые черты биологии японского мохнаторукого краба (*Eriocheir japonicus* de Naan) // Биомониторинг и рациональное использование морских и пресноводных гидробионтов: Тез. докл. конф. мол. ученых. — Владивосток: ТИПРО-центр, 1999. — С. 14–16.

**Барабанщиков Е.И.** Биологическая характеристика планктонных личинок японского мохнаторукого краба (*Eriocheir japonicus* de Naan) в эстуарно-прибрежных системах Приморья // Биологические основы устойчивого развития прибрежных морских экосистем: Тез. докл. Междунар. конф. — Апатиты: КНЦ РАН, 2001. — С. 20–22.

**Барабанщиков Е.И.** Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* de Naan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИПРО. — 2002. — Т. 131. — С. 228–248.

**Бурковский И.В., Столяров А.П., Колобов М.Ю.** Пространственная организация и функционирование морской (эстуарной) прибрежной экосистемы // Успехи соврем. биологии. — 2002. — Т. 122, № 4. — С. 316–325.

**Винникова Н.А., Калинина М.В.** Состояние гонад самок японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в летний период в р. Раздольная (Приморский край) // Тез. докл. 7-й регион. конф. по акт. проблемам экологии, мор. биологии и биотехнологии студентов, аспирантов и мол. ученых Дальнего Востока России. — Владивосток: ДВГУ, 2004. — С. 29–30.

**Виноградов Л.Г.** Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Изв. ТИПРО. — 1950. — Т. 33. — С. 180–356.

**Дан С.** Ежедневные приспособительные стратегии поведения // Биологические ритмы. — М.: Мир, 1984. — Т. 1. — С. 315–347.

**Джиллер П.** Структура сообществ и экологическая ниша. — М.: Мир, 1988. — 184 с.

**Дулькейт Г.Д.** К экологии пресноводного краба *Eriocheir japonicus* (de Naan) в р. Суйфуне // Тр. Биол. науч.-исслед. ин-та при Томском государственном университете

- те. Т. 4, прил.: Бюлл. № 1 зоологической секции Томского общ-ва испытателей природы. — Томск, 1937. — С. 306–309.
- Коган А.В.** О суточном рационе и ритме питания чехони Цимлянского водохранилища // Зоол. журн. — 1963. — Т. 42, вып. 4. — С. 596–601.
- Куличкова В.А.** Питание камчатского краба в весенне-летний период у берегов Камчатки и Сахалина // Изв. ТИНРО. — 1955. — Т. 43. — С. 21–42.
- Лабай В.С.** Атлас-определитель высших ракообразных (Crustacea, Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. — Южно-Сахалинск: Сах. кн. изд-во, 1999. — Т. 2. — С. 59–73.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях.** — М., 1974. — 254 с.
- Мочек А.Д.** Этологическая организация прибрежных сообществ морских рыб. — М.: Наука, 1987. — 270 с.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н.** Характеристика питания камчатского (*Paralithodes camtschatica*) и равношипного (*Lithodes aequispina*) крабов на юге западнокамчатского шельфа в летний период // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 651–657.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н.** Особенности питания синего краба (*Paralithodes platypus*) в Беринговом море в осенний период // Изв. ТИНРО. — 1999. — Т. 126. — С. 113–116.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н.** Питание краба-стригуна *Chionoecetes opilio* в Анадырском заливе Берингова моря в осенний период // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 128. — С. 432–435.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н.** Предварительные данные о питании краба-стригуна Бэрда (*Chionoecetes bairdi*) в Олюторском заливе Берингова моря в осенний период // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 542–544.
- Нейман Д.** Приливные и лунные ритмы // Биологические ритмы. — М.: Мир, 1984. — Т. 2. — С. 5–43.
- Новикова Н.С.** О возможности определения суточного рациона рыб в естественных условиях // Вестн. МГУ. — 1949. — № 9. — С. 107–111.
- Олифиренко А.Б., Семенькова Е.Г., Пущина О.И. и др.** Некоторые данные о сезонных миграциях японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водах Приморья // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 136. — С. 137–147.
- Песенко Ю.А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М.: Наука, 1982. — 287 с.
- Семенькова Е.Г.** Некоторые вопросы биологии японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus*, связанные с его размножением // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 52–62.
- Семенькова Е.Г., Шаповалов М.Е.** Некоторые биологические характеристики японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в реках Южного Приморья в осенний период // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 144. — С. 82–90.
- Слизкин А.Г., Сафронов С.Г.** Промысловые крабы прикамчатских вод. — Петропавловск-Камчатский: Северная Пацифика, 2000. — 180 с.
- Чучукало В.И., Напазаков В.В.** К методике определения суточных рационов питания и скорости переваривания пищи у хищных и бентосоядных рыб // Изв. ТИНРО. — 1999. — Т. 126. — С. 160–171.
- Шорыгин А.А.** Питание и пищевые отношения рыб Каспийского моря. — М.: Пищепромиздат, 1952. — 200 с.
- Cohen A.N.** An introduction to the San Francisco Estuary (3rd Edition). — San-Francisco: Save the Bay, Oakland CA; San-Francisco Estuary Project, Oakland, CA; and Estuary Institute, Richmond, CA, 2001. — 40 p.
- Forward R.B. (jr), Humberto D., Cohen J.H.** The tidal rhythm in activity of the mole crab *Emerita talpoida* // J. Mar. Biol. Ass. U.K. — 2005. — Vol. 85. — P. 895–901.
- Guo J.Y., Ng N.K., Ng P.K.L.** The taxonomy of three commercially important species of mitten crabs of genus *Eriocheir* de Haan, 1835 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Grapsidae) // The Ruffles Bulletin of Zoology. — 1997. — Vol. 45, № 2. — P. 445–476.
- Kalinina M.V., Semen'kova E.G.** Use of a visual method of estimation of Japanese mitten crab ovaries by maturity stages // PICES. 14<sup>th</sup> Annual Meeting: Program Abstracts. — Vladivostok (Russia), 2005. — P. 69.

**Kobayashi S., Kagehira M., Yoneji T., Matsuura S.** Questionnaire research on the ecology and fishery of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* // Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ. — 1997. — Vol. 52, № 1–2. — P. 89–104.

**Pielou E.C.** Niche width and niche overlap: A method for measuring them // Ecology. — 1972. — Vol. 53, № 4. — P. 687–692.

**Ross S.T.** Resource partitioning in fish assemblage: a review of field study // Copeia. — 1986. — Vol. 1989. — P. 352–388.

**Schoener T.W.** Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats // Ecology. — 1970. — Vol. 51, № 3. — P. 408–418.

**Sin C., Xia P., Li Zh.** Food habits of two-year-old Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) stocked in the Bao'an, Chine // J. Freshwater Ecol. — 2003. — Vol. 18, № 3. — P. 369–375.

**Tan Q.K.** The ecological study on the anadromous crab *Eriocheir sinensis* going upstream // Chinese J. Zool. — 1984. — Vol. 6. — P. 19–22. (Chin.)

**Thiel H.** The general nutritional basis for the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) in Germany, specifically within its entire immigration range // Mitt. aus dem Hamb. Zool. Mus. & Inst. in Hamburg. — 1938. — Vol. 47. — P. 50–64. (Germ.)

*Поступила в редакцию 4.05.06 г.*