

УДК 595.384.2(282.257.9)

Е.Г.Семенькова

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ ЯПОНСКОГО
МОХНАТОРУКОГО КРАБА *ERIOSCHEIR JAPONICUS*,
СВЯЗАННЫЕ С ЕГО РАЗМНОЖЕНИЕМ**

На основе материалов, собранных в июне—сентябре 2004 г., рассмотрено размножение японского мохнаторукого краба в некоторых водоемах Приморья. В летний период мохнаторукий краб широко рассредоточивается в устьевых и прибрежных морских зонах, отдаляясь на значительные расстояния от устьев рек. Размерно-весовой состав самцов и самок находится в одних пределах, однако средние параметры у самок выше. В устьевой зоне р. Амба значительно преобладают самки, на морских акваториях у мыса Речного — о. Речного — самцы. В водах Приморья мохнаторукий краб нерестится до трех раз в течение одного сезона размножения. Количество яиц у японского краба из р. Амба варьирует от 5 до 626 тыс. яиц (среднее — 200 тыс. яиц), из р. Раздольной — от 29 до 598 тыс. яиц (среднее — 328 тыс. яиц). Средняя абсолютная плодовитость — от 538 до 854 тыс. яиц. Средний диаметр яиц у самок в районе мыс Речной — о. Речной — 394 мкм (328–430 мкм). У особей в устьевой зоне р. Амба средний размер яиц — 368 мкм (323–427 мкм).

Semen'kova E.G. Some problems of the Japanese mitten crab biology concerned to its reproduction // *Izv. TINRO*. — 2005. — Vol. 143. — P. 52–62.

On the base of materials collected in June—September, 2004, reproduction of Japanese mitten crab is considered in some basins of Primorye. The mitten crab was widely spread in river mouths and along the shore. Its seasonal behavior differed between males and females. Some dying and dead mitten crabs, mostly males, were observed in the Amba River mouth in July—September, after their reproduction completion. Size-weight structure of both males and females was similar, but the average parameters were higher for females. In the Amba River mouth, the females prevailed considerably, but males were more numerous in the adjacent sea areas at Cape Rechnoj and Rechnoj Island. The size (carapace width) of mature crabs was 41–79 mm in the Amba River mouth and 46–77 mm in the area of Cape Rechnoj and Rechnoj Island.

In Primorye waters, the crabs oviposit their eggs up to three times within one reproductive season. The number of eggs varies from 5 up to 626 thous. per specimen (200 thous. in average) in the Amba River mouth, and 29–598 thous. (328 thous.) per specimen in the Razdoljnaya River mouth. The number of eggs is the highest for the first brood, but decreases in the second one, and is the minimal in the third brood. The number of eggs in the first and the second broods is proportional to the carapace width and weight of female, but the relation of eggs number with the size-weight parameters is not revealed for the third brood. The average absolute fecundity varies from 538 to 854 thous. eggs per specimen. The average diameter of eggs is 368 μm (323–427 μm) in the Amba River mouth and 394 μm (328–430 μm) in the area of Cape Rechnoj and Rechnoj Island.

Японский мохнаторукий краб *Eriochair japonicus* является ценным промысловым объектом в азиатских странах. Обитает он в водах Японии, Корейского

полуострова, западной части о. Тайвань и южной части Дальневосточного региона России (Сахалин, Приморье).

В последние годы появилась необходимость изучения биологии этого краба в Приморье для организации рациональной эксплуатации. Литературные сведения об особенностях среды обитания и биологии размножения мохнаторукого краба в реках Приморья практически отсутствуют. Имеется лишь краткая информация о нерестовых перемещениях и размерно-половом составе особей в некоторых реках в летний период (Олифиренко и др., 2004). Первые предварительные сведения о плодовитости японского мохнаторукого краба в Приморье опубликованы Е.И. Барabanщиковым (2002).

Цель данной работы — охарактеризовать особенности поведения и обитания японского мохнаторукого краба в устьевой зоне р. Амба и прилегающем морском побережье и описать некоторые черты биологии размножения этого вида в реках Амурского залива.

Исходными данными для настоящей работы послужили материалы, собранные в июле—сентябре 2004 г. в мелководной зоне возле устья р. Амба и в 1,2–1,6 и 4,2 км от него и в июне 2004 г. в районе мыс Речной — о. Речной (рис. 1).

Рис. 1. Карта района исследований. Точки — места ловов. Масштаб: в 1 см — 0,9 км

Fig. 1. Chart of the investigated areas. The drops — fishing sites. Scale: in 1 cm — 0.9 km



В районе устья р. Амба орудиями лова служили сети и складные ловушки длиной 2–3 м, которые устанавливали на глубине 0,5–1,0 м. Крабов, прячущихся под камнями, наносами морских водорослей и корягами, ловили руками или сачком. В районе мыс Речной — о. Речной мохнаторукий краб большей частью попадался в драги при добыче моллюсков, в меньшей степени в конусные ловушки.

Из уловов на полный биологический анализ было взято около 500 экз. Биологический анализ включал: измерение ширины карапакса (ШК), определение массы тела и икры у самок. Половозрелость самок определяли по наличию наружной икры или по форме абдомена, самцов — по присутствию сперматофоров в протоках (Kobayashi, Matsuura, 1992; Paul, 1992).

По объему икры выделялись три типа яйценосных самок по методике, предложенной японскими исследователями (Kobayashi, Matsuura, 1995a): тип А —

большой хорошо заметный объем икры, abdomen сильно изогнут; тип В — заметна небольшая часть икры, abdomen изогнут слегка; тип С — икра присутствует, но незаметна снаружи, abdomen практически плоский.

Плодовитость определяли либо прямым подсчетом всей икры, собранной с плеопод самки, либо весовым методом (Иогансен, 1955; Анохина, 1969). Для этого взвешивали всю кладку, снятую с плеопод, подсчитывали число икринок в навеске икры в 500 мг и полученный результат экстраполировали на всю кладку. Плодовитость определили у 53 самок из р. Раздольной и у 62 особей из р. Амба.

Измеряли большой и маленький диаметры 30 икринок из одной кладки, полученные результаты усредняли. Для измерения диаметров использовали окуляр 8х. Размерные параметры определены у 53 самок из р. Раздольной и у 49 особей из р. Амба.

Стадии развития эмбрионов классифицировали по 4 стадиям, описанным в работе Кобаяси, Матсуура (Kobayashi, Matsuura, 1995b): стадия А — нет ясной сегментации или сегментация заметна, но прозрачная часть не видима; стадия В — прозрачная часть заметна, но без пигментации; стадия С — пигментация заметна, желток занимает половину объема яйца; стадия D — яичная оболочка (личинки выпущены).

В районах проведения работ измеряли температуру и соленость воды, отмечали характер грунта и присутствие на карапаксах крабов обрастателей. В устьевой зоне р. Амба велись наблюдения за выносами мертвых крабов.

Особенности поведения и обитания мохнаторукого краба

Р. Амба впадает в северную часть бухты Песчаной Амурского залива. Долина реки составляет 63 км. Перед устьем расположен илистый бар, глубины на котором не превышают 0,4 м. В устьевой зоне дно песчано-илистое. Скорость течения в устье — 0,1–0,3 м/с (Ресурсы ..., 1972). Температура воды изменяется от 28 (июль—август) до 23 °С (сентябрь). Соленость варьирует от 4 до 31 ‰. В районе мыс Речной — о. Речной температура воды составляет 16 °С, соленость — 30 ‰.

В приустьевом районе и в устье р. Амба отмечены наносы коряг, покрытых энтероморфой. Самок в основном находили под корягами, где можно было обнаружить до 10–15 особей. Самцы часто свободно передвигались по дну и были хорошо заметны на глубинах от 0,1 до 0,7 м. Крабы были широко рассредоточены в устьевой зоне. Средний улов на ловушку составлял 2–3 шт. У большинства крабов карапаксы были покрыты зелеными водорослями и морскими железами.

Поведение самцов и самок различалось. Самки с наружной икрой вели более скрытый образ жизни, что, по-видимому, связано с избеганием ими освещенности, а также укрытием от самцов, которые могут преследовать и драться с ними, тем самым травмируя икру. Известно, что самки вынашивают икру под abdomenом в целях не только защиты, но и инкубирования, в ходе которой икринки снабжаются кислородом (Линь и др., 1999). Самцы, напротив, были активны и свободно передвигались по дну, по-видимому, в поисках партнера для спаривания. Подобное поведение особей *E. japonicus* описано в работе японских исследователей (Kobayashi, Matsuura, 1994).

В июле—августе крабы встречались на разных типах грунтов: илисто-песчаном, песчаном или каменистом. Так, в одном и более километре от устья крабы были отмечены на каменистых и песчано-илистых грунтах. Во время отлива можно было наблюдать ползающих по скалам и сидящих под валунами самок.

Максимальное расстояние поимки крабов от р. Амба (10 самцов и 5 самок с наружной икрой) составило 4 км (район мыса Угольного). Крабы из р. Раздольной были отмечены в 4,5 км от устья (район мыс Речной — о. Речной) на глубине 2–5 м на илисто-песчаном грунте. Однако наибольший радиус и глуби-

на таких перемещений пока не выяснены. Тем не менее следует заметить, что, по сообщению Е.Н.Дробязина, два самца (размером 46 и 57 мм) мохнаторукого краба были пойманы в Уссурийском заливе на глубине 8–10 м на расстоянии 8–12 км от устьев рек во время научно-исследовательского рейса 26.07–31.08.2004 г. (Отчет ..., 2004).

Сборы мертвых крабов в устьевой зоне р. Амба свидетельствуют о том, что после размножения по крайней мере часть их умирает. В третьей декаде июля здесь обнаружили 19 мертвых самцов и одну самку с наружной икрой. В середине августа количество мертвых самцов и самок увеличилось соответственно до 33 и 5 шт.

В середине сентября в устьевой зоне не было встречено ни одной особи, только в самом устье — 30 самок. Они были слабыми, практически не передвигались. Панцири были полностью покрыты зелеными водорослями и заилены, что свидетельствовало о малой подвижности. Большинство животных находилось в предлиночном состоянии. На берегу было обнаружено 25 мертвых самок краба, все без наружной икры.

Таким образом, наибольшее количество мертвых самцов было отмечено в августе, самок — в сентябре. Известно, что в водах Японии самцы и самки, которые мигрируют в море и участвуют в размножении, умирают без последующей линьки. Причем самцы умирают раньше, чем самки (Kobayashi, Matsuura, 1995a). По мнению японских исследователей, смерть крабов может быть связана с катадромной миграцией, а также с сильными изменениями солености в приливно-отливной зоне реки (Kobayashi, Matsuura, 1995b, 2003). На наш взгляд, смертность в первую очередь связана с завершением онтогенетического цикла и определяется запрограммированной продолжительностью жизни.

Полученные данные позволяют установить приблизительные сроки сезона размножения мохнаторукого краба из р. Амба. Судя по сообщениям рыбаков, первые самки с икрой появляются в конце апреля, следовательно, сезон размножения мохнаторукого краба длился приблизительно 5 мес (с конца апреля до начала сентября). Например, в Японии (префектура Фукуока) *E. japonicus* размножается приблизительно 10 мес (с начала осени до начала лета) (Kobayashi, Matsuura, 1991).

Размерно-весовая и половая характеристики

Биологические показатели самцов и самок, пойманных в устьевой зоне р. Амба, прилегающем морском побережье и в районе мыс Речной — о. Речной, представлены в табл. 1.

В двух районах размеры и масса самцов и самок, участвовавших в размножении, находились практически в одних пределах (табл. 1). Однако, судя по средним показателям, самки были крупнее (табл. 1, рис. 2). Среди них доминировали особи с ШК от 52 до 62 мм (49 %), среди самцов — от 50–56 мм (15 %). В районе мыс Речной — о. Речной преобладали самки с ШК от 56 до 58 мм (7,8 %), модальный размер самцов составил 54–58 мм (19,5 %).

В устьевой зоне р. Амба и прилегающем морском побережье соотношение самцов и самок составляло 1,0: 2,9. В районе мыс Речной — о. Речной, напротив, самцов было в 1,3 раза больше. Значительное преобладание самок в устьевых зонах рек в летний период отмечалось ранее в других районах (Олифиренко и др., 2004). Похожие тенденции наблюдались и в водах Японии (Kobayashi, Matsuura, 1994, 1995a, 2003). В устьевой зоне р. Сайго в конце сезона размножения самцов становилось меньше, а доля самок увеличивалась (Kobayashi, Matsuura, 2003). Однако среди крабов, размножающихся в море, преобладали самцы, поскольку они более активны, следовательно, их легче поймать (Kobayashi, Matsuura, 1994, 1995a).

Биологические показатели японского мохнаторукого краба в разных районах,
июнь—сентябрь 2004 г.

Table 1

Biological features of Japanese mitten crab in different areas, June—September, 2004

Район	Показатель	Пол	N, шт.	Среднее	Пределы	Ст. откл.
Устьевая зона р. Амба	ШК, мм	Самцы	146	$55,1 \pm 0,5$	41 75	5,9
		Самки	341	$58,2 \pm 0,3$	42 79	5,2
	M, г	Самцы	89	$83,0 \pm 3,0$	32 188	28,6
		Самки	207	$96,8 \pm 1,9$	36 217	27,2
Район мыс Речной — о. Речной	ШК, мм	Самцы	110	$57,8 \pm 0,5$	47 77	5,2
		Самки	82	$59,1 \pm 0,6$	46 72	5,1
	M, г	Самцы	106	$94,8 \pm 2,8$	50 234	28,9
		Самки	80	$108,0 \pm 3,2$	47 193	28,3

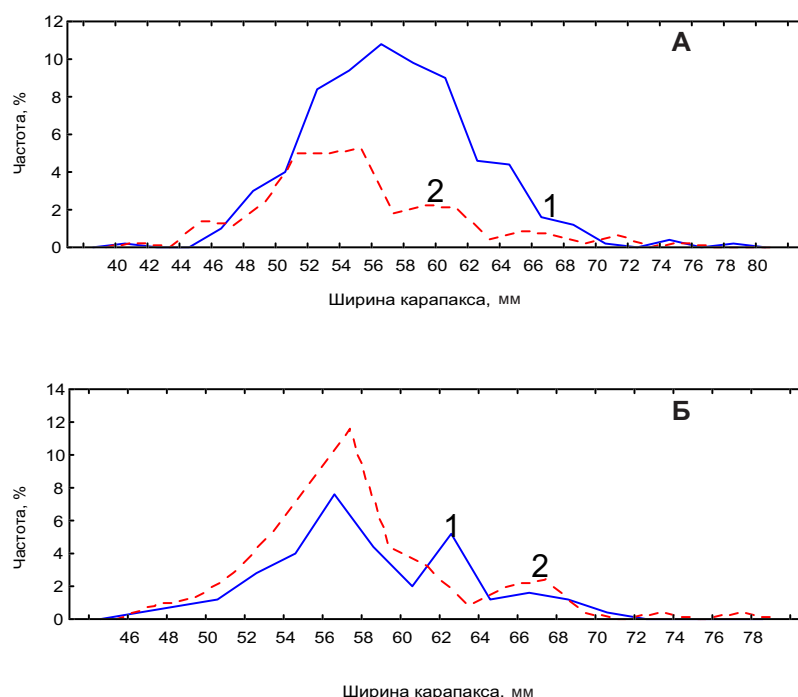


Рис. 2. Размерный состав японского мохнаторукого краба в устьевой зоне р. Амба и прилегающем морском побережье (А) и в районе мыс Речной — о. Речной (Б), лето 2004 г.: 1 — самки, 2 — самцы

Fig. 2. Size composition of Japanese mitten crab in the mouth of the Amba River and its adjacent seacoast (А) and Rechoj Cape and Rechoj Island (Б), summer 2004: 1 — females, 2 — males

Размножение

Размер половозрелых крабов, пойманных в устьевой зоне р. Амба, составил 41–75 мм для самцов и 42–79 мм для самок. В районе мыс Речной — о. Речной половозрелые самцы имели ШК 47–77 мм, самки — 46–72 мм, т.е. минимальный размер половозрелых особей был несколько больше. Возможно, это связано с особенностями обитания мохнаторукого краба в р. Раздольной. Например, в Японии мохнаторукий краб в р. Каминокава становится половозрелым при достижении размера 36–68 мм (Kobayashi, Matsuura, 1995a). Близкородственный вид — китайский мохнаторукий краб — достигает половозрелости при размере карапакса 35–66 мм (Hoestland, 1948).

Количество кладок. Кобаяси и Матсуура (Kobayashi, Matsuura, 1995a) в лабораторных исследованиях выяснили, что самки мохнаторукого краба откладывают наружную икру максимум три раза, при этом объем яиц в последней кладке значительно уменьшается. Похожую тенденцию они наблюдали и в естественных условиях. Первую откладку яиц авторы классифицировали как стадию А, вторую — стадию В и третью — стадию С. По количеству и типу объема икры были выделены две группы самок, которые нерестятся в разные периоды: первый период — между сентябрем и декабрем, второй — между январем и маем. Смерть крабов также приходится на два периода: первый между ноябрем и декабрем, второй между апрелем и июнем. Численность яйценосных самок и мертвых крабов во второй период больше. Указанные группы самок различаются по времени созревания, откладыванию яиц и последующей смерти. Небольшое количество крабов, относящихся к первой группе, может мигрировать в море в начале сентября. Осенью и в начале зимы они нерестятся до трех раз, а после завершения размножения умирают зимой. Вторая группа, включающая большое количество особей, мигрирует в море в середине осени и нерестится зимой, весной и в начале лета. После завершения размножения эти крабы умирают весной или в начале лета (Kobayashi, Matsuura, 1995a).

Судя по нашим данным, в середине июня в районе мыс Речной — о. Речной практически все пойманные самки имели объем икры по типу А, значит, особи отнерестились первый раз (табл. 2). К сожалению, нам не удалось зарегистрировать массовое появление самок с типами В и С в этом районе.

В июле в устьевой зоне р. Амба в уловах преобладали самки с типом В и С практически в равных количествах, следовательно, они отложили икру на плеоподы второй и третий раз (табл. 2). В августе самок с типом С (третья кладка) было в 1,5 раза больше, чем с типом В (вторая кладка), к тому же увеличилось количество особей с выметанной икрой. В исследуемом районе встречались самки без наружной икры, причем их число увеличилось в августе (табл. 2).

Таким образом, результаты наших исследований показали, что в водах Приморья самки нерестятся до трех раз за сезон размножения.

Плодовитость. Количество яиц японского мохнаторукого краба из р. Амба варьировало от 5 до 626 тыс. яиц (среднее — 200 тыс. яиц), из р. Раздольной — от 29 до 598 тыс. яиц (среднее — 328 тыс. яиц). Количество яиц в кладке самки одного и того же размера различалось иногда в несколько раз (табл. 3). Это обусловлено тем, что подсчитывались порции первого, второго или третьего нереста. Из данных табл. 3 видно, что в первой кладке количество яиц наибольшее, во второй — меньше, в третьей — наименьшее.

Уменьшение плодовитости после повторного откладывания яиц известно и у других животных, которые имеют только один репродуктивный сезон (Begon, Parker, 1986; Ito, 1997).

Имеющиеся к настоящему времени данные позволяют определить абсолютную плодовитость (АП) лишь у нескольких размерных групп мохнаторукого краба из р. Амба (табл. 4).

Таблица 2
Функциональные группы самок японского мохнаторукого краба, лето 2004 г.

Table 2
Functional groups of Japanese mitten crab females, summer, 2004

Район	Месяц	Количество в уловах, %				
		А	В	С	БИ	ЛВ
Мыс Речной — о. Речной	Июнь	78,3	8,7	8,7	4,3	—
Устьевая зона р. Амба	Июль	13,4	35,1	40,4	10,3	0,8
	Август	0,5	30,9	46,7	14,3	7,6

Примечание. А, В, С — типы яйценосных самок, БИ — без икры, ЛВ — личинки выпущены.

Таблица 3
Количество яиц в кладке японского мохнаторукого краба в разных районах
Table 3

Number of eggs per brood of Japanese mitten crab in different areas						
Район	N	Кладка	Ширина карапакса, мм		Кол-во яиц в кладке, тыс. шт.	
			Пределы	Хср ± m	Пределы	Хср ± m
Устьевая зона	19	1	53–72	60,0 ± 1,1	245,0–626,0	382,0 ± 21,5
р. Амба	19	2	42–79	59,8 ± 1,9	47,3–388,0	210,5 ± 18,4
	24	3	47–76	60,5 ± 1,7	5,0–75,4	48,4 ± 4,3
Район	41	1	50–70	60,6 ± 1,0	157,0–598,0	374,0 ± 19,7
мыс Речной	8	2	53–68	60,3 ± 1,9	106,0–323,0	203,0 ± 25,6
о. Речной	4	3	54–62	58,3 ± 1,3	29,0–50,0	37,2 ± 4,6

Таблица 4
Абсолютная плодовитость (АП)
японского мохнаторукого краба, тыс. яиц

Table 4 Absolute fecundity (AP) of Japanese mitten crab, th. eggs			
Размерная группа, мм	Пределы АП	Хср ± m	Ст. откл.
50–54	529–548	538,3 ± 9,6	13,6
55–59	541–618	588,5 ± 23,6	41,2
60–64	530–816	679,3 ± 59,1	118,2
65–69	825–884	854,3 ± 29,0	41,3

АП японского мохнаторукого краба впервые определил Кобаяси (Kobayashi, 2001). По его данным, ИАП составляет 230 тыс. яиц при ШК самки 40 мм, 390 при 50 мм, 650 при 60 мм и 980 тыс. яиц при 70 мм. По предположению Е.И.Барабанщикова (2002), максимальная АП мохнаторукого краба в Приморье может достигать 1,5–2,0 млн яиц.

Количество яиц в первой и второй кладках находится в пропорциональной зависимости от ШК и массы тела самок, в то же время количество яиц в третьей кладке не связано с размерно-весовыми параметрами (рис. 3, 4).

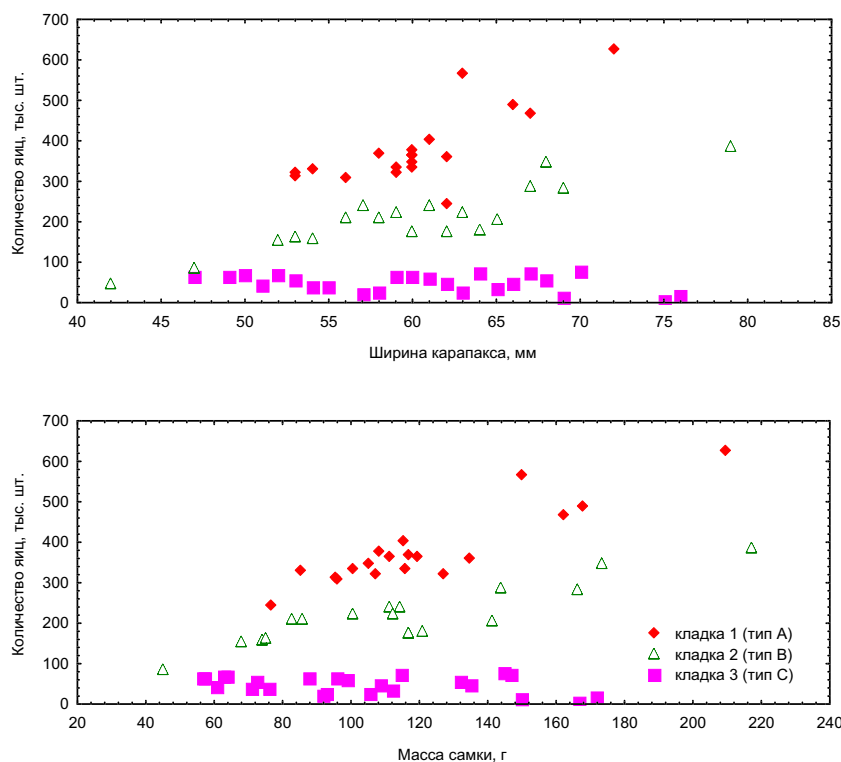
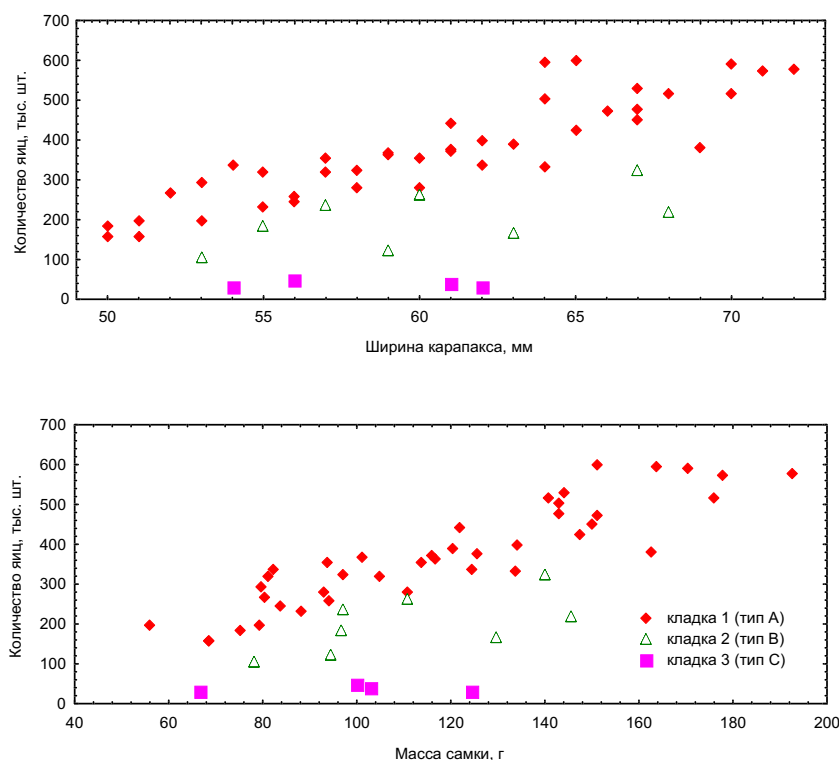


Рис. 3. Зависимость количества яиц в кладке от ширины карапакса и массы тела у японского мохнаторукого краба из р. Амба, июль—август 2004 г.

Fig. 3. Dependence of number of eggs per brood on carapace width and total weight of Japanese mitten crab in the Amba River, July—August, 2004

Рис. 4. Зависимость количества яиц в кладке от ширины карапакса и массы тела японского мохнаторукого краба из р. Раздольной, июнь 2004 г.

Fig. 4. Dependence of number of eggs per brood on carapace width and total weight of Japanese mitten crab in the Razdolnaya River, June, 2004



Наши данные по плодовитости мохнаторукого краба вполне согласуются с исследованиями других авторов. В работе Кобаяси (Kobayashi, 2001) указывается, что плодовитость японского мохнаторукого краба возрастает с увеличением ШК и уменьшается от нереста к нересту. Количество яиц в первой кладке изменялось от 120 тыс. (ШК — 40 мм) до 600 тыс. (70 мм), во второй — от 80 до 300 тыс., в третьей — от 20 до 80 тыс. яиц. В каждой порции яиц была выявлена положительная регрессия между плодовитостью и ШК (Kobayashi, 2001). Зависимость между плодовитостью и ШК выражается линейной функцией и у других видов прибрежных крабов (Fukui, 1988).

В водоемах Приморья количество яиц у самок изменялось от 3–5 до 800 тыс. яиц (Барабанщиков, 2002). У самок китайского мохнаторукого краба в одной кладке насчитывается около 300–500 тыс. яиц (Lee, Yamazaki, 1990). По данным других авторов, в период размножения самки могут нереститься 2–3 раза (Линь и др., 1999), и каждая особь откладывает от 250 тыс. до 1 млн шт. яиц (Cohen, 1995).

Размер яиц. В районе мыс Речной — о. Речной преобладали самки, находящиеся на стадии развития С, средний диаметр яиц составил 394 мкм (328–430 мкм). В устьевой зоне р. Амба наиболее часто встречались особи со стадией развития В, средний размер яиц равнялся 368 мкм (323–427 мкм). Изменение размеров яиц в зависимости от стадии развития представлено в табл. 5. На стадии С средний и максимальный диаметр яиц достигает наибольших размеров (табл. 5). На рис. 5 также видно, что диаметр яиц не связан с размером и массой самки.

В Приморье, по данным Е.И. Барабанщикова (2002), диаметр яиц составляет 375–475 мкм. Г.Д. Дулькейт (1937) отмечал более низкие значения — 100–200 мкм. В водоемах Японии средний диаметр яиц варьирует от 292 до 434 мкм в зависимости от стадии зрелости и сезона. Температура воды рассматривается как главный фактор, определяющий размер яиц. Известно, что яйца, отложенные в теплый сезон, более мелкие (Kobayashi, Matsuura, 1995c).

Таблица 5
Изменение диаметра яиц согласно стадии развития
в разных районах, лето 2004 г.

Table 5
Change of eggs diameter according to development stage
in different areas, summer, 2004

Район	N	Стадия развития	Хср ± m	Пределы	Ст. откл.
Район	7	A	346,3 ± 5,0	328–367	13,3
мыс Речной —	10	B	357,0 ± 4,1	335–377	13,0
о. Речной	36	C	413,0 ± 2,1	378–430	12,9
Устьевая зона	16	A	335,9 ± 4,2	328–380	16,6
	22	B	367,8 ± 4,7	323–420	19,1
р. Амба	11	C	385,6 ± 4,8	328–427	38,7

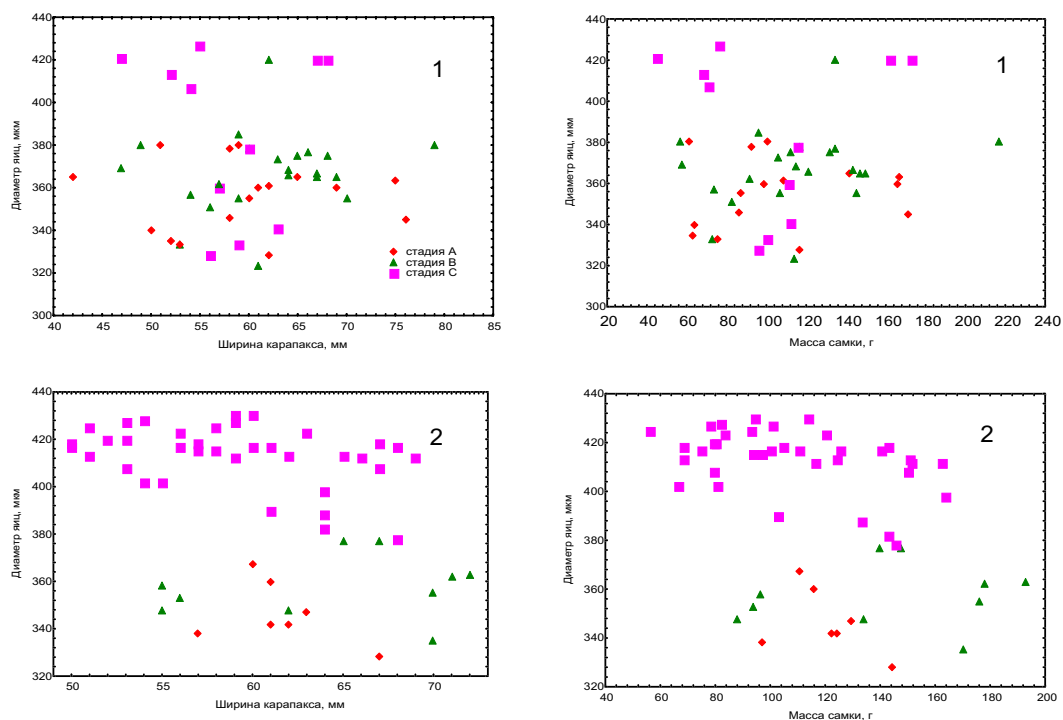


Рис. 5. Зависимость диаметра яиц от ширины карапакса и массы тела у японского мохнаторукого краба из рек Амба (1) и Раздольная (2)

Fig. 5. The relation of diameter of eggs on carapace width and total weight of Japanese mitten crab in the Amba (1) and Razdolnaya (2) Rivers

Подводя итоги, можно констатировать следующее.

В летний период мохнаторукий краб широко рассредоточивается в устьевых и прибрежных морских зонах, отдаляясь на значительные расстояния от устьев рек.

Поведение самцов и самок краба в устьевой зоне различается. Самки с наружной икрой ведут более скрытый образ жизни, самцы, напротив, активны в поисках партнера для спаривания.

С июля по сентябрь после размножения в устьевой зоне р. Амба наблюдается смертность мохнаторукого краба, причем первыми погибают самцы.

Сезон размножения мохнаторукого краба из р. Амба продолжается, по-видимому, около 5 мес (с конца апреля до начала сентября).

В исследуемых районах размеры и масса самцов и самок находились в одних пределах, однако средние параметры у самок были выше. В устьевой

зоне р. Амба при наблюдениях значительно преобладали самки, в районе мыс Речной — о. Речной — самцы. Все крабы, которые мигрировали в море, были половозрелыми. В устьевой зоне р. Амба размер половозрелых особей составил 41–79 мм. В районе мыс Речной — о. Речной половозрелые крабы имели ШК 46–77 мм.

В водах Приморья самки мохнаторукого краба нерестятся до трех раз в течение одного сезона размножения.

Количество яиц японского мохнаторукого краба из р. Амба варьировало от 5 до 626 тыс. яиц (среднее — 200 тыс. яиц), из р. Раздольной — от 29 до 598 тыс. яиц (среднее — 328 тыс. яиц). В первой кладке количество яиц наибольшее, во второй — меньше, в третьей — наименьшее. Количество яиц в первой и второй кладках находилось в прямо пропорциональной зависимости от ШК и массы тела самки, в третьей кладке не было обнаружено связи с размерно-весовыми параметрами. Средняя АП варьировала от 538 до 854 тыс. яиц. Средний диаметр яиц у самок в районе мыс Речной — о. Речной составил 394 мкм (328–430 мкм). У особей в устьевой зоне р. Амба средний размер яиц равнялся 368 мкм (323–427 мкм). На стадии С диаметр яиц достигал максимальных размеров.

Литература

Анохина Л.Е. Закономерности изменения плодовитости рыб. — М.: Наука, 1969. — 271 с.

Барабанщиков Е.И. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* de Haan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 239–259.

Дулькейт Г.Д. К экологии пресноводного краба *Eriocheir japonicus* (de Haan) в р. Суйфуне // Тр. Биол. науч.-исслед. ин-та при Томском государственном университете. Т. 4, приложение: Бюл. № 1 зоологической секции Томского общества испытателей природы. — Томск, 1937. — С. 306–309.

Иогансен Б.Г. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы // Вопр. ихтиол. — 1955. — Вып. 3. — С. 57–68.

Линь Ц.Ч., Лян Л.Б., Бо Н. Некоторые вопросы применения технологии разведения мохнаторукого краба. — Пекин: Сельское хозяйство КНР, 1999. — 120 с. (Пер. с кит.)

Олифиренко А.Б., Семенькова Е.Г., Пушина 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.

Отчет по научно-исследовательскому рейсу в зал. Петра Великого с 26 июня по 31 августа 2004 г. на МРС-5005: Отчет о НИР (промежуточ.) / ТИНРО. Инв. № 25009. — Владивосток, 2004. — 75 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1972. — Т. 18, вып. 3: Приморье. — 268 с.

Begon M., Parker G.A. Should egg size and clutch size decrease with age? // Oikos. — 1986. — Vol. 47. — P. 293–302.

Cohen A.N. Chinese mitten crabs in North America // Aquatic Nuisance Species Digest. — 1995. — Vol. 1, № 2. — P. 20–21.

Fukui Y. Comparative studies on the life history of the grapsid crabs (Crustacea, Brachyura) inhabiting intertidal cobble and boulder shores // Publ. Seto Mar. Biol. Lab. — 1988. — Vol. 33. — P. 121–162.

Hoestland H. Investigations into the of *Eriocheir sinensis* in France (Crustacea: Brachyura) // Ann. Inst. Oceanogr. — 1948. — Vol. 24, № 1. — P. 1–116.

Ito K. Egg-size and — number variations related to maternal size and age, and the relationship between egg size and larval characteristics in an annual marine gastropod, *Halio japonica* (Opisthobranchia, Cephalaspidea) // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 1997. — Vol. 152. — P. 187–195.

Kobayashi S. Fecundity of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Benthos Research. — 2001. — Vol. 1. — P. 1–7.

Kobayashi S., Matsuura S. Longitudinal distribution of the Japanese mitten crab in the Kaminokawa River, Kagoshima // Nippon Suisan Gakkaishi. — 1991. — Vol. 57. — P. 1029–1034.

Kobayashi S., Matsuura S. Morphological changes of the exoskeleton of the female Japanese mitten crab, according to growth and maturity // *Researches on Crustacea*. — 1992. — Vol. 21. — P. 159–168.

Kobayashi S., Matsuura S. Occurrence pattern and behavior of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* De Haan in the marine environment // *Benthos Research*. — 1994. — Vol. 46. — P. 49–58.

Kobayashi S., Matsuura S. Process of growth, migration, and reproduction of middle- and large-sized Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (de Haan) in a Small River and its Adjacent sea coast // *Benthos Research*. — 2003. — Vol. 58, № 2. — P. 15–28.

Kobayashi S., Matsuura S. Reproductive ecology of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (De Haan) in its marine phase // *Benthos Research*. — 1995a. — Vol. 49. — P. 15–28.

Kobayashi S., Matsuura S. Maturation and oviposition in the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (De Haan) in relation to their downstream migration // *Fish. Sci.* — 1995b. — Vol. 61. — P. 766–775.

Kobayashi S., Matsuura S. Egg development and variation of egg size in the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (De Haan) // *Benthos Research*. — 1995c. — Vol. 48. — P. 29–39.

Lee T-H., Yamazaki F. Structure and function of a special tissue in the female genitalducts of the Chinese Freshwater crab *Eriocheir sinensis* // *Biol. Bull.* — 1990. — Vol. 178. — P. 94–100.

Paul A.J. A review of size at maturity in male Tanner (*Chionoecetes bairdi*) and king (*Paralithodes camtschaticus*) crabs and the methods used to determine maturity // *Amer. Zool.* — 1992. — Vol. 32. — P. 534–540.

Поступила в редакцию 22.07.05 г.