

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ФГУП "ТИНРО-центр")

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная
70-летию С.М. Коновалова

25–27 марта 2008 г.



Владивосток
2008

УДК 639.2.053.3

Современное состояние водных биоресурсов : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

ISBN 5-89131-078-3

© Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),
2008

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА ЯПОНСКОГО МОХНАТОРУКОГО КРАБА (*ERIOCHEIR JAPONICA*) В ВОДОЕМАХ ПРИМОРЬЯ

М.В. Калинина, Н.В. Колпаков
ФГУП «ТИНРО-центр», г. Владивосток, Россия, kalininamv@tinro.ru

Японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonica* (de Naan, 1835), субтропический катадромный вид, широко распространен в северо-восточной части тихоокеанского побережья от Японских островов до о. Сахалин, включая Приморье (Виноградов, 1950; Лабай, 1999). Исследования, посвященные биологии размножения этого вида, в большинстве своем касаются животных, обитающих в водоемах Японии (Kobayashi, Matsuura, 1995; 2003; Kobayashi, 1999 и др.). В последние годы мохнаторукий краб вошел в число перспективных промысловых объектов, однако особенности его размножения в водах Приморского края до настоящего времени остаются мало изученными (Семенькова, Калинина, 2006; Калинина и др., 2008).

Целью работы было изучение особенностей репродуктивного цикла японского мохнаторукого краба в водоемах Приморья.

Самок японского мохнаторукого краба собирали в р. Раздольная Приморского края (14-18 км от устья и около устья) в 2004-2007 гг. Пол животных определяли по форме абдомена (Kobayashi, Matsuura, 1992).

У каждого животного измеряли ширину карапакса штангенциркулем с точностью до 1 мм, определяли общий вес тела животного (ВТ), вес животного без клешней (ВТбК), вес гонад (ВГ) на электронных весах с точностью до 0,1 г. Гонадосоматический индекс (ГСИ) рассчитывали как соотношение веса гонады к весу тела без клешней, выраженное в процентах: $ГСИ = ВГ / ВТбК \cdot 100 \%$.

Кусочки гонады (5X5 мм) фиксировали в 96 %-ном этиловом спирте и параллельно в ФСУ, затем фиксированный материал заливали в парафин по стандартной методике (Ромейс, 1955). Срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином. Препараты просматривали и анализировали под микроскопом LABOVAL 4.

Стадии зрелости яичников определяли по классификации, предложенной Кобаяси (Kobayashi, 2003), который выделил у *E. japonicus* шесть таких стадий по степени развития преобладающей (модальной) группы ооцитов: 1-я – стадия пролиферации оогониев и хромосомных преобразований ооцитов, 2-я – стадия малого роста ооцитов (превителлогенез), 3-я – начала трофоплазматического роста (первичный вителлогенез), 4-я – активного трофоплазматического роста (вторичный вителлогенез), 5-я – преднерестовая, 6-я – посленерестовая. По тексту стадии зрелости яичников обозначены арабскими цифрами, а стадии роста ооцитов – римскими.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica 6.0.

В южном Приморье линька половозрелости у большинства мохнаторуких крабов происходит во второй половине августа (Семенькова, Калинина, 2006). После этого в яичниках начинают преобладать процессы вторичного вителлогенеза: в ооцитах происходит постепенное накопление запасных питательных веществ в виде желточных гранул, в результате чего объем яичников значительно увеличивается. Подробное описание стадий зрелости от начала развития до зрелой гонады дано в наших предыдущих работах (Калинина и др., 2008).

Наши предыдущие исследования показали, что в реках южного Приморья процессы роста гонад у взрослых самок *E. japonica* наблюдаются с третьей декады августа до конца ноября (Калинина, Винникова, 2007). В результате настоящего исследования было установлено, что в конце августа, т.е. вскоре после линьки половозрелости, половые железы крабов в основном находились на 2-й и 3-й стадиях зрелости, при этом животных на 5-й стадии отмечено не было (см. таблицу). Во второй половине сентября уже больше половины особей имели гонады на 5-й стадии (в начальной ее фазе), а в конце октября их доля составила 80 %. Во второй половине ноября яичники у всех исследованных самок находились на 5-й (преднерестовой) стадии и в основном были заполнены ооцитами, закончившими трофоплазматический рост, т.е. готовыми к созреванию и оплодотворению. Однако в это время нереста не наблюдалось, и в течение всех зимних месяцев яичники самок находились на 5-й стадии зрелости. При этом резорбции крупных ооцитов (дефинитивных размеров) не отмечалось. В то же время нами были отмечены морфопатологические изменения

превителогенных ооцитов, присутствующих в гонаде в небольшом количестве. У этих клеток наблюдалась вакуолизация цитоплазмы и разрушение клеточной оболочки, вследствие чего на их месте появлялись множественные пустоты.

В весенние месяцы (апрель-май) в яичниках наблюдалась активизация гаметогенетических процессов. По сравнению с зимними месяцами отмечено увеличение количества оогоний и ооцитов цитоплазматического роста, формирующих небольшие зоны среди клеток дефинитивных размеров. В яичнике при этом продолжали идти процессы вителлогенеза. Во второй половине мая были отмечены первые особи с яичниками на посленерестовой стадии, т.е. приступившие к размножению.

Средние значения гонадосоматического индекса (ГСИ) и стадии зрелости яичника у самок японского мохнаторукого краба в течение года

Месяц (дата)	Кол-во экз.	Ширина карапакса, мм	Стадии зрелости яичника, %				ГСИ, %
			2	3	4	5	
Август	26	62,3 (45-71)	58	34	8	-	1,1±0,57 (0,4-2,8)
Сентябрь	32	64,0 (54-72)	10	-	25	65	3,7±1,56 (0,7-6,9)
Октябрь**	58	55,3 (49-69)	-	-	20	80	5,8±0,2 (1,4-6,0)
Ноябрь**	81	54,6 (49-69)	-	-	-	100	7,8±0,2 (5,2-11,5)
Декабрь	30	68 (60-76)	-	-	-	100	8,3±1,7 (5,0-11,5)
Февраль	7	67 (61-72)	-	-	-	100	8,7±1,9 (6,5-11,5)
Март	15	65,0 (51-72)	-	-	-	100	9,26±3,1 (4,5-15,5)
Апрель	12	61,8 (58-68)	-	-	-	100	9,17±1,9 (5,9-14,0)
Май (14.05.2006)	18	62,8 (58-68)	-	-	-	100	8,8±2,5 (5,1-14,3)
Май (25-30.05.2006)	7	55,6 (47-63)	-	-	-	100	8,5±1,75 (6,14-10,4)
	22*	62,8* (53-72)	27	45	18	23	2,21±0,8* (1,23-4,15)

* Яйценосные самки.

** Данные взяты из статьи Е.Г. Семеньковой и М.В. Калининой (2006). Значения приведены в виде среднего и его стандартного отклонения, в скобках указаны пределы изменчивости.

Яичники на посленерестовой стадии зрелости заполнены преимущественно ооцитами малого роста (II стадия роста) и невыметанными дефинитивными ооцитами (VI стадии роста). Последние располагаются в основном по периферии и находятся в той или иной степени резорбции. Между ооцитами малого роста отдельными небольшими зонами располагаются оогонии и ооциты на стадии хромосомных преобразований (I стадия роста). Отличительной особенностью посленерестовой стадии является присутствие в яичнике в большом количестве фолликулярных оболочек, оставшихся после выметанных ооцитов и занимающих значительные площади. Фолликулярные клетки также окружают невыметанные ооциты, активно участвуя в их резорбции.

В течение года у исследованных половозрелых самок индивидуальные значения гонадосоматического индекса (ГСИ) изменялись от 0,4 до 15,5 %, в среднем от 1,1 до 9,26 % (см. таблицу). С августа по декабрь, по мере роста яичников, их масса существенно увеличивалась и достигала наибольших значений у особей со зрелыми гонадами (5-ая стадия зрелости яичника). В зимние месяцы средние значения ГСИ оставались примерно на том же уровне (8,3 % в декабре и 8,7 % в феврале), а индивидуальные не опускались ниже 5,0 %. В течение всех весенних месяцев половые железы взрослых крабов, не приступивших к размножению, характеризовались высокими индивидуальными и средними показателями ГСИ. При этом следует отметить, что средние значения ГСИ у самок перед зимовкой были сравнительно ниже, чем аналогичные показатели в весенние месяцы перед периодом размножения (7,8 и 9,17-9,26 %, соответственно). Это можно объяснить

тем, что на фоне низких температур процессы вителлогенеза замедляются, но не останавливаются полностью, поэтому объем гонад продолжает увеличиваться и в зимние месяцы. В третьей декаде мая гонады животных приступивших к размножению характеризовались более низкими значениями ГСИ: у яйценосных самок индивидуальные значения ГСИ варьировали от 1,23 до 4,15 %, в среднем составив 2,21 %. В целом динамика значений ГСИ отражает суммарную динамику изменений объемов половых клеток, присутствующих в гонаде на разных стадиях развития.

Таким образом, у самок *E. japonica*, обитающих в реках южного Приморья, процесс вторичного вителлогенеза от линьки половозрелости (в августе) до полного созревания (в ноябре) занимает около 3 мес. Температурный диапазон, при котором крабы могут размножаться, довольно широк: от 7 до 28 °С (Kobayashi, 1999). В р. Раздольная во второй половине ноября температура воды составляет около 0,2 °С, поэтому нереста мохнаторукого краба в это время не наблюдается, и животные уходят на зимовку со зрелыми гонадами. В зимние месяцы на фоне низких температур процессы вителлогенеза и превителлогенеза замедляются, гонады в основном заполнены ооцитами позднего трофоплазматического роста. С началом весеннего прогрева вод наблюдается активизация гаметогенетических процессов, которая в первую очередь касается превителогенных ооцитов и оогоний. Перезимовавшие взрослые особи участвуют в размножении в весенне-летний период, когда температура воды поднимается до 7-10 °С (Барабанщиков, 2002). Сезон размножения мохнаторукого краба в водах Приморья длится около 5 мес - с конца апреля до начала сентября, при этом значительная часть крабов после размножения погибает (Семенькова, 2007). В реках южного Приморья за сезон размножения самки мохнаторукого краба могут нереститься до трех раз (Семенькова, 2005). Следовательно, у *E. japonica* нерест имеет порционный характер. После нереста развитие эмбрионов и рост яичника протекают параллельно, и степень зрелости яичника находится в прямой зависимости от стадии развития эмбриона. В целом у яйценосных самок вителлогенез протекает таким же образом, что и у не яйценосных.

ЛИТЕРАТУРА

- Барабанщиков Е.И.** Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* de Haan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 131. – С. 228-248.
- Виноградов Л.Г.** Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. – 1950. – Т. 33. – С. 180-356.
- Калинина М. В., Винникова Н. А.** Особенности репродуктивного цикла японского мохнаторукого краба в реках Приморья // Материалы 2-й науч. конф. «Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов». – Петрозаводск, 2007. – С. 66-67.
- Калинина М.В., Винникова Н. А., Семенькова Е. Г.** Созревание и цветковые характеристики яичников японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* (Crustacea: Decapoda, Grapsida) // Онтогенез. – 2008. – Т. 39, № 1. – С. 1-8.
- Лабай В.С.** Атлас-определитель высших ракообразных (Crustacea, Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. – Юж.-Сахалинск: Сахалин. кн. изд-во, 1999. – Т. 2. – С. 59-73.
- Ромейс П. Н.** Микроскопическая техника. – М.: Иностран. лит-ра, 1955. – 718 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.** Биология и перспективы промысла японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в водоемах Приморья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2007. – 23 с.
- Семенькова Е. Г., Калинина М.В.** Личинный процесс и половое созревание японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водоемах Приморья // Вопросы рыболовства. – 2006. – Т. 7, № 2 (26). – С. 238-250.
- Kobayashi S.** Reproductive ecology of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (de Haan): a review // Jap. J. Benthology. – 1999. – Vol. 54. – P. 24-35.
- Kobayashi S.** Process of maturity and reproduction of female Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Crustacean Res. – 2003. – Vol. 32. – P. 32-44.
- 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.** Reproductive ecology of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* (de Haan) in its marine phase // Benthos Res. – 1995. – Vol. 49. – P. 15-28.
- 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 Res. – 2003. – Vol. 58. – № 2. – P. 15-28.