

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА УКРАИНЫ
ЮЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОРСКОГО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ
КЕРЧЕНСКИЙ ГОРОДСКОЙ СОВЕТ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ
МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ
ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДОВЫ

МАТЕРИАЛЫ
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА»
ТОМ 2

г. Керчь, 20 - 23 июня 2012 г.

УДК 639.2/.3+574.5(262.5+262.54)

Главный редактор:
кандидат географических наук

О. А. ПЕТРЕНКО

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук **Н. П. Новиков**
доктор географических наук **В. А. Брянцев**
доктор географических наук **П. Д. Ломакин**
кандидат биологических наук **В. А. Шляхов**
кандидат биологических наук **Л. И. Булли**
кандидат географических наук **Б. Г. Троценко**

А. А. Солодовников

В. Н. Туркулова

Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона : материалы VII Международной конференции. Керчь, 20-23 июня 2012 г. – Керчь: ЮгНИРО, 2012. – Т. 2. – 196 с.

Во втором томе материалов конференции публикуются доклады о состоянии и перспективах аквакультуры Азово-Черноморского бассейна, работы по результатам региональных ихтиологических изысканий и информационному обеспечению исследований.

Сучасні рибогосподарські та екологічні проблеми Азово-Чорноморського регіону : матеріали VII Міжнародної конференції. Керч, 20-23 червня 2012 р. – Керч: ПівденНІРО, 2012. – Т. 2. – 196 с.

У другому томі матеріалів конференції публікуються доклади про стан і перспективи аквакультури Азово-Чорноморського басейну, роботи по результатах регіональних їхтіологічних досліджень та інформаційному забезпеченню досліджень.

Current fishery and environmental problems of the Azov-Black Sea Region : materials of VII International Conference. Kerch, 20-23 June 2012. – Kerch: YugNIRO Publishers', 2012. – Vol. 2. – 196 p.

Volume II contains reports on state and prospects of aquaculture in the Azov-Black Sea basin, papers on the results of regional ichthyologic investigations and information support of the research.

© АВТОРСКОЕ ПРАВО

Исключительное право на копирование данной публикации или какой-либо её части любым способом принадлежит ЮгНИРО.

По вопросу возможности копирования для некоммерческих целей обращаться по адресу: ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, 98300, Автономная Республика Крым, Украина.

Телефон (приемная): +380 6561 21012

Факс: +380 6561 6-16-27

E-mail: yugniro@kerch.com.ua

<http://yugniro.in.ua>

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГИГАНТСКОЙ КРЕВЕТКИ *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

С. В. Статкевич

Научно-исследовательский центр Вооруженных Сил Украины «Государственный Океанариум»

Гигантская пресноводная креветка M. rosenbergii – широко распространенный объект мировой аквакультуры. Ее выращивают в основном в странах Юго-Восточной Азии. В Украине культивирование гигантской креветки осуществляется в незначительных масштабах и носит экспериментальный характер. В настоящей работе приводятся сведения относительно размерных характеристик, плодовитости, а так же содержания воды и сухого остатка яиц на всех стадиях эмбрионального развития креветки M. rosenbergii.

Ключевые слова: аквакультура, гигантская креветка, *Macrobrachium rosenbergii*, плодовитость, вес яйца

Среди объектов аквакультуры особое место благодаря ценным диетическим и деликатесным качествам занимают пресноводные креветки. Их производство представляет собой многоэтапную технологию от подготовки и содержания маточного стада производителей до получения посадочного материала и товарной продукции. Качественная оценка креветок-производителей, получение личинок и подращивание молоди – все эти процессы остаются уязвимым звеном биотехнологии, так как в умеренных широтах можно осуществлять только однократную посадку креветок в выростные пруды и производить сбор урожая при снижении температуры воды до критической отметки. В связи с этим целью работы было изучение некоторых особенностей биологии гигантской креветки в условиях аквакультуры.

Материал и методика

Объектом исследований являлась гигантская пресноводная креветка (рис. 1). Для изучения было отобрано маточное стадо гигантских креветок в количестве 270 экз. (230 самок и 40 самцов), которые содержались в аквариумах объемом 500 л. В одном аквариуме содержалось по 1 самцу и 5 - 6 самок.

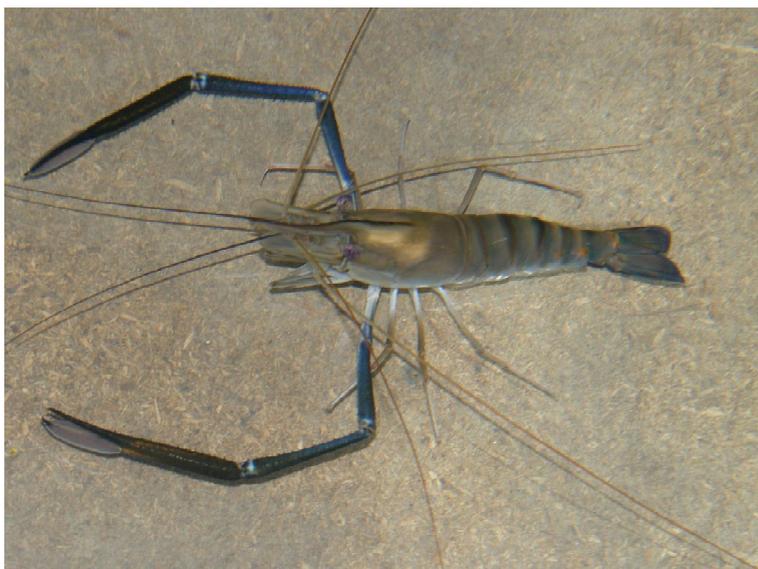


Рисунок 1 – Гигантская креветка *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), внешний вид (самец)

Определяли общую длину креветок (от конца рострума до конца тельсона), промысловую длину (от конца глазной впадины до конца тельсона), длину карапакса (от конца глазной впадины до конца цефалоторокса). Плодовитость креветок осуществляли путем подсчета яиц в каждой кладке.

Каждые 2 - 3 суток на протяжении 21 дня отбирались пробы яиц. Массу сырого и сухого вещества зародышей определяли по общепринятой методике [2]. Взвешивание производили на микроаналитических весах ВЛМ-1 г с точностью до 0,01 мг. Материал высушивали до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 60 °С. Для каждой стадии делали не менее 8 определений.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ АКВАКУЛЬТУРЫ

Результаты и обсуждение

Соотношение размеров и массы тела креветок. Зависимость между длиной и весом у креветок *M. rosenbergii*, как и у других пойкилотермных животных, описывается степенным уравнением:

$$W = a \cdot L^b,$$

где W – сырой вес животного в г,

L – длина животного в см, у креветок измеряется общая длина от конца рострума до конца тельсона,

a и b – угловой и степенной коэффициенты, устанавливаемые эмпирически [4]. В большинстве своем значение степенного коэффициента изменяется от 2,5 до 3.

В размерном диапазоне от 3,6 до 12,8 см и веса соответственно от 0,37 до 24,57 г (рис. 2) нами

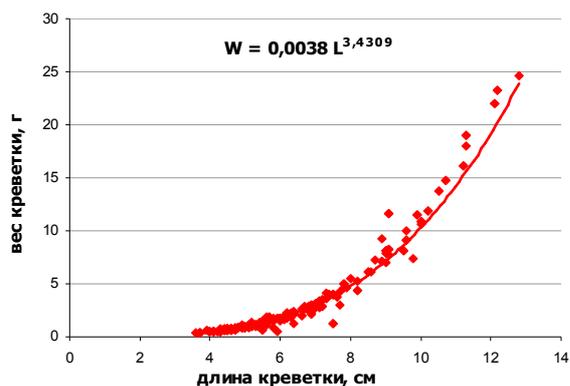


Рисунок 2 – Соотношение массы и линейных размеров у половозрелых креветок *M. rosenbergii*

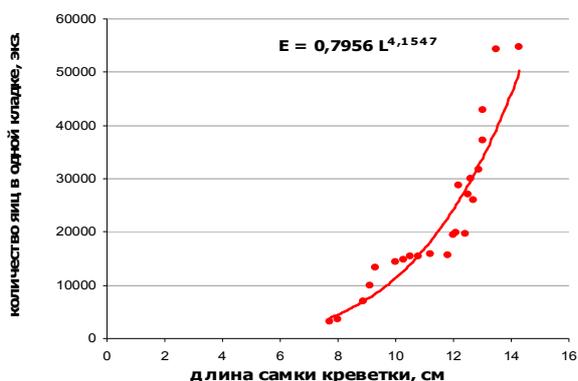


Рисунок 3 – Зависимость плодовитости от длины самки креветки *M. rosenbergii*

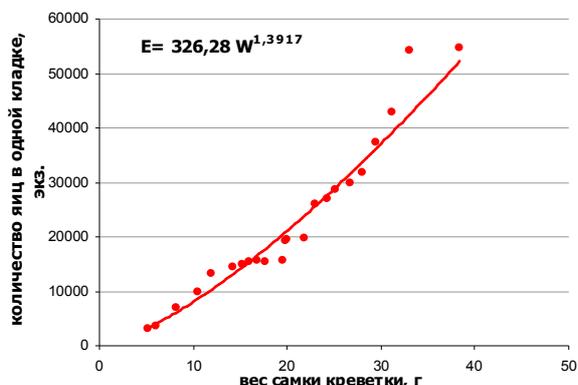


Рисунок 4 – Зависимость плодовитости от веса самки креветки *M. rosenbergii*

рассчитано уравнение зависимости веса от длины креветок. В численной форме оно имеет следующий вид:

$$W = 0,0038 \cdot L^{3,4309}, n = 344.$$

M. rosenbergii растет в ширину быстрее, чем в длину, поэтому уравнения описывающие зависимость веса (W , г) от длины креветок (L , см) имеют очень высокую степень – более 3-х.

Такая же высокая степень получена и другими авторами. Так по данным Р. М. Рао у креветок *M. rosenbergii* в эстуарии Хугли (Восточная Индия) в весовом диапазоне 0,200 - 375 г это уравнение имеет вид [4]:

$$W = 0,0072 \cdot L^{3,194}, n = 873.$$

По данным Н. Н. Хмелевой с соавторами для *M. rosenbergii*, выращенной на сбросной воде Березовской тепловой электростанции в весовом диапазоне 0,012 - 75 г это зависимость описывается уравнением [4]:

$$W = 0,0070 \cdot L^{3,168}, n = 108.$$

Плодовитость и размеры яиц. С увеличением размеров самок креветок, количество откладываемых ими яиц возрастает. Изучена плодовитость у 23 самок.

Зависимость плодовитости (количества яиц в одной кладке самки) от размеров самки описывается степенным уравнением:

$$E = 0,7956 \cdot L^{4,155},$$

где E – количество яиц в одной кладке самки, экз.

L – длина самки от конца рострума до конца тельсона (рис. 3).

Высокий степенной коэффициент (4,15) свидетельствует о том, что при незначительном увеличении длины самки, плодовитость резко увеличивается.

Зависимость плодовитости от веса описывается степенным уравнением, которое в численной форме имеет вид:

$$E = 326,28 \cdot W^{1,3917}.$$

При представлении данных в логарифмических координатах кривая приобретает вид прямой (рис. 4). Высокий коэффициент корреляции ($r = 0,766$) свидетельствует о тесной связи плодовитости с весом тела самки.

Для креветок *M. rosenbergii* отмечено значительное колебание размеров и веса яиц на начальной стадии эмбрионального развития, зависит оно от размеров самок, количества откладываемых ими яиц, а также от места обитания креветок [7]. Вес яйца гигантской пресноводной креветки (Южный Вьетнам) составляет 0,06 - 0,109, в среднем 0,080 мг [4], объем яйца – 0,07 мм³ [6].

В процессе эмбрионального развития у креветок, как и у других ракообразных, происходят изменения как сырого, так и сухого веса яиц.

В наших экспериментах вес яйца у *M. rosenbergii* в первые сутки после вымета составлял от 0,055 до 0,070 мг (рис. 5).

В процессе эмбрионального развития происходит увеличение веса яиц. К концу эмбриогенеза сырой вес яйца увеличивается практически вдвое и составляет 0,120 - 0,136 мг (рис. 5). У креветок, как и других ракообразных имеющих личиночную стадию развития, к концу эмбриогенеза наблюдается удвоение, а иногда и утроение первоначального веса яйца [5]. Одной из причин увеличения сырого веса яйца может быть изменение содержания воды. Начальное содержание воды в яйцах *M. rosenbergii* составляет около 40 %, возрастая к моменту завершения эмбриогенеза до 78 % (таблица).

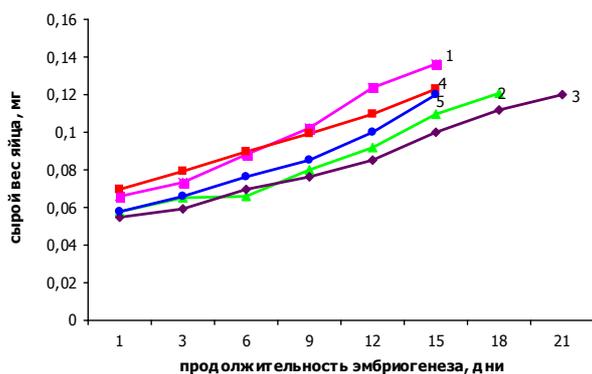


Рисунок 5 – Увеличение сырого веса яйца креветок *M. rosenbergii* в эмбриогенезе у 5 самок

Изменение веса яиц креветок *M. rosenbergii* в эмбриогенезе

Сутки	Сырой вес яйца, мг	Сухой вес яйца, мг	% сухого вещества	% воды
1	0,0565	0,035	62	38
3	0,062	0,035	56	44
6	0,068	0,034	49	51
9	0,078	0,033	42	58
12	0,089	0,032	36	64
15	0,111	0,032	29	71
18	0,116	0,030	25	75
21	0,120	0,027	23	78

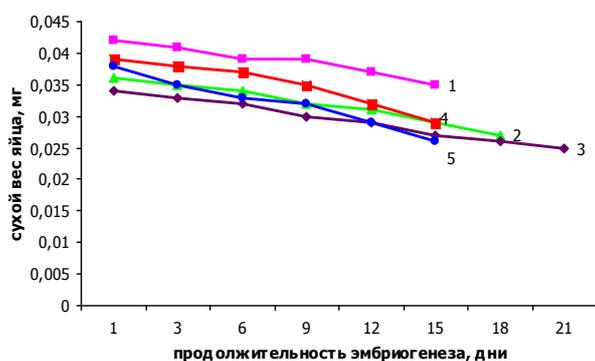


Рисунок 6 – Изменение сухого веса яйца креветок *M. rosenbergii* в эмбриогенезе у 5 самок

Подобное увеличение содержания воды у ряда ракообразных было отмечено другими авторами [8 - 10]. Наблюдаемая закономерность объясняется, очевидно, изменениями, происходящими в водном обмене развивающихся зародышей, в том числе активным поступлением воды в яйца после оплодотворения [1, 3]. Проницаемость мембраны особенно возрастает на последних стадиях эмбриогенеза. По данным Т. Дж. Пандиана на последних стадиях развития поглощается 85 % требуемой воды [12]. Увеличение содержания воды в развивающихся яйцах происходит не только за счет проницаемости их оболочки, но и за счет так называемой метаболической воды, образующейся в результате окисления жиров, белков и углеводов развивающимся зародышем [12]. Однако основное количество воды поступает в развивающиеся яйца через их оболочку из окружающей среды.

В течение эмбрионального развития зародыша внутри яйца, сухой вес яйца закономерно снижается. Начальный сухой вес яиц различается у разных самок, это зависит от размеров самки и величины кладки. Сухой вес яиц у креветок в первые сутки составляет от 0,034 до 0,042 мг (рис. 6). К концу эмбриогенеза сухой вес яиц снижается в 1,3 раза, доходя до 0,025 мг.

Исходное содержание сухого вещества в яйцах *M. rosenbergii* высокое, оно составляет 62 % (таблица). Подобные данные были получены для большой группы ракообразных: Isopoda, Amphipoda и Decapoda. Независимо от систематической принадлежности, места обитания и способа размножения, содержание сухого вещества в яйцах на начальных стадиях развития составляло у них до 54,4 % [5, 11, 12]. За период эмбрионального развития происходит уменьшение массы сухого вещества в яйцах на 21 - 25 % [5, 11, 12].

Снижение сухого вещества яиц в процессе эмбриогенеза происходит в результате использования органических веществ на энергетические нужды развивающегося зародыша, в результате чего процент сухого вещества в яйцах к концу эмбрионального развития снижается. У *M. rosenbergii* по нашим данным снижение сухого веса яиц происходит на 23 % по сравнению с исходным весом яиц (см. рис. 6, таблица).

Выводы

Зависимость между длиной (L, см) и весом (W, мг) у креветок *M. rosenbergii*, как и у других пойкилотермных животных, описывается степенным уравнением. Высокий степенной коэффициент более 3 свидетельствует о том, что взрослые креветки растут в ширину быстрее, чем в длину.

Плодовитость самок *M. rosenbergii* тесно коррелирует с их длиной и весом. Полученные в ходе исследований данные позволяют оптимальным образом производить отбор маточного стада креветок.

Для креветок *M. rosenbergii* отмечено значительное колебание размеров и веса яиц на начальной стадии эмбрионального развития, зависит оно от размеров самок и количества откладываемых ими яиц.

В процессе эмбрионального развития у креветок, как и у других ракообразных, происходят изменения как сырого, так и сухого веса яиц.

К моменту выхода личинки из яйца его сырой вес увеличивается вдвое, а сухой снижается в три раза, что отражает жизненные процессы, происходящие в зародыше.

Благодарность

Автор признателен к.б.н. ИнБЮМ З. А. Романовой за помощь в обработке материала.

Литература

1. Зотин А.И. Физиология водного обмена рыб и круглоротых. – М.: АН СССР, 1961. – 220 с.
2. Лебедева Л.И., Павлютин А.П. Методика определения сырого, сухого весов водных организмов и их зольность // Методы определения продукции водных животных. – Минск, 1968. – С. 20 - 26.
3. Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. – М.: Мир, 1967. – 631 с.
4. Хмелева Н.Н., Кулеш В.Ф., Алехнович А.В., Гигиняк Ю.Г. Экология пресноводных креветок. – Минск: Белорусская наука, 1997. – 254 с.
5. Хмелева Н.Н., Романова З.А. Изменение массы и калорийности некоторых ракообразных за период эмбриогенеза // Биология моря. – К., 1978. – Вып. 46. – С. 54 - 60.
6. Kwon C.S. Life history of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) reared in the laboratory // Collect. and Breed. – 1982. – 44, № 2. – Pp. 376 - 381.
7. Mashiko K. Diversified egg and clutch sizes among local populations of the freshwater prawn *Macrobrachium nipponense* (de Haan) // J. Crust. Biol. – 1990. – № 10 (2). – Pp. 306 - 314.
8. Needham J., Needham D.M. On phosphorus metabolism of embryonic life. I. Invertebrate eggs // J. Exp. Biol. – 1930. – 7, № 3. – Pp. 317 - 348.
9. Pandian T.J. Changes in chemical composition and caloric content of developing eggs of the shrimp *Crangon crangon* // Helgol. Wiss Meeresunters. – 1967. – 16, № 3. – Pp. 216 - 224.
10. Pandian T.J., Schuman K.H. Chemical composition and caloric content of eggs and zoea of the hermit crab *Eupagurus bernhardus* // Helgol. Wiss Meeresunters. – 1967. – 16, № 3. – Pp. 225 - 230.
11. Pandian T.J. Ecophysiological studies on the developing eggs and embryos of the European lobster *Homarus gammarus* // Mar. Biol. – 1970. – 5, № 2. – Pp. 153 - 167.
12. Pandian T.J. Yolk utilisation and hatching time in the Canadian lobster *Homarus americanus* // Mar. Biol. – 1970. – 7, № 3. – Pp. 249 - 254.