

К ВОПРОСУ О ЛАТЕНТНОЙ ФАЗЕ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ЦИКЛЕ КАМЧАТСКОГО КРАБА

В.Б. Матюшкин

Полярный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
им. Н.М. Книповича (ПИНРО), г. Мурманск

ON THE ISSUE OF CRYPTIC PHASE IN EMBRYONIC CYCLE OF RED KING CRAB

Одной из наименее изученных сторон биологии камчатского краба, очевидно, является эмбриональный период развития. Среди отечественных карцинологов широко распространено мнение о том, что осенью развитие эмбрионов камчатского краба прекращается [Виноградов, 1941; 1945; Федосеев, Родин, 1986; Левин, 2001; Кузьмин, Гудимова, 2002; Павлов, 2003]. Принято считать, что в течение зимы эмбрионы остаются в латентном состоянии, и только весной, непосредственно в последние недели перед выклевом их развитие возобновляется. Первоначально эта точка зрения, судя по всему, была высказана И.Г. Заксом [1936]. Окончательно мнение о существовании латентной фазы в развитии эмбрионов камчатского краба утвердилось во многом благодаря публикациям Л.Г. Виноградова [1941; 1945]. В одной из них он ссылается по этому поводу на исследования И.Г. Закса [1936] и Х. Марукава [1933]. Однако прямых доказательств существования диапаузы в эмбриональном развитии камчатского краба в указанных работах не приводится.

Известно, что осенью и весной между эмбрионами существуют различия, которые как считал Л.Г. Виноградов [1945], связаны с их ускоренным развитием в последние недели перед выклевом. Подобное объяснение выглядит неубедительно, особенно если учитывать, что период, предшествующий размножению камчатского краба, является самым холодным, а сам выклев часто происходит при температуре близкой к нулю. Между тем экспериментально доказано, что продолжительность отдельных стадий развития и эмбрионального цикла в целом прямо связаны с температурой среды [Nakanishi, 1987; Shirley et al., 1990].

Целью настоящей работы было показать, что развитие эмбрионов камчатского краба в естественной среде происходит непрерывно, а темп их развития варьирует в соответствии с сезонным ходом температуры. В качестве критериев, характеризующих темп эмбрионального развития камчатского краба, были выбраны изменения массы икринки и количества желтка в ней. Хорошо известно, что в течение инкубации кладки наблюдается увеличение массы икринки [Otto et al., 1990; Клитин, Низяев, 1999; Клитин, 2002; Баканев, 2003]. В процессе развития и роста эмбриона в ней происходит расходование запаса желтка. По мнению Т. Наканиши [Nakanishi, 1987], количество желтка в икринке служит объективным показателем уровня развития эмбриона.

Для изучения сезонной динамики массы икринки были использованы материалы, полученные в ходе исследований биологии камчатского краба у берегов Западного Мурмана в 1994-2005 гг. С этой целью исследованы 836 кладок наружной икры камчатского краба. Для определения количества желтка в икринке ежемесячно отбирали пробы икры у самки, содержавшейся в морском садке с 7 октября 2004 г. по 10 мая 2005 г.

Согласно полученным данным, сразу после нереста масса икринки камчатского краба в среднем составляла 0,406 мг, а к моменту выклева увеличивалась до 0,732 мг. Абсолютный и

относительный приросты массы икринки составляли 0,326 мг и 80 %, соответственно. Между массой икринки и продолжительностью ее развития существует прямая зависимость ($r=0,96$). В то же время, было отмечено, что увеличение массы икринки весной и летом происходило медленнее, чем в осенне-зимний период. Наиболее наглядно динамику изменений массы икринки отражают данные ежеквартальных приростов этого показателя (таблица). Минимальный прирост массы икринки (2,8 %) наблюдался с апреля по июнь, а максимальный (23,8 %) с октября по декабрь. Характерно, что минимальный прирост массы икринки приходился на холодное время года, а максимальный совпадал с самым теплым для Баренцева моря периодом [Бойцов, 1985]. Затем, в январе-марте прирост массы икринки уменьшался до 14 %, что, очевидно, является следствием сезонного понижения температуры. Кроме того, необходимо отметить, что минимальный прирост массы икринки соответствовал периоду развития икры от начала дробления до образования эмбриона, а максимальный ее прирост наблюдался на стадии зоза.

Таблица 1

Изменения массы икринки камчатского краба в зависимости от времени года в прибрежье Западного Мурмана в 1994-2005 гг

Период	Средняя масса икринки, мг	Абсолютный прирост, мг	Относительный прирост, %	Количество проанализированных кладок
Февраль-март	0,422	-	-	27
Апрель-июнь	0,434	0,012	2,8	64
Июль-сентябрь	0,512	0,078	17,9	95
Октябрь-декабрь	0,634	0,122	23,8	481
Январь-март	0,723	0,089	14,0	169
Всего	-	0,301	71,3	836

Примечание: ¹ В Баренцевом море из-за большой продолжительности нереста кладки икры одной генерации могут встречаться в течение 15-16 месяцев.

Наблюдения за развитием икры у самки, содержащейся в морском садке с октября по апрель, показали, что в течение этого времени количество желтка в икринках непрерывно сокращалась. В октябре, когда эмбрионы находились в начальной стадии пигментации глаз, доля желтка в икринке составляла 66,6 %, а к середине апреля она уменьшилась до 12,5 %. Снижение количества желтка составляло в среднем 9 % в месяц. Между количеством желтка в икринке и продолжительностью ее инкубации отмечена тесная обратная связь ($r = -0,98$). Аналогичная зависимость наблюдалась между количеством желтка в икринке и суммой эффективных температур ($r = -0,96$).

Постоянное увеличение массы икринки и расходование желтка в зимний период свидетельствуют об активном росте эмбрионов. К этому можно добавить, что зимой в икринках баренцевоморских самок хорошо заметны пульсация сердца и движение эмбрионов. Аналогичные наблюдения были сделаны в дальневосточном регионе, кроме того, зимой происходило интенсивное потребление кислорода эмбрионами [Казаев, 1995]. Еще один аргумент против существования латентной фазы в эмбриогенезе камчатского краба заключается в том, что развитие эмбрионов происходит даже при температуре 0°C [Shirley et al., 1990], тогда как в естественной среде обитания взрослые крабы зимуют при более высокой температуре [Виноградов, 1941].

Результаты наших исследований свидетельствуют об отсутствии латентной фазы в эмбриональном развитии камчатского краба. Более того, полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в осенне-зимний период развитие эмбрионов в Баренцевом море происходит более динамично, чем весной и в начале лета. Безусловно, в других частях ареала камчатского краба могут существовать свои сезонные особенности эмбрионального цикла. Однако, учитывая высокий уровень толерантности вида на данной стадии онтогенеза, представляется маловероятным, что в других районах обитания существуют условия, следствием которых могла бы стать пауза в развитии зародышей. Бесспорно, можно говорить о замедленном развитии эмбрионов камчатского краба в неблагоприятный для них период, но допускать возможность полной остановки их развития в том виде как это трактовалось в первой половине прошлого века, по-видимому, неправомерно.

Литература

- Баканев С.В.** 2003. Плодовитость и некоторые другие репродуктивные параметры камчатского краба в Баренцевом море. Камчатский краб в Баренцевом море (издание 2-е, переработанное и дополненное). Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 122-132
- Бойцов В.Д.** 1985. Океанографические факторы формирования биопродуктивности Баренцева моря. Температура воды. Жизнь и условия ее существования в пелагиали Баренцева моря. Апатиты. С.30-37.
- Виноградов Л.Г.** 1941. Камчатский краб. Владивосток: ТНИРХ, 94 с.
- Виноградов Л.Г.** 1945. Годичный цикл жизни и миграции краба в северной части западнокамчатского шельфа// Изв. ТИПРО. Т.19. С. 3-54.
- Закс И.Г.** 1936. Биология и промысел краба (*Paralithodes*) в Приморье. Вестник ДВФ АН СССР. Т.18. С.49-80.
- Казаев А.П.** 1995. Влияние температуры и солености на развитие камчатского краба. Рыбное хозяйство. Серия Аквакультура. Вып. 3. М. 22 с.
- Клитин А.К.** 2002. Распределение, биология и функциональная структура ареала камчатского краба в водах Сахалина и Курильских островов. Автореферат диссерт. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Южно-Сахалинск. Изд-во СахНИРО. 25 с.
- Клитин А.К., Низяев С.А.** 1999. Особенности распространения и жизненной стратегии некоторых промысловых видов дальневосточных крабонидов в районе Курильских островов. Биология моря. т. 25, № 3. С. 221-228.
- Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н.** 2002. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспектива промысла. - Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН. 236 с.
- Левин В.С.** 2001. Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*. Биология, промысел, воспроизводство. СПб.: Ижица. 198 с.
- Павлов В.Я.** 2003. Жизнеописание камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1885). М: Изд-во ВНИРО. 110 с.
- Федосеев В.Я., Родин В.Е.,** 1986. Динамика численности промысловых животных дальневосточных морей. Сб. науч. тр. ТИПРО. Владивосток: Изд-во ТИПРО. С. 35-46.
- Marukawa H.** 1933. Biological and fishery research on Japanese King crab *Paralithodes camtschatica* (Tilesius). J. Imp. Fish. Exp. St. Tokyo. Vol. 4. № 37. P. 1-200.
- Nakanishi T.** 1987. Rearing condition of eggs, larvae and post-larvae of king crab. Bull. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab. V. 37. P. 57-161.
- Shirley T.C., Shirley S.M., Korn S.** 1990. Incubation period, molting and growth of female red king crab: effect of temperature. Proceeding of the International Symposium on King and Tanner Crabs: Univ. Alaska Sea Grant Rep. P. 51-63.
- Otto R.S., Macintosh R.A., Gummiskey P.A.** 1990. Fecundity and other reproductive parameters of female red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in Bristol Bay and Norton Sound, Alaska. Proc. of the Intern. Symp. on King and Tanner Crabs: Univ. Alaska Sea Grant Rep. Rep. № 90 – 04. P. 65-90.