

УДК 595.384.2

И.С. Черниенко, В.П. Овсянников*

Хабаровский филиал Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра, 680028, Хабаровск, Амурский бульвар, 13а

**ПЛОДОВИТОСТЬ КАМЧАТСКОГО КРАБА
PARALITHODES CAMTCHATICUS (TILESIIUS)
АЯНО-ШАНТАРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

Условия обитания аяно-шантарской популяции камчатского краба накладывают специфический отпечаток на ее морфологические и физиологические особенности. В связи с этим как с теоретической, так и с практической точек зрения представляют особый интерес такие важные характеристики, как его индивидуальная и популяционная плодовитости. Сложившаяся в 2008 г. промысловая обстановка способствовала объективной оценке численности самок на большей части акватории основного репродуктивного района. На основе данных, собранных ТИНРО-центром и ХфТИНРО в 2000–2008 гг., оценены зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) от размеров, а также популяционная плодовитость аяно-шантарской популяции камчатского краба и средняя ИАП.

Ключевые слова: камчатский краб, индивидуальная абсолютная плодовитость, популяционная абсолютная плодовитость.

Chernienko I.S., Ovsyannikov V.P. Fecundity of the king red crab *Paralithodes camtchaticus* (Tilesius) from the Ayan-Shantar population // Izv. TINRO. — 2009. — Vol. 157. — P. 133–137.

Individual and population fecundity of red king crab is investigated for its Ayan-Shantar population (Okhotsk Sea) that is distinguished by severe conditions of the habitat and therefore by slow growth. The individual absolute fecundity (IAF) is assessed by Ivankov method, with the 200–300 mg samples. IAF is compared with size of females using the dispersion analysis; the fecundity dependence on size is approximated by linear regression. However, IAF doesn't depend on maturity of females. To assess the population fecundity, number of females is estimated as $N = V / (S \cdot q)$, where V — the volume under the surface describing spatial distribution of CPUE interpolated by kriging method; $S = 6430 \text{ m}^2$ — the square of one trap recovery; $q = 0.25$ — the coefficient of catchability. For a case of fragmentary survey, as in the 2008 when the most of samples were collected far southward and far northward from Nogdar-Negotny peninsula in the sites with relatively larger females, possible bias is corrected by the following way: spatial distributions of females number per a trap and their eggs number are restored by kriging method; total number of eggs is calculated; and the average IAF is estimated dividing the total number of eggs by the total number of females. In 2008, the total number of females in the whole population was estimated as $14.2 \cdot 10^6$ sp., and the population fecundity as $5.1 \cdot 10^{11}$ eggs, so the average IAF was 36,000 eggs/female that was considerably lower than the average IAF within the limits of surveyed area (37,500 eggs/female). In spite of relatively

* Черниенко Игорь Сергеевич, младший научный сотрудник, e-mail: chernienko.igor@gmail.com; Овсянников Владимир Петрович, заведующий лабораторией, e-mail: tinro@tinro.khv.ru.

low individual absolute fecundity of the red king crabs from the Ayan-Shantar population, the population fecundity is significant in comparison with the fecundity of other populations of this species.

Key words: red king crab, individual absolute fecundity, population absolute fecundity.

Введение

Суровые климатические условия обитания аяно-шантарской популяции камчатского краба обуславливают тугорослость ее особей. В связи с этим представляет особый интерес изучение индивидуальной и популяционной плодовитости. Ранее, в работах В.Е. Родина и В.И. Мясоедова (1982), а также В.А. Переводчиков (2003), давались оценки индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) самок камчатского краба аяно-шантарской популяции. Популяционная плодовитость никогда не оценивалась из-за низкой облавливаемости самок в благоприятный для работ сезон. В это время они держатся близко к берегу и практически не попадают в ловушки. Однако в 2008 г. сложившаяся промысловая обстановка способствовала объективной оценке численности самок на большей части акватории основного репродуктивного района аяно-шантарской популяции. Со II декады июля наблюдалось резкое снижение уловов самцов промыслового размера, и одновременно с этим в уловах существенно возросла доля самок и молодых самцов крабов.

В настоящей работе мы попытались решить следующие задачи:

- установить зависимость между линейными размерами самок и ИАП аяно-шантарской популяции камчатского краба;
- выявить наличие пространственной неоднородности ИАП;
- оценить численность самок аяно-шантарской популяции камчатского краба;
- оценить популяционную плодовитость (ПП) камчатского краба рассматриваемой популяции;
- сравнить ИАП и ПП аяно-шантарской и других популяций камчатского краба.

Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили результаты биоанализа 929 самок камчатского краба с 402 станций, собранных в июле-октябре 2008 г. во время ловушечных съемок ХфТИНРО и ТИНРО-центра, а также данные о морфометрии и плодовитости 44 самок камчатского краба, собранных в 2000–2005 гг. в северо-западной части Охотского моря. В 2008 г. данные по биологии самок были получены с участков акваторий в районе мыса Борисова (55°44,4′–56°7,2′ с.ш.), южнее п-ова Ногдар-Неготни (56°7,2′–56°26,2′ с.ш.), севернее п-ова Ногдар-Неготни (56°26,2′–56°49,8′ с.ш.), мыса Эйкан (56°49,8′–57°12,9′ с.ш.), мыса Энкан (57°12,9′–58°5,6′ с.ш.).

Расчет ИАП осуществляли по описанной В.Н. Иванковым (1985) методике. Масса навески для определения ИАП составляла 200–300 мг. Для аппроксимации зависимости между размерами самок и ИАП использовалась линейная регрессия. Размерный состав и оценку ИАП на различных участках сравнивали дисперсионным анализом.

Оценку численности самок производили следующим образом:

$$N = V \cdot S \cdot q,$$

где V — объем, заключенный под поверхностью, описывающей пространственное распределение улова на усилие, интерполированной методом кригинга, S — площадь облова одной ловушки, принятой равной 6430 м², q — коэффициент уловистости, принятый равным 0,25 (Переводчиков, 2003). В связи с тем что в 2008 г. большая часть выборки была сделана южнее и севернее п-ова Ногдар-

Неготни, где самки крупнее, чем на других участках, оценки среднего значения ИАП и ПП могут быть завышенными. Для того чтобы избежать смещения оценок, методом кригинга интерполировалось суммарное количество икры от самок, приходящееся на одно орудие лова (ловушку). По полученной сетке рассчитывалось общее количество икры, приходящееся на всех самок обследованной части популяции, средняя оценка ИАП получалась делением полученной величины на оценку численности самок.

Результаты и их обсуждение

Для камчатского краба известна тесная взаимосвязь между ИАП и линейными размерами самок (Клитин, 1996; Левин, 2001; Johnson et al., 2001). Выборка, по которой производилась оценка параметров этой зависимости для аяношантарской популяции, включала в себя практически весь диапазон линейных размеров самок, встречающихся в ловушечных уловах (табл. 1).

Таблица 1
Характеристика самок камчатского краба исходной выборки (N = 44 экз.)
Table 1
Characteristics of the red king crab females from initial sample (N = 44)

Показатель	Длина карапакса, мм	Ширина карапакса, мм	ИАП, икр.
Среднее	71,74	76,52	33825
Стандартная ошибка	1,01	1,21	2605
Медиана	72,0	76,40	30492
Минимум	58,50	62,40	5516
Максимум	89,65	98,92	86504
Доверительный интервал			
95 %	69,71	74,08	28571
-95 %	73,77	78,96	39079
Стандартное отклонение	6,68	8,02	17282

Выборка включала самок, икра которых находилась на различных стадиях зрелости. По некоторым данным, по мере вынашивания икры могут происходить ее потери (Клитин, 1996; Левин, 2001), в связи с чем необходимо было выяснить вопрос о зависимости стадии зрелости и ИАП. Сравнение ИАП самок, находящихся на различных стадиях зрелости половых продуктов, в сходных размерных группах методом дисперсионного анализа не выявило достоверных различий ($F = 0,16$, $p = 0,7$), поэтому оценка параметров регрессии производилась по всей выборке.

Анализ показал, что плодовитость зависит от размеров карапакса линейно, причем зависимость от длины карапакса выражена более отчетливо, чем от ширины. Поэтому для оценки ИАП самок в 2008 г. использовалась зависимость ИАП от длины карапакса. Для практического использования и сравнения зависимости плодовитости от линейных размеров в различных районах была оценена зависимость ИАП от ширины карапакса вида $P = a \cdot L + b$, где a , b — коэффициенты линейной регрессии; P — плодовитость, шт. икринок, L — линейные размеры (длина или ширина карапакса), мм. Для зависимости ИАП от ширины карапакса R^2 составил 0,8, от длины — 0,82. Коэффициенты a для зависимости ИАП от длины карапакса оценен величиной $2351,4 \pm 167$, b — -134865 ± 12046 .

В 2008 г. средняя ИАП по выборке составила 37,5 тыс. икринок, что значительно выше оценок предыдущих лет, но тем не менее в разы меньше, чем ИАП других популяций (табл. 2).

Для того чтобы избежать искажения оценки ИАП и ПП, связанного с неоднородностью размерного состава и различными объемами выборок на разных обследованных участках, были проанализированы линейные размеры и

ИАП на различных поселениях. Дисперсионный анализ показал неоднородность размерного состава и, следовательно, оценки ИАП различных участков ареала ($F = 3,83, p = 0$).

Таблица 2
Линейные размеры и оценка индивидуальной абсолютной плодовитости самок камчатского краба в 2008 г. (N = 929 экз.)

Table 2
Linear size and individual absolute fecundity of the red king crab females in 2008 (N = 929)

Показатель	Длина карапакса, мм	Ширина карапакса, мм	ИАП, икр.
Среднее	73,32	76,97	37524
Стандартная ошибка	0,16	0,18	369
Стандартное отклонение	4,79	5,52	11254
Медиана	73,0	77,0	36783
Минимум	59,60	60,0	5275
Максимум	97,0	99,0	93217
Доверительный интервал			
95 %	73,01	76,61	36800
-95 %	73,62	77,32	38249

Следует отметить, что сравнение размерного состава и оценок ИАП различных участков в настоящей работе выполнено лишь для того, чтобы учесть влияние пространственной неоднородности этих показателей на оценку ПП. Численность самок аяно-шантарской популяции камчатского краба в 2008 г. оценена величиной $14,2 \cdot 10^6$ экз., популяционная плодовитость — $5,1 \cdot 10^{11}$ икринок, средняя индивидуальная абсолютная плодовитость — 36 тыс. икринок.

Приведем для сравнения оценки индивидуальной и популяционной плодовитости в других районах обитания камчатского краба (Родин, 1985; Клитин, 1996; Переводчиков, 2003).

Из данных табл. 3, 4 видно, что из-за низкой облавливаемости самок оценка ПП была ниже на порядок.

Таблица 3
Индивидуальная абсолютная плодовитость различных популяций камчатского краба

Table 3
Individual absolute fecundity of certain populations of red king crab

Район	ИАП, тыс. икринок		Источник данных
	Min—max	Среднее	
Западная Камчатка	38–232	60–220	Родин, 1985
Приморье	120–327	218	Микулич, Козак, 1971
Юго-западный Сахалин	46–501	252	Клитин, 1996
Северо-западная часть Охотского моря		32	Родин, Мясоедов, 1982
		28	Переводчиков, 2003
	5,3–93,2	36	Собственные данные

Таблица 4
Популяционная плодовитость различных популяций камчатского краба

Table 4
Population fecundity of certain populations of red king crab

Район	Популяционная плодовитость, икр.	Источник данных
Западная Камчатка	$5,43 \cdot 10^{12}$	Родин, 1985
Юго-западный Сахалин	$6,76 \cdot 10^{11}$	Клитин, 1996
Северо-западная часть Охотского моря	$8,10 \cdot 10^{10}$	Переводчиков, 2003
	$5,10 \cdot 10^{11}$	Собственные данные

Следует учитывать, что исследованиями не был охвачен весь репродуктивный район аяно-шантарской популяции (в частности, не исследовался район у Шантарских островов). Кроме того, остается практически неизученным скопление камчатского краба в районе зал. Александры, о плодовитости которого в настоящее время ничего не известно.

Заключение

Несмотря на низкую ИАП самок аяно-шантарской популяции, ее ПП составляет существенную величину. Практически полное отсутствие яловых самок позволяет утверждать, что репродуктивные процессы функционируют нормально и что аяно-шантарская популяция стабильно пополняется молодью. Определение таких параметров, как смертность пелагических личинок и молоди, позволит в дальнейшем перейти к прогнозированию запаса камчатского краба с использованием моделей запас-пополнение. Найденная зависимость уже в настоящее время позволяет оценивать ПП и ИАП без изъятия половых продуктов.

Список литературы

- Иванков В.Н.** Плодовитость рыб : монография. — Владивосток : ДВГУ, 1985. — 88 с.
- Клитин А.К.** Плодовитость камчатского краба у побережий Сахалина и южных Курильских островов // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1996. — Т. 101, вып. 6.
- Левин В.С.** Камчатский краб *Paralithodes camtchaticus*. Биология, промысел, воспроизводство : монография. — СПб. : Ижица, 2001. — 198 с.
- Микулич Л.В., Козак Л.П.** Плодовитость некоторых *Decapoda* залива Петра Великого // Гидробиол. журн. — 1971. — Т. 7, № 1.
- Переводчиков В.А.** Аяно-шантарская популяция камчатского краба *Paralithodes camtchaticus* (*Tilesius*) // Методические и прикладные аспекты рыбохозяйственных исследований на Дальнем Востоке. — Хабаровск, 2003. — С. 123–133.
- Родин В.Е.** Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. — 1985. — Т. 110. — С. 86–97.
- Родин В.Е., Мясоедов В.И.** Биологическая характеристика популяции камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (*Tilesius*) в северо-западной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 1982. — Т. 106. — С. 3–10.
- Johnson В.А., Blau S.F., Baglin R.E.** Fecundity of female red king crabs (*Paralithodes camtchaticus*) off Kodiak, Alaska, and initial look at observer agreement of clutch size // Crab 2001. Crabs in cold water region: biology, management and economics : abstr. Alaska Sea Grant College Progr. — Fairbanks : Univ of Alaska, 2001. — P. 35.

Поступила в редакцию 11.02.09 г.