

К ОЦЕНКЕ ПАРАМЕТРОВ РОСТА СЕВЕРНОЙ КРЕВЕТКИ (*PANDALUS BOREALIS*) В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ.

И.А. Корнейчук

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, г. Владивосток

ON THE GROWTH OF NORTHERN SHRIMP (*PANDALUS BOREALIS*) IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE JAPAN SEA

Представленные результаты исследований основаны на материалах, полученных в ходе проведения комплексной донной траловой съемки у побережья Приморья на НИС “Бухоро” в июне-августе и мониторинговых работ на СРТМ-К “Лесозаводск” в августе-сентябре 2005 г. Исследования проводили в интервале глубин 126-652 м, на биоанализ было взято 16,5 тыс. экз. северной креветки.

При исследовании возрастной структуры и темпа роста креветки использовалась компьютерная версия метода Бхаттачарья [Bhattacharya, 1967] и программа NORMSEP [Hasselblad, 1966; Tomlinson, 1971], входящие в пакет программ FiSAT II [FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools, Gayanillo et al., 1997].

В связи с тем, что у северной креветки наблюдается ярко выраженные отличия в распределении различных возрастных групп по глубине, с целью лучшего выявления модальных пиков анализировались выборки для разных интервалов глубин. Для выяснения полового состава выделенных когорт, был также проведен анализ размерного состава по половому признаку.

Для описания популяционного роста креветок использовали уравнение Берталанфи [Bertalanffy, 1957]:

$$L(t) = L_{inf} * [1 - \exp(-K*(t-t_0))]$$

где L_{inf} - асимптотический (максимальный) размер; t_0 – гипотетический возраст при размере L_0 ; K – коэффициент роста.

В связи с тем, что многие исследователи креветок используют длину карапакса как основной размерный показатель, была использована линейная функция соотношения длины карапакса (ДК, мм) и длины тела (ДТ, см): $ДК = 2,6548 * ДТ - 1$ ($r^2 = 0,986$).

Для расчета среднего веса была использована степенная функция соотношения размер-масса: $W = 0,0046 * ДТ^{3,3098}$ ($r^2 = 0,949$), где W – масса тела, г, $ДТ$ – длина тела, см.

Результаты проведенного анализа показали, что во всех выборках хорошо выделялись первые три когорты со средними размерами $65,22 \pm 0,52$, $82,38 \pm 0,27$ и $96,45 \pm 0,16$ мм. Наличие трех хорошо выраженных когорт в левой части размерного ряда позволило рассчитать параметры K и t_0 уравнения роста методом, предложенным Берталанфи, и вычислить соответствующие параметры старших возрастных групп, которые статистически достоверно разделить невозможно. Для проведения расчетов было проведено сопоставление выделенных когорт с их возрастом и определен асимптотический размер L_{inf} .

В северо-западной части Японского моря минимальный размер, при котором особи северной креветки начинают облавливаться тралами, составляет 45-48 мм (ДК – 11-11,8 мм), что, по нашей оценке, соответствует возрасту год с плюсом. Массовый выпуск личинок самками у

побережья Приморья происходит в марте-апреле. Так как сбор материала проводили в июле-сентябре, средний размер (ДТ – 65,2 мм; ДК – 16,3 мм) первой определенной когорты соответствует возрасту 2,5 года, средний размер (82,4 мм) второй когорты соответствует возрасту 3,5 года и т.д. Максимальный размер северной креветки (L_{inf}), отмеченный при проведении исследований в подзоне Приморье равнялся 147 мм (ДК – 37,9 мм). Используя полученные данные размер-возраст и заданное значение асимптотического размера L_{inf} , рассчитывали левую часть преобразованного уравнения роста: $-\ln(1 - L(t)/L_{inf}) = -K*t_0 + K*t$

Откладывая полученные значения левой части уравнения по оси Y, а по оси X соответствующий возраст, получили линейную регрессию, где значение коэффициента b, равное 0,241, соответствует значению коэффициента роста K, а значение $t_0 = -a/b = -0,069$. Согласно рассчитанным коэффициентам уравнения роста, были рассчитаны средние размеры для старших возрастных групп. Средние размеры и масса особей различных возрастных классов, согласно полученным значениям коэффициентов уравнения роста ($K=0,241$, $t_0 = -0,069$, $L_{inf} = 147$), приведены в таблице 1. Кривые роста северной креветки приведены на рисунке 1.

Таблица 1

Размерно-возрастной состав северной креветки

Возраст, лет	Приморье (наши данные) ($K=0,241$, $t_0 = -0,069$, $L_{inf} = 147$)				Юго-Западная часть Яп. моря (Sadakata, 1999) ($K=0,252$, $t_0 = -0,016$, $L_{inf} = 34,15$)		
	ДТ, мм	ДК, мм	Масса, гр	Пол	ДК, мм	Масса, гр	Пол
1	33,4	7,8	0,2	самцы	7,7	0,3	самцы
2	57,7	14,3	1,5	самцы	13,6	1,5	самцы
3	76,9	19,4	3,9	самцы	18,2	3,5	самцы
4	91,9	23,3	7,1	самцы	21,7	5,9	самцы
5	103,7	26,5	10,6	переходн.	24,5	8,3	переходн.
6	113,0	28,9	14,1	самки	26,7	11,9	самки
7	120,2	30,8	17,3	самки	28,3	16,3	самки
8	126,0	32,4	20,2	самки	29,6	15,9	самки
9	130,5	33,6	22,6	самки	30,6	20,5	самки
10	134,0	34,5	24,7	самки	31,4	18,8	самки
11	136,8	35,2	26,5	самки	32,0	23,5	самки

Результаты исследований креветок у побережья Приморья на протяжении ряда лет показали, что особи с внутренней и наружной икрой присутствуют в уловах на протяжении всего года. В случае ежегодного нереста такое соотношение стадий нерестового цикла у самок невозможно, что подтверждается длительностью вынашивания икринок до 9-10 месяцев [Сапрыкина, 1996]. Для креветки из Татарского пролива на наличие существенной доли самок и переходных особей с хорошо развитыми гонадами в ноябре-декабре указывали В.И. Соколов (2000) и С.Д. Букин (2003). Кратность нерестов в течение жизненного цикла в этом районе оценивается С.Д. Букиным в количестве 2-3, М.И. Сапрыкина (1997) указывала на возможность 5-ти кратного нереста. По данным Садакаты [Sadakata, 2000] у западного побережья Японии эта креветка нерестится через год, а длительность вынашивания икринок так же составляет около 10 месяцев.

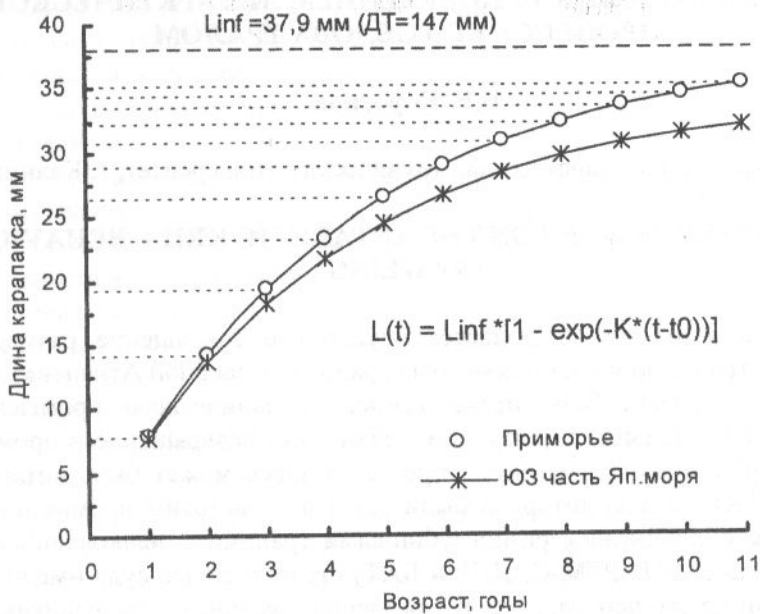


Рис. 1. Кривые роста северной креветки в Японском море

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что у побережья Приморья северная креветка нерестится один раз в два года, а учитывая низкий темп роста ($K=0,241$), кратность нерестов в течение всего жизненного цикла составляет не менее трёх. Массовая смена пола происходит на пятом году жизни, первый нерест - в возрасте шести лет, а выклев личинок - в 7-летнем возрасте. Повторный нерест должен произойти на восьмом (выпуск личинок в 9 лет) и десятом году жизни (выпуск личинок в 11 лет). Возрастная структура и темп роста северной креветки у побережья Приморья оказались близки к результатам, полученным Садакатой [Sadakata, 1999] для креветки, обитающей у западного побережья Японии, что, вероятно, связано со сходным гидрологическим режимом в этих районах - низкими значениями температуры глубинных вод (менее 1°C) в Японском море [Яричин, Покудов, 1982].

Литература

- Букин С.Д. 2003. Северная креветка *Pandalus borealis eous* сахалинских вод. М.: Изд-во ФГУП «Наурыбресурсы». 137 с.
- Сапрыкина М.И. 1996. Данные по биологии размножения северной креветки у побережья Приморья и в Татарском проливе. Отчет о научно-исследовательской работе. Владивосток, ТИНРО-Центр, № 22358.
- Сапрыкина М.И. 1997. О кратности нереста промысловых-креветок семейства Pandalidae, в Японском море. Отчет о научно-исследовательской работе. Владивосток: ТИНРО-Центр, № 22656.
- Соколов В.И. 2000. Замечания по биологии северной, гребенчатой и японской креветок (Decapoda, Pandalidae) в Дальневосточных морях. Зоол. ж., 79(7). С. 787-799.
- Яричин В.Г., Покудов В.В. 1982. Формирование структурных особенностей гидрофизических полей и течений в северной глубоководной части Японского моря. Труды ДВНИИ, 96. С. 86-95.
- Bertalanffy L. von. 1957. Quantitative laws in metabolism and growth. Q. Rev. Biol., 32. P. 217-231.
- Bhattacharya C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics 23. P. 115-135.
- Gayanilo F.C. and Pauly D. 1997. FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT), reference manual. FAO computerized information series (Fisheries), Rome, FAO, 8. 262 p.
- Hasselblad V. 1966. Estimation of parameters for a mixture of normal distributions. Technometrics, 8. P. 431-444.
- Sadakata T. 1999. On the Growth of Northern Shrimp *Pandalus eous* in the Waters off Noto Peninsula, the Sea of Japan, Nippon Suisan Gakkaishi. 65(6). P. 1010-1022.
- Sadakata T. 2000. On the Breeding of Northern Shrimp *Pandalus eous* in the Waters Off Noto Peninsula, the Sea-of-Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 66 (1). P. 18-24.
- Tomlinson P.K. 1971. Program name - NORMSEP (programmed by V. Hasselblad, modified by P.K. Tomlinson). In Abramson, N.J. (ed.), Computer programs for fish stock assessment. FAO Fish. Tech. Pap., 101. 10 p.