

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 595.364.12 (265.54)

**РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА, СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САМОК ШРИМСА-
МЕДВЕЖОНКА *SCLEROCRANGON SALEBROSA* ЗАЛИВА
ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

© 2006 г. Е.Н. Дробязин, Н.Д. Мокрецова, Г.Г. Шевченко
Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
Владивосток 690950

Поступила в редакцию 31.05.2006 г.

Окончательный вариант получен 05.07.2006 г.

Исследованы размерная структура и биологическое состояние самок шримса *Sclerocrangon salebrosa* из двух промысловых скоплений зал. Петра Великого. В размерной структуре самок двух скоплений существенно различалась доля крупных особей. Установлена взаимосвязь плодовитости, а так же встречаемости самок с оплодотворенной икрой на плеоподах с их линейными размерами. Массовый нерест шримса был отмечен в зимне-весенний период. Характер сезонной динамики состояния наружной икры показывает, что ее вынашивание длится не менее года.

Шримс-медвежонок является промысловым видом, но его биология до сих пор изучена недостаточно. Часть имеющихся по данному виду публикаций содержат лишь краткие сведения по экологии вида (Кобякова, 1937; Иванов, 1931). В других публикациях описаны анатомия и морфология (Иванов, Стрелков, 1949; Кобякова, 1955), морфология личинки (Макаров, 1966), исследовано питание (Соколова, 1957). В более современной публикации (Михайлов и др., 2003) исследовано пространственное распределение шримса-медвежонка в Охотском море, размерная структура и плодовитость.

Ежегодное изучение и мониторинг популяции шримса-медвежонка в заливе Петра Великого принесло результаты в плане познания биологии и экологии вида. В период 2000-2003 гг. было опубликовано несколько работ по шримсу-медвежонку залива Петра Великого, где рассматриваются особенности пространственного распределения популяции (Мокрецова, Дробязин, 2000), состояние и перспективы освоения ресурсов данного вида в приморье (Дробязин, 2002а), влияние промысла на структуру популяции (Дробязин, 2002б; Drobjazin, 2003), влияние экологических факторов на распределение шримса в заливе (Дробязин, 2002в), а так же опыт содержания шримса медвежонка в аквариальных условиях (Дробязин, 2003).

В настоящее время наименее изученной остается биология размножения шримса. Вместе с тем, полученная в 2002-2004 гг. информация позволила выявить некоторые этапы и особенности репродуктивного цикла вида, такие как сроки нереста, продолжительность вынашивания наружной икры, долю нерестящихся самок и их плодовитость, что послужило основой к написанию данной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для анализа был использован материал, собранный при проведении ресурсных исследований на судах типа МРС. Сбор проб осуществляли тралом типа ДТ/ТВ длиной 23 и 17 м, шириной раскрытия 13 и 16 м, диаметром ячеи в кутце 30 мм.

Вылов шримса проводился из двух районов, где сосредоточены промысловые скопления. Районы обозначены соответственно своему положению как восточный и западный (рис. 1).

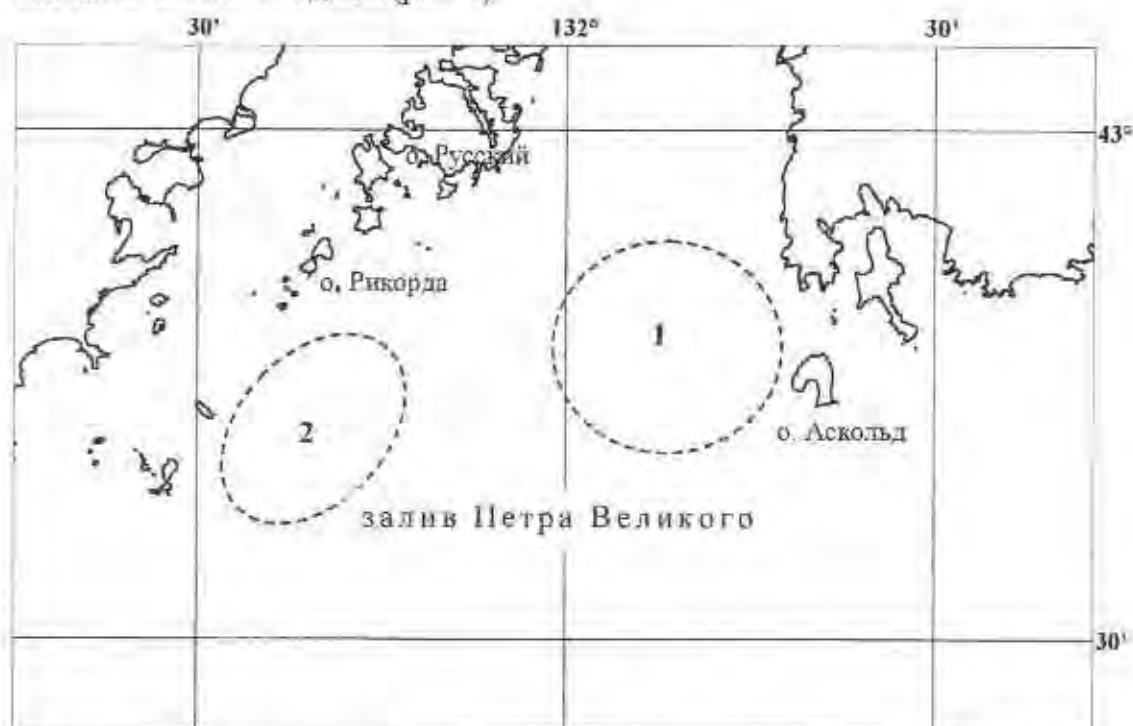


Рис. 1. Схема расположения: 1 – восточного и 2 – западного районов скоплений *S. salebrosa*
Fig. 1. Scheme of aggregations location: 1 – eastern and 2 – western aggregation of *S. salebrosa*

Выборки анализировались отдельно по районам сбора и по годам. Биоанализ материала включал следующие параметры: промер биологической длины тела (ДТ), определение пола, определение стадий зрелости оплодотворенной икры на плеоподах (с глазком и без глазка), определение наличия хорошо развитых гонад (внутренней икры), яйцеклетки в которых имели размеры и цвет сходные с наружной икрой.

Количество проанализированных особей для определения длины, при которой самки становятся половозрелыми, в 2003 г. составило 957 экз. и 2 362 экз. – в 2004 г.

Взаимосвязь биологической длины и длины карапакса рассчитана на основании 432 промеров самок размером от 57 до 161 мм.

При построении размерной структуры половозрелых самок из всего материала была отсортирована данная категория особей. В нее вошли все самки с ДТ от 115 мм и более. Объемы, годы и районы сбора материала представлены в таблице 1. Поскольку на сезон, охваченный нашими исследованиями, не приходилось периодов массовой линьки самок, размерная структура была сделана общей для каждого года.

Таблица 1. Число промеров взрослых самок использованных в построении размерной структуры.

Table 1. Number of adult females were used for size distribution constitution.

год	Район сбора	N, экз. самок, (L от 115 мм)	L ср., мм	L макс., мм	Ошибка средней
2002	восточный	515	130,53	171	0,512752
	западный	87	134,02	165	1,526899
2003	восточный	1397	131,25	204	0,239261
	западный	967	136,36	187	0,384156
2004*	восточный	948	132,86	173	0,289769

* – для 2004 г. данные имеются только из восточного района.

Для определения процентного отношения самок с икрой – без икры внутри размерных классов использовались выборки, указанные в таблице 1.

Объем материала, взятого для построения графиков распределения доли самок с наружной икрой по месяцам в разные годы составил 602 экз. в 2002 г., 2 497 экз. в 2003 г. и 871 экз. в 2004 г.

Данные были обработаны с помощью программ Statistica и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как сказано выше, основной задачей нашего исследования было проведение анализа состояния репродуктивной части популяции, а именно половозрелых самок. Данная задача имеет немаловажное значение для рационального освоения промысловых ресурсов, что вытекает из следующих предпосылок.

По результатам предыдущих исследований одним из наиболее заметных следствий антропогенного воздействия на популяцию шримса является уменьшение численности крупных самок в результате промысла из-за более высокой их уловистости (Drobjazin, 2003).

В отличие от креветок сем. Pandalidae, у шримса-медвежонка не происходит смены пола (Иванов, Стрелков, 1949). Для малозатронутой промыслом популяции, какой она была, например, в 1997 г., соотношение полов

было близким 1:1 (Мокрецова, Дробязин, 2000). Последние пять лет в заливе Петра Великого преобладают самцы и в разные годы соотношение их с самками может изменяться от 1:1,2 до 1:5 (Drobjazin, 2003). Кроме того, по нашим данным наступление половозрелости самок происходит в возрасте приблизительно 5+ лет, что гораздо позднее самцов, которые созревают в возрасте примерно 3+ (Drobjazin, 2003). Таким образом, в целом для популяции восстановление репродуктивного потенциала самок после промыслового изъятия происходит медленнее.

Как видно из представленной информации, взрослые самки наиболее подвержены убыли в результате промысла и в современных условиях их количество в значительной степени определяет продуктивность и жизнеспособность популяции.

В результате ранее проведенных исследований было установлено, что половозрелыми самки становятся при достижении ДТ равной 120 мм (Мокрецова, Дробязин, 2000). Вместе с тем, из-за небольшого количества материала при установлении данного показателя, определение длины 50% доли самок достигших половой зрелости не проводилось. В настоящей работе ДТ 50% особей достигших половой зрелости определена по данным 2003 и 2004 гг. В качестве критерия оценки наступления половой зрелости самок принималось наличие внутренней или наружной икры. Известно, что взаимосвязь доли созревших самок с длиной тела можно выразить уравнением Ферхюльста (Sculadottir, 1990; Букит, 2003; Лакин, 1968):

$$Y = \frac{A}{1 + 10^{a-bX}} + C,$$

где Y – доля самок с икрой (внутренней или наружной) внутри класса, X – значение размерного класса по ДТ, A – предельное содержание самок с икрой, принято за 100%, где условно, если все особи половозрелые, каждая особь будет или с наружной или внутренней икрой (на практике среди половозрелых по размеру самок могут встречаться особи без наружной икры, с гонадой, не достигшей стадии внутренней икры и особи, недавно выпустившие личинок, в наших выборках они встречались единично). C – начальное содержание самок с икрой, принято за 0% (что верно, если 100% особей в классе неполовозрелые), a и b – параметры, определяющие характер зависимости данных, рассчитаны программно.

Для данных 2003 г. $a=11,3897$, $b=-0,08976$. Для 2004 г. $a=20,02808$, $b=-0,16198$.

Согласно сделанным расчетам ДТ 50% созревания самок шпримса медвежонка в 2003 г. составила 127 мм, а в 2004 г. 124 мм.

Следует отметить, что зафиксированная наименьшая длина самок, при котором они становятся половозрелыми, составила 110 мм, по количеству таких

особей в пробах было крайне незначительно. В размерном классе 110-115 мм доля половозрелых особей в 2003 г. и 2004 г. составляла 1,3%, а в классе 115-120 мм – 7% и 7,5% в 2003 г. и 2004 г. соответственно. Наибольший прирост доли половозрелых особей в разные годы происходит в размерном диапазоне от 117 до 130-135 мм.

Как правило, в морфометрических исследованиях креветок основным параметром служит длина карапакса (Букин, 2003; Михайлов и др., 2003), поскольку он более точен, чем биологическая и промысловая длина. В данной работе нами использовалась биологическая длина, так как для существенной части первичных данных имелся только этот промер. Уравнение зависимости биологической длины (ДТ) и длины карапакса (ДК) самок по объединенным данным 2003 и 2004 гг. имело вид:

$$ДК = 1,1074 + 0,225 \times ДТ \text{ при } R = 0,989$$

При анализе доступных показателей определяющих репродуктивное состояние самок в популяции рассматривались особи длиной от 115 мм, т.к., начиная с этого размера, среди них существенную долю составляют половозрелые особи.

Как видно из рисунка 2, в пределах каждого скопления в разные годы размерная структура сохраняет свои особенности, а ее изменения по своему характеру легко объяснимы годовым приростом и элиминацией. В тоже время размерный состав между двумя скоплениями заметно различается.

Сравнение размерной структуры в разные годы, показывает, что у половозрелых самок с ДТ более 130 мм годовой прирост не столь значителен, как у более мелких особей. По видимому быстрым ростом последних обусловлено слияние двух пиков численности в структуре западного скопления 2003 г., которые были хорошо различимы в 2002 г. (рис. 2). Более высокий прирост в размерных группах 115-125 мм объясняется тем, что в большинстве своем они состоят из самок, не достигших половой зрелости.

В течение всех представленных в данной работе лет для восточного района характерно преобладание более мелких, в основном молодых самок (рис. 2). Так, например, в 2002 г. крупные особи, более 145 мм длиной, составляли 14% (в то же время в западном скоплении 32%). К 2003 г. их общая доля снизилась до 6,7% (против 25,4% в западном) и в 2004 г. оставалась на сходном уровне – 8,8% (данные по западному скоплению отсутствуют). Столь малая доля особей более 145 мм, не является следствием естественной элиминации, а в большей степени есть результат высокой промысловой смертности (Drobjazin, 2003). Как видно, в 2003 и 2004 гг. почти вся репродуктивная часть самок восточного скопления состояла из мелких и средних особей с ДТ менее 145 мм. В западном районе, где естественная плотность особей всегда была ниже и условия для промысла

затруднены обилием губок, размерная структура самок сохранилась близкой к нетронутой выловом, сформирована особями в более широком размерном и возрастном диапазоне.

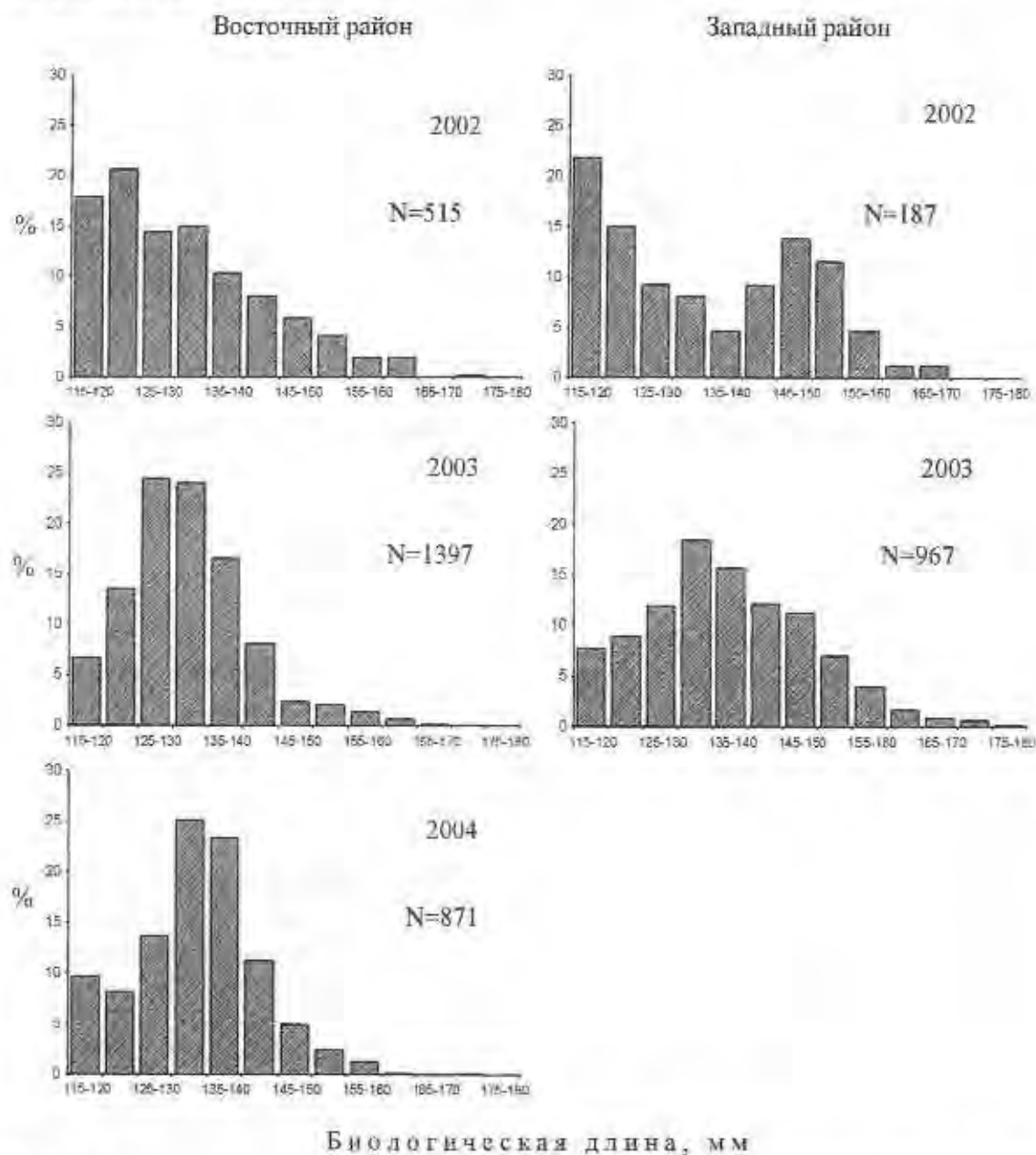


Рис. 2. Размерная структура взрослых самок *S. salebrosa* в 2002-2004 гг., отдельно по районам вылова.

Fig. 2. Size distribution structure of adult females of *S. salebrosa* in different areas in 2002-2004.

Несмотря на возможность свободного перемещения особей между районами двух скоплений (рис. 1), сохраняющиеся различия в размерном составе взрослых самок в разные годы позволяют говорить об их относительной оседлости, по крайней мере, крупных самок, распределение которых в исследуемые годы оставалось приуроченным к западному скоплению.

Определение точных сроков нереста и продолжительности вынашивания икры у *S. salebroza* до настоящего времени сталкивается с определенными сложностями биологического характера. В более ранней публикации мы отмечали, что для шримса-медвежонка характерно разнообразие биологического состояния самок в выборках: одновременное, в течение разных сезонов, присутствие самок с икрой на разных стадиях развития а так же без икры, что ставило под сомнение четкое разграничение периодов нереста и выхода личинок (Мокрецова, Дробязин 2000). Слабым звеном является и отсутствие возможности проследить время массового появления личинок в планктоне, поскольку они крупные, около 10 мм длиной, и лишены приспособлений для парения в толще воды (Макаров, 1966). По-видимому, они ведут придонный и донный образ жизни, что не позволяет учитывать их в стандартной планктонной съемке. В траловых уловах личинки так же не были отмечены.

В настоящей работе анализируется динамика биологического состояния самок в основном за период август-декабрь 2003 г. и апрель-декабрь 2004 г. Данные 2002 г. были фрагментарны, и поэтому для этого года не проводился такой анализ. По имеющимся данным 2002 г. (апрель, июль и декабрь), общая доля самок с икрой была в пределах 13-18%, на стадии глазка 7-10%, без глазка 3-10%. Динамика доли самок с икрой за 2003 и 2004 гг. (при общей доле самок, взятой за 100%) в выборках по сезонам представлена на рисунках 3 и 4.

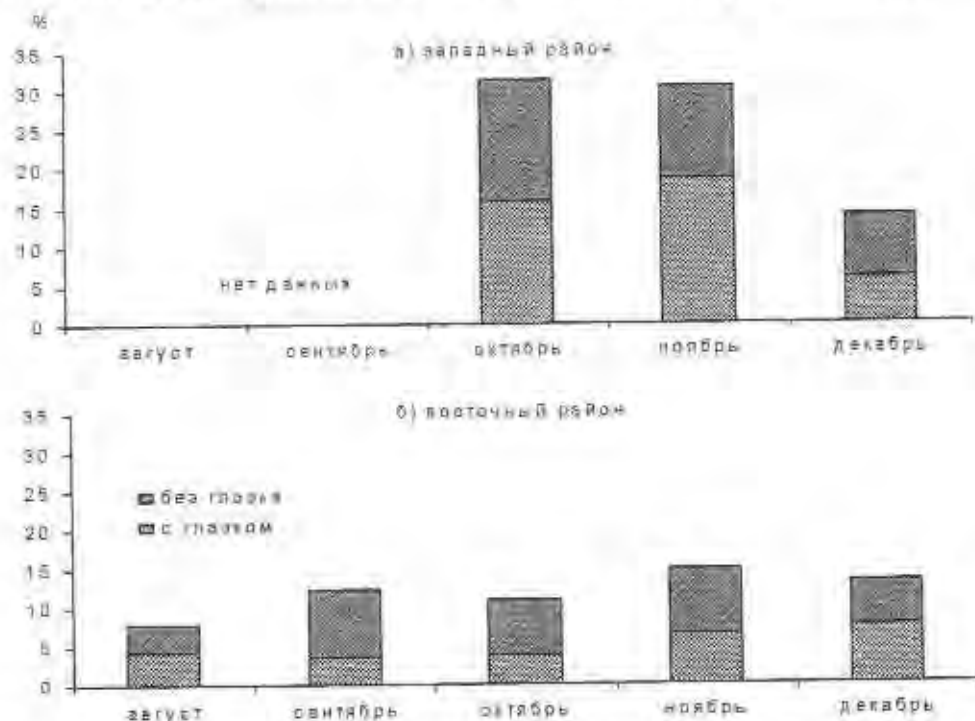


Рис. 3. Доля взрослых самок с наружной икрой в восточном (а) и западном (б) районах скопления *S. salebroza* в 2003 г.

Fig. 3. Percentage of *S. salebroza* adult females with fertilized eggs in the eastern (a) and western (b) region in 2003.

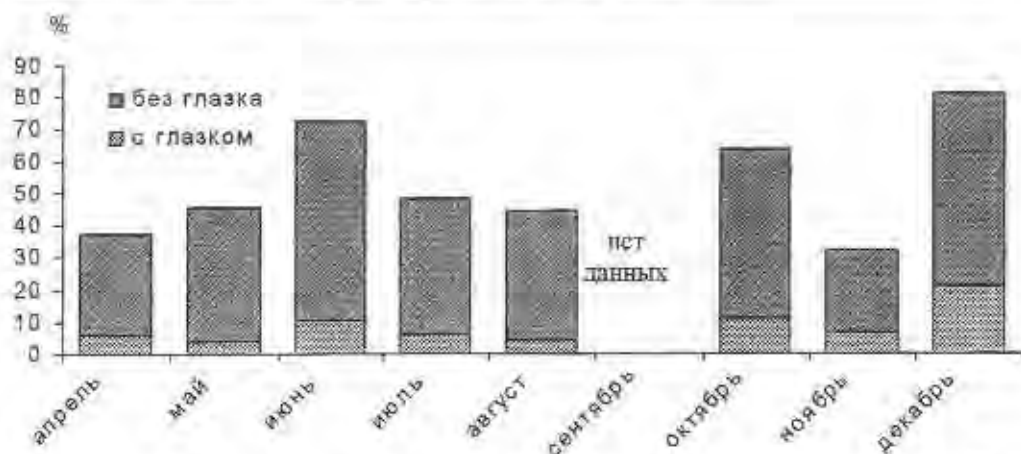


Рис. 4. Доля взрослых самок с наружной икрой в восточном районе скопления *S. salebrosa* в 2004 г.

Fig. 4. Percentage of *S. salebrosa* adult females with fertilized eggs in the eastern region in 2004.

В целом небольшой период наблюдений в 2003 г. и отсутствие выраженных тенденций в изменениях доли самок с икрой не позволяют дать интерпретацию сезонной динамике их биологического состояния. Отметим, в общем, что в западном районе с октября по декабрь 2003 г., в разные месяцы, доля самок с наружной икрой была на уровне 14-31%. Соотношение особей с глазком и без глазка было примерно равным. В декабре доля самок с икрой в западном районе была наиболее низкой, причем значительно снизилась доля особей с икрой на стадии глазка (рис. 3).

В восточном районе, за период наблюдений 2003 г., доля самок с икрой изменялась от 8 до 15%. К декабрю количество самок с глазком увеличилось по сравнению с сентябрем от 3,5 до 7,6%. При этом количество особей, с икрой без глазка, было на уровне 5,6-8,7% (рис. 3). В отличие от западного района, снижения доли самок с икрой в декабре в скоплении восточного района не наблюдалось.

Материал 2004 г. представлен выборками только из восточного района за период с апреля по декабрь (рис. 4).

Отличительной чертой состояния самок в 2004 г. является большое их количество с икрой без глазка, доля которых в разное время исследуемого периода составляла 27-62% (в среднем 44,5%). Доля самок с икрой на стадии глазка, за исключением декабря, оставалась низкой, на уровне 5-11% (в среднем 8,7%), что примерно соответствует показателям 2003 г. в восточном скоплении. В декабре она составила 21%.

Соотношение двух стадий икры (с глазком - без глазка) почти на всем протяжении исследований изменялось от 1:4 до 1:11, его изменения не имели постоянной направленности. В декабре соотношение стадий было равным 1:3. В этом месяце нами было отмечено, что у части самок икра с глазком имела «раннюю» стадию развития, т.е. глазок был слабо выражен и различим только при

внимательном рассмотрении икринок. Таким образом, в декабре увеличение доли икры с глазком отражает процесс ее развития.

Вместе с тем, внутригодовая динамика доли самок с икрой в большинстве месяцев 2004 г. вряд ли является отражением действительных изменений их биологического состояния, поскольку процессы выклева личинок, нереста, а так же созревания икры должны отражаться в соотношении стадий развития икры. На нашем же графике 2004 г. в основном варьирует общая доля самок с икрой без явной связи с соотношением ее стадий. Последнее может быть объяснено разнокачественностью выборок, поскольку не исключено, что пространственное распределение размерно-возрастных групп, а так же самок с икрой неоднородно и изменяется в течение года.

В целом можно заключить, что в восточном скоплении в период с апреля по декабрь 2004 г. у основной массы половозрелых самок не происходил нерест и выклев личинок, в это время продолжался процесс вынашивания икры, которая к ноябрю в массе не развилась до стадии глазка. Доля самок с икрой без глазка в 2004 г. была в несколько раз выше, чем в 2003 г. (рис. 3, 4). Общая численность самок в популяции оставалась в эти годы на сходном уровне. Последнее обстоятельство позволяет говорить, что 2004 г. был «урожайным» по сравнению с 2003 г. Увеличение доли самок с икрой без глазка в апреле 2004 г. по сравнению с декабрем 2003 г. дает основание предполагать что нерест шримса произошел в зимне-весенний период. Вероятно, период вынашивания наружной икры у шримса-медвежонка длится не менее года.

В начале главы мы упоминали об имеющихся различиях в размерном составе половозрелых самок. Такие различия имеются не только для выборок скоплений восточного и западного районов. Различается так же размерный состав «восточного» скопления по современным данным (2003-2004 гг.) и лет предшествующих наиболее интенсивному воздействию браконьерского промысла (рис. 5). Как видно из рисунков 2 и 5, в современной популяции шримса преобладают особи более мелких размеров. Насколько же взаимосвязана репродуктивная способность производителей с их размером? Здесь для самок шримса могут быть выделены два основных критерия, это плодовитость и доля встречаемости разных размерных групп самок с наружной икрой. Общеизвестно, что у большинства видов высших ракообразных плодовитость положительно взаимосвязана с размерами особей (Хмелева, 1988). В литературе приводятся данные по плодовитости шримса-медвежонка из северной части Охотского моря, где она варьирует от 553 до 1 762 шт., при среднем значении 1 090 шт. (Михайлов и др., 2003). Взаимосвязь биологической длины и плодовитости шримса-медвежонка в заливе Петра Великого представлена объединенными данными 1997-2001 гг. В целом, между биологической длиной и плодовитостью прослеживается положительная зависимость, хотя разброс данных большой и

корреляция невысокая: $r = 0,5$ (табл. 2). В среднем плодовитость шримса, обитающего в заливе Петра Великого, равна $1\,420 \pm 30$ шт.

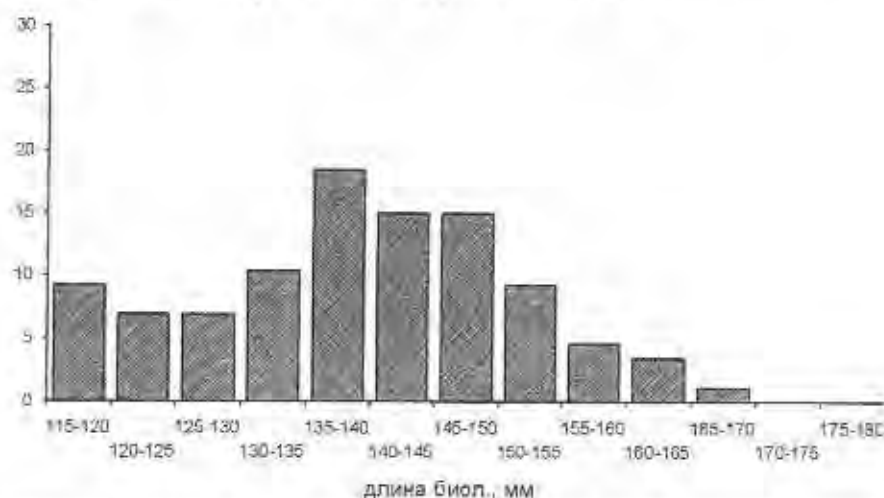


Рис. 5. Размерная структура взрослых самок *S. salebrosa* из восточного скопления залива Петра Великого в 1997 г.

Fig. 5. Size distribution of adult females *S. salebrosa* in the eastern area in Peter the Great Bay in 1997.

Таблица 2. Основные статистические параметры плодовитости самок *S. salebrosa* в размерных диапазонах.

Table 2. Basic statistical size-specific descriptors of fertility of *S. salebrosa* females.

Размерный диапазон, мм	N, экз.	Плодовитость, икринок			Ошибка среднего
		мин	макс	средняя	
130?х<140	18	598	1530	1103	57,5
140-150	50	686	2035	1363	39,8
150-160	60	660	2475	1466	45,0
160-170	14	1015	2348	1797	103,5
>170	1	1899	1899	1899	?
Все самки	143	598	2475	1420	30,1

Как видно из рисунка 6, частота встречаемости самок с наружной икрой различна среди особей разных размерных групп. В восточном скоплении 2003-2004 гг. высокая численность приходилась на размерные группы, в которых у большей части особей происходит половое созревание (рис. 2). Как показывает анализ полученных материалов, в 2003 г. встречаемость икранных самок повышается с увеличением линейных размеров, и высоких значений достигает у особей размером от 145 мм и более. В 2004 г. существенно возрастает частота встречаемости икроносных самок с меньшей длиной и максимальное их количество приходится на наиболее многочисленный размерный класс 130-135 мм (рис. 6). Здесь следует обратить внимание на весьма интересный момент в биологии размножения шримса. Судя по размерной структуре 2003-2004 гг.,

прирост самок между этими годами весьма невелик (рис. 2). Самки длиной 125-140 мм, показавшие в 2004 г. высокую нерестовую активность, в 2003 г. так же были доминирующей по численности группой, но отнерестившихся особей встречалось мало. Так, в 2004 г. доля отнерестившихся (икра без глазка) самок размерного диапазона 125-140 мм составляла 25-60%, а в 2003 г. всего 2-15,5%. Данное обстоятельство дает основание предполагать существование благоприятных и неблагоприятных для нереста лет.

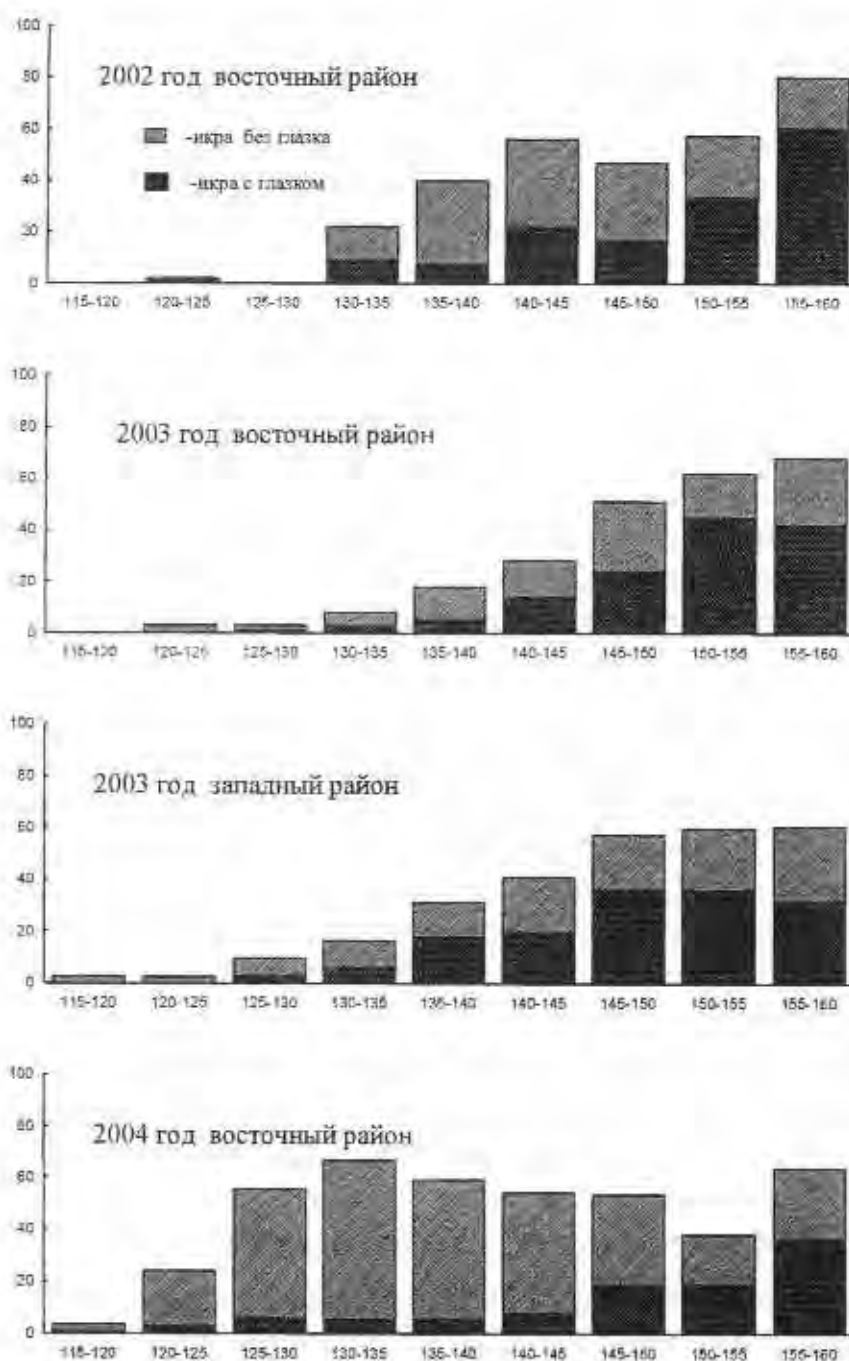


Рис. 6. Доля самок *S. salebrosa* с наружной икрой в разных размерных классах.

Fig. 6. Size-specific percentage of females *S. salebrosa* with fertilized eggs.

Из экологических факторов, влияющих на жизнедеятельность шримса в заливе Петра Великого, наибольшей меж- и внутрigoдовой изменчивости подвержена температура воды придонного слоя (Зуенко, 1994; Дробязин, 2002в). По результатам гидрологических исследований 2002 г. характеризуется как теплый, а 2003 г. как холодный относительно среднемноголетнего уровня (Zuenko, 2004). Залив Петра Великого является наиболее южным районом обитания шримса медвежонка и его скопления здесь образуются в местах с низкой придонной температурой (Дробязин, 2002в). Вероятно, холодные годы являются более благоприятными для данной популяции. Теплый 2002 г. предшествовал слабому нересту 2003 г., а холодный 2003 г. значительно более сильному нересту 2004 г. Вместе с тем, влияние температурных условий на силу последующего нерестового пополнения у шримса-медвежонка может быть установлено только с помощью более длительного ряда наблюдений и на данное время остается предположением.

Так же не исключено, что причина существенного различия в количестве размножающихся самок в 2003 и 2004 гг. связана с возрастной структурой. Многолетние наблюдения за размерной структурой популяции шримса в заливе Петра Великого позволяют нам с большой долей уверенности считать, что наиболее многочисленная когорта с длинами в диапазоне 125-140 мм сформирована особями преимущественно одного возраста. Следовательно, в 2004 г. их возраст был больше на один год. Однако для шримса-медвежонка пока неизвестно с чем в большей мере связано половое созревание, с достижением определенного возраста или длины.

В заключение следует отметить, что несмотря на сравнительно короткий для изучения биологии размножения шримса-медвежонка период исследований, получены определенные результаты. Размерный состав взрослых самок различается для районов двух основных скоплений. За последние семь лет он изменился в сторону уменьшения размеров особей. Репродуктивная способность самок связана с их размерами. Более крупные самки, кроме того, что имеют большую плодовитость, характеризуются высокой долей участвующих в нересте особей.

Анализ встречаемости самок с наружной икрой в 2003-2004 гг. дает основание предполагать, что нерест шримса произошел в зимне-весенний период, а наблюдения за сезонной динамикой доли стадий наружной икры в 2004 г. указывают, что ее вынашивание длится не менее года. Более точно установить длительность этого периода помогут дальнейшие наблюдения.

Установленная в 2003 и 2004 гг. значительная разница в количестве самок с икрой, по нашему мнению, может быть связана либо с особенностями возрастной структуры популяции, либо с межгодовыми изменениями гидрологического режима в заливе Петра Великого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бужин С.Д. Северная креветка *Pandalus borealis* eous сахалинских вод. М.: ФГУП «Нацрыбресурсы», 2003. 137 с.

Дробязин Е.Н. Современное состояние ресурсов шримса-медвежонка в зал. Петра Великого и возможные перспективы их эксплуатации в водах Приморья // Мат. научно-практич. конф. «Приморье – край рыбацкий». Владивосток, 2002а. С. 8-11.

Дробязин Е.Н. Изменение структуры популяции шримса-медвежонка зал. Петра Великого (Японское море) как результат антропогенного воздействия // Междунар. конф. «Новые технологии в защите биоразнообразия в водных экосистемах». М.: МГУ, 2002б. С. 26.

Дробязин Е.Н. Экологические условия, определяющие формирование популяции шримса-медвежонка (*Sclerocrangon salebrosa* Owen) в заливе Петра Великого Японского моря // 6-я Пушкинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века». Том. 2. Пушкино, 2002в. С. 53.

Дробязин Е.Н. Опыт содержания шримса *Sclerocrangon salebrosa* в аквариальных условиях. Владивосток, 2002. 18 с.; Деп. во ВНИЭРХ №1380рх.

Зуенко Ю.И. Типы термической стратификации вод на шельфе Приморья // Комплексные исследования морских гидробионтов и условий их обитания. Сб. научн. тр. Владивосток: ТИНРО, 1994. С. 20-39.

Иванов А.В. О нахождении промыслового чилимса «медвежонка» – *Sclerocrangon salebrosa* – в северной части Татарского пролива. Соц. реконст. рыб. хоз. Дальнего Востока 11-12 1931 г. С. 115-117.

Иванов А.В., Стрелков А.А. Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей. Описание, строение и атлас анатомии. Владивосток: ТИНРО, 1949. 101 с.

Кобякова З.И. Десятиногие раки Охотского и Японского морей // Учен. записки Ленингр. Гос. Универс. Серия Биология. Вып. 5. Т. 3. 1937. С. 97-132.

Кобякова З.И. Десятиногие раки – Decapoda // Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1955. 243 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1968. 293 с.

Макаров Р.Р. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западнокамчатского шельфа и их распределение. М.: Наука, 1966. 163 с.

Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В. и др. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. Магадан: МагаданНИРО, 2003. С. 194-198.

Мокрецова Н.Д., Дробязин Е.Н. Распределение и некоторые черты биологии шримса-медвежонка залива Петра Великого Японского моря // Изв. ТИНРО, 2000. Т. 127. С. 326-333.

Соколова М.Н. Питание некоторых видов дальневосточных Crangonidae // Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957. Т. 23. С. 269-285.

Хмелева Н.Н. Закономерности размножения ракообразных. М.: Наука и техника, 1988. 208 с.

Drobjazin E.N. Effect of fishing activity on size and sexual structure of *Sclerocrangon salebrosa* population in Peter the Great bay // Norton Pacific Marine Science Organization Twelfth Annual Meeting, October 10-18, 2003, Seoul, Republic of Korea. P. 42.

Skadadottir U. Defining stock of *Pandalus borealis* off Northern Iceland using the maximum length and maturity ogive of females as a measure // ICES Symp. Shellfishery Models in Moncton, 1990. №95. 19 p.

Zuenko Y.I. Application of the data of standard oceanographic sections for monitoring and long-term forecasting of thermal conditions in the northwestern Japan Sea // Proc. 6-th IOC/ WESTRAL int. Sci. Symposium, 2004, Hangzhou, China. P. 100.

**THE SIZE STRUCTURE, SEASONAL AND ANNUAL DYNAMICS OF
BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHRIMP FEMALES
SCLEROCRANGON SALEBROSA FROM PETER
THE GREAT BAY (JAPAN SEA)**

© 2006 y. **E.N. Drobjazin, N.D. Mokretsova, G.G. Shevchenko**

Pacific Scientific Research Fisheries Center, Vladivostok

The size structure and biological characteristics of shrimp species (*Sclerocrangon salebrosa*) females from two commercial aggregations in Peter the Great Bay are investigated. The females' size structure differed significantly between these two aggregations in terms of percentage of large-size individuals. We observed relationship between size and females' fertility, as well as between size and percentage of females with fertilized eggs on pleopods. The peak of shrimp spawning was observed in winter-spring season. The features of fertilized eggs' seasonal dynamics substantiates the fact that its incubation period last no less than a year.