

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ

1871



21

1985

с водой корма и оптимальный рацион мидии. Поскольку цель такого хозяйства — быстрое получение максимально возможной биомассы товарной мидии, расчет предельной биомассы должен вестись для мидии товарного размера. При этом необходимо или размещать соответствующее количество посадочного материала, или периодически удалять лишних животных, если посадка произведена с избытком в расчете на отход. Расчеты будут реальными только при условии, что за время выращивания не происходит лимитирования развития иными факторами, например, сезонными изменениями температуры, колебаниями в содержании кислорода, различиями в водообмене между отдельными участками бассейна.

На мидиевых фермах в море подобные оценки усложняются, поскольку обеспеченность пищей здесь в большей мере зависит от гидрологических условий, обеспечивающих перемещение водной массы в зоне расположения мидии. Поэтому вопрос можно решать только экспериментально. Количество субстрата, при превышении которого биомасса на 1 м² его поверхности падает, предельно для данных условий. Дальнейшее повышение биомассы в объеме воды может быть достигнуто только снятием лимитирования по пище или другому фактору, который стал тормозящим.

1. Валовая Н. А. Формирование поселений черноморских мидии и митилястера в связи с особенностями биотопа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Севастополь, 1981. — 23 с.
2. Долгопольская М. А. Экспериментальное изучение процесса обрастания в море. — Тр. Севастоп. биол. станции, 1954, 8, с. 157—178.
3. Заика В. Е. Емкость среды — содержание понятия и его применение в биологии. — Экология моря, Киев, 1981, вып. 7, с. 3—9.
4. Зевина Г. Б. Обрастания в морях СССР. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. — 212 с.
5. Миловидова Н. Ю. Донные биоценозы Новороссийской бухты. — В кн.: Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. Киев: Наук. думка, 1966, с. 75—89.
6. Bacescu M., Muller G., Gomoiu M. Cercetari de ecologie bentale in Marea Neagra — analiza cantativa si comparata a faunei bentale Pontico. — Ecol. mar., 1971, 4, p. 1—111.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского
АН УССР, Севастополь

Получено 15.02.83

V. E. ZAIKA, N. A. VALOVAYA

EVALUATION OF THE MAXIMUM BLACK SEA MUSSEL BIOMASS FOR DIFFERENT CONDITIONS

Summary

The maximum permissible biomass of the Black Sea mussel is calculated for different surfaces of rigid substrates of the plane, convex and concave form from standpoint of substrate limitation. The problem on upper permissible limit of the mussel biomass under 1 м² of the sea surface is discussed.

УДК 597.08:577.475(261.6)

А. Д. ГОРДИНА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНОК И МОЛОДИ PSENES ARAFURENSIS GÜNTHER, 1889 (NOMEIDAE, PISCES) В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ

До настоящего времени личинки, молодь и взрослые экземпляры *Psenes arafurensis* были известны из открытых вод тропической зоны Тихого океана [3, 4]. Н. В. Парин [1] высказывал предположение о том, что *P. arafurensis* является типичным обитателем тропических вод

Таблица 1. Меристические признаки личинок и молоди *P. arafurensis*

Район	Количество лучей в плавниках				
	Д		А	Р	С
	I	II			
Атлантический океан	XI	I 22	III 23	19—20	6,9+8—7— 7—9+8—9
Тихий океан	XI	I 20—I 22	III 23	18—21	6—9+8—6 10—9+8—10

Примечание. ДI — число лучей в 1-м спинном плавнике; ДII — число лучей во 2-м спинном, С — хвостом.

всех океанов. В дальнейшем это предположение подтвердилось. В 1966 г., а затем в 1968 и 1971 гг. в Атлантическом океане от 17°27' до 4°38' с. ш. и от 24°10' до 19°41' в. д. обнаружены единичные экземпляры этого вида длиной от 23 до 201 мм [5]. Личинки *Psenes arafurensis* в Атлантическом океане нами отмечены впервые.

Исследования проводились в Тропической Атлантике от 11° с. ш. до 10° ю. ш. и от 22° в. д. до 5° в. д. в январе — апреле 1981 г. Траления осуществляли в верхнем 100-метровом слое разноглубинным пелагическим тралом с площадью входного отверстия 40 м². Стандартный мешок был заменен на сетную часть трала Айзекса—Кидда модификации Самышева—Асеева с вставкой из капронового сита № 10. Продолжительность траления составляла 1 ч, скорость траления — 2,5—6,5 узлов. Всего в 45 тралах обнаружено 135 экз. личинок и молоди *Psenes arafurensis*. Длина выловленных экземпляров колебалась от 8,0 до 33 мм. Более мелкие личинки, вероятно, проскакивали сквозь крупную ячею трала. Для подсчета числа лучей в плавниках и количества позвонков, личинки и молодь окрашивали ализарином по методике М. Якубовски [2]. Меристические и пластические признаки исследовали по схеме, предложенной Альстромом и др. [3]. Рисунки личинок и молоди рыб выполнены В. А. Чуприковой.

Отличительными особенностями *P. arafurensis* на ранних стадиях развития до 6 мм длины являются наличие вентрального ряда пигмент-

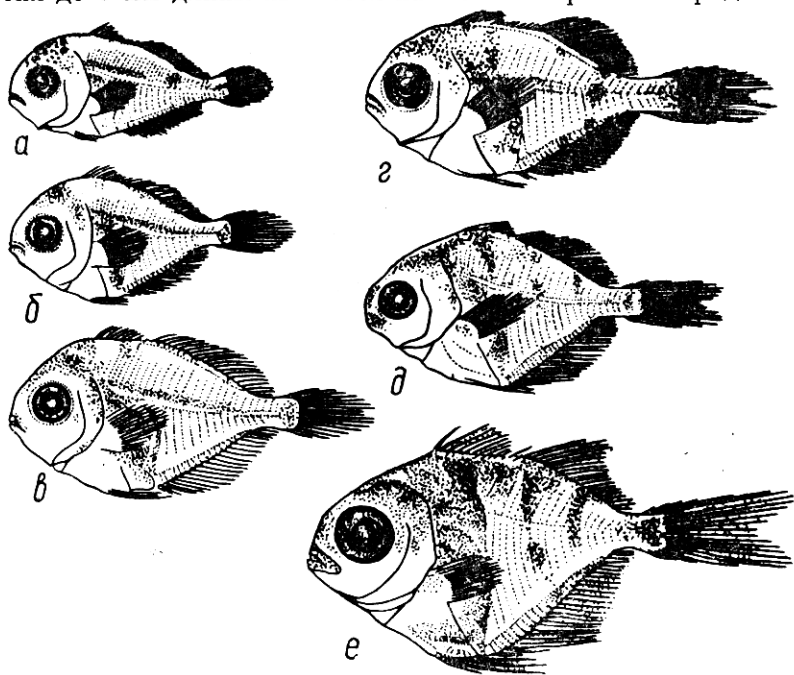


Рис. 1. Личинки *Psenes arafurensis* длиной 9,5 мм (а), 10,5 (б), 13,2 (в), 14,7 (г), 23,5 мм (д) и малек длиной 30,0 мм (е).

в Атлантическом и Тихом океанах

Количество позвонков	Количество исследованных особей	Автор
12+19+31	11	Наши данные
12+19=31	7	Альстром и др. [3]

ном плавнике; Р — в грудном, А —

ных пятен, отсутствующих у *P. suaporphys*, и отсутствие пигмента под головой, имеющегося у личинок *P. sio* и *P. pellucidus*. Личинки *P. arafurensis* близки к личинкам *P. maculatus*, однако на ранних стадиях развития они отличаются числом миомеров (соответственно 31 и 35), а на более поздних стадиях — пигментацией [3].

Альстром и др. [3] делят личиночный период на три стадии, свя-

занные с развитием хвостового плавника: первая — уростиль прямой — *preflexion*; вторая — уростиль изогнут вверх — *flexion*; третья — изгиб уростиля исчезает — *postflexion*. Выловленные нами личинки находились на первой и второй стадиях развития. В отличие от личинок из Тихого океана атлантические личинки длиной 9—10 мм еще находились на второй стадии развития (уростиль изогнут). Полностью сформированы 1-й и 2-й спинные и анальный плавники. В 1-м спинном плавнике XI лучей, во 2-м — I 21, в анальном III 22 луча. В грудных плавниках также уже сформированы все 20 лучей. Личинки имеют 31 позвонок, что является характерным признаком при определении этого вида (табл. 1). Личинки из Атлантического океана отличаются от таковых из Тихого океана по пластическим признакам. Они менее высокотелы и имеют больший диаметр глаза (табл. 2). Интенсивный пигмент преобладает между глазами на голове, отдельные пигментные пятна наблюдаются за глазами. Вертикальная полоса пигмента расположена поперек хвоста. Полоса пигмента развивается у основания 7—8-го лучей 1-го спинного плавника и 15—18-го лучей 2-го спинного плавника. Формируются пигментные пятна у основания 9—11-го лучей и 19—21-го лучей анального плавника и по краю желудка (рис. 1, а).

Личинки длиной 10,5 мм находятся еще на второй стадии развития с изогнутым концом хорды. У них формируется пигментное пятно под 3—5-м лучами 2-го спинного плавника. Появляются пигментные пятна по краям хвостовых лопастей; в области желудка пигмент становится более интенсивным (рис. 1, б). У личинок длиной 13,2—14,7 мм изгиб хорды исчезает. Они находятся, по классификации Альстрома и др. [3],

Таблица 2. Пластические признаки личинок и мальков *P. arafurensis* в Атлантическом и Тихом океанах, % SL

Признак	Атлантический океан (наши данные)		Тихий океан (Альстром и др. [3])	
SL, мм	81—104	124—177	80—110	122—184
	93	152	89	143
aA	48,0—54,7	57,2—58,3	50,0—53,5	51,0—54,0
	53,3	57,7	51,8	52,7
O	14,4—16,0	16,3—17,4	13,7—14,5	14,5—15,7
	15,0	16,8	14,0	15,2
H	44,3—52,6	48,8—57,0	51,2—53,8	55,4—56,4
	47,9	54,0	52,5	55,8
aD	33,6—40,9	29,1—36,1	34,5—38,3	34,7—38,5
	36,9	32,1	36,6	36,1
aV	28,8—38,1	36,1—41,1	31,0—33,8	31,5—35,3
	33,3	39,3	33,0	34,0
N	5	4	4	3

Примечание. SL — стандартная длина тела; aA — антенальное расстояние; O — горизонтальный диаметр глаза; H — высота тела у основания грудного плавника; aD — антедорсальное расстояние; aV — антевентральное расстояние; над чертой — колебания, под чертой — среднее.

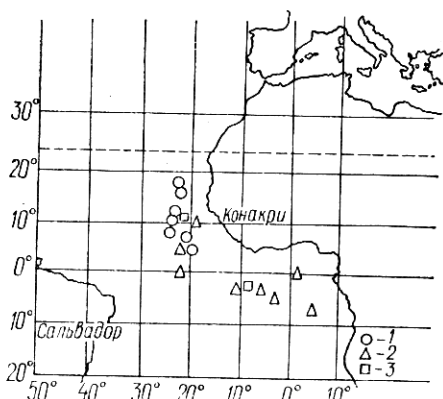


Рис. 2. Распределение личинок, мальков и взрослых особей *Psenes arafurensis* в Атлантическом океане:

1 — взрослые особи (литературные данные);
2 — личинки и мальки (единичные экземпляры); 3 — личинки и мальки (десятки экземпляров).

на третьей стадии развития. Появляется пигментная полоса у основания хвостового плавника (рис. 1, в, г). У малька длиной 23,5 мм 1-й спинной и брюшной плавники четко пигментированы, появляются меланophores между 3—7-м лучами второго спинного плавника, 6—10-м и 14—18-м лучами анального плавника. Усиливается пигмент хвостового плавника вдоль его основания и на лопастях (рис. 1, д). У малька длиной 30,0 мм пигмент распределяется вдоль спины в виде трех вертикальных полос на теле. Три отчетливых пигментных пятна имеются на анальном плавнике (рис. 1, е).

Psenes arafurensis является представителем голоэпипелагической группировки, встречается только в тропических водах и размножается

в верхних слоях пелагиали [1, 3]. Наши исследования в северном полушарии приходились на холодный период года (январь, февраль, апрель), в южном — на теплый летне-осенний (март, апрель). Личинки *Psenes arafurensis* встречались повсеместно на всей обследованной акватории от 11° с. ш. до 10° ю. ш. при температуре поверхностного слоя воды 20—27°C. Наибольшие концентрации их оказались приуроченными к продуктивным зонам северного (11° с. ш., 22° в. д. — периферия северо-восточной тропической крупномасштабной продуктивной зоны) и южного (3°19' ю. ш., 8°59' в. д. — экваториальная зона) полушарий (рис. 2). Слой термоклина, как правило, здесь залегал на глубинах 15—60 м, где отмечена и наибольшая численность личинок.

Выводы. 1. *Psenes arafurensis* — типичный обитатель эпипелагиали тропических вод Атлантического океана. 2. Наибольшие концентрации личинок и молоди приурочены к слою 15—60 м. 3. Личинки и молодь из Атлантического океана отличаются от личинок и молоди из Тихого океана по пластическим признакам: менее высокотелые и имеют больший диаметр глаза.

1. Парин Н. В. Ихтиофауна океанской эпипелагиали. — М.: Наука, 1968. — 186 с.
2. Якубовски М. Методы выявления и окраски системы каналов боковой линии и костных образований у рыб in toto. — Зоол. журн., 1970, 49, вып. 9, с. 1349—1402.
3. Ahlstrom H. E., Butler I. L., Sumida B. V. Pelagic Stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: Kinds, distribution, and early life histories and observation of five of these from the northwest Atlantic. — Bull. Mar. Sci., 1976, 26, p. 285—402.
4. Fowler H. W. The fishes of Oceania. — Mem. Bernice P. Bishop Mus., 1928, 10, p. 1—540.
5. Haedrich R. L. Fishes of the Family Nomeidae (Perciformes, Stromateoidei). — Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS. „Walther Hernwig“ nach Südamerika XXIII. Woods Hole, 1972, ch. 23, p. 73—89.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 27.02.84

A. D. GORDINA

DISTRIBUTION AND MORPHOLOGY OF *PSENES ARAFURENSIS* GÜNTHER, 1889, (NOMEIDAE, PISCES) LARVAE AND FRY IN THE ATLANTIC OCEAN

Summary

Psenes arafurensis is a typical inhabitant of the tropical Atlantic holoepipelagial. This is confirmed by mass findings of this species which was not previously observed in the tropical Atlantic. The highest concentration of larvae and fry is confined to the 15—60 m layer. Larvae and fry from the Atlantic Ocean differ from those of the Pacific Ocean in plastic properties: their body is less in height and their eyes are of larger diameter.