

Т. А. ПЕРЦЕВА-ОСТРОУМОВА

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАЗВИТИИ КАМБАЛ
(СЕМ. PLEURONECTIDAE)**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 8 VI 1953)

Общепринято представление, что все камбалы (сем. Pleuronectidae) имеют пловучую (пелагическую) икру. Однако это не подтверждается новыми фактами. Проведенные нами в Приморье исследования ранее неизученного развития японской камбалы *Pseudopleuronectes yokohamae* (Günther) * заставляют пересмотреть сложившиеся представления.

27 IV 1952 г. нами было произведено искусственное оплодотворение икры японской камбалы. Икра и молоки были получены от вполне зрелых производителей длиной 36,3 см (самка) и 34,8 см (самец). Оплодотворение производилось сухим способом. Полученная икра оказалась клейкой, легко слипающейся в комки и прилипающей к окружающим ее предметам. Это резко отличает икру японской камбалы от икры почти всех остальных камбал наших морей.

Оболочка икринок относительно толстая, упругая (разрывается с трудом), покрыта довольно толстым слоем липкой слизи. У отмирающих икринок и у покинутых выклюнувшимися личинками оболочек этот слой свертывается, клейкость исчезает, пустые оболочки и мертвые икринки легко отстают от остальной массы живых икринок, вымываясь водой. У развивающихся живых икринок липкий слой слизи сохраняется до конца развития.

Диаметр икринок японской камбалы (без слизевого слоя) колеблется от 0,67 до 0,85 мм **. Толщина слизевого слоя 0,04—0,05 мм. Желток не содержит жировой капли, маслянисто блестящий. Он заполняет почти всю полость оболочки, так что перивителлиновое (кругожелтковое) пространство представляет узкую щель, равную 0,04—0,06 мм, и составляет в среднем 6,5—7% диаметра икринки. После фиксации эта щель увеличивается, вследствие сильного сжатия желтка, до 0,1 мм и составляет 12—15,4% диаметра икринки.

Эмбриональное развитие при температуре воды 4—12° (в среднем 8,4°) продолжается 182—236 час., причем на прохождение первой стадии (2) (период дробления, гастрюляции, — рис. 1 а) потребовалось 2 суток, до окончания второй — 4, третьей — 5—6, а четвертой (рис. 1 б) около 10 суток.

Пигмент появляется на второй стадии развития эмбриона (стадия зародышевой полоски) и вначале имеет вид темных и желтых, рас-

* Работы проведены по плану совместных работ Института океанологии Академии наук СССР и Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии.

** Размеры икры, предличинки и личинок даны по живому материалу.

сеянных по телу клеток. Затем он распространяется на голову; после появления хвоста заходит на его поверхность. В дальнейшем пигментные клетки перегруппировываются и на теле эмбриона перед выклевом

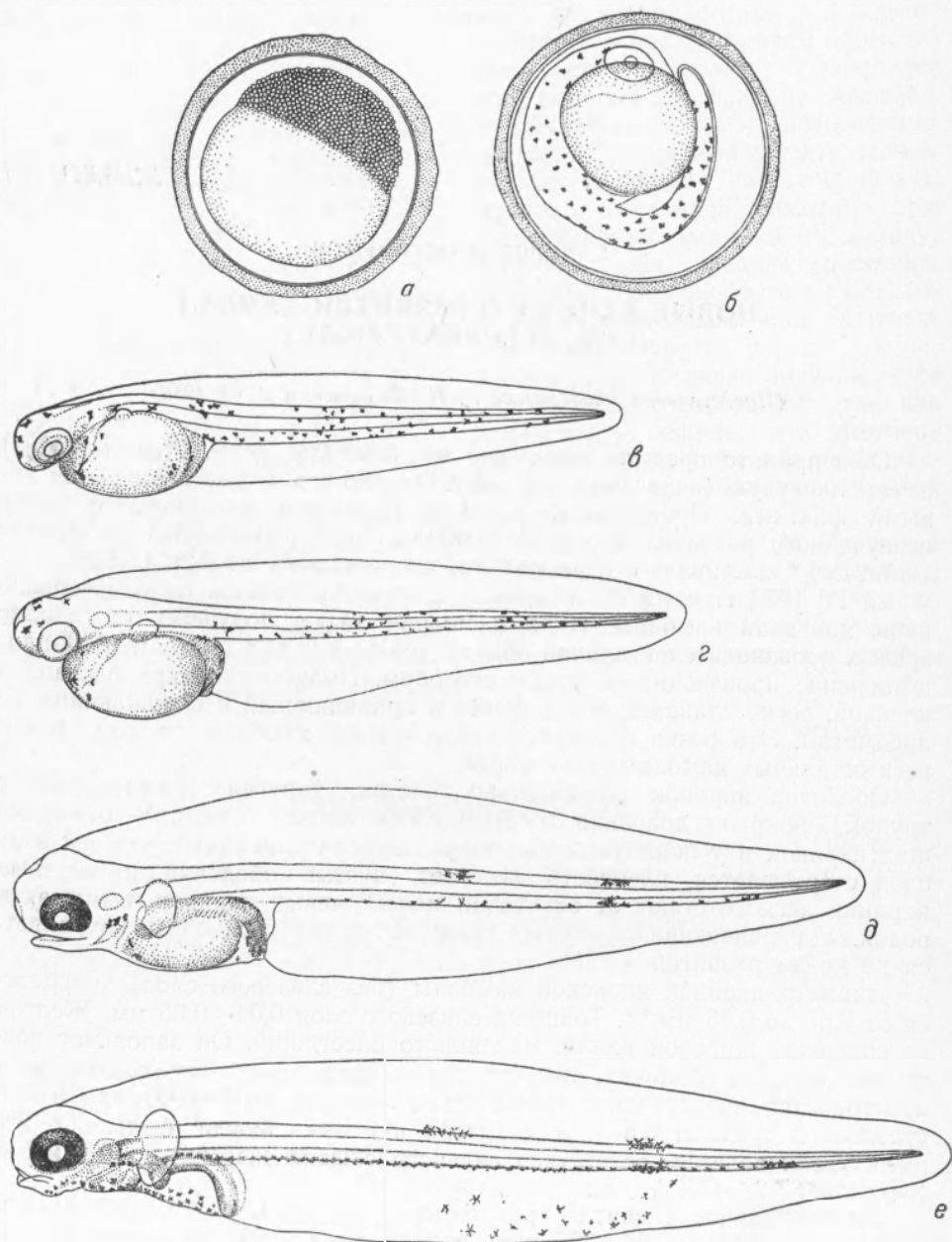


Рис. 1. Икринки, предличинки и личинки японской камбалы *Pseudopleuronectes yokohamae* (Günther). *a* — икринка на первой стадии развития, *б* — икринка на четвертой стадии развития, *в* — только что выклюнувшаяся предличинка, *г* — односуточная предличинка, *д* — трехсуточная предличинка, *е* — личинка

(IV стадия) различимы скопления позади ануса, над изгибом кишечника и, в виде широкой полосы, на середине хвоста. Конец хвоста свободен от пигмента.

Только что выклюнувшиеся предличинки (рис. 1 в) имеют в длину 2,8—3,4 мм, снабжены большим желточным мешком, лишены рта. Грудные плавнички зачаточны, тело окружено широкой плавниковой каймой. Анус открывается на краю брюшной каймы впереди середины тела. Глаза бесцветны. Тело пигментировано. Яркие желтые звездчатые хроматофоры и меланофоры видны на голове, более компактные и менее разветвленные клетки рассеяны на спине, выводной кишке, боках и верхнем крае хвоста. Они образуют также широкую полосу на середине хвоста, слабо подразделяющуюся на две части. Намечается двойной ряд меланофоров по нижнему краю хвоста.

Через сутки после выклеывания появляется ротовое углубление; желточный мешок уменьшается. Рассеянный пигмент сохраняется только на голове; пояски на хвосте становятся более четкими. Кроме двойного ряда по нижнему краю хвоста, вырисовываются еще несколько клеток вокруг выводной кишки. Несколько пигментных клеток имеется на нижней поверхности желтка (рис. 1 г).

Через 3 суток (рис. 1 д) предличинки достигают 3,4—4,2 мм. Желточный мешок уменьшается вдвое. Глаза темнеют. Пигментация нижней края хвоста сохраняет первоначальный характер. От переднего пояска остается только верхняя полоска, располагающаяся на 9—10 миотомах (считая от ануса), и несколько рассеянных клеток на месте нижней. Задний пигментный пояс на 19—23 миотомах остается почти без изменений. Появляются небольшие группы клеток впереди грудных плавников и вокруг выводной кишки, а также зачаточный ряд клеток над задней частью кишечника (рис. 1 д).

Через 7 суток личинки, достигшие 4,3—4,4 мм длины, полностью утратили желточный мешок. Рассеянный пигмент на голове, туловище и хвосте полностью исчез (рис. 1 е). Появляются пигментные клетки на углу нижней челюсти, в большем количестве на горле, между грудными плавниками и на нижней поверхности брюха, по средней линии которого они образуют четкий средний ряд. Кроме того, появляется еще одна полоска на нижнем крае конца хвоста. Крупные и мелкие разветвленные меланофоры рассеяны по брюшной плавниковой кайме в области средней трети хвоста.

Представляется интересным сравнить развитие японской камбалы с развитием близких видов. В роде *Pseudopleuronectes* различают три вида (6): японскую камбалу *Ps. yokohamae*, желтополосую камбалу *Ps. herzensteini* и зимнюю камбалу *Ps. americanus*. Два первых обитают в наших водах в заливе Петра Великого и у берегов Японии, третий — у атлантического побережья Северной Америки. Развитие желтополосой камбалы исследовано А. Мищенко (1) и нами, развитие зимней камбалы прослежено американскими авторами (3, 5).

Размножение японской камбалы происходит с конца марта до конца мая; желтополосой — с конца мая — начала июня до конца июля; зимней — с января до мая. Икра японской камбалы, как показано выше, донная, прилипающая; икра желтополосой, по нашим и предшествующим (1) данным, — пелагическая; икра зимней — донная, прилипающая (4), как у японской камбалы.

У всех видов близкого к *Pseudopleuronectes* рода *Limanda*, размножающихся в летнее время, икра пелагическая.

Очевидно, что донный характер икры японской и зимней камбал, несвойственный, как правило, видам семейства камбаловых, является своеобразным приспособлением к размножению зимой, при низкой температуре воды, в условиях значительного насыщения кислородом нижних слоев.

Можно предполагать, что у размножающихся зимой видов рода *Liopsetta* (*L. glacialis*, *L. obscura* и др.) икра также донная, прилипающая. Тогда становится понятным, почему в зимнем и весеннем планк-

тоне не встречаются икринки этих видов, так же как и икринки японской камбалы.

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
24 III 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Мищенко, Изв. ТИНРО, 14 (1938). ² Т. Расс, Зоол. журн., 25 (1946).
³ А. Agassiz, Proc. Am. Acad. Sci., 14 (1878). ⁴ С. Breder, Bull. Bureau Fish., 38 (1923). ⁵ Н. Bigelow, W. Welsh, Bull. Bureau Fish., 40 (1925).
⁶ J. Norman, A Systematic Monograph of the Flatfishes, London, 1934.