

ЭМБРИОНАЛЬНОЕ И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ *PAREXOCOETUS BRACHYPTERUS RICHARDSON*

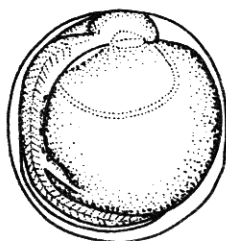
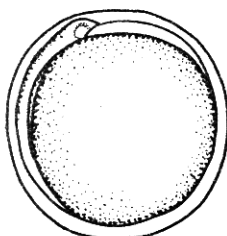
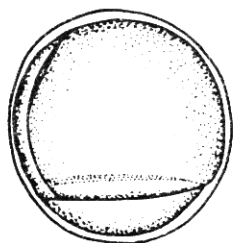
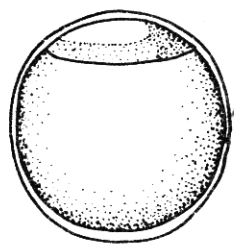
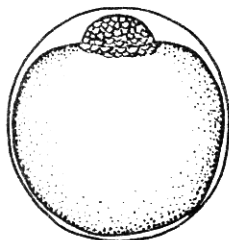
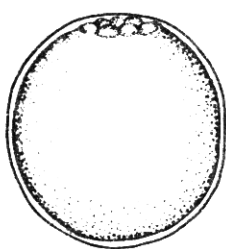
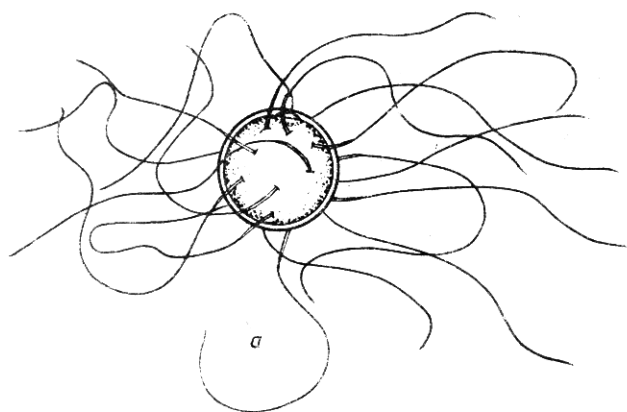
В районе острова Унбан /в юго-восточной части Красного моря/ с помощью электрического света 1 сентября 1966 г. было выловлено несколько экземпляров самцов и самок *Parexocoetus brachypterus* с текучими половыми продуктами. В 20 ч было проведено искусственное оплодотворение икринок, которое прошло благополучно. В лабораторных условиях на э/с "Академик Ковалевский" был прослежен весь процесс эмбрионального развития и ранние стадии постэмбрионального развития.

По литературным данным [2-5] икринки этого вида демерсальные с многочисленными длинными нитями, равномерно расположенными по поверхности оболочки. Диаметр икринок изменяется от 1,3 до 1,4 мм и составляет в среднем 1,35 мм. Развитие этого вида не изучено.

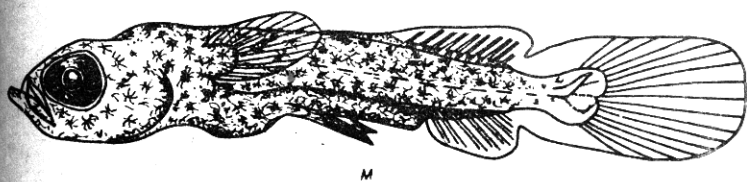
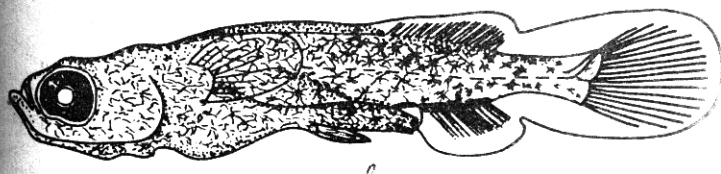
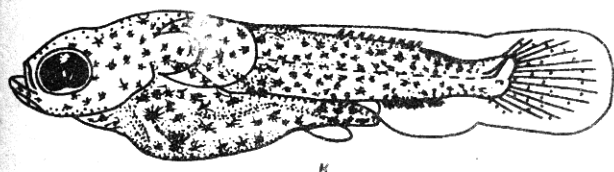
Оплодотворенные икринки *P. brachypterus* в нашем опыте имели шаровидную или слабо эллипсоидальную форму. Оболочка икринок очень плотная, снабженная по всей поверхности длинными нитями, с помощью которых икринки прикрепляются к субстрату /рис. 1, а/. Диаметр икринок по нашим измерениям колеблется от 1,32 до 1,37 мм; перивителлиновое пространство очень узкое, желток почти вплотную примыкает к оболочке. По мере развития эмбриона желток расходится, уменьшается в размере и соответственно увеличивается перивителлиновое пространство.

Оплодотворенные икринки были помещены в кристаллизаторы диаметром 30 см; вода в опытах ежедневно менялась. Температура воды в опытах в течение всего периода наблюдений колебалась в пределах от 30,5 до 32,0°. Развитие протекало следующим образом:

- I. IX 20⁰⁰ . Оплодотворение.
- 21³⁰ . Обозначены две борозды дробления, 4 крупных blastomeres.
- 21⁴⁵ . Стадия 8 blastomeres /рисунок, б/.
- 22²⁰ . Обозначен blastodisk с крупными blastopores. Ширина основания blastodiska 0,50-0,55 мм, высота - 0,125 мм /рисунок, в/.



Развитие икринок и



ЛИЧИНОК *P. brachypterus*.

- 2.IX 01⁴⁵. Мелкоклеточная морула. Бластодиск занимает очень небольшую часть на поверхности желтка. Ширина основания бластодиска 0,45 мм, высота - 0,175 мм.
- 04-04⁴⁵. Эпителиальная бластула. Бластодиск уплощен, длина его основания увеличилась до 0,75 мм.
- 05-05³⁰. Начинается процесс обрастания желтка и гастрულიция /рисунок I, г/.
- 07³⁰. Бластодиск охватывает около 1/3 поверхности желтка. Обозначен зародышевый бугорок.
- 11¹⁵. Бластодиск охватывает примерно 4/5 поверхности желтка. Обозначена зародышевая полоска, головной конец слабо расширен, закладывается нервный тяж/рисунок, I, д/.
- 14⁰⁰. Бластопор закрыт. Намечаются глазные бокалы, 6-7 туловищных сегментов, нервный тяж, куфферов пузырек /рисунок I, е/.
- 17⁰⁰. Намечается хвостовая почка. Головной конец расширяется. Обособляются мозговые доли, намечаются зачатки сердца, кишечника, печени, кровеносных сосудов.
- 19⁰⁰. Происходит рост хвостового отдела. Эмбрион охватывает более половины поверхности желтка. Продолжается органогенез. Четко обозначено сердце, кровеносные сосуды на поверхности желтка. Происходит закладка хвостовых сегментов. В области ануса на вентральной стороне тела появляются точечные меланофоры /рисунок I, ж/.
- 23²⁰. Сердце еще не пульсирует. На теле эмбриона появляется диффузно расположенный желтый пигмент.
- 3.IX 08³⁰. Сердце пульсирует. Отчетливо прослеживается движение крови в желточной кровеносной системе. Эмбрион охватывает немногим менее 2/3 поверхности желтка. Продолжается образование хвостовых сегментов. Эмбрион энергично подергивается.
- 22³⁰. Развитие эмбриона продолжается. На поверхности желтка образовалась густая сеть кровеносных сосудов. Сердце быстро пульсирует.
- 4.IX 07³⁰. Хвост эмбриона почти смыкается с головой. Голова делается массивной, формируются грудные плавники. Тело окрашивается в желто-коричневый цвет. Усиливается ме-

ланинная пигментация: появляются меланофоры из головы, на теле, в основном вдоль спины /рисунок I,з/.
5.IX 14⁰⁰. Продолжается формирование эмбриона. Тело становится массивным, значительно увеличиваются в размере глаза. В хвостовом плавнике намечаются лучи. Желток сокращается в размере. Грудные плавники приобретают подвижность.

6.IX 09⁰⁰. Наблюдаются активные движения хвостового отдела эмбриона, приобретает подвижность рот. Желто-коричневая окраска тела значительно усиливается. Меланофоры из точечных становятся ветвистыми. Появляется черный пигмент в глазах.

7.IX 08³⁰. Эмбрионы массивные, хвост заходит за голову, голова плотно примыкает к оболочке. Большие веерообразные грудные плавники находятся в постоянном движении. Появляются зачатки брюшных плавников. Сердце интенсивно пульсирует, эмбрион энергично двигается. Желток значительно сократился в размере. Глаза становятся интенсивно черными /рисунок I, и/.

10⁰⁰. Начался массовый выклев эмбрионов. Выклюнувшиеся личинки снабжены небольшим желтком. Их длина составляет 3,8-4,0 мм. Личинки выклеваются хорошо сформированными. Оформлены челюстной и жаберный аппараты, заложены лучи в непарных плавниках, в хвостовом плавнике формирование лучей почти закончено /рисунок I,к/. Благодаря большим подвижным грудным плавникам личинки сразу после выклева приобретают способность к активным направленным движениям. Они всплывают к поверхности, быстро перемещаются в разных направлениях, время от времени совершая стремительные броски. Глаза интенсивно пигментированы, что указывает на способность личинок воспринимать свет. Проявляется положительный фототаксис. Личинки держатся преимущественно в поверхностном слое в более освещенной стороне аквариума. Личинки окрашены в желто-коричневый цвет. Помимо фоновой окраски по всему телу густо распределяются крупные ветвистые меланофоры.

22⁰⁰. Выклев эмбрионов продолжается.

8. IX 08⁰⁰. Выклев эмбрионов закончился.

У односуточных личинок сохраняется небольшой желточный мешок. Обособляются непарные плавники, увеличиваются брюшные плавники и одновременно происходит их смещение вперед. Значительно увеличивается хвостовой плавник. Тело становится более прогонистым. Вместе с резорбцией желточного мешка исчезает эмбриональная кровеносная система, которая становится ненужной, так как пелагические личинки *P. brachypterus* сразу после выклева попадают в хорошие условия аэрации /рисунк I, д/. Отмеченные морфологические изменения способствуют еще большей активности личинок. Они плавают во всем слое воды в аквариуме, стремительно убегают при приближении какого-либо предмета /пипетки или иголки/; отчетливо выражен поисковый инстинкт.

В аквариум был внесен живой корм - зоопланктон. Наблюдалась охота личинок за рачками. Однако в аквариуме личинки питаться не начинали; вскрытые кишечники оказались пустыми.

9. IX 10⁰⁰. Двухсуточные личинки по-прежнему очень подвижны. Желток почти полностью резорбирован. Заканчивается дифференцировка непарных плавников.

10. IX 10⁰⁰. Массовая гибель личинок. Сохраняются личинки более позднего выклева.

11. IX 10⁰⁰. Все личинки в опытах погибли.

Эмбриональное развитие *P. brachypterus* при температуре воды 30,5-32,0° продолжалось 5,5-6 суток. В эмбриональном периоде развития прослеживается шесть этапов, характеризующихся качественно различными процессами и определенными морфологическими особенностями [I].

I этап - дробление. Продолжался около 6 ч. Формирование эпителиальной бластулы /II этап/ происходило в течение 3 ч. Процесс обрастания желтка и гастрюляция /III этап/ длился 8-9 ч. К моменту замыкания бластопора /окончание II этапа развития/ в туловищном отделе зародыша закладываются миотомы, намечается первый таз, обозначены глазные бокалы, купферов пузырек. IV этап - дальнейшее формирование зародыша до образования хвостовой почки - продолжался около 3 ч. На IV этапе развития намечаются мозговые доли, появляются зачатки слуховых капсул, серд-

да, кишечника. У этап - рост хвостового отдела, дальнейшее формирование зародышевых органов до наступления пульсации сердца - продолжался 10-12 ч. На этом этапе развития формируется сердце, крупные кровеносные сосуды на поверхности желтка, мозговые доли, кишечник, появляются зачатки грудных плавников, закладываются хвостовые сегменты. VI этап - от начала пульсации сердца до выклева эмбриона - наиболее продолжительный. В нашем опыте этот этап длился 4-4,5 суток. На VI этапе развития формируются челюсти, жаберный аппарат, грудные плавники, появляются зачатки брюшных плавников, закладываются лучи в непарных плавниках. На желтке образуется густая сеть кровеносных сосудов - эмбриональная дыхательная система, являющаяся приспособлением к неблагоприятным условиям аэрации у дна, где происходит развитие икринок.

В конце VI этапа развития грудные плавники и рот приобретают подвижность, что вместе с движениями эмбриона внутри оболочки и хорошо развитой желточной кровеносной системой способствует процессу дыхания эмбриона, на данном этапе развития которого значительно возрастает потребность в кислороде. Эмбрионы выклеваются хорошо сформированными с небольшим желтком, способными к активным направленным движениям.

Л и т е р а т у р а

1. ДЕХНИК Т.В. - В кн.: Тр. Севастоп. биол. ст. АН СССР, 1961, 14.
2. ПАРИН Н.В. - В кн.: Тр. Ин-та океанол., 1961, 13.
3. Breder C.M. - Paper Tortugas Lab., 1932, 28, 1 /2/
/Цит. по [2]/.
4. Breder C.M. - Bull. Bingham. Oceanogr. Coll., 1932, 6, 5
/Цит. по [2]/.
5. Hubbs C.L. а. Kampa E.M. The early stages (egg, prolarva and juvenile) and the classification of the California flyingfish. Coelestia, 1946, 4.