

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет

На правах рукописи

АБДЕЛЬ АЛИМ АВНИ

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗ-
ВИТИЯ НЕКОТОРЫХ ТРОПИЧЕСКИХ КАРПОЗУБЫХ
(CYPRINODONTIFORMES) И ЛАБИРИНТОВЫХ
(ANABANTIFORMES) РЫБ.

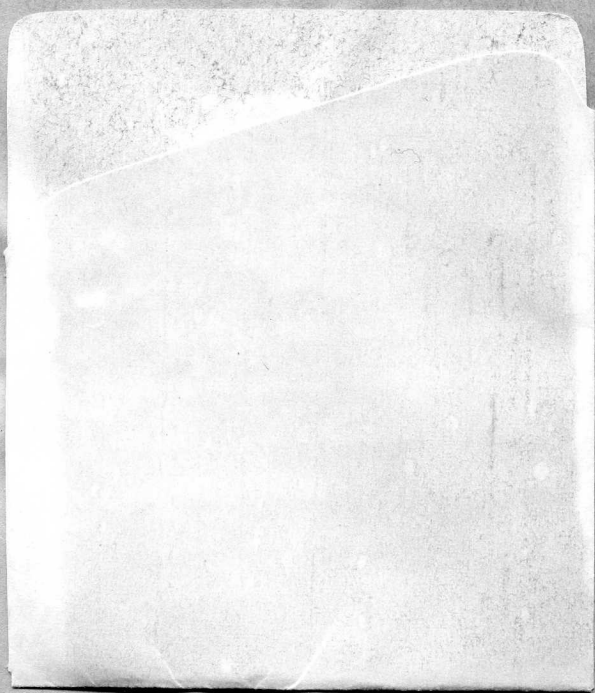
(На русском языке)

Ихтиология - 03.100

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



М о с к в а - 1974



МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет

На правах рукописи

АБДЕЛЬ АЛИМ АВНИ

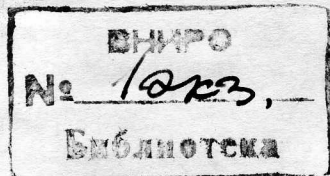
ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗ-
ВИТИЯ НЕКОТОРЫХ ТРОПИЧЕСКИХ КАРПОЗУБНЫХ
(CYPRINODONTOIDEI) И ЛАБИРИНТОВЫХ
(ANAVANTOIDEI) РЫБ

(На русском языке)

Ихтиология - 03.100

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

М о с к в а - 1974



Работа выполнена на кафедре ихтиологии Биологического факультета Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова.

Научный руководитель - заслуженный деятель науки РСФСР профессор С.Г.СОМН.

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук Б.В.КОМЕЛЕВ

Кандидат биологических наук В.П.СЕРЕБРЯКОВ.

Ведущее учреждение - Институт биологии внутренних вод АН СССР.

Автореферат разослан "22" ноября 1974 года.

Защита состоится "27" декабря 1974 года на заседании секционного Ученого Совета по зоологии отделения общей биологии Биологического факультета Московского Государственного Университета.

Отзывы на автореферат просим направлять по адресу: Москва, В-234, Ленгор, МГУ, Биологический факультет, Ученый Совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке факультета.

Ученый секретарь Совета
кандидат биологических наук

/Л.И.Лебедева/

ВВЕДЕНИЕ

В эмбриологии рыб в Советском Союзе уже более тридцати лет развивается экологическое направление. Главная задача его состоит в изучении эколого-морфологических закономерностей развития рыб, т.е. установлении связей формообразовательных процессов в их эмбриогенезе с экологическими условиями размножения, а также вскрытии адаптивного значения этих связей. Теоретическую основу этого направления составляют теория экологических групп рыб С.Г.Крыжановского /1948, 1949/ и теория этапности развития В.В.Васнецова /1948, 1953/. Сущность их сводится к представлению о том, что организм в течение всех моментов своей жизни находится в единстве со средой и его развитие есть выражение и результат этого единства. В соответствии с этим представлением среда является специфичной как для отдельных видов рыб в связи с обитанием в разных экологических условиях, так и для одного и того же вида на разных этапах индивидуального развития, каждый из которых характеризуется определенной взаимосвязью со средой /Соин, 1968/. Это обуславливает и определенную адаптивную морфофункциональную специфику в развитии рыб. С.Г.Крыжановский /1949/ обосновал важное положение о том, что "приспособления рыб к условиям размножения и развития отражают в себе не только существенные экологические моменты эмбрионального периода, но так же существенные моменты всех остальных периодов жизни.

Они накладывают печать на биологию взрослых рыб, определяют характер миграций, возможность переселения и пределы распространения рыб". Исходя из этого положения, С.Г. Крыжановским на большом фактическом материале выявлены различные экологические группы рыб по условиям их размножения и развития /литофильные, фитофильные, псаммофильные, острокофильные и пелагофильные/, каждая из которых характеризуется определенной спецификой эмбрионально-личиночных приспособлений.

В задачу нашей диссертации входило познакомиться с основными достижениями экологической эмбриологии рыб, освоить необходимую в связи с этим научную методику и провести соответствующее исследование в данной области.

С этой целью нами изучены приспособительные особенности развития некоторых тропических карпообразных рыб /*Cyprinodontoides* /, которые отличаются наибольшим разнообразием экологических групп по условиям размножения. Среди них имеются икромечущие, вынашивающие потомство и живородящие рыбы, а из икромечущих, откладывающие икру на растительность и илистое дно. В числе последних особый интерес представляют однолетние рыбы подсемейства *Rivulinae*, обитающие и размножающиеся в тропических временно пересыхающих водоемах. Приспособительным особенностям развития одной из этих рыб нами было уделено особое внимание. В связи с отсутствием среди карпообразных пелагофильных рыб мы дополнительно исследовали особенности развития данной экологической группы на примере некоторых представителей тропических лабиринтовых рыб /*Anabantoides* /.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования диссертации служили некоторые тропические рыбы, разводимые в аквариумах, а именно, из карповых рыб: 1. нотобранх /*Nothobranchius guentheri* /, развивающийся в илистом грунте временно пересыхающих водоемов; 2. пахипанх /*Pachyranchax playfairi* /, откладывающий икру на растительный субстрат; 3. гуппи /*Poecilia reticulata* /, являющийся живородящей рыбой. Из лабиринтовых рыб исследовано развитие двух пелагофильных видов: а/ бойцовой рыбки /*Betta splendens* / и б/ макропода /*Macropodus opercularis*/. Эти рыбы получались из аквариальных "Нептун" завода "Серп и Молот" и биологического музея им. К.А.Тимирязева, а также частично приобретались в Зоомагазине. Содержались и разводились они в аквариальной кафедре ихтиологии МГУ, по общепринятой методике, изложенной в книге М.Н.Ильина /1968/. С целью имитации условий развития нотобранха в пересохшем водоеме часть икры его на весь период инкубации помещалась во влажный торф и на влажную фильтровальную бумагу.

Изучение эмбрионально-личиночного развития указанных видов рыб производилось под микроскопом на живых объектах. Зарисовка стадий их развития осуществлялась с помощью рисовального аппарата. Подвижных зародышей при этом анестезировали с помощью нескольких капель 5% раствора уретана.

Сведения о биологии размножения исследованных нами рыб получены из литературных источников, ссылки на которые приводятся в диссертации при описании развития отдельных видов. Данные о поведении свободных эмбрионов и личинок получены в

результате наблюдений за ними в аквариуме.

Структура диссертации следующая: 1. Введение. 2. Материал и методика исследования. 3. О теоретической основе экологической эмбриологии рыб. Результаты исследования включают два раздела. Раздел I. Приспособительные особенности развития некоторых карповых рыб. Глава 1. Развитие нотобранха, Глава 2. Развитие пахипанха. Глава 3. Развитие гуппи. Раздел II. Приспособительные особенности развития некоторых лабиринтовых рыб. Глава 4. Развитие бойцовой рыбки. Глава 5. Развитие макропода. Заключение. Выводы. Литература.

Диссертация иллюстрирована оригинальными рисунками по развитию исследованных рыб с живых объектов, представленными в виде отдельного альбома с 39 таблицами, включающими 191 рисунок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Р а з д е л I.

ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ КАРПОВЫХ РЫБ /CYPRINODONTIFORMES /

Г л а в а 1.

Развитие нотобранха /Nothobranchius guentheri/

Приспособительные особенности развития нотобранха представляют наибольший интерес, т.к. он является типичным представителем однолетних Rivulinae, обитающих в мелких тропических водоемах Африки и Южной Америки, которые в жаркий сухой период года совершенно пересыхают и вновь заполняются во-

дой через несколько месяцев с наступлением периода дождей. В этот период взрослые рыбы в таких водоемах погибают, а их икра, отложенная в илистое дно, сохраняет жизнеспособность, переживая до периода наступления обильных дождей, что и обуславливает выживание популяций в целом в этих необычных условиях /Myers, 1942; Ladiges, 1953; Milkman, 1954; Peters, 1963, 1965; Гулидов, 1968 и др./. Исследованиями Петерса /Peters, 1963/ установлено, что икра нотобранха и других однолетних Rivulinae на определенных стадиях эмбриогенеза впадает в состояние диапаузы, которая характеризуется "приостановкой" развития с сохранением жизнедеятельности организма. Длительность такой диапаузы может составлять от нескольких дней до 3-х месяцев.

Наше подробное исследование эмбриогенеза нотобранха позволило установить, что в его развитии имеется и целый ряд других особенностей, обусловленных этими необычными условиями размножения. Эти особенности следующие.

Предохранение икры нотобранха от излишнего высыхания и механического воздействия в период ее длительного нахождения в подсохшем грунте на ранних стадиях развития осуществляется благодаря особой структуре яйцевых оболочек. Фанерообразная слоистость внутренней /первичной/ оболочки обеспечивает ее высокую прочность, а ворсинчатое строение наружной /вторичной/ оболочки вместе с обволакивающим ее субстратом образует вокруг яйца "обливку", защищающую его от внутренней потери жидкости в подсохшем субстрате.

Наиболее важной особенностью в развитии нотобранха явля-

ется то, что в процессе эпиболии поверхностный слой клеток бластодермы полностью обособляется и преобразуется в особую зародышевую экстраэмбриональную оболочку, которая, по нашему мнению гомологична амниону насекомых и ящерицеобразных. Подобно последним, эта оболочка, имеющая ядерную структуру, является приспособлением для создания под ней жидкой изотоничной внутренней среды зародка при развитии его вне воды. С этого времени зародыш нотобранха становится почти независимым от колебания влажности в окружающей среде.

Развитие нотобранха характеризуется также своеобразной спецификой процессов эпиболии и гастрюляции. В связи с образованием зародышевой оболочки при эпиболии этот процесс у нотобранха в отличие от большинства других рыб не сопровождается гастрюляцией, т.е. образованием зародышевых листков. Эти два процесса здесь разобщены и закладка зачатка тела зародыша /гастрюляция/ совершается уже после завершения эпиболии, а именно, спустя некоторое время после замыкания желточного пробки. Следовательно, развитие собственно зародыша с самого начала его закладки совершается под уже сформировавшейся зародышевой оболочкой /амнионом/, т.е. во внутренней изотоничной жидкой среде подобно зародышам наземных животных.

Имеет место так же и своеобразие в формировании у нотобранха эмбриональных приспособлений к дыханию. Каротиноидные дыхательные пигменты, содержащиеся в яйце, и дыхательная сосудистая сеть на поверхности желточного мешка зародыша, несмотря на развитие его в условиях с крайне низким содержанием кислорода в окружающей среде, выражены очень слабо. Это несоответствие обусловлено тем, что у зародышей с переходом

в состоянии длительной диапаузы резко падает интенсивность окислительного процесса.

И наконец, важной особенностью в развитии нотобранха является также и большая продолжительность пребывания его зародыша внутри оболочек вплоть до личиночного состояния. С наступлением тропических дождей из оболочек вылупляются вполне сформировавшиеся личинки, сразу же способные к активному питанию.

Г л а в а 2

Развитие пахипанха / Pachyranchax playfairi/

Пахипанх является другим представителем того же подсемейства Rivulinae, обитающий также в пресных водоемах Восточной Африки и на Мадагаскаре. Но в отличие от нотобранха он не принадлежит к числу рыб этого подсемейства с однолетним жизненным циклом, а является полициклической рыбой, размножающейся в течение жизни неоднократно в связи с обитанием в водоемах, полностью непересыхающих в жаркие сезоны года. Пахипанх типичная фитофильная рыба, откладывающая икру на растения в поверхностном слое воды. Наше подробное изучение эмбриогенеза пахипанха, которое до сих пор оставалось совершенно неисследованным, показало, что по характеру развития он занимает промежуточное положение между типичным развитием большинства рыб и своеобразно уклонившимся развитием нотобранха.

Сходные и отличительные черты в развитии этих видов рыб следующие.

Наружная яйцевая оболочка той и другой рыбы имеет ните-

видные выросты. Однако у пахипанха они более длинные, тонкие и клейкие, с помощью которых икринки приклеиваются и подвешиваются к растениям. У нотобранха же, как говорилось, они короткие, толстые и слабосклеиваемые, которые служат для упрочнения оболочки и предохранения яйца от лишнего испарения из него влаги в пересохшем субстрате.

Перивителлиновое пространство в икринках пахипанха образуется не только за счет растяжения яйцевой оболочки, что характерно для большинства рыб, включая и нотобранха, но и частично вследствие некоторого сокращения объема самого яйца.

Эпиболия в яйцах пахипанха, как и у нотобранха, не сопровождается гастрულიцей, т.е. закладкой зачатка зародыша. Последняя происходит несколько раньше, чем у нотобранха - сразу же после замыкания желточной пробки.

При эпиболии у пахипанха также образуется экстраэмбриональная оболочка, но в отличие от нотобранха она в дальнейшем не покрывает тело зародыша, а окружает лишь его желточный мешок и служит для предохранения его от высыхания на случай кратковременного подсыхания водоема в жаркий сезон года.

Эмбриональная дыхательная сосудистая сеть на желточном мешке у эмбрионов пахипанха образована более мощно, чем у зародышей нотобранха, т.к. развитие пахипанха совершается без диапаузы в водоемах с низким содержанием кислорода.

Развитие пахипанха хотя и совершается без диапаузы, однако вылупление его зародышей из оболочки может задерживаться до 27 суток, что, очевидно, является приспособлением к частичному и кратковременному подсыханию водоемов, сопровож-

даемому нарушением нормальных условий вылупления зародышей, которое в течение недолгого срока может восстанавливаться.

Глава 3.

Развитие гуппи / *Poecilia reticulata*

Гуппи является одной из представителей живородящих карповых рыб семейства Poeciliidae . Живородящие рыбы в экологическом отношении представляют особую группу /Дислер, 1967; Соин, 1968/. В отличие от икромечущих рыб, обладающих наружным оплодотворением, живородящие рыбы характеризуются внутренним оплодотворением. Размножению живородящих карповых посвящено ряд исследований /Gorman , 1895; Turner , 1932, 1933; Frazer and Renton , 1940; Mendoza , 1956; Соин, 1949, 1968 и др./.

Развитие зародышей в теле матери наложило определенный отпечаток на весь характер их развития и, прежде всего, на строение и развитие эмбриональных приспособлений к дыханию. В развитии гуппи, исследованном нами, к числу таковых особенностей, связанных с живорождением, относятся следующие.

Гуппи является одновременно рождающей рыбой, не обладающей сверхбеременностью. Последующая генерация яиц оплодотворяется и вступает на путь развития только после рождения мальков предыдущей генерации.

Этой рыбе, как и другим живородящим Poeciliidae, свойственна фолликулярная беременность, т.е. весь период эмбрионального их развития протекает в полости фолликула и лишь перед самым рождением зародыши вылупляются из яичевой оболоч-

ки в просвет яичника, а вскоре после этого происходит рождение мальков наружу.

Развивающееся яйцо покрыто тонкой первичной оболочкой, находящейся в тесном контакте с фолликулярной оболочкой, пронизанной сетью капиллярных сосудов материнского организма. У зародыша в свою очередь развивается мощная сосудистая сеть на поверхности желточного мешка и в коже тела. Кроме того, само яйцо имеет интенсивно желтый цвет, благодаря наличию большого количества дыхательных каротиноидных пигментов. С помощью сосудистой системы на теле зародыша и каротиноидных пигментов в желточном мешке и осуществляется дыхание зародыша за счет материнского организма.

Сосудистая система на поверхности желточного мешка у зародышей группы образована теми же сосудами, что и у зародышей нотобранха и пахипанха /кюльеровыми протоками, печеночно-желточной и подкишечно-желточной венами/. Это свидетельствует о их генетическом родстве. Однако у группы эта система сосудов, как и каротиноидная пигментация желтка, развиты более мощно в связи с развитием зародыша внутри материнского организма при низком напряжении кислорода в крови. Мощная дыхательная сосудистая система у зародышей группы в связи с этим дополнительно развита и во всей поверхности его кожи и, кроме того, в особом головном ошейнике, представляющем боковые складки поверхностной ткани желточного мешка. Эти складки, очевидно, являются дериватом экстраэмбриональной зародышевой оболочки, отмеченной нами выше у зародышей нотобранха и пахипанха.

ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ
ЛАБИРИНТОВЫХ РЫБ /ANABANTOIDAE/

Г л а в а 4.

Развитие бойцовой рыбки /Betta splendens/

Лабиринтовые рыбы, как и карповые, так же являются обитателями тропических вод. Распространены в пресных и солоноватых водах Южной Африки, Индии, Индокитая, Китая, Кореи. Живут в стоячих и слабопроточных водоемах, заросших растениями и сильно прогреваемых солнцем, с низким содержанием кислорода /Frey, 1962, 1964/. Вся толща воды в них почти полностью лишена кислорода и лишь ее поверхностный слой, соприкасающийся с воздухом, достаточно аэрируется им, что обеспечивает нормальные условия для развития отложенной здесь икры.

В связи с обитанием в таких водоемах с чрезвычайно бедным содержанием кислорода лабиринтовые рыбы обладают особым наджаберным /лабиринтовым/ органом воздушного дыхания. В сочетании такого органа с жабрами эти рыбы способны дышать не только кислородом, содержащимся в воде, но и в воздухе. Другим приспособлением к обитанию в этих суровых условиях является также и то, что эти рыбы откладывают икру у самой поверхностной пленки воды в особое гнездо из пены воды. Следовательно, они являются пелагиально-гнездящими, которые приспособлены к развитию в самом поверхностном слое воды. Причем характер таких приспособлений специфичен у различных видов лабиринтовых рыб, что обуславливает и определенную специфику в их эмбриогенезе в целом.

У лабиринтовых существуют два типа таких приспособлений /Соин, 1968; Соин, Авни, Добрачев, 1973/.

Первый тип свойствен для исследованной нами бойцовой рыбки и он характеризуется следующими особенностями. Структура ее икринок обладает рядом своеобразных черт. Яйцевая оболочка неклеякая, очень тонкая и имеет складчатое строение. Яйцо содержит концентрированный желток с мелкими жировыми каплями, удельный вес икринки больше воды. Такие тяжелые икринки захватываются самцом в рот и подбрасываются к поверхностной пленке воды, к которой прочно прикрепляются с помощью тонкой складчатой яйцевой оболочки. Кроме того, икринка дополнительно поддерживается и с помощью пузырьков воздуха из пены гнезда, которые вдавливаются в складчатую яйцевую оболочку и становятся как бы поплавками икринки. В таком подвешенном состоянии икринки бойцовой рыбки развиваются вплоть до выхода из нее зародышей. Вылупившиеся зародки продолжают развиваться также в поверхностном слое воды, прикрепляясь здесь к растениям или непосредственно к поверхностной пленке воды с помощью имеющихся у них на голове особых органов приклеивания в виде кожных бугорков.

Условия дыхания развивающегося зародка у поверхностной пленки воды благоприятны. В связи с этим икра слабо пигментирована дыхательным каротиноидным пигментом, содержащимся только в бластодиске. Эмбриональная дыхательная сосудистая система на желточном мешке /подпеченочно-желточная вена и ювьеровы протоки/ развита слабо. С переходом на активное питание личинки отрываются от поверхностной пленки воды, начина-

ют активно двигаться; у них образуется плавательный пузырь, выполняющий гидростатическую функцию, и редуцируются органы приклеивания. У мальков образуется наджаберный орган воздушного дыхания и они переходят к обитанию во всей толще воды.

Глава 5.

Развитие макропода /*Macropodus opercularis*/

Макропод обладает вторым типом такого рода эмбриональных приспособлений, свойственным многим и другим лабиринтовым рыбам. Этот тип нами был выявлен при изучении развития наряду с макроподом, также гурами и лялиуса. Он характеризуется следующими особенностями. Эти рыбы также строят гнезда из пены, в которых икра располагается у поверхностной пленки воды. Икринки имеют гладкую оболочку, огромную жировую каплю, в связи с чем обладают меньшим удельным весом, чем воды, и поэтому свободно всплывают к поверхностной пленке воды. Следовательно, икра этих рыб является типично пелагической. Вылупившиеся зародыши в отличие от бойцовой рыбки лишены органов приклеивания, но они продолжают свободно держаться у поверхностной пленки воды в силу своего малого удельного веса благодаря наличию в желточном мешке огромной жировой капли. В связи с благоприятными условиями дыхания у поверхности воды икра, как и у бойцовой рыбки, слабо пигментирована дыхательным каротиноидным пигментом, который в основном содержится в желтке и частично в бластодиске. Более поздние предличинки продолжают находиться в свободном виде у поверхностной пленки воды, совершая здесь активные перемещения. Они обла-

дают специальным гидростатическим органом, образованным за счет боковых выростов жировой капли желточного мешка в виде поплавок. С переходом на активное питание личинки становятся еще более подвижными, гидростатическую функцию у них при этом продолжают выполнять боковые выросты жировой капли и появившийся плавательный пузырь. У мальков образуется наджаберный орган воздушного дыхания, боковые выпячивания жировой капли исчезают и гидростатическую функцию выполняет исключительно плавательный пузырь. Мальки переходят к обитанию во всей толще воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование по развитию некоторых тропических рыб в эколого-морфологическом плане позволило овладеть соответствующими методами исследования в этой области, изучить общие закономерности этапности развития рыб и анализировать их адаптивное значение в связи с экологическими условиями. Этому способствовало усвоение основ экологической эмбриологии рыб, основанной в Советском Союзе, и изучение фактических данных, накопленных в этой области. На примере изучения размножения некоторых тропических карповых и лабиринтовых рыб нами получены дополнительные данные в этой области, четко свидетельствующие об эколого-морфологических связях в их развитии, обусловленных своеобразной средой обитания в тропических водоемах. Обитание карповых и лабиринтовых рыб связано преимущественно с замкнутыми и полузамкнутыми пресными водоемами с малым содержанием кислорода, а в некоторых

из них он имеется лишь в поверхностном слое воды. Температура воды во время размножения этих рыб в водоемах очень высокая и они при этом подвергаются значительному подсыханию или полному высыханию, что приводит к резкому изменению в них жесткости воды, температурного и, особенно, газового режима.

Эти необычайно суровые условия среды в тропических водоемах определили особые способы и характер размножения обитающих в них рыб, обеспечивающие их выживание здесь. А это в свою очередь обусловило и определенную специфику адаптивных особенностей в эмбриогенезе этих рыб.

Как следует из приведенных выше данных, размножение и развитие исследованных нами карпозубных и лабиринтовых рыб, обитающих в этих своеобразных условиях тропических водоемов, характеризуются следующими особенностями:

а/ Карпозубные рыбы подсемейства Rivulinae, обитающие в тропических временно пересыхающих водоемах, как это показано на нотобранхе, приспособлены к особому типу развития с длительной диапаузой в подсохшем грунте, что обеспечивает сохранение жизнеспособности зародышей в период пересыхания водоемов, когда взрослые производители этих рыб погибают. Следовательно, эти рыбы обладают однолетним жизненным циклом. В связи с развитием зародышей в таких условиях у них развивается особая экстраэмбриональная оболочка типа амниона, предохраняющая их от высыхания в подсохшем грунте. Это и обеспечивает выживаемость зародышей до наступления периода тропических дождей.

б/ Другие представители подсемейства Rivulinae, обитающие также в замкнутых тропических, но полностью непере-

жающих водоемах, откладывают свою икру на растения в поверхностном слое воды, как это свойственно пахипанху. Их развитие совершается без диапаузы. однако они обладают способностью к задержке вылупления зародыша из оболочки на случай кратковременного подсыхания в это время водоема. Экстраэмбриальная оболочка у них развита лишь вокруг желточного мешка, предохраняя его от высыхания при кратковременном подсыхании водоема.

в/ Наибольшее число карпозубых рыб - целых четырех семейств /Poeciliidae, Goodeidae, Jenynsiidae, Anablepidae / в этих суровых условиях обитания являются живородящими, что полностью изолирует развивающихся зародышей от непосредственного влияния неблагоприятных условий среды в тропических водоемах. Как это показано на примере изученного нами развития живородящей гуппи из семейства Poeciliidae, живорождение наложило определенный отпечаток на характер эмбриональных приспособлений у зародышей в связи с развитием их внутри материнского организма. Эта рыба обладает фолликулярной беременностью. Развивающееся яйцо покрыто сетью капиллярных сосудов материнского организма. В яйце содержится большое количество дыхательного каротиноидного пигмента, а у зародыша развивается мощная дыхательная сосудистая сеть на всей поверхности тела и желточного мешка, находящаяся в функциональной взаимосвязи с капиллярной системой материнского организма.

г/ Среди карпозубых пелагофильные рыбы отсутствуют, но, как это показано на примере изученного нами развития некоторых видов лабиринтовых рыб, многие из них являются пелагофильными рыбами, икра которых приспособлена к развитию у са-

мой поверхности воды, богато насыщенной кислородом, в то время как вся остальная толща воды почти полностью лишена такового. При этом они строят специальные гнезда из пены. Исследуя развитие четырех видов лабиринтовых рыб /бойцовой рыбки, макропода, гурами и лялиуса/, установлены два типа приспособлений для удержания икринок и вылупившихся зародышей у поверхностной пленки воды. Первый тип свойствен бойцовой рыбке, икра которой удерживается у поверхностной пленки с помощью прикрепления к ней складчатой яичевой оболочкой и дополнительно благодаря особым поплавкам из пузырьков воздуха. Вылупившиеся из оболочки зародыши удерживаются у пленки при помощи особых органов приклеивания. Второй тип характерен для макропода, гурами и лялиуса. Икра и вылупившиеся из оболочки зародыши удерживаются у поверхностной пленки воды вследствие своего малого удельного веса благодаря наличию огромной жировой капли в желточном мешке.

Все сказанное свидетельствует о большом многообразии приспособлений у рыб к размножению в своеобразных условиях тропических водоемов. Развитие рыб с диапаузой, живорождение и педагофия являются характерными способами размножения пресноводных тропических рыб в этих условиях.

В Ы В О Д Н

1. Размножение тропических карповых и лабиринтовых рыб совершается, как правило, в пресных водоемах замкнутого и полужамкнутого типа с большим дефицитом кислорода, при высокой температуре воды. В жаркий период вода в них значительно или полностью пересыхает.

2. Карповубые и лабиринтовые рыбы в этих водоемах по условиям размножения в основном представлены следующими экологическими группами: аридофильными, фитофильными, живородящими и гнездующе-пелагофильными рыбами.

3. Аридофильные рыбы /нотобранх/ обитают во временно пересыхающих водоемах. Развитие их совершается с диапаузой; у зародышей образуется особая экстраэмбриональная оболочка типа амниона, предохраняющая его от высыхания в подсохшем субстрате. Гастрюляция у этих рыб проходит, спустя некоторое время после окончания эпигони.

4. Пахипанх, как представитель фитофильных рыб, по характеру развития занимает промежуточное положение между одноплетным нотобранхом и типичным развитием большинства рыб. Он полицикличесен и развивается без диапаузы, но обладает способностью к длительной задержке вылупления зародыша из оболочки. Экстраэмбриональная оболочка у пахипанха образуется лишь после окончания эпигони.

5. Живорождение у гуппи обусловило ряд особенностей в ее эмбриогенезе в связи с развитием зародышей внутри материнского организма. Зародыши покрыты густой сетью кровеносных сосудов материнского организма, через которые осуществляется их дыхание. У зародышей в свою очередь на поверхности тела и желточного мешка образуется мощная дыхательная сосудистая система, а в желточном мешке, кроме того, содержится большое количество дыхательного каротиноидного пигмента.

6. У гнездующе-пелагофильных лабиринтовых рыб выявлены два типа приспособлений к развитию их яиц и зародышей у поверхностной пленки воды. У бойцовой рыбки /первый тип/ икрин-

ки прикрепляются к пленке с помощью складчатой яйцевой оболочки и пузырьков воздуха, а свободные эмбрионы благодаря органам приклеивания на голове. У макропода, гурами и лялиуса как икринки, так и свободные эмбрионы находятся у поверхностной пленки вследствие своего малого удельного веса благодаря наличию в желточном мешке огромной жировой капли.

7. Эмбриональные приспособления к дыханию /дыхательный каротиноидный пигмент и сосудистая сеть на желточном мешке/ у зародышей нотобранха, пахипанха и лабиринтовых рыб развиты слабо: у нотобранха - вследствие развития с длительной диапauзой, при которой интенсивность дыхания зародыша резко снижается, а у остальных - в связи с развитием их в поверхностном слое воды, богато насыщенном кислородом.

По теме диссертации опубликованы следующие работы

1. Авни А.А. /совместно с С.Г.Соиным и В.П.Добрачевым/.

Приспособительные особенности развития лабиринтовых рыб. Вопросы ихтиологии. Том 13, выпуск 6 /83/, 1973. Изд-во "Наука" АН СССР.

2. Авни А.А. /совместно с С.Г.Соиным/. Приспособительные особенности эмбриогенеза нотобранха в связи с обитанием в тропических временно пересыхающих водоемах. Вопросы ихтиологии. Том 14, выпуск 5 /88/, 1974. Изд-во "Наука" АН СССР.







