

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РОСТА РЫБ В ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ОКЕАНА

Н. Я. ЛИПСКАЯ

Институт биологии южных морей АН УССР

Известно, что скорость роста тропических рыб не остается равномерной в течение года, а подвержена определенной периодичности (Mohr, 1921; Nair, 1949; Seshappa and Bhimachar, 1951; Меноп, 1953, и др.). Остается невыясненным вопрос: чем вызвана периодичность в скорости роста рыб в тропической зоне. Одни авторы (Nair, 1949) рассматривают в качестве возможной причины, влияющей на темп роста, наличие или отсутствие достаточного количества пищи; другие (Seshappa and Bhimachar, 1951) видят причину в действии муссонов; наконец, третьи (Mohr, 1921) вообще отрицают влияние внешних условий на скорость роста рыб в тропической зоне. До сих пор не установлено, приурочена ли периодичность в росте к определенному времени года. Это тем более интересно, что в тропической зоне, как известно, нет смены сезонов года. Особенностью тропической зоны океана являются относительно стабильные гидрологические условия, в частности высокая и относительно постоянная температура (Defant, 1936). Изменение температуры в течение года в умеренной зоне является одной из важнейших причин, влияющей на скорость роста, как через усиление или замедление обмена веществ, так и через питание. Особенности тропической зоны, по-видимому, и обуславливают некоторую специфику в росте тропических рыб.

Рассмотрим с этой точки зрения рост двух видов рыб из Гвинейского залива: *Pseudupeneus cyclostomus* (L a s.) и *Boops boops* (L.).

Материал по росту этих рыб был собран в декабре 1962 г. и январе 1963 г. в Гвинейском заливе в районе Такоради-Акра. Принимая во внимание относительно стабильный температурный режим Гвинейского залива, можно было ожидать, что рыбы в течение года будут расти равномерно. Тем не менее, пе-

риодичность в росте существует, о чем свидетельствует периодическая закладка на чешуе колец, которые мы пока будем называть годовыми.

Просматривая чешую рыб различных возрастных групп, мы обратили внимание на то, что закладка колец у разных особей происходит неодновременно. У одних особей (в каждой возрастной группе) последнее годовое кольцо располагалось по самому краю чешуи и прироста не было, у других рыб прирост составлял от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ величин промежутка между кольцами, были и такие экземпляры, у которых прирост был равен расстоянию между предшествующими кольцами. Другими словами, среди рыб, выловленных в Гвинейском заливе в одно и то же время, были экземпляры как с законченным, так и с незаконченным годовым циклом. У первых годовое кольцо только что заложилось и проходило по самому краю чешуи или кольцо еще не заложилось, но величина прироста свидетельствовала о том, что годовой цикл завершен или близок к своему завершению, у вторых — приросты были хорошо выражены и величина их указывала на то, что с момента закладки последнего годового кольца прошло некоторое время.

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать о том, что у барабули и бопса в тропической зоне океана закладка годового кольца не приурочена к определенному сезону года. Подтверждением этому может служить то, что и период нереста также не приурочен к определенному времени года. Все обработанные рыбы (имеются в виду половозрелые), пойманные в одно и то же время, имели различную степень зрелости гонад. Некоторые рыбы нерестились, у других гонады были в III—IV стадии зрелости. Были и отнерестившиеся рыбы с VI и VI—II стадиями зрелости гонад.

На такую же особенность созревания гонад у сардинеллы обратил внимание А. Н. Пробатов (1960). Он отмечает, что сардинелла в марте имела гонады со стадиями зрелости VI, VI—II и III—IV, то есть одни рыбы уже отнерестились, другие же еще не приступили к нересту. Разная степень зрелости гонад позволила автору предположить, что сардинелла нерестится не менее двух раз в году. Г. Сешаппа и В. Бхимакар (Seshappa and Bhimachar, 1951) указывают на длительный нерест у многих индокитайских рыб, в частности у малабарского языка (*Cynoglossus semifasciatus* Day) нерест продолжается практически круглый год с небольшим перерывом в июне—августе во время действия юго-западного муссона.

Приведенные данные не исключают предположения, что в тропической зоне океана каждая рыба имеет один период нереста в году. Однако эти периоды для разных особей не совпадают во времени, что может приводить к непрерывному нересту в популяции рыб в течение года. По-видимому, этим и можно

объяснить неодновременную закладку колец на чешуе у различных особей. Другое дело у рыб, обитающих в умеренной зоне. У них довольно четко прослеживается зависимость закладки годовых колец от сезона года, которая является следствием замедления или полного прекращения роста зимой. Следовательно, у рыб, обитающих в районах с хорошо выраженной сменой сезонов года, темп роста регулируется прежде всего температурой.

Этот вопрос достаточно хорошо освещен в литературе, в частности в работе Ю. Г. Алеева (1956), где показано влияние абсолютной величины температуры и характера сезонных изменений температурного режима на темп роста морских рыб. Учитывая конкретные условия обитания рыбы, можно установить время закладки годовых колец. Чтобы с такой же уверенностью сказать о времени закладки годовых колец у рыб, обитающих в тропической зоне, необходимо иметь данные круглогодичных наблюдений. Однако таковых пока нет, и поэтому мы использовали для сравнения данные по росту барабуль — *Mullus surmuletus* L. и *Mullus barbatus* L. — видов, близких к *P. cyclostomus* как в систематическом отношении, так и по экологии, обитающих в Северной Атлантике у побережья Франции, в Средиземном и Черном морях. Было проведено сравнение между минимальными и максимальными размерами в каждой возрастной группе у барабули, обитающей в тропической и умеренной зонах. Оказалось, что у черноморской и североатлантической *Mullus* максимальные размеры в среднем вдвое больше минимальных в каждой возрастной группе. У средиземноморской барабули наибольшие колебания размеров в каждой возрастной группе отмечены у *M. surmuletus*, живущей в более северных районах Средиземного моря, на скалистом грунте на небольших глубинах и подвергающейся большему влиянию колебаний температур по сравнению с *M. barbatus*, которая обитает в массе на больших глубинах и в более южных районах Средиземного моря. Наименьшая разница между минимальными и максимальными размерами в пределах одновозрастных групп отмечена у *P. cyclostomus*, обитающей в Гвинейском заливе (табл. 1). Эту особенность можно, как нам представляется, объяснить следующим образом.

Нерест у *Mullus* порционный и продолжается у каждой особи три-четыре, а в отдельные годы и пять месяцев. У *Mullus*, обитающей в умеренной зоне, молодь, появившаяся из икры в начале нереста (май), имеет преимущество в продолжительности роста по сравнению с молодь, выклюнувшейся из икры в конце нереста (август—сентябрь). На следующий год в конце весны или в начале лета у тех и у других рыб произойдет закладка первого годового кольца. Но так как зимой рост прекращается, то продолжительность роста у одних будет пример-

Таблица 1

Разница между минимальными и максимальными величинами L_a (см)
у одновозрастных групп барабули

Вид	L_1	L_2	L_3	L_4	Источники
Черное море					
<i>Mullus barbatus</i> L., ♀ ♂	7—12 5,0	8—13 5,0	9—16 7,0	9—18 9,0	Данилевский, 1939 г.
Средиземное море					
<i>M. barbatus</i> L., ♀ ♂	6—15,0 9,0	13,3—20,0 6,7	15,5—22,0 6,5	16,5—23,5 7,0	Bougis, 1948 г.
<i>M. surmuletus</i> L., ♀ ♂	9—18,2 9,2	17,5—27,0 9,5	19,5—28,0 8,5	—	Он же
Атлантический океан (Побережье Франции)					
<i>M. surmuletus</i> , ♀ ♂	7,5—19,5 12,0	15,5—29,0 13,5	18,5—33,5 15,0	21,5—37,0 15,5	Desbrosses, 1935 г.
Гвинейский залив					
<i>Pseudupeneus cyclostomus</i> (L a s.), ♀ ♂	—	15,5—19,0 3,5	18,0—21,8 3,8	19,2—22,5 3,3	Наши дан- ные, 1962— 1963 гг.

но вдвое больше, чем у других. Поэтому так и велика разница между минимальными и максимальными размерами у барабули, живущей в районах с четко выраженной сменой сезонов года. У *P. cyclostomus*, живущей в тропической зоне океана, время выклева личинок из икры не влияет на продолжительность роста, так как при относительно стабильном температурном режиме рост личинок и последующих стадий продолжается до тех пор, пока не закончится определенный период онтогенеза и не начнется переход организма к другому периоду, который требует иного распределения пищевого материала. Изменение темпа роста и наступает, по-видимому, в момент перехода рыбы из одного физиологического состояния в другое. Продолжительность этих периодов онтогенеза, связанных с определенным темпом роста, у разных особей барабули колеблется, по-видимому, в небольших пределах. С этой точки зрения становится понятным незначительная разница между крайними размерами у одновозрастных групп и не приуроченность закладки колец на чешуе к определенному сезону года у барабули, живущей в тропической зоне океана. Можно предпо-

жить, что образование первого годового кольца связано с наступлением первого нереста, последующие кольца образуются также в период нереста, который у барабули происходит ежегодно.

Мы разделяем в этом вопросе точку зрения тех исследователей (Graham, 1929, Hickling, 1933, Molander, 1947 — цит. по Менон, 1953; Brown, 1946; Менон, 1950), которые пытаются объяснить периодичность роста у тропических рыб внутренними факторами, рассматривая врожденный физиологический ритм как возможную причину периодичности роста. Хорошим подтверждением этого мнения может служить работа Мора (Mohr, 1921). Мор проводил исследования на пресноводных и морских рыбах на Малайе, где температура и вообще климатические условия одинаковые в течение всего года. Он отмечает, что на чешуе были обозначены четкие и ясные зоны, так же как и у рыб, обитающих в умеренных широтах. В данном случае влияние климатических условий было исключено и тем не менее периодичность в росте четко выражена.

Точно такое же сравнение было проведено по росту *B. boops* из Адриатического моря и Гвинейского залива. Результаты оказались идентичными с полученными по росту барабули. Так же как у барабули, у *B. boops* из Адриатического моря разница между минимальными и максимальными размерами оказалась вдвое большей, чем у *B. boops* из Гвинейского залива (табл. 2).

Имея данные о темпе роста *B. boops*, обитающего в тропической зоне океана (Гвинейский залив) и в районе с четко выраженной сменой сезонов года (Адриатическое море), мы сравнили темп роста его, принимая, что кольца на чешуе *B. boops* из Гвинейского залива — годовые. Оказалось, что *B. boops* в Гвинейском заливе имеет годовые приросты на 1,5—2 см большие, чем в умеренной зоне (табл. 2). Большая величина годовых приростов у *B. boops* в тропической зоне может быть объяснена более длительным периодом роста в этом районе.

Таблица 2

Разница между минимальными и максимальными величинами L_a (см) у одновозрастных групп *B. boops*

Возраст (годы)	Колебания	Средняя
Гвинейский залив		
1	$\frac{9,9-13,0}{3,1}$	11,3
2	$\frac{13,9-16,3}{2,4}$	15,1
3	$\frac{16,0-17,4}{1,4}$	16,7
4	$\frac{17,6-19,6}{2,0}$	18,5
Адриатическое море		
1	$\frac{6,9-12,7}{5,8}$	9,2
2	$\frac{11,1-16,1}{5,0}$	13,8

ЛИТЕРАТУРА

Алеев Ю. Г. О некоторых закономерностях роста рыб.— *Вопр. ихт.*, 6, 1956.

Данилевский Н. Н. Биология черноморской султанки (*Mullus barbatus* L.).— В кн.: Тр. научн. рыбохоз. и биол. станции Грузии, 11, 1939.

Пробатов А. Н. Вторая научно-промысловая экспедиция в воды средней Атлантики (к западной Африке) с 31 января по 18 июля 1958 г. на траулерах «Казань» и «Алазея».— В кн. Тр. БалтНИРО, 5, 1960.

Bougis P. Sur la croissance differente des deux rougets de la Mediterranee.— *Arch. zool. yen.*, 86, 1948.

Brown M. The growth of the brown trout (*Salmo trutta* Linn.) I. Factor influencing the growth of trout fry.— *Journ. Exper. Biol.*, 22 (3—4), 1946.

Defant (A). Die Troposphäre des Atlantischen Ozeans.— *Wiss. Ergebn. Deutsch. Atl. Exp. «Meteor»*, 6, 1, 1936.

Menon D. Bionomics of the poor-cod (*Gadus minutus* L.) in the Plymouth area.— *Journ. Marine Biol. Assoc.*, 29, 1, 1950.

Menon D. The determination of age and growth of fishes of tropical and sub-tropical waters.— *Journ. of the bombay Natural history society*, 51, 3, 1953.

Mohr E. Altersbestimmung bei tropischen Fischen.— *Zool. Anzeiger*, 53 (II), 1921.

Seshappa G. a. Bhimachar B. Age determination studies in fishes by means of scales with special reference to the Malabar sole.— *Curr. sci.*, 20, 1951.

Nair R. V. The growth rings on the otoliths of the oil sardine, *Sardinella longiceps* Cuv and Val. *Current Science*. vol. 18, № 1, 1949.