Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 4

ЗООЛОГИЯ

Н. А. БУЦКАЯ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФУНКЦИИ СЕМЕННИКА У РЫБ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ НЕРЕСТА

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 5 XI 1954)

В ихтиологической литературе представление о характере нереста того или иного вида рыб основывается, как правило, на изучении типа икрометания. Так, всех яйцекладущих рыб принято делить на две главные группы: единовременно-нерестующих, самки которых откладывают икру только по одному разу в год, и порционно-нерестующих, выметывающих икру несколько раз в течение года.

Изучение овогенеза рыб показало, что тип икрометания самок находится в теснейшей связи с характером развития яйцевых клеток, с особенностями функции яичника ([8], [4], [3]). Вопрос о характере нереста самцов и зависимость его от особенностей функции семенника изучены значительно меньше.

В период нереста, независимо от типа икрометания самок, вымет спермы самцами у всех видов рыб происходит не сразу, а порционно. Однако у рыб с единовременным икрометанием нерест самцов, хотя и совершается в несколько приемов, но сравнительно кратковременен и длится не более нескольких дней, тогда как у рыб с порционным икрометанием самцы могут участвовать в нересте недели, месяцы, а иногда и круглый год. Поэтому самцов рыб подразделяют на группу с кратким нерестом и на группу с растянутым нерестом ([2]).

Наиболее существенным различием в половых циклах семенников у этих двух групп рыб считается то, что у самцов первой группы в течение года наблюдается лишь одна волна сперматогенеза, у второй же — несколько волн или неперемежающийся (непрерывный в течение всего вегетационного периода) процесс сперматогенеза ([5–7]).

Мы попытались пополнить эти данные путем сравнения циклов семенников нескольких видов, рыб, различающихся по типам нереста. Использовался материал, собранный в дельте р. Урала и Волги. Семенники фиксировались жидкостью Буэна в различные сроки у следующих видов рыб: у сазана (Cyprinus carpio L.) с апреля по октябрь, у судака (Lucioperca lucioperca L.) с апреля по июнь, у волжской сельди (Caspialosa volgensis Meissn) в мае и июне, у воблы (Rutilus rutilus caspicus Jakovlev) и леща (Abramis brama L.) в апреле и мае. Все перечисленные виды относятся к рыбам с весенне-летним нерестом, падающим на конец апреля—июнь.

Для удобства сравнения и краткости изложения на рис. 1 схематично изображены изменения семенников этих рыб во времени. В горизонтальных рядах, по месяцам, показана смена четырех состояний семенников, хорошо отличающихся друг от друга: а) состояние сперматогенеза, к которому мы относим все стадии от размножения сперматогоний до образования сперматозоидов; б) наличие в семенниках зрелых сперматозоидов; в) состояние текучести половых продуктов, которое мы определяли при внешнем осмотре самцов и которое микроскопически

выражается в уменьшении количества сперматозоидов в канальцах семенника, и, наконец, г) состояние выбоя, характеризующееся прекращением выделения спермы, запустеванием канальцев и спадением их стенок.

У судака, севрюги воблы—рыб, характеризующихся единовременным икрометанием самок и кратковременным нерестом самцов, изменения семенников в нерестной период сходны. Преднерестное состояние характеризуется полным созреванием семенников, когда канальцы их содержат только зрелые сперматозоиды и редко расположенные одиночные сперматогонии. При наступлении нерестных температур семенники переходят в текучее состояние, которое длится, повидимому, не-

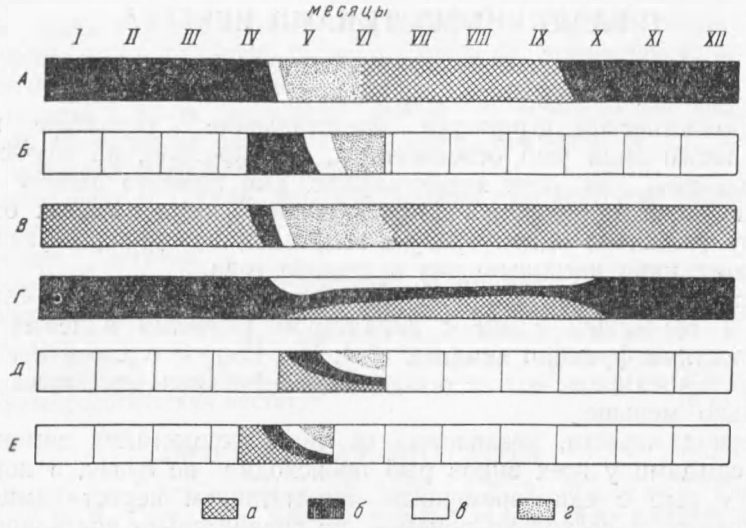


Рис. 1. Изменения семенников во времени у судака (*А*), севрюги (*Б*), воблы (*В*), сазана (*Г*), сельди (*Д*), леща (*Е*). *а* — состояние сперматогенеза, *б* — наличие зрелых спермиев, *в* — текучее состояние, *г* — выбой

сколько дней, после чего наступает состояние выбоя, запустение канальцев на всем протяжении семенников.

Новая волна сперматогенеза, начинающаяся у судака и воблы в июне, после резорбции остаточных сперматозоидов, дает половые продукты уже для нереста будущего года. При этом у судака сперматогенез завершается к октябрю, у воблы только в апреле, незадолго до начала нереста, так что эти два вида рыб, сходные по типам нереста, зимуют с гонадами в сильно различающихся состояниях.

У сазана и волжской сельди—рыб, самки которых откладывают икру несколько раз в год, а самцы могут длительно участвовать в нересте, растянутость нереста самцов связана с различными явлениями. Преднерестое состояние семенников сазана сходно с тем, которое наблюдается у рыб с кратким нерестом,— семенники находятся в состоянии полной зрелости. Но при переходе в текучее состояние расходование спермы осуществляется очень медленно. Одновременно с этим в стенках канальцев начинается новая волна сперматогенеза, за счет которой в течение всего лета образуются новые сперматозоиды, так что семенники сазана остаются текучими в течение всего вегетационного периода (с конца апреля до начала октября), практически никогда не переходя в состояние выбоя. Осенью вытекание половых продуктов прекращается, канальцы плотно заполняются сперматозоидами, сперматогенез заканчивается, и сазан зимует с зрелыми семенниками, так же как и судак.

Преднерестное состояние семенников волжской сельди резко отличается от такового у сазана. Зимует сельдь с гонадами, не содержащими еще зрелой спермы, так же как и вобла. Но в отличие от последней в период нереста у сельди происходит разновременное созревание отдельных участков семенников. Прежде всего сперматогенез заканчивается в дорзальной части семенника, ближе всего прилежащей к выводному протоку. При первом участии самца в нересте сперма из этой зоны вытекает. На поперечном срезе через такой семенник, кроме запустевших в дорзальной его части канальцев, можно различить промежуточную зону, содержащую зрелые сперматозоиды, которые могли быть использованы при ближайшем нересте, и вентральную зону, в которой еще протекает сперматогенез, дающий половые продукты, повидимому, для более отдаленного во времени нереста.

Таким образом, растянутость нереста у самцов сазана и волжской сельди обеспечивается разными путями: у сазана—медленным выведением спермы с постепенным пополнением ее за счет начинающегося и длящегося в течение всего лета сперматогенеза: у сельди — разновременным созреванием отдельных зон семенника. Первый путь обеспечивает возможность участия самцов сазана в нересте все лето, второй путь, хотя и обеспечивает растянутость нереста, но на более короткий срок—1—1,5 мес., после чего семенники сельди, так же как у рыб с кратковременным нерестом, переходят в состояние выбоя.

У рассмотренных видов рыб характер нереста самцов согласуется с типом икрометания самок. Однако, повидимому, не у всех рыб наблюдается такая закономерность. В частности, исключение из этого правила представляет волжский и уральский лещ. Зимует он с незрелыми семенниками, так же как вобла и сельдь. В период нереста созревание и выведение спермы у леща растянуто на 1—1,5 мес., как и у сельди, с той разницей, что обеспечивается это не разновременным созреванием отдельных зон семенника, а разновременным созреванием цист на всем протяжении семенника. Самцы леща, таким образом, получают возможность длительно участвовать в нересте, тогда как на Волге и Урале самки его являются рыбами с единовременным икрометанием. Поэтому на этих реках, после окончания нереста, у самцов, уже лишенных брачного наряда, семенники находятся в текучем состоянии, а микроскопическая картина показывает, что в них еще протекает сперматогенез.

Приведенный материал еще раз иллюстрирует теснейшую связь типа нереста самцов с особенностями функционирования их гонад. Однако мы не может согласиться с теми авторами ([2], [7]), которые объясняют краткость или растянутость нереста у самцов различных видов рыб одной или несколькими волнами сперматогенеза, в свою очередь зависящими от того, сколько раз в году зачатковые клетки (сперматогонии) выходят из латентного состояния. Такое объяснение акцентирует внимание на активности зачатковых клеток. В то же время можно привести примеры, хорошо иллюстрирующие зависимость типа нереста от различий в характере протекания более поздних стадий гаметогенеза. Так, у сазана и судака—рыб, различающихся по характеру нереста, размножение сперматогоний в виде единой волны протекает в один и тот же промежуток времени (май—июль). Различия же в функционировании семенников заключаются в том, что у сазана последующие стадии сперматогенеза осуществляются быстро и заканчиваются формированием зрелых сперматозоидов на протяжении лета, в то время как у судака формирование их протекает в осеннее время и дает запас половых продуктов для нереста в следующем году.

Кроме того, отличие в функционировании семенников сказывается и в отдаче спермы в период нереста—у судака быстрое вытекание спермы, у сазана очень постепенное. Эти особенности нельзя отнести

за счет анатомического строения гонад, так как, например, у воблы, имеющей ацинозный тип семенников, как и у сазана, выведение спермы осуществляется так же быстро, как у судака, которому свойственно радиальное строение семенников. На основании литературных данных ([1], [4]) можно предположить, что разница в отдаче гонадами судака и сазана половых продуктов связана с различиями в нейро-гуморальных воздействиях в нерестной период.

Нельзя объяснить только активностью первичных половых клеток и разницу в функционировании семенников воблы, сельди и леща. Семенники этих трех видов рыб зимуют в сходном незрелом состоянии, а в преднерестной период функционируют различно: у воблы сперматогенез протекает быстро во всех участках семенника, у сельди сперматогенез протекает быстро только в определенной зоне семенника, созревание других участков семенника задерживается и, наконец, у леща сперматогенез заканчивается быстро в отдельных цистах семенника, в остальных цистах формирование сперматозоидов отстает.

Различия в функционировании гонад у рыб с различными типами нереста нельзя объяснить только разницей в протекании начальной стадии сперматогенеза, без изучения регуляции всех этапов гаметогенеза и процесса выведения спермы в период нереста.

Лаборатория основ рыбоводства Главрыбвода
Ленинград

Поступило
22 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Н. Л. Гербильский, Тр. Лабор. основ рыбоводства, **1**, 25 (1947). [2] П. А. Дрярин, Изв. ВНИОРХ, **28**, 3 (1949). [3] М. Ф. Иванов, Вестн. Лен. унив., № 9 (1951). [4] Б. Н. Казанский, Тр. Лабор. основ. рыбоводства, **2** (1949). [5] С. И. Кулаев, Русск. зоол. журн., **6**, в. 3 (1927). [6] С. И. Кулаев, Зап. Болшевск. биол. ст., в. 11 (1939). [7] С. И. Кулаев, Зоол. журн., **23**, в. 6 (1944). [13] В. А. Мейен, Изв. АН СССР, сер. биол., в. 3 (1939).