

# Гистологические исследования пропуска нереста у северо-восточной арктической трески

Е.А. Филина – лаборатория паразитологии и физиологии рыб ПИНРО

Пропуск нереста, вызванный нарушениями оогенеза, известен для многих видов морских и пресноводных рыб (Федоров, 1971; Кошелев, 1984). Среди тресковых это явление отмечено у путассу, минтая, пикши, а также у трески Балтийского моря и Северо-Западной Атлантики (Широкова, 1969; Wells, 1979; Rideout, Burton, 2000). Основными причинами, приводящими к пропуску нереста рыб, считаются изменения гидрологической обстановки в нагульный и нерестовый периоды, а также неблагоприятные условия откорма. Очевидно, что для промысловых видов рыб нерегулярность нереста должна учитываться при обосновании репродуктивных возможностей запаса и расчетах рекомендуемого вылова.

О том, что баренцевоморская треска нерестится не ежегодно, впервые указала Е.В. Месяцева еще в 1931 г., основываясь на результатах научно-промысловых исследований ГОИНа. Однако в последующие годы этой особенности репродуктивной биологии северо-восточной арктической трески не уделялось специального внимания. Шкала зрелости гонад трески, разработанная в конце 50-х годов прошлого века В.П. Сорокиным, не выделяла пропускающих нерест рыб.

Применение метода гистологического анализа для идентификации пропускающих нерест самок трески начато в ПИНРО в 1991 г. (Оганесян, 1993). По результатам исследований более 1300 гонад, проведенных в 1991 – 1992 гг., был сделан вывод о том, что «половозрелая часть популяции трески состоит не только из пополнения и остатка, но и из значительного числа производителей, пропускающих нерест».

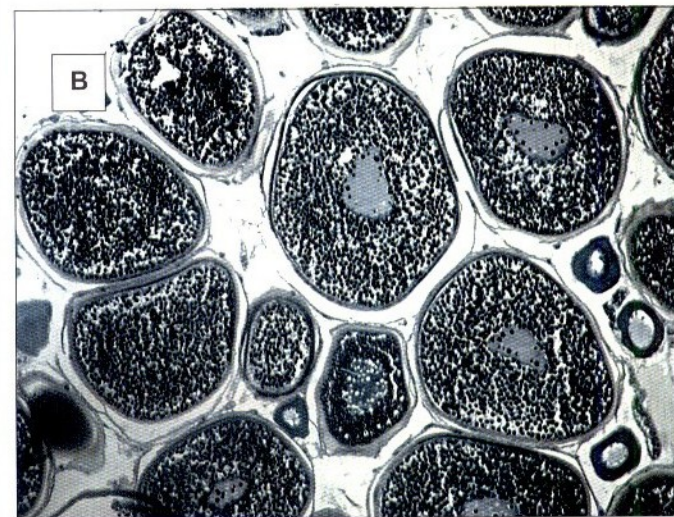
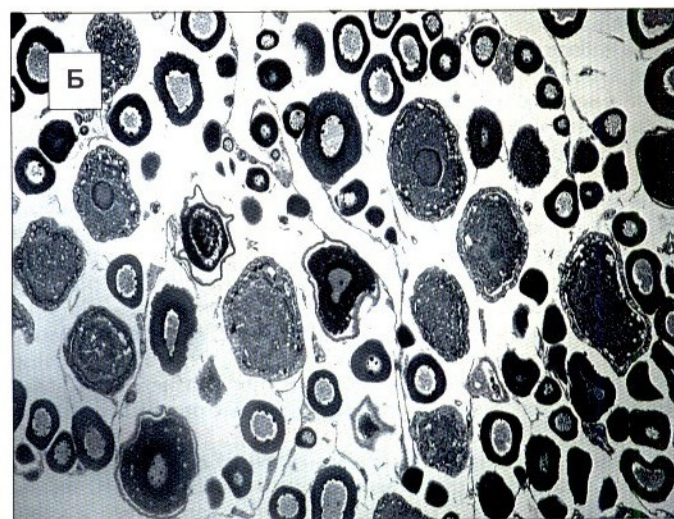
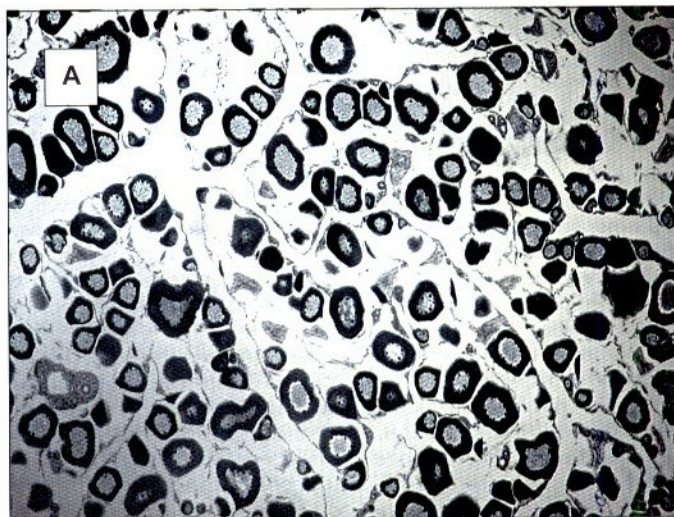
С 1998 г. в ПИНРО проводятся мониторинговые наблюдения по выявлению особей трески, пропускающих нерест. Для этой цели ежегодно, наряду с выполнением визуальных оценок состояния гонад, 200–300 яичников трески подвергаются гистологическому анализу. Сбор проб яичников проводится, как правило, во время ежегодных съемок донных рыб в ноябре, декабре и феврале в различных районах Баренцева моря. Первоначально для гистологического анализа отбирали преимущественно рыб с признаками пропуска нереста (фото).

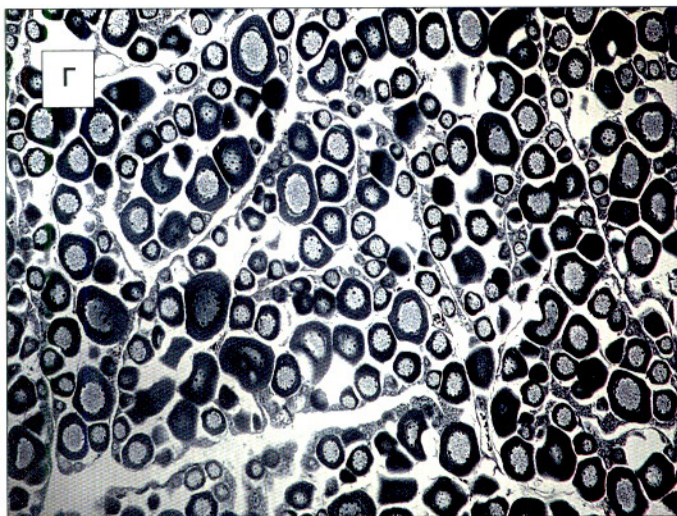
Сбор гистологического материала проводили с целью лабораторного подтверждения достоверности выполняемых в море визуальных оценок стадий зрелости гонад. При таком подходе доля в пробе особей, пропускающих нерест, не может реально отражать долю таких рыб в нерестовом запасе. Поэтому с 2002 г. стали использовать методику сбора гистологических проб яичников трески методом случайной выборки (из улова отбираются случайным образом самки крупнее 60 см в количестве 50–100 экз.).

Результаты проведенных гистологических исследований позволили рассмотреть на клеточном уровне нарушения в развитии яичников трески, приводящие к пропуску нереста.

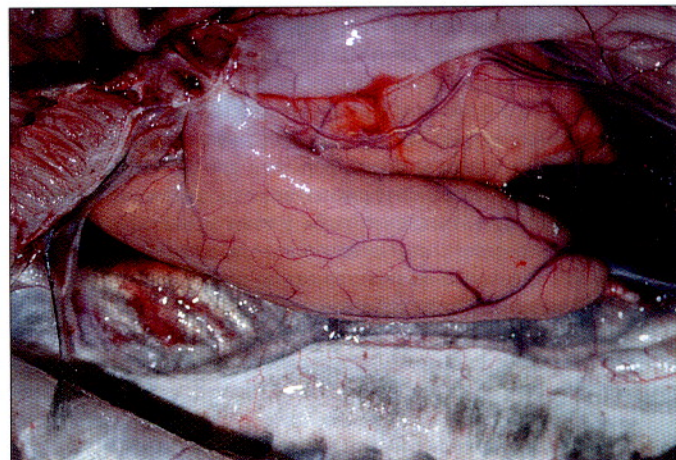
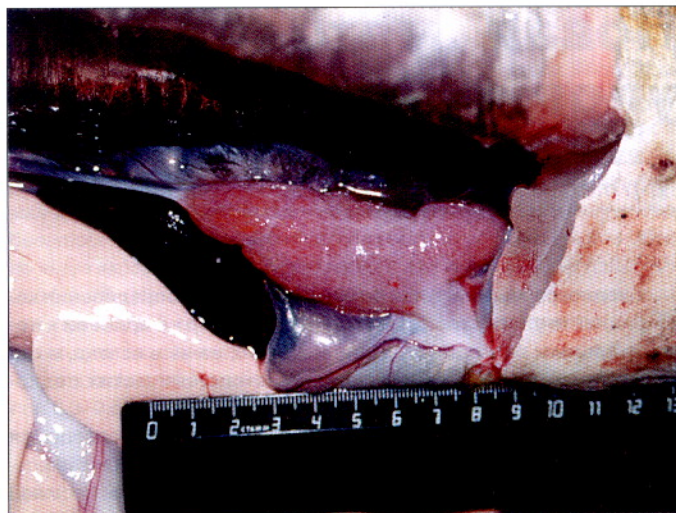
К пропускающим нерест рыбам мы относим половозрелых самок, у которых в ноябре – феврале или отсутствуют признаки созревания ооцитов (рисунок, А), или наблюдается массовая резорбция ооцитов, приступивших к созреванию (рисунок, Б). Резорбция половых клеток трески протекает по общей схеме, характерной и для других видов рыб (Фалеева, 1965; Кошелев, 1984). Разрушению сначала подвергается ядро: деформируется ядерная оболочка, исчезают ядрышки, ядро становится окрашенным в темный цвет. Затем происходит слияние содержимого ядра и цитоплазмы, оболочка ооцита распадается на фрагменты и он подвергается фагоцитозу фолликулярными клетками. Разрушению, как правило, подвергаются ооциты фазы кортикальной вакуолизации и первоначального накопления желтка. Размеры разрушающихся клеток составляют 200–350 мкм.

В половых клетках нормально созревающих рыб в это время идет процесс интенсивного накопления трофических веществ (рисунок, В). В яичниках самок, у которых отсутствуют признаки созревания, отмечается тот же набор половых клеток, что и у неполовозрелых рыб (рисунок, Г). Старшая генерация ооцитов представлена клетками протоплазматического роста. На то, что эти рыбы уже принимали





Состояние ооцитов на различных стадиях зрелости яичников трески. Февраль (Ув. 10x10): А – II–VI стадии, признаки созревания половых клеток отсутствуют; Б – II–VI стадии, массовая резорбция созревающих ооцитов; В – III стадия, интенсивный вителлогенез; Г – II стадия, старшая генерация половых клеток представлена ооцитами протоплазматического роста



Яичники пропускающей нерест (верхнее фото) и нормально созревающей (нижнее фото) трески в феврале

Средние значения HSI в разном возрасте у нормально созревающих и пропускающих нерест самок трески (по данным проб, собранных для гистологического анализа. Ноябрь–декабрь 2001 – 2004 гг.)

Возраст, лет	HSI у созревающих самок, %	HSI у самок, пропускающих нерест, %
5+	8,6 (26)*	4,3 (17)
6+	8,0 (88)	4,8 (73)
7+	7,2 (72)	4,6 (60)
8+	7,0 (58)	4,7 (28)
9+	7,5 (19)	4,8 (1)
10+	7,7 (20)	-
11+	8,7 (4)	4,8 (1)

\* В скобках указано число исследованных рыб

участие в нересте, указывают посленерестовые признаки: утолщенная оболочка яичника, остатки постовуляторных фолликулов, одиночные невыметанные резорбирующиеся клетки.

Пропускают нерест в основном особи в возрасте от пяти до восьми лет, доминирующий возраст – шесть–семь лет. Очевидно, пропускают нерест преимущественно рано созревающие самки, у которых временные пропуски нереста связаны с истощением энергетических ресурсов организма после одного-двух нерестов, а восстановительные процессы низки (Кошелев, 1984; Шатуновский, 1978).

В исследованных пробах пропускающие нерест самки значительно отличались от нормально созревающих рыб по показателям гепатосоматических индексов (HSI), рассчитанных как отношение массы печени к общей массе рыбы (таблица). Средние значения HSI пропускающих нерест рыб как для всей пробы в целом, так и для каждой возрастной группы были достоверно ниже ( $P = 0,05$ ), чем средние значения HSI у нормально созревающих рыб.

Как видно из таблицы, существует, очевидно, пороговое значение жирности (в среднем – около 4,5–5 %), при котором не происходит запуск механизма подготовки к очередному нересту. Низкие энергетические запасы организма препятствуют этому.

Известно, что уровень жиронакопления трески определяется прежде всего потреблением мойвы, как наиболее калорийного пищевого компонента (Ярагина и др., 2003). Очевидно, что в условиях недостаточного мойвенного откорма уровень жиронакопления в печени трески может не обеспечить энергетических затрат, связанных с созреванием гонад и совершением нерестовой миграции. В связи с этим в периоды с низкой численностью мойвы доля особей трески, пропускающей нерест, будет неизбежно возрастать.

Зависимость полового созревания трески от условий откорма прослеживается и при анализе собранного материала в аспекте пространственного распределения трески. В районах, где у рыб наблюдались относительно высокие показатели жирности, количество пропускающих нерест особей было небольшим. Максимальное количество нерепродуктивных самок трески отмечено в районах, где показатели средней жирности рыб были наиболее низкими.

Сравнительный анализ результатов визуальных и гистологических оценок состояния гонад северо-восточной арктической трески показал, что, по оценкам в море, доля рыб, пропускающих нерест, как правило, занижается. Ошибка может составлять более 50 %. Наблюдатели в море чаще всего путают пропускающих нерест рыб с неполовозрелыми. Точность определения состояния гонад трески в море наиболее высока в феврале–марте, и, как показал анализ, при определенном опыте она может достигать 80–100 %.

