

597.442—114.78

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗРЕВАНИЯ
И ШКАЛА ЗРЕЛОСТИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ОСЕТРА****В. З. Трусов (ГосНИОРХ)**

В связи с зарегулированием рек плотинами ГЭС, отрезающими места естественного размножения проходных осетровых, возникла задача искусственного воспроизводства их промысловых запасов. Ведущая роль в решении этой задачи отводится осетровым рыбоводным заводам, строительство которых приобретает у нас все более и более широкий размах.

Для каждого завода требуется определение его возможной мощности, разработка сезонного графика и вариантов биотехники с учетом особенностей района предполагаемого строительства и структуры нерестовых популяций осетровых, производители которых должны быть использованы для получения зрелых половых продуктов. Разработка этих вопросов должна предшествовать началу проектирования завода, причем большое значение будет иметь определение состояния и степени зрелости половых желез производителей различных сроков захода в район будущей деятельности завода. Поэтому необходимо четко знать признаки, характеризующие ту или иную степень зрелости половых желез, т. е. иметь шкалу зрелости. Для осетровых такая шкала была составлена А. Я. Недошивиным*, но она не охватывает всего многообразия вариаций в степени зрелости половых желез и не дает признаков, определяющих близость рыбы к нерестному состоянию, при котором достигается положительный эффект (получение зрелых половых продуктов) от гипофизарной инъекции.

Проведенные нами сравнительное визуальное и гистологическое исследование сезонных изменений степени зрелости половых желез волго-каспийского осетра в период речной миграции позволило расширить упомянутую шкалу зрелости с устранением имевшихся в ней недостатков. По приводимому в нашей шкале описанию визуальных признаков различных стадий зрелости стало возможным (не прибегая к сложной гистологической методике) судить о гистологической картине половых желез, а следовательно, и о степени зрелости последних.

Для того, чтобы яснее представить, как совершается переход половой железы из одной стадии зрелости в следующую, т. е. представить предлагаемую шкалу зрелости в динамике, необходимо кратко остановиться на некоторых особенностях созревания половых желез осетра.

* Инструкция по определению пола и степени зрелости половых продуктов у рыб. М.—Л., Пищепромиздат, 1938.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗРЕВАНИЯ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ОСЕТРА

После нереста и ската производителей в море половые железы переходят во II стадию зрелости*. В яичниках этой стадии зрелости старшая генерация овоцитов представлена фазой однослойного фолликула, т. е.

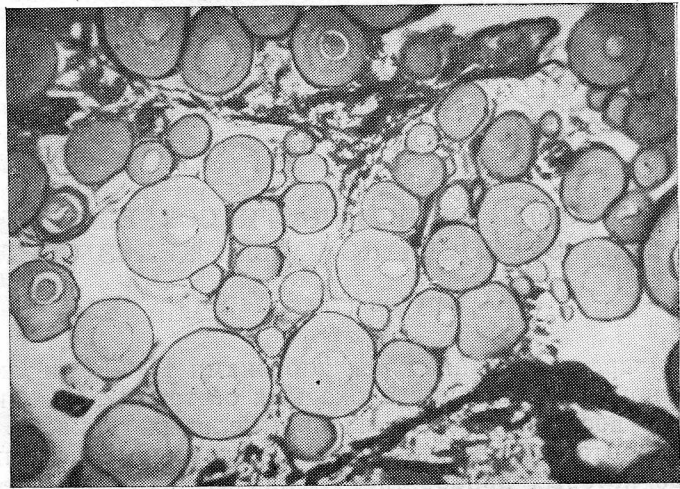


Рис. 1. Гистологическая картина яичника II стадии зрелости.



Рис. 2. Гистологическая картина семенника II стадии зрелости.

овоцитами плазматического роста (рис. 1). Лопasti семенника II стадии зрелости не имеют просветов и заполнены сперматогониями в неделящемся (интеркинетическом) состоянии (рис. 2).

За период нагула в море в теле и половых железах осетра откладываются большие запасы жира — основного энергетического материала,

* У некоторых, задержавшихся после нереста производителей эта стадия зрелости половых желез может наступать в реке.

необходимого для осуществления деления сперматогоний и начала роста овоцитов старшей генерации за счет накопления в них желтка, т. е. для перехода половых желез из II в III стадию зрелости (рис. 3 и 4). Отложение жира в половых железах у разных особей происходит с раз-

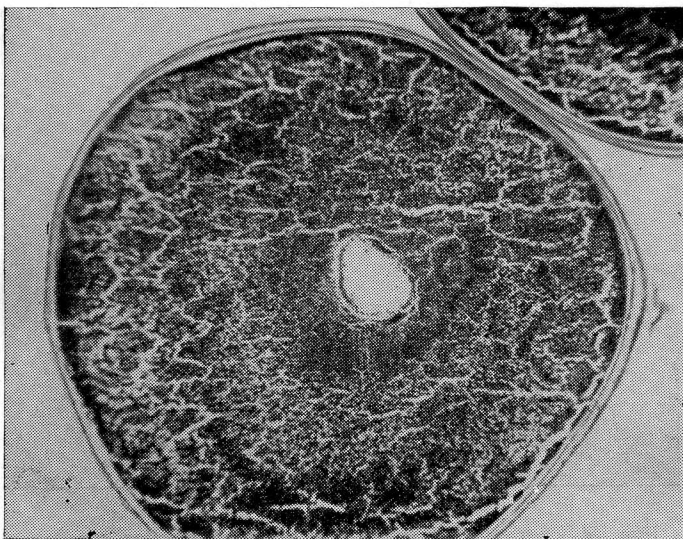


Рис. 3. Гистологическая картина икринки осетра из яичника III стадии зрелости.

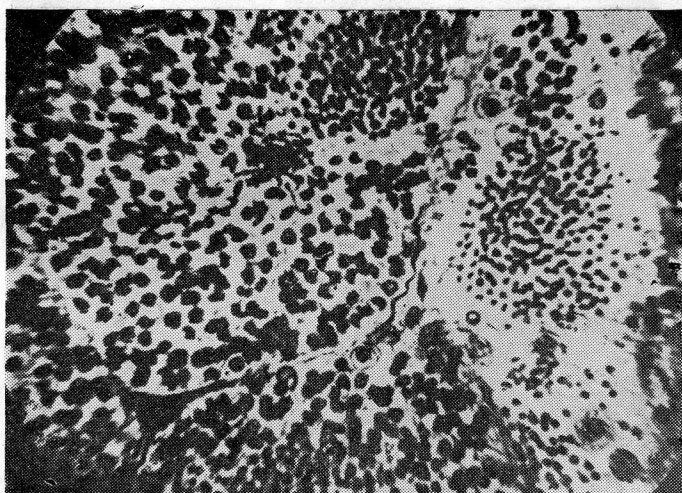


Рис. 4. Гистологическая картина семенника III стадии зрелости.

личной интенсивностью, так что одни из них создают больший, другие меньший фонд. Таким образом, III стадия зрелости половых желез характеризуется обилием в последних жировой ткани, почти полностью маскирующей генеративную часть семенника и прочно связывающей увеличившиеся в размере пигментированные икринки (поэтому икринки не пробиваются через грохотку — так называемая ястычная икра).

По мере продолжающегося созревания половых желез, т. е. роста овоцитов за счет отложения в них желтка и накопления в лопастях семенника сперматозоидов, последние обедняются жировой тканью и переходят в следующую стадию зрелости — III—IV. В лопастях семенника

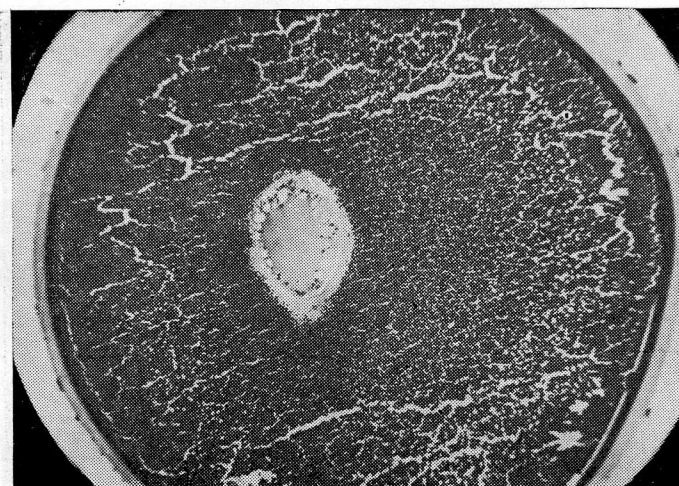


Рис. 5. Гистологическая картина икринки осетра из яичника III—IV стадии зрелости.

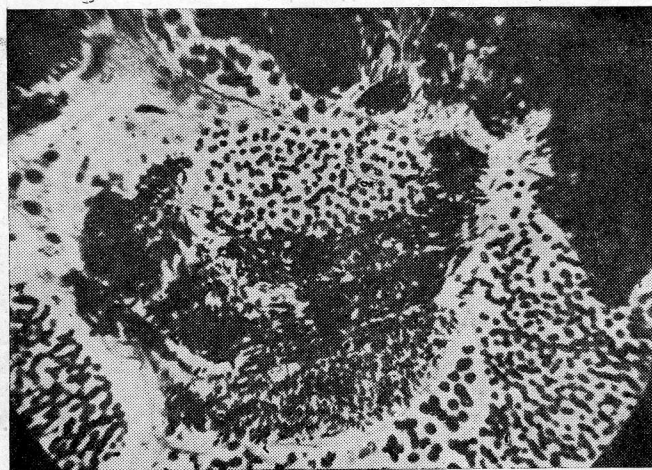


Рис. 6. Гистологическая картина семенника III—IV стадии зрелости.

ка этой стадии зрелости имеется уже значительное количество спермиев (рис. 6), однако сперматогенез далеко еще не завершен. Икринки в яичнике III—IV стадии зрелости отличаются слабо выраженной полярностью и ядром, расположенным эксцентрично (рис. 5). В результате обеднения яичника жировой тканью прочность связи икринок с ней ослабевает и поэтому икру сравнительно легко можно пробить через грохотку. Однако в пробойке еще остается некоторое количество непро-

бываемых через грохотку икринок из медиальной части яичника, где сохраняются довольно мощные тяжи жировой ткани.

Дальнейший рост икринок (овоцитов старшей генерации) сопровождается прогрессирующим обеднением яичника жировой тканью; жир с латеральной стороны яичников почти (или совершенно) исчезает, а с

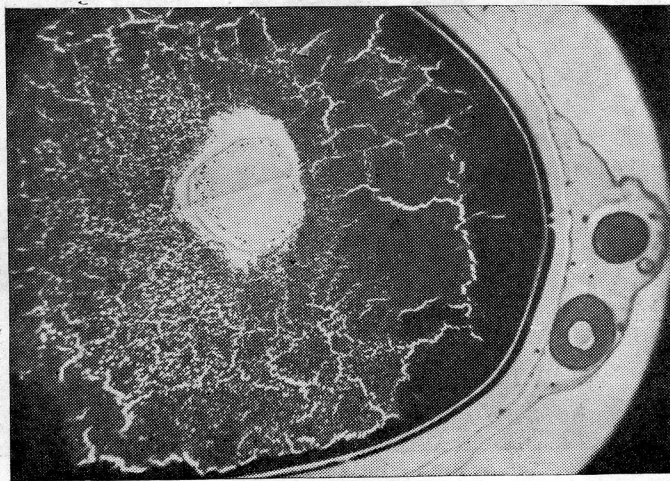


Рис. 7. Гистологическая картина икринки осетра из яичника IV (IV незавершенной) стадии зрелости.

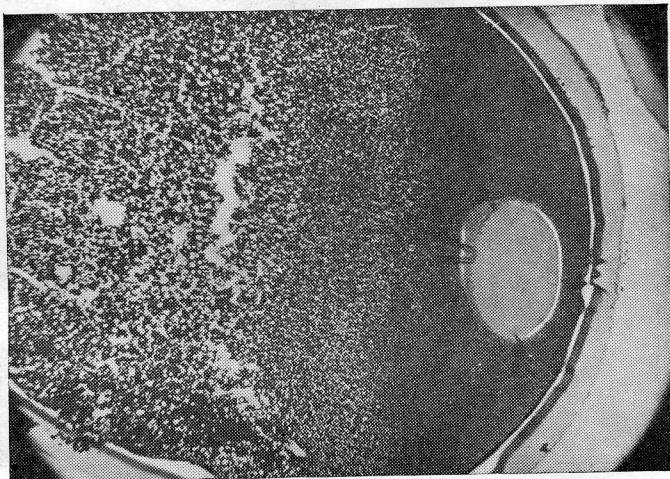


Рис. 8. Гистологическая картина икринки осетра из яичника IVa (IV завершенной) стадии зрелости.

медиальной остаются тяжи жировой ткани средней толщины. Полярность икринок становится более резко выраженной, но ядро располагается на значительном расстоянии от оболочек икринки и частично в зоне крупнозернистого желтка (рис. 7). Такое состояние яичника мы относим к IV (IV незавершенной) стадии зрелости. Продолжение созревания половых желез самцов также сопровождается обеднением семенников жиром и накоплением в лопастях семенника сформиро-

ванных сперматозоидов. Степень зрелости семенников, когда лопасти их наполнены сформированными сперматозоидами, но содержат еще и переходные стадии сперматогенеза (сперматоциты и сперматиды), определяются по нашей шкале как IV (IV незавершенная) стадия зрелости.

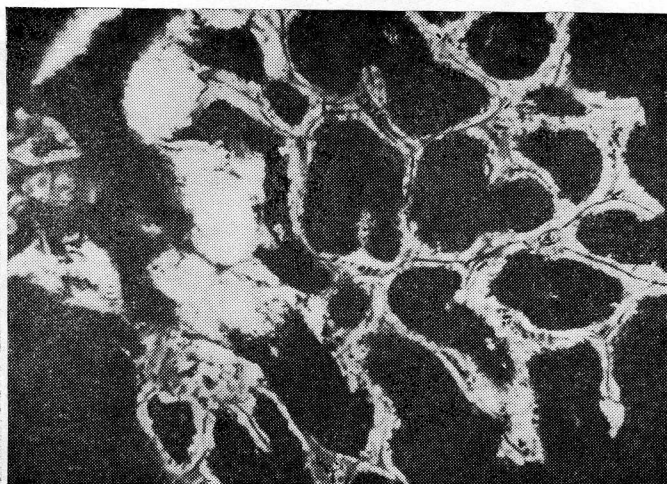


Рис. 9. Гистологическая картина семенника IVa (IV завершенной) стадии зрелости.

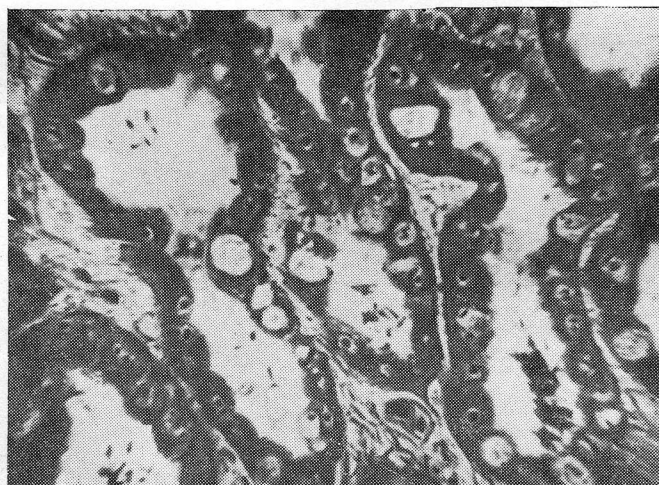


Рис. 10. Гистологическая картина семенника VI—II стадии зрелости.

К концу завершения роста овоцитов (икринок) видимого простым глазом жира в яичниках не остается ни с латеральной, ни с медиальной стороны (у весенненерестящегося, или озимого, осетра) или небольшие его наслоения остаются лишь с медиальной стороны яичников (у летненерестящегося, или ярового, осетра). Икринки приобретают при этом резко выраженную полярность, а ядро смещается в зону мелкозернистого желтка анимального полюса (рис. 8). Такое состояние яичников определяется по нашей шкале как IVa (IV завершенная) стадия

зрелости. При полном завершении сперматогенеза у некоторых самцов жира в семенниках почти не остается, а у некоторых он недорасходуется и может составлять до 47% от общего веса половых желез. Независимо от количества оставшегося жира лопасти семенников IVa стадии зрелости переполнены сформированными сперматозоидами и не содержат (как на предыдущей стадии) половых клеток переходного состояния (рис. 9). На гистологических срезах такого семенника видны разрывы стенок лопастей и излияние спермы в семявыносящие канальцы.

Сразу после окончания нереста в ячниках остаются лопнувшие фолликулы и весь комплекс овоцитов плазматического роста. Такое состояние ячника характерно для VI стадии зрелости. В просветах лопастей семенника VI стадии зрелости, образовавшихся в результате выметывания спермы, остается часть невыметанных сперматозоидов, а в постепенно-лопастном слое — сперматогонии в интеркинетическом состоянии (рис. 10). По мере резорбции лопнувших фолликулов и оставшихся сперматозоидов половые железы переходят в VI—II, а затем во II стадию зрелости, после чего цикл созревания начинается снова.

Необходимо остановиться на различиях в весе икринок весеннерестящегося и летнерестящегося осетра к моменту нереста, т. е. при достижении ячников IVa стадии зрелости. Максимальный вес икринки весеннерестящегося осетра, зимующего в реке, может достигать 25 мг, тогда как у не зимующего в реке, летнерестящегося осетра вес икринки не превышает 20—21 мг. Причины этих различий обусловлены длительностью и температурными условиями созревания половых желез этих двух групп осетра; у летнерестящегося осетра рост и созревание икринок происходит только в период миграции в реке при более высокой температуре воды, а у весеннерестящегося продолжается также и при низкой температуре в течение зимовки производителей в реке.

ШКАЛА ЗРЕЛОСТИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ОСЕТРА

Самки	Самцы
-------	-------

Стадия I (ювенильная)

Макроскопически

Половые железы зачаточны, в виде парных, слабо развитых образований, прижатых к спинной части полости тела. Пол неразличим.

Гистологически

Среди мощных тяжей соединительной ткани видны овогонии, овоциты синаптенного пути и ювенальной фазы развития.

Лопасты семенника в виде небольших овальных островков половых клеток, представленных сперматогониями в интеркинетическом состоянии.

Стадия II

Макроскопически

Яичники покрыты толстым слоем жировой ткани, маскирующей генеративную часть половой железы.

У самок до нагула в море, или в самом начале нагула имеют вид розовато-желтых овальных образований, покрытых с медиальной стороны небольшим слоем жировой ткани. С латеральной стороны заметна поперечная дольчатость (яйценосущие пластинки).

Семенники обрамлены мощным слоем жира. Генеративная часть видна лишь на поперечном срезе органа.

У самцов до нагула в море цвет семенников варьирует от беловато-желтоватого до коричневатого-желтого. Жировая ткань не полностью маскирует генеративную часть железы.

Самки	Самцы
-------	-------

Гистологически

Весь комплекс овоцитов яичника I стадии плюс овоциты старшей генерации в фазе однослойного фолликула (см. рис. 1).

Лопасты не имеют просвета и содержат сперматогонии в интеркинетическом состоянии (см. рис. 2).

Стадия III

Макроскопически

Яичники в виде массивных образований. Икринки пигментированы и просвечивают сквозь обильно представленную жировую ткань (как с медиальной, так и с латеральной стороны). Икра не пробивается через грохотку (ястычная икра).

Семенники хорошо развиты, беловато-розового или сиреневого цвета с участками сильной гиперемии. Жировая ткань толстым слоем (но не полностью) покрывает генеративную часть семенника. При разрезании семенника сперма не выступает ни с поверхности разреза, ни из семявыносящего канала (нож не мажется). Часто на поверхности разреза появляются капельки крови.

Гистологически

Икринки не имеют полярности, содержат глыбковидный желток и мелкие жировые капли. Ядро расположено в центре икринки или слабо эксцентрично. В ядре множество мелких ядрышек, концентрирующихся по периферии его (см. рис. 3).

В семенных лопастях видны картины бурного сперматогенеза (массовое деление сперматогоний и сперматоцитов) и начала спермиогенеза — образование сперматозоидов (см. рис. 4).

Стадия III—IV

Макроскопически

Яичники еще сохраняют довольно мощные наслоения жировой ткани, особенно с медиальной их стороны. С латеральной стороны жировая ткань видна главным образом по краям яйцenesущих пластинок. Яичники более массивны, чем на предыдущей стадии, за счет увеличившихся в размере икринок. Икра сравнительно легко пробивается через грохотку, но в пробойке еще остается часть икринок, прочно связанных с жиром медиальной части яичника.

Вес одной икринки колеблется у разных самок от 9 до 13 мг (от 75 и более икринок в 1 г пробитой через грохотку икры).

Семенники в виде массивных органов беловато-розового, желтовато-розового или других переходных к белому цветов. Поверхность семенника блестящая, как бы покрыта восковым налетом. Местами семенники сильно гиперемированы и легко разламываются при извлечении их из полости тела рыбы. На поверхности поперечного среза семенника сперма не выступает или выступает слабо, из семявыносящего канала также не появляется. Поэтому нож, при разрезании семенника не мажется, или мажется слабо.

Гистологически

Полярность икринок очень слабо выражена, но мелкозернистый желток частично сконцентрировался на анимальном полюсе, а ядро продвинулось ближе к последнему (см. рис. 5). Ядрышки стали более крупными, но располагаются в основном по периферии ядра.

В семенных лопастях видны различные стадии развития половых клеток до сформированных сперматозоидов. Последние в некоторых лопастях образуют значительные скопления (см. рис. 6).

Стадия IV (IV незавершенная)

Макроскопически

Яичники очень сильно развиты. Жир в яичниках весеннерестящегося осетра сохраняется в виде тонких наслоений только с медиальной стороны. У летнерестящегося осетра тонкие жировые прослойки могут сохраняться и с латеральной стороны

Семенники хорошо развиты, содержат у разных особей различное количество жира, сосредоточенного главным образом с медиальной стороны органов. Цвет семенников варьирует от беловато-розового до белого. Поверхность се-

яичников, по краям яйценесущих пластинок.

Вес одной икринки — 14—15 мг (или 61—74 икринки в 1 г пробитой икры).

Гистологически

Полярность икринок ясно выражена. На анимальном полюсе образовалась широкая зона мелкозернистого желтка, а более крупные глыбки желтка и жировые капли переместились к противоположному полюсу. Ядро еще более резко сместилось к периферии икринки и располагается частично в зоне мелкозернистого желтка анимального полюса. Часть ядрышек обнаруживается на расстоянии оболочки ядра (см. рис. 7).

Стадия IVa (IV завершенная)

Макроскопически

Яичники летненерстящегося осетра не содержат видимого простым глазом жира ни с латеральной, ни с медиальной стороны. У летненерстящегося осетра жир может сохраняться в виде небольших наслоений только с медиальной стороны яичников.

Вес одной икринки колеблется от 17 до 25 мг (или 60—40 икринок в 1 г пробитой через грохотку икры), у летненерстящегося осетра — от 14 до 21 мг (70—48 икринок в 1 г пробитой через грохотку икры).

Гистологически

Полярность икринок очень резко выражена; нередко видна четкая граница между тонкозернистым и крупнозернистым желтком. Ядро расположено в зоне мелкозернистого желтка анимального полюса в непосредственной близости к оболочкам икринки. Ядрышки преимущественно в центральных частях ядра, число их значительно сократилось (см. рис. 8).

Стадия V

Икра и сперма при легком надавливании на брюшко рыбы свободно вытекают.

Стадия VI

Макроскопически

Яичники воспалены, дряблы. Нередко видны крупные невыметанные (остаточные) икринки. При вскрытии самки из полости тела вытекает то или иное количество жидкости.

менников утратила прежний блеск. На поверхности поперечного разреза семенника выступает сперма и нож мажется. Из семявыносящего канала при сдавливании между пальцами соответствующей части семенника выделяется капля спермы.

Лопастей семенника переполнены сформированными сперматозоидами, но содержат еще и переходные стадии сперматогенеза — сперматоциты и сперматиды.

Семенники преимущественно белого или розовато-белого цвета. При разрезании семенника на поверхности разреза и из семявыносящего канала свободно истекает сперма; нож при разрезании семенника сильно мажется.

Лопастей семенника причудливой формы, переполнены сформированными сперматозоидами. Видны картины нарушения целостности стенок лопастей и излияния спермы в семявыносящие каналы (см. рис. 9).

Семенники сильно спавшиеся, суживающиеся к хвостовому концу. Последний более воспален (точечные кровоизлияния), чем головной конец. При разрезании головной части семенника могут вытекать еще остатки спермы, а при разрезании хвостовой части — сперма не выделяется.

Гистологически

В яичнике масса капилляров и кровеносных сосудов. Множество лопнувших фолликулов и отдельные остаточные икринки в различных стадиях резорбции, а также весь комплекс овоцитов яичника II стадии зрелости.

Лопасты семенника имеют просветы, в которых видны невыметанные (остаточные) сперматозоиды; в лопастях головной части семенника их больше, чем в лопастях хвостовой части. В постепеннолопастом слое просматриваются крупные сперматогонии (см. рис. 10).

Ювенильные особи осетра с половыми железами I стадии зрелости встречаются в реке, так как молодь осетра способна в ней задерживаться в течение нескольких лет.

Впервые созревающие особи во II стадии зрелости половых желез в Волге вылавливаются в незначительном количестве. Это главным образом самцы, случайно вошедшие в реку вместе с идущими на нерест производителями. У отнерестившихся производителей II стадия половых желез встречается значительно чаще: у самок — в августе — октябре, у самцов — в течение всего года*.

Самок с III стадией зрелости половых желез в районе Волгограда (в отличие от низовьев Волги) почти не встречается, так как за время их миграции от низовьев реки половые железы переходят из III в III—IV стадию зрелости. Самцы с III стадией зрелости половых желез вылавливаются в районе Волгограда в июне — сентябре. Удельный вес таких самцов (от общего улова самцов за месяц) — от 4 до 7%.

Стадия зрелости половых желез III—IV встречается у некоторых самок с июня по октябрь, у самцов — с мая по сентябрь.

Самки и самцы с половыми железами в IV стадии зрелости попадают в уловах почти в течение всего года, за исключением конца апреля — начала мая, когда все производители осетра имеют половые железы в IVa стадии зрелости, т. е. в стадии, когда производители положительно «отвечают» на гипофизарную инъекцию и дают зрелые половые продукты.

Процент производителей с половыми железами в IVa стадии зрелости колеблется в районе Волгограда в следующих пределах (в среднем за 1959 и 1960 г.):

Месяц	Самки	Самцы	Месяц	Самки	Самцы
Апрель	91	100	Сентябрь	39	90
Май	94	82	Октябрь	35	98
Июнь	52	49	Ноябрь	77	98
Июль	11	33	Декабрь	90	98
Август	40	27	Март	92	100

Таким образом, в течение всего года возможен отбор производителей, пригодных для получения зрелых половых продуктов методом гипофизарных инъекций. Для получения положительного эффекта необходимо лишь создание соответствующих температурных условий при содержании инъекционных производителей. Разработанный нами и примененный в 1962 г. метод отбора самок, пригодных для инъектирования, позволил в сентябре получить зрелую икру осетра и вырастить его молодь на Волгоградском осетровом заводе. Таким образом, открываются возможности многократного использования площади завода в течение рыбоводного сезона и значительного повышения производительности этого рыбоводного предприятия. Создаются возможности и для проведения селекционной работы в осетроводстве.

* Описание дается для района Волгограда.