

ЗООЛОГИЯ

Б. Н. КАЗАНСКИЙ

**ВЛИЯНИЕ ГИПОФИЗА НА ЯДЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОВОЦИТАХ
У РЫБ**

(Представлено академиком Л. С. Бергом 31 VIII 1950)

Многочисленными работами последних двух десятилетий бесспорно доказано влияние гипофиза на овуляцию у рыб. В результате этих работ коллективом Лаборатории теоретических основ рыбоводства был разработан «метод гипофизарных инъекций», который широко вошел в практику рыбоводства и в настоящее время широко используется на рыбоводных заводах (1-3). В условия зарегулирования стока рек при гидротехническом строительстве этот метод является основным для получения зрелой икры и спермы от осетровых в низовьях рек и дает здесь очень высокий эффект (по нашим данным 1950 г., в низовьях р. Куры обеспечивает около 90% выхода личинок при 100% созревания самок и самцов осетра ранней яровой биологической группы) (4).

Последующие исследования показали, что влияние гонадотропного гормона гипофиза рыб не ограничивается овуляцией. Под воздействием гипофизарной инъекции, параллельно с переходом из IV в V стадию зрелости (по принятой в ихтиологии шкале зрелости Недошилина), у самок и самцов рыб проявляется вся цепь нерестных инстинктов и происходит типичный нерест даже в условиях, не совсем соответствующих экологии нереста в природе.

Более того, было экспериментально показано на самках севрюги и судака, что под воздействием гипофизарной инъекции, так же как и при созревании в природе без дополнительного воздействия, процессу овуляции предшествует комплекс превращений в овоцитах и, главным образом, в их ядрах. По мнению авторов, суть этих процессов заключается в превращении овоцита первого порядка в яйцо и в подготовке его к оплодотворению (5, 6).

Все эти опыты были проведены на самках рыб, которые заходят в реки в состоянии, близком к икрометанию. Овоциты старшей генерации у них уже достигли окончательных размеров и организм готов к полноценному ответу (овуляции) на гипофизарную инъекцию.

Однако нам сейчас хорошо известно о существовании внутривидовых биологических групп (озимых и яровых) в пределах одного бассейна (4, 7, 8), представители которых различны по многим биологическим особенностям и, в частности, различаются по степени завершенности очередной волны гаметогенеза в начале нерестной миграции.

Изучение влияния гонадотропного гормона гипофиза на овоциты, не достигшие окончательных размеров, т. е. еще далекие от непосредственного предовуляционного состояния, представляет понятный научный и практический интерес. Опыты проводились в апреле 1949 г.

в устье Куры на яровом осетре раннего хода и в сентябре того же года в районе Мингечаура (500 км от устья в зоне нерестилищ) на озимых осетре и севрюге летнего хода (4).

В сентябре в районе Мингечаура нерест осетра и севрюги уже заканчивался, и нам при интенсивном лове не удалось выловить ни одной самки ни в преднерестном ни в нерестном состоянии. Исходное

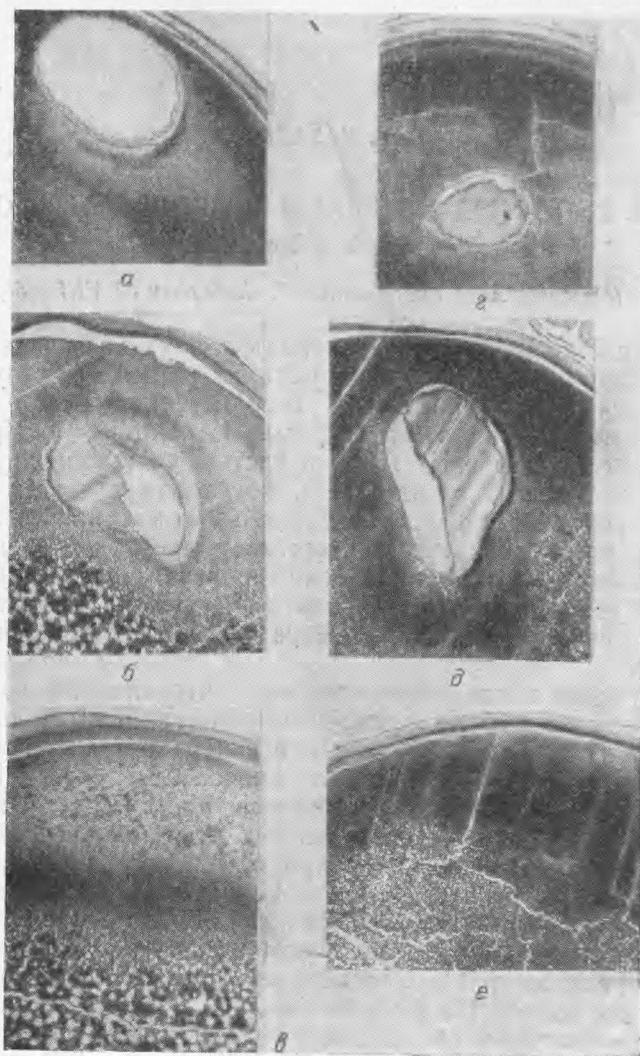


Рис. 1. Изменения в ядрах овоцитов у самок осетра после гипофизарной инъекции *a, б, в* — у ранних яровых (неживых) самок, *г, д, е* — у озимых (живых) самок. Буэн, азан по Гейденгайну, об. 6 \times , ок. 5 \times , микросфотографии

состояние характеризовалось значительным развитием жировой ткани в яичниках. Эти рыбы относились к озимой биологической группе, представители которой зимуют в реке на ямах и нерестятся следующей весной. Наряду с самцами, соответствующими тому же состоянию самок, встречались также и зрелые, с вытекающей спермой.

Самки инъектировались многократно большими дозами ацетонированных гипофизов того же вида. Материал фиксировался в жидкости Буэн и заливался обычным методом в парафин. Применялись следую-

щие окраски: азан по Гейденгайну, окраска гематоксилином в различных модификациях. Изготавливались серийные срезы. Икринки на микротоме ориентировались так, чтобы срединный срез проходил через амниотический и вегетативный полюсы. Параллельно исследовался материал, собранный весной в устье Куры от представителей ранней яровой биологической группы осетра и севрюги.

Исследования влияния гипофиза на ядерные процессы овоцитов у ранней яровой биологической группы осетра и севрюги подтвердили ранее опубликованные данные для других видов. Исходное состояние яичников у этих форм характеризуется исключительно слабым развитием жировой ткани. Овоциты старшей генерации достигли окончательных размеров. Ядро расположено рядом с микропиле, полярность овоцита выражена очень четко. Желток вегетативного полюса представлен крупными зернами, а на амниотическом полюсе тонко рассеян в цитоплазме. Ядро содержит небольшое количество центрально расположенных ядрышек. Фолликулярный эпителий чрезвычайно уплощен и плотно прилегает к овоциту.

В процессе созревания самки после гипофизарной инъекции ядро становится оптически пустым, постепенно вытягивается по направлению к микропиле, указывая на продвижение в этом направлении. Затем границы ядра постепенно исчезают, и в препаратах можно хорошо проследить процесс смешения его содержимого с окружающей цитоплазмой амниотического полюса. От оболочки овоцита. В овоцитах, вышедших из фолликулов, с трудом, и то не всегда, удается обнаружить лишь следы кариоплазмы. Такие овоциты вскоре (через 1—2 часа после начала овуляции) уже способны к оплодотворению (см. рис. 1, *a, b, e*).

В опытах на жировых самках в районе Мингечаура ни в одном случае нами не был получен эффект полноценной овуляции с выходом икры в полость тела и приобретением ею способности к оплодотворению. Однако подробное исследование материала дало нам и в этом случае бесспорное доказательство в пользу влияния гипофиза на ядерные процессы в овоцитах. Исходное состояние яичника у «жировых» самок существенно отличалось от «нежировых» и по состоянию овоцитов старшей генерации. Ядра в них располагались более центрально и полярность овоцита выражена соответственно в меньшей степени. Ядро более округло с многочисленными, расположенными в нем периферически ядрышками.

После гипофизарных инъекций (от 2 до 6 инъекций по 200 выноночных единиц) нам удалось наблюдать чрезвычайно сходные с описанными выше для представителей ранней яровой биологической группы превращения в овоцитах старшей генерации (рис. 1, *г, д, е*). При этом получены данные, раскрывающие почти неизвестную сторону процесса овуляции. У созревающих овоцитов, у которых уже не видно ядра, клетки фолликулярного эпителия становятся значительно более высо-

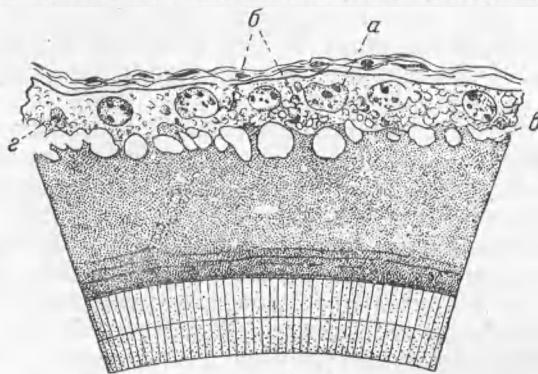


Рис. 2. Часть оболочки овоцита озимой самки осетра. Начальная фаза овуляции. Ядра клеток фолликулярного эпителия стали окружными (*a*), в плазме клеток многочисленные гранулы (*b*). Наружный край студенистой оболочки овоцита «изъеден» (*c*), в результате чего фолликулярный эпителий отслаивается (*d*). Обработка та же, об. 90×, ок. 7×, рисунок

кими (9—10 μ , ядро $7 \times 7 \mu$, вместо 4μ , ядро $7 \times 2 \mu$ у овоцитов перед началом овуляции). В их плазме видны многочисленные нежно окрашивающиеся в сиреневый цвет (азан) гранулы. Под такими клетками образуются пустоты, заходящие далеко в студенистую оболочку овоцита, так что вся ее поверхность становится как бы изъеденной. Толковать эти картины, мы считаем, можно только как проявление в клетках фолликулярного эпителия секреторного процесса (см. рис. 2).

Не случайно этот процесс был нами обнаружен именно на этом материале, так как здесь он протекает гораздо медленнее и в конечном итоге овоцит из фолликула не выходит, очевидно, в силу неподготовленности органа в целом (в частности, ввиду наличия обильной жировой ткани). При более тщательном исследовании материала, собранного от созревающих самок ранней яровой биологической группы, эта фаза овуляции была также обнаружена нами. В результате этого процесса фолликулярный эпителий отслаивается от оболочки овоцита, что в дальнейшем у нежировых самок приводит к разрыву фолликула и свободному выходу яйца из него.

Чрезвычайно интересно, что в этих условиях, несмотря на то, что процесс овуляции у жировых самок полностью не завершается, ядерные процессы в овоцитах старшей генерации идут дальше. У жировой самки осетра, которая получила несколько инъекций и содержалась в общей сложности около 10 суток в садке, в овоцитах старшей генерации обнаружены явные признаки партеногенетического развития. В зоне амимального полюса появилось множество митотических фигур, причем хромосомы в них располагались в центральной части веретена, а окружающие гранулы желтка правильно ориентировались в периферической его части. Во многих веретенах хромосом обнаружить не удавалось вовсе.

Таким образом, эти данные расширяют наши представления о сфере влияния гипофиза на гонады и дополняют наши представления об осуществлении овуляции у рыб.

Мы надеемся, что эти данные будут способствовать дальнейшему развитию работ по управлению размножением у рыб.

Лаборатория теоретических основ рыбоводства
Ленинградского государственного университета
им. А. А. Жданова

Поступило
23 VIII 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Л. Гербильский, Сборн. Метод гипофизарных инъекций и его роль в воспроизводстве рыбных запасов, 1941. ² Н. Л. Гербильский, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 1 (1947). ³ Н. Л. Гербильский, там же, 2 (1949). ⁴ Н. Л. Гербильский, ДАН, 71, № 4 (1950). ⁵ Н. П. Вотинов, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 1 (1947). ⁶ В. З. Трусов, там же, 1 (1947). ⁷ Л. С. Берг, Изв. АН СССР, ОМЕН, № 5, 711 (1934). ⁸ Л. С. Берг, Сборн. памяти акад. С. А. Зернова, изд. АН СССР, 1948.