

Т. И. ФАЛЕЕВА

**ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПРОЦЕССАХ  
СОЗРЕВАНИЯ И ОПЛОДОТВОРЕНИЯ ЯЙЦЕКЛЕТКИ ОСЕТРА  
И СЕВРЮГИ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 27 IV 1953)

Детальный цитоморфологический анализ процессов созревания и оплодотворения икры осетровых необходим для более глубокого изучения тех отклонений от нормы, которые происходят в икре при ее «перезревании» и «недозревании» (1).

Большое общебиологическое значение исследования всех фактов, связанных с процессом слияния половых клеток, подчеркивается О. Б. Лепешинской (2, 3). В литературе описано исчезновение зародышевого пузырька (ядра) овоцитов стреляди (4), севрюги (2, 3, 5) и осетра (6) в период овуляции и после осеменения, анафаза второго деления созревания в яйце осетра после осеменения (7), образование мужского и женского пронуклеусов и сегментационного ядра у этих рыб (2-4, 7). В нашей работе уточняются некоторые неизвестные ранее детали этих процессов.

Материалом служила икра осетра и севрюги, полученная в низовьях Волги и Куры весной 1951 г. и осенью 1952 г. Созревание производителей достигалось с помощью гипофизарной инъекции (8).

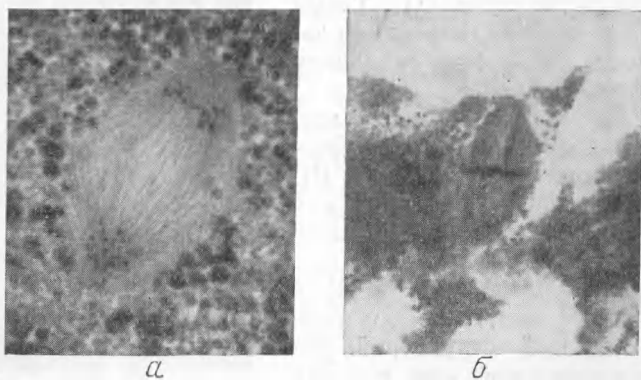


Рис. 1. Деления созревания в овоцитах осетра и севрюги. а — первое деление созревания в овоците севрюги, б — второе деление созревания в овоците осетра. Об. 90, ок. 7

Развитие оплодотворенной икры курунского осетра происходило в чашках Петри при температуре 23°. Материал фиксировался в жидкости Буэна и после ускоренной проводки через спирты заливался в парафин. Приготавливались серийные срезы толщиной в 7 м. Срезы окрашивались железным гематоксилином и методом азан по Гейденгайну. Из одной икринки получалось более 200 срезов, в одном или в двух из которых обнаруживались описываемые ниже структуры.

В одном из овоцитов волжской севрюги, зафиксированном непосредственно перед овуляцией, когда ядро овоцита уже исчезло как морфологически обособленная структура,

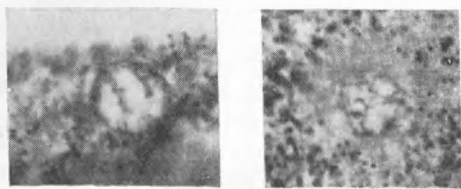


Рис. 2. Мужской и женский пронуклеусы в яйце осетра через 25 мин. после осеменения. А — мужской пронуклеус, Б — женский пронуклеус. Об. 90, ок. 7

была обнаружена картина митоза (рис. 1 А). Это — анафаза первого деления созревания. Митотическая фигура видна в 2 срезах. Она расположена среди желтка анимального полюса овоцита. Хорошо заметны нити веретена и отдельные хромосомы. Первое деление созревания, повидимому, начинается в овоцитах незадолго до овуляции и заканчивается после овуляции. В яйце осетра через 10 мин. после осеменения Б. Н. Казанский обнаружил уже выделившееся первое редукционное тельце (7).

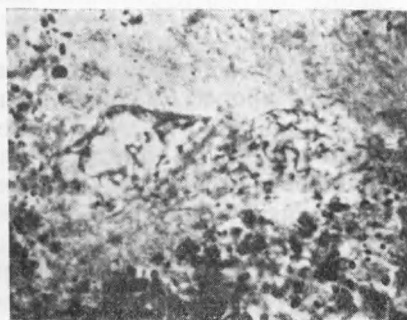
Второе деление созревания начинается, повидимому, вскоре после выхода овоцита в полость тела. Метафаза второго деления созревания (рис. 1 Б) была обнаружена в овоците осетра после овуляции, но еще до оплодотворения. Митотическая фигура лежит в периферической зоне плазмы овоцита. Ось веретена деления направлена перпендикулярно к поверхности овоцита. Хорошо видны нити веретена. Отдельные хромосомы удается с трудом различить только в том случае, когда экваториальная пластинка лежит в плоскости среза.

Анафаза второго деления созревания была описана в яйце осетра через 10 мин. после осеменения (7). Таким образом, второе деление созревания завершается уже после проникновения спермия в яйцеклетку.

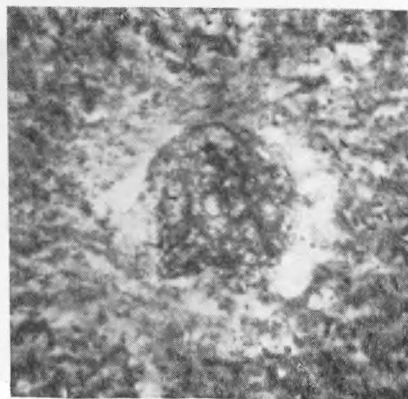
Одновременно с завершением второго деления созревания начинается образование мужского пронуклеуса (7). Через 25 мин. после осеменения при температуре 23° в яйце осетра можно различить уже оба пронуклеуса.

Мужской пронуклеус (рис. 2 А) в этот момент имеет вид шарообразного пузырька с сетчатой структурой. Он лежит в периферической зоне плазмы, под оболочкой яйца. Хромосом или хроматина в этот период в нем обнаружить не удается.

Женский пронуклеус лежит среди желтка анимального полюса, на расстоянии около 80  $\mu$  от поверхности яйца (рис. 2 Б). Очевидно, после второго деления созревания он погружается в глубь яйца. Косвенным подтверждением этого служит скопление вокруг него большого числа пигментных зерен, занесенных с поверхности яйца токами плазмы при погружении женского пронуклеуса. Женский пронук-



а



б

Рис. 3. Сближение и слияние пронуклеусов в яйце осетра. А — соприкасающиеся пронуклеусы (через 50 мин. после осеменения), Б — сегментационное ядро, образованное слиянием пронуклеусов (через 1 час после осеменения). Об. 90, ок. 7

леус также представляет собой пузырек с сетчатой структурой. Как и в мужском пронуклеусе, здесь в это время не удастся обнаружить хромосом. Это состояние пронуклеусов подобно стадии линнинового остова, описанной О. Б. Лепешинской<sup>(2, 3)</sup>.

Через 45 мин. после осеменения различия между пронуклеусами уже не обнаруживается. Оба пронуклеуса имеют вид пузырьков овальной формы и лежат на расстоянии около 80  $\mu$  от поверхности яйца, но еще далеко друг от друга.

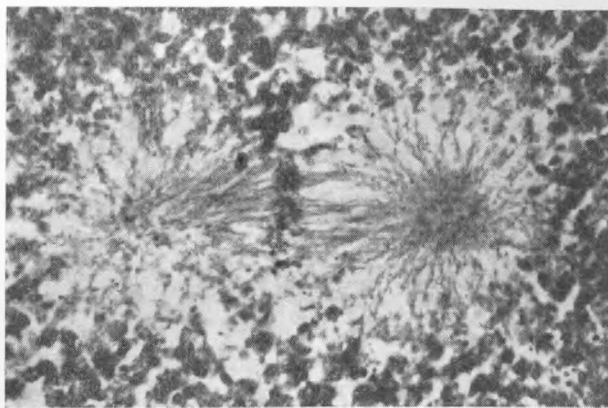


Рис. 4. Первое деление сегментационного ядра в яйце осетра через 1 час 20 мин. после осеменения. Об. 90, ок. 7

В последующий период происходит дальнейшее сближение пронуклеусов и увеличение их размеров. Через 50 мин. после осеменения мы находим в яйце осетра соприкасающиеся, но еще не слившиеся пронуклеусы (рис. 3 А) на том же расстоянии от поверхности яйца. В них заметно формирование хромосом, которые представляют собой в этот период изогнутые, местами утолщающиеся нити. Через 1 час после осеменения слияние пронуклеусов уже произошло (рис. 3 Б). В яйце виден один пузырек (сегментационное ядро), внутри которого заметна густая сеть хроматиновых нитей. Через 1 час 20 мин., после осеменения при температуре 23° в яйце осетра происходит первое деление сегментационного ядра (рис. 4). Веретено деления расположено перпендикулярно к оси, проходящей через анимальный и вегетативный полюс яйца. Хорошо заметны нити веретена, клеточные центры и экваториальная пластинка.

В дальнейшем, в начальный период дробления, легко прослеживаются все фазы деления ядра.

Таким образом, ядро в различных его состояниях обнаружено в течение всего исследованного периода развития неоплодотворенной и оплодотворенной яйцеклетки осетра и севрюги.

Лаборатория основ рыбоводства  
Главрыбвода

Поступило  
20 IV 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Л. Гербильский, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 2, 5 (1949). <sup>2</sup> О. Б. Лепешинская, Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, 1950. <sup>3</sup> О. Б. Лепешинская, Развитие жизненных процессов в доклеточном периоде, 1952. <sup>4</sup> В. В. Заленский, Тр. Об-ва естествоисп. при Казанск. ун-те, 7, в. 3, 1 (1878). <sup>5</sup> Н. П. Вотинков, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 1, 139 (1947). <sup>6</sup> Б. Н. Казанский, ДАН, 75, № 2, 311 (1950). <sup>7</sup> Б. Н. Казанский, ДАН, 89, 4 (1953). <sup>8</sup> Н. Л. Гербильский, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 1, 5 (1947).