

М. Н. РАГОЗИНА

ПЕРИОДЫ В РАЗВИТИИ ЦЫПЛЕНКА ВНУТРИ ЯЙЦА В СВЯЗИ СО СМЕНОЙ ИСТОЧНИКОВ ЕГО ПИТАНИЯ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 12 XII 1952)

Мощным приспособлением, возникающим у птиц в период их развития внутри скорлупы, являются зародышевые органы и оболочки, развитие которых идет в определенной последовательности и обеспечивает организму различные формы связи с внешней средой.

Для научной разработки метода инкубирования яиц каждого вида и породы сельскохозяйственных птиц немаловажную помощь должно оказать изучение периодов их развития. С этой целью необходимо сопоставлять влияние внешних условий, создаваемых при инкубации, с течением морфологических и физиологических процессов в развитии формирующегося организма. Чрезвычайно важно выделение узловых стадий в этом процессе, при которых организм переходит к более совершенным условиям существования, открывающим ему новые возможности в обмене веществ.

Укажу на отдельные работы в этом направлении. К. М. Бэр (1), исходя из особенностей смены типов кровообращения, разделил процесс развития цыпленка внутри скорлупы на три периода. Однако периодизация развития, сделанная лишь на основе изменяющихся типов кровообращения, не дает еще полной картины связи развивающегося организма с окружающей средой, опираясь хотя и на очень существенную, но далеко не единственную сторону этих зависимостей.

Исходя из физиологических и морфологических данных о развитии цыпленка, М. В. Орлов (2) различает шесть периодов в развитии куриного яйца и соответственно им разрабатывает режим инкубации. Г. А. Шмидт (4-6) разделил весь процесс развития цыпленка внутри скорлупы на три периода: зародышевый, предплодный и плодный, причем каждому из этих периодов может соответствовать по несколько стадий изменения аппаратов снабжения цыпленка пищей и кислородом. Шмидт выделяет семь таких стадий.

Однако указанные работы дают еще только общую наметку периодизации развития птиц и нуждаются в дополнительных исследованиях. В настоящем сообщении приводятся наши данные о развитии цыпленка породы леггорн внутри яичевой скорлупы в связи со сменой источников и способов его питания.

Изучая роль белковой оболочки яйца в период инкубации куриных яиц (3), мне удалось более точно установить границы и показать качественное отличие зародышевого, предплодного и плодного периодов. Было установлено (3, 7), что белковая оболочка яйца, содержащая большой запас воды, последовательно отдает его в полость желточного мешка. Передвижение жидкой части белковой оболочки яйца начинается с первых суток инкубации и длится весь зародышевый период развития цыпленка. Особенно много жидкости перемещается на 4 сутки инкубации.

Методы овоскопирования и последующего исследования отдельных частей того же самого яйца, коагулированного нагреванием до 100°, и прямое наблюдение за развитием живого цыпленка на различных стадиях инкубации позволили уточнить морфологические изменения, совершающиеся в период развития цыпленка внутри скорлупы. Оказалось,

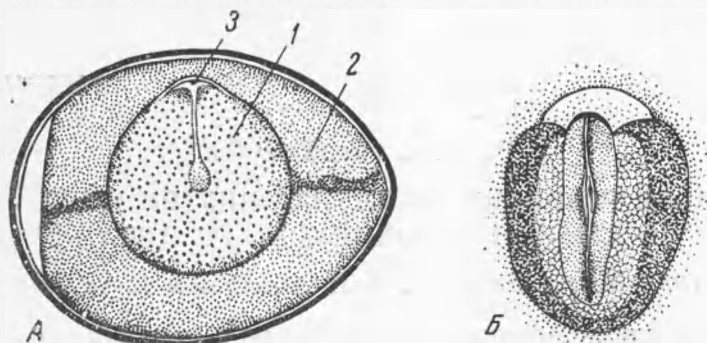


Рис. 1. А — продольный разрез яйца через $\frac{1}{2}$ одни сутки после начала инкубации. Начальная стадия зародышевого периода. 1 — желток, 2 — белковая оболочка, 3 — зародышевый диск. Б — морфологический уровень развития зародыша в тот же период развития

что к концу зародышевого периода (около 8 суток инкубации) белковая оболочка сильно уплотняется, превращается в тягучую, клейкую массу, сосредоточенную под дном желточного мешка. Если вес белковой оболочки к началу зародышевого периода составляет в среднем около 60%

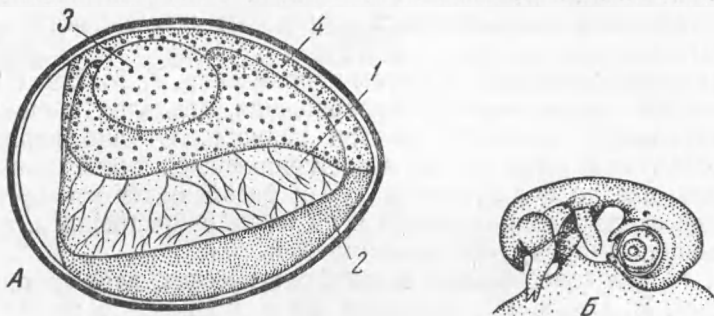


Рис. 2. А — схематическое изображение составных частей яйца внутри скорлупы через 8 суток от начала инкубации. Начальная стадия предплодного периода развития. 1 — желточный мешок, 2 — белковая оболочка, 3 — амниотический пузырь, 4 — аллантоис. Б — морфологический уровень развития цыпленка в тот же период развития

веса всего яйца (см. рис. 1 А), то в результате отдачи своей жидкой части в желточный мешок ее вес значительно падает, спускаясь к концу зародышевого периода в среднем до 19% веса яйца (см. рис. 2 А).

В последующие 5 дней развития цыпленка (предплодный период) вес белковой оболочки яйца не убывает, что объясняется тем, что процесс отдачи жидкой части закончен. Одновременно установлено, что вес содержимого желточного мешка начинает в предплодный период снова уменьшаться. Содержимое желточного мешка становится более густым и полностью коагулируется при нагревании до 100°.

В зародышевый и предплодный периоды источником питания развивающегося цыпленка является часть содержимого желточного мешка и переместившаяся в него жидкая субстанция белковой оболочки. Усвое-

ние питательных веществ организмом происходит при помощи образующейся системы ворсинок энтодермального слоя желточного мешка, представляющей собой как бы предтечу системы ворсинок тонкой кишки взрослого организма. Дальнейшее поступление питательных веществ в цыпленка совершается через кровеносную систему желточного мешка.

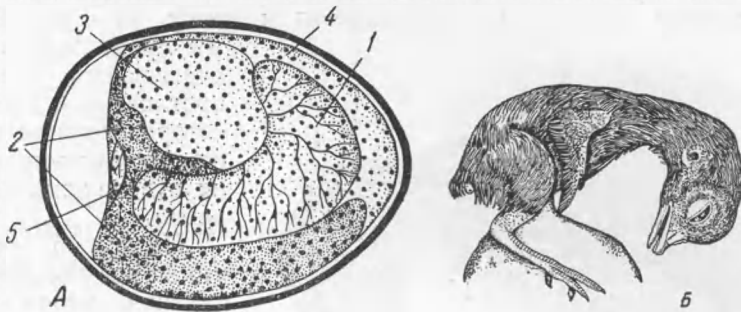


Рис. 3. А — схематическое изображение составных частей яйца внутри скорлупы через 13 суток от начала инкубации. Начальная стадия плодного периода развития. 1 — желточный мешок, 2 — белковая оболочка, 3 — амниотический пузырь, 4 — аллантоис, 5 — сероамниотический ход. Б — морфологический уровень развития цыпленка в тот же период развития

То обстоятельство, что часть сложного по своему составу содержимого желточного мешка используется цыпленком на ранних стадиях, в зародышевый и предплодный периоды его развития, обеспечено процессом длительной эволюции, связанной с откладкой птицами крупных яиц, способных развиваться за счет заключенных в них питательных веществ. Однако далеко не все содержимое желточного мешка полностью используется организмом цыпленка к концу предплодного периода его развития. Значительная, и именно густая часть его, содержащая большое количество желточных шаров, остается к этому времени внутри желточного мешка.

Специфической особенностью начала и всего предплодного периода является прекращение перемещения жидкости из белковой оболочки в желточный мешок. С наступлением предплодного периода источники питания цыпленка остаются прежними. Питательные вещества продолжают поступать в организм цыпленка из желточного мешка, однако в этот период создаются предпосылки для перехода к питанию цыпленка из другого источника. Именно в предплодный период развития осуществляются чрезвычайно важные процессы, обеспечивающие дальнейший рост и развитие цыпленка. В эти дни из серозной оболочки формируется стенка белкового мешка, в результате чего сгустившаяся масса белковой оболочки яйца оказывается замкнутой в белковом мешке и разобщенной с дном желточного мешка. Нарастание количества жидкости в аллантоисе увеличивает давление на стенку белкового мешка, что способствует продвижению белковой массы по сформировавшемуся сероамниотическому ходу в полость амниона.

Гистологическое изучение стенки сероамниотического канала показало, что она состоит из серозной оболочки, внутренний эктодермальный слой которой сильно секреторирует, что облегчает передвижение густого белка в сторону амниона.

Плодный период в развитии цыпленка начинается (см. рис. 3 А) с того времени, когда в амниотическую полость поступает белок. Физиологически этот период характеризуется чрезвычайно важным приспособлением в развитии цыпленка, состоящим в том, что основное питание плода с этого времени происходит за счет заглатывания и внутрикишечного

переваривания и усвоения белковых веществ, попавших в амнион. Вскоре после начала заглатывания белка в полости аллантаоиса начинают скапливаться остатки неувоенных частей белка, выделяемые кишечником, сначала в виде небольших белых комочков и хлопьев, которые затем постепенно увеличиваются в своей массе.

Процесс перемещения всего белка в полость амниона при нормальных условиях инкубации заканчивается к концу 18 суток. В начале



Рис. 4. Морфологический уровень развития цыпленка в конце 18 суток инкубации

19 суток белковая масса оказывается полностью проглоченной плодом. Некоторое количество ее может находиться еще в обоих отделах желудка цыпленка.

Интересно отметить, что за время интенсивного питания плода за счет проглоченного белка желточный мешок и его содержимое уменьшаются в весе очень незначительно. В среднем их вес держится на уровне 28—29% общего веса яйца. После окончания заглатывания и усвоения основной массы

белка наступает резкое падение веса желточного мешка, частично за счет перемещения его содержимого в кишечник. Это способствует дальнейшему втягиванию желточного мешка в брюшную полость.

На рис. 4 изображен цыпленок в конце плодного периода, до начала втягивания желточного мешка. Увеличение веса цыпленка в плодный период его развития происходит, главным образом, за счет питания белковой оболочкой яйца. К концу предплодного периода, до начала заглатывания белка (12 суток инкубации), вес цыпленка в среднем равен 5 г; к концу плодного периода (18 суток инкубации) его вес достигает свыше 23 г.

Установление смены источников и способов усвоения питательных веществ яйца цыпленком подтверждает наличие трех качественно своеобразных периодов в развитии птиц. Четкое отграничение границ периодов по морфологическим и физиологическим показателям позволяет изучить время прохождения этих стадий у пород различной скороспелости при одних и тех же внешних условиях развития.

Каждый период, как показало настоящее исследование, не представляет чего-то застывшего во времени, а наоборот, характеризуется подвижностью процессов, определяющихся изменениями внешних по отношению к организму условий среды, т. е. в данном случае связан с изменением условий инкубации.

Поступило
17 IX 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. М. Бэр, История животных, 1, изд. АН СССР, 1950. ² М. В. Орлов, Дифференцирование режима инкубирования, как метод получения высоких выводов цыплят, 1938. ³ М. Н. Рагозина, ДАН, 88, № 5 (1953). ⁴ Г. А. Шмидт, ДАН, 80, № 3 (1951). ⁵ Г. А. Шмидт, Усп. совр. биол., 31, в. 2 (1951). ⁶ Г. А. Шмидт, Тр. совещ. по периодизации развития сельскохозяйственных животных, 1951. ⁷ A. L. Romanoff, A. J. Romanoff, Anat. Philadelphia, 55 (1933).