

## О СИНХРОННОСТИ И АСИНХРОННОСТИ ЭМБРИОГЕНЕЗА ПТИЦ

Шураков А. И., Литвинов Н. А., Шураков С. А.

*ГОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», Пермь, Россия (614990, г. Пермь, ул. Пушкина, 42), e-mail: ganshchuk@mail.ru*

Сравнение эмбриогенеза домашней индейки, утки, курицы, чибиса, домашнего голубя, черной крачки по признакам использования зародышами белка, химического состава аллантоидной жидкости, продолжительности периодов зародышевого развития и некоторым другим параметрам, приводит к выводу о синхронном развитии изучаемых видов. Материал по темпу эмбриогенеза воробьиных птиц, развивающихся по птенцовому типу, собран в Камском Предуралье и Нижнем Поволжье в течение 2003–2011 гг. Датированные и маркированные в порядке откладки яйца инкубировались в естественных условиях. Анализ темпа развития зародышей птенцовых и выводковых птиц позволяет сделать следующие выводы. Развитие зародышей всех рассматриваемых видов птиц с первых стадий осуществляется в разном темпе даже при близкой или одинаковой общей продолжительности этого процесса. Как среди птенцовых, так и среди выводковых птиц есть виды с ускоренным и замедленным развитием эмбрионов. Зародыши выводковых и птенцовых птиц развиваются асинхронно.

Ключевые слова: эмбриогенез, птенцовые и выводковые птицы.

## ABOUT SYNCHRONICITY AND ASYNCHRONICITY EMBRYOGENESIS OF BIRDS

Shurakov A. I., Litvinov N. A., Shurakov S. A.

*Perm state humanitarian pedagogical university, Perm, Russia (614990, Perm, Pushkin str., 42), e-mail: ganshchuk@mail.ru*

Comparison embryogenesis domestic turkey, duck, chicken, lapwing, domestic pigeon, black tern on the grounds of the embryos protein chemistry allantoic fluid, the duration of the period of embryonic development, and some other parameters, leads to the conclusion that the synchronous development of studied species. The material in the rate of embryogenesis passerine birds, developing the altricial type, assembled in the Kama and Lower Volga Urals during the 2003-2011 years. Dated and labeled in the order of laying eggs incubated under natural conditions. Analysis of the rate of development of embryos altricial and precocial birds leads to the following conclusions. Development of embryos of all the species of birds from the first step is carried out at different rates, even when close to or the same total duration of the process. As one of the altricial and precocial among the birds there are species with rapid and sustained development of the embryos. Embryos of altricial and precocial birds develop asynchronously.

Keywords: embryogenesis, altricial and precocial birds.

Относительно темпа развития эмбрионов птиц в настоящее время существуют разные мнения. Сравнение эмбриогенеза домашней индейки, утки, курицы, чибиса, домашнего голубя, черной крачки по признакам использования зародышами белка, химического состава аллантоидной жидкости, продолжительности периодов зародышевого звена и некоторым другим параметрам, приводит к выводу о синхронном развитии изучаемых видов. Обычно считается, что различия существуют только в темпе «реализации схемы»: если в эмбриональном развитии конька эта схема реализуется в течение 9 дней, то на осуществление ее у альбатроса требуется 9 недель. С такой трактовкой эмбриогенеза птиц, принадлежащих к разным таксономическим единицам, вряд ли можно согласиться. Во-первых, потому, что степень сформированности птенцов к моменту вылупления из яиц различна. Не случайно по этому признаку выделяют выводковых, полувыводковых,

птенцовых и полуптенцовых птиц. Во-вторых, в условиях естественной инкубации, по материалам наших исследований [1], зародыши каждой кладки птиц всех четырех эколого-физиологических групп с самого начала развиваются гетерохронно.

По мнению Д. Н. Гофмана [2], в однотипных условиях искусственной инкубации в первые шесть суток зародыши некоторых птенцовых и выводковых птиц, имеющих неодинаковую продолжительность эмбриогенеза, проходят одинаковое число стадий. А различия в темпе развития наступают только с седьмых суток. В связи с этим обычно первые шесть суток выделяют как гомохронный период. Однако такие данные противоречат сведениям из практики искусственной инкубации яиц разных видов, разных породных групп и даже особей одной породной группы птиц разного возраста.

Учитывая противоречивость существующих точек зрения, появилась необходимость изучить темп развития эмбрионов птиц двух противоположных групп – птенцовых и выводковых.

**Материал и методика.** Материал по темпу эмбриогенеза воробьиных птиц, развивающихся по птенцовому типу, собран в Камском Предуралье и Нижнем Поволжье в течение 2003–2011 гг. Датированные и маркированные в порядке откладки яйца инкубировались в естественных условиях. Из кладок на анализ забирали предпоследнее и последнее яйцо, так как зародыши в них развиваются, минуя характерные для первых торможение развития. Это торможение развития в период яйцекладки связано с отсутствием наседки на гнезде, например, прерывистое насиживание у обыкновенного скворца и др. Другая причина – пониженные в этот период внутригнездовые температуры (относительно непрерывное насиживание у грача). Поэтому темп развития зародышей в последних и предпоследних яйцах кладок является наиболее высоким, близким к генетически закрепленному, теоретически ожидаемому. Инкубация яиц птиц двух видов, развивающихся по выводковому типу, осуществлялась в искусственных условиях при общепринятых параметрах температуры, влажности, воздухообмена и поворота яиц. Стадии развития зародышей курицы и перепела указаны по общепринятой методике; грача, скворца, воробья, рябинника – по шкале стадий, разработанной нами для воробьиных птиц [6].

**Результаты и обсуждение.** В условиях искусственной инкубации зародыши домашнего японского перепела вылуплялись через 16,5 суток, домашней курицы – через 20 суток, т.е. для прохождения 46 стадий в сходных условиях необходимо различное время. Различия по этому признаку обнаруживались и в более короткие отрезки времени. Если эмбрионы перепела за первые сутки инкубации продвигались на 8 стадий, то курицы только на 6 стадий; за шесть суток соответственно на 31 и 29 стадий, за 16 суток – на 42 и 45 стадий.

Таким образом, из двух сравниваемых видов выводковых птиц, темп развития у домашнего японского перепела был выше с первых, а не с седьмых суток.

Существенны различия по темпу развития зародышей и у птенцовых птиц. Для прохождения 43 стадий зародышам грача требуется 17 суток, обыкновенного скворца – 12, на 0,5–1,0 сутки меньше времени затрачивают на этот процесс зародыши полевого воробья и рябинника. Зародыши грача за первые сутки инкубации продвигаются лишь на 2–3 стадии, а зародыши мелких и средних воробьиных – на 4–5 стадий. Замедленно развиваются зародыши грача и на вторые сутки, продвигаясь лишь на 3–4 стадии, мелкие и средние птенцовые – на 7–8 стадий. И последующее развитие рябинника, скворца, воробья происходит в ускоренном темпе в сравнении с грачом. Следовательно, гетерохронность в развитии эмбрионов рассматриваемых птенцовых птиц очевидна также с первых суток инкубации, как и выводковых птиц.

При сравнении темпа эмбриогенеза домашней курицы (выводковые) и грача (птенцовые) различия выявляются также с первых дней инкубации яиц. Так, зародыши первой вида достигают 13-й стадии за двое, а второго – за трое суток, 31-й – за семь и восемь суток соответственно, а 43 стадии оба вида достигают за 17 суток. Ускорение темпа развития грача в сравнении с домашней курицей, следовательно, происходит с 32-й стадии, в предплодном и плодном периодах зародышевого развития.

Темп эмбриогенеза грача в сравнении с другим (выводковым) видом – японским перепелом был постоянно более низким: 31-й стадии эмбрионы грача достигли за 8, перепела – за 6 суток. И наконец, зародыши обыкновенного скворца, рябинника и полевого воробья развивались до четвертых суток в более низком темпе, чем японского перепела, затем выровнялись по этому показателю, и даже наступило некоторое ускорение их эмбриогенеза.

Мы хорошо понимаем, что большие индивидуальные и видовые различия в уровне внутригнездовой температуры обусловлены в первую очередь различиями в методике вычисления среднесуточных температур, уровнях расположения датчиков, их инерционности и т.д. Однако совсем отрицать видовые различия в уровне внутригнездовой температуры нет никаких оснований. Внутривидовые различия продолжительности зародышевого развития, возникающие под влиянием температурных и других условий инкубации, хорошо известны орнитологам и специалистам, занимающимся искусственной инкубацией яиц домашних и диких птиц. Их следует рассматривать как проявление фенотипической изменчивости темпа эмбриогенеза, направленной всегда в сторону удлинения сроков развития, т.е. в сторону снижения темпа эмбриогенеза в сравнении с генетически запрограммированным [3, 7, 4, 5].

В рассматриваемом примере яйца японского перепела и домашней курицы инкубировались в сходных температурных условиях, но вылупление птенцов происходило в разные сроки. Эмбриогенез перепела в целом на 3,5 суток короче эмбриогенеза курицы, то есть на 17,5 %. Следовательно, продолжительность эмбрионального развития птиц разных таксономических единиц имеет генетическую основу, реализация которой осуществляется в определенных узких температурных границах, при определенной влажности и уровне воздухообмена, присущих тому или иному виду.

Таким образом, анализ темпа развития зародышей птенцовых и выводковых птиц позволяет сделать следующие выводы:

1. Развитие зародышей всех рассматриваемых видов птиц с первых стадий осуществляется в разном темпе даже при близкой или одинаковой общей продолжительности этого процесса (грач, перепел).
2. Как среди птенцовых, так и среди выводковых птиц есть виды с ускоренным и замедленным развитием эмбрионов.
3. Зародыши выводковых и птенцовых птиц развиваются асинхронно.

*Подготовлено при поддержке Проекта Программы стратегического развития ПГПУ ПСР/НИР-29.*

### **Список литературы**

1. Болотников А. М., Шураков А. И., Каменский Ю. Н. Типы насиживания в период яйцекладки у птиц и одновременность вылупления птенцов // Сборник статей по орнитологии. – Пермь, 1974. – С. 41-45.
2. Гофман Д. Н. Сходство и различие в морфогенезе зародышей птиц с различными сроками инкубации // Темп индивидуального развития животных. Тез. докл. – М., 1970. – С. 14-21.
3. Литвинов Н. А. Температура инкубации и её регуляция у некоторых видов домашних и диких птиц // Гнездовая жизнь птиц. – Пермь, 1989. – С. 31-38.
4. Литвинов Н. А., Ганцук С. В. Влажность в гнезде дрозда-рябинника в период насиживания // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. Материалы III Международной научно-практической конференции. – Челябинск, 2010. – С. 80-82.
5. Литвинов Н. А., Мальцева М. В. Температура инкубации у птиц и её закономерности // Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Челябинск, 2012. – С. 34-40.

6. Шураков А. И., Шкарин В. С. Темп развития эмбрионов рябинника в Пермской области и Воркутинском районе Коми АССР // Гнездовая жизнь птиц. – Пермь, 1975. – С. 3-16.
7. Шураков А. И., Шураков С. А. Некоторые параметры размножения, динамики численности грача и рябинка в Прикамье // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. Материалы Всероссийской научной конференции. – Челябинск, 2004 – С. 324-328.

**Рецензенты:**

Семенов Анатолий Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО Пермской государственной сельскохозяйственной академии им. Д. Н. Прянишникова, г. Пермь.

Зиновьев Евгений Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии позвоночных и экологии ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь.