

УДК 636.034

## ОСОБЕННОСТИ ИНКУБАЦИИ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

<sup>1</sup>Сейдалиева Г.О., <sup>1</sup>Турдубаев Т.Ж., <sup>2</sup>Мусаев А.Т., <sup>1</sup>Махатов Б.М.

<sup>1</sup>Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ,  
Фрунзе, e-mail: sgauhara@bk.ru;

<sup>2</sup>Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова,  
Алматы, e-mail: musaev.dr@mail.ru

Целью исследования явилось изучение особенностей инкубации перепелиных яиц в эмбриональном периоде. Материалы и методы. Перед нами ставилась цель выяснить возможность продления жизнеспособности перепелиного зародыша при длительном хранении яйца в условиях значительно более высокой температуры помещения (17–20), посредством непродолжительного периодического обогрева яйца. Было отобрано 1500 штук однородных перепелиных яиц в первый же день снесения. После выбраковки битых и других непригодных для инкубации яиц, из оставшегося количества 1290 штук были составлены три однородных группы: 450 штук (первая группа) были заложены в инкубатор «Инкубатор – 45» с очередной производственной партией; 420 штук (вторая группа) размещены в 3 лотках и перенесены в яйцесклад хозяйства, где хранились в течение 13 дней при температуре 17–20 °С; остальные 420 штук (третья группа) через каждый день помещались в тот же инкубатор и оставались в нем в течение 2 часов для кратковременного подогрева. После каждого такого подогрева лотки вынимались из инкубатора и переносились в то же помещение, где хранились яйца второй группы. Периодический подогрев яиц третьей группы продолжался до середины июня. Эта партия была подвергнута периодическому термическому воздействию 6 раз.

**Ключевые слова:** перепелята, эмбриогенез, эмбрион, инкубация яиц, инкубатор, гемопоэз

## PECULIARITIES OF INCUBATION OF QUAIL EGGS IN THE EMBRYONIC PERIOD

<sup>1</sup>Sejdalieva G.O., <sup>1</sup>Turdubaev T.Z., <sup>2</sup>Musaev A.T., <sup>1</sup>Mahatov B.M.

<sup>1</sup>Kyrgyz Scientific-Research Institute of Livestock and Grassland, Frunze, e-mail: sgauhara@bk.ru;

<sup>2</sup>Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: musaev.dr@mail.ru

The aim of the research was to investigate the features of incubation of quail eggs in the embryonic period. Materials and methods. To us the objective was to clarify the possibility of extending quail embryo viability during prolonged storage eggs in a much higher room temperature (17–20), by means of short periodic heating eggs. 1,500 units were selected homogeneous quail eggs on the first day of the demolition. After the rejection of broken and other unsuitable for egg incubation, the remaining quantity of 1290 pieces were made up of three homogeneous groups: 450 pieces (the first group) were laid in the incubator «Incubator – 45» with the next production batch; 420 pieces (the second group) are placed in trays 3 and transferred to the egg store farm where he kept for 13 days at a temperature of 17–20 °С; the remaining 420 pieces (third group) are placed through each day in the same incubator and were left there for 2 hours to brief heating. After each heating trays were taken out from the incubator and transferred in the same room where were kept the eggs of the second group. Periodic heating of the third group of eggs lasted until mid-June. This batch has been subjected to periodic thermal stresses 6 times.

**Keywords:** quail, embryogenesis, embryo, incubation of eggs, incubator, hematopoiesis

В данной статье приведены результаты исследований особенностей инкубации перепелиных яиц. Было установлено, что эмбрионы, развивающиеся при термokonтрастном режиме инкубации, имели более развитую сосудистую систему, чем эмбрионы, растущие в термостабильных условиях.

Полученные данные указывают на возможность продления жизнеспособности перепелиного зародыша путем кратковременного периодического воздействия повышенных температур, что имеет не только теоретическое, но и определенное практическое значение при применении промышленного метода при искусственной инкубации.

### Актуальность

Многие птицеводы, имеющие большой опыт содержания домашних пернатых, счи-

тают, что с разведением перепелов у них не возникает никаких трудностей, поскольку эти птицы быстро адаптируются к новым условиям, прекрасно осваивают оборудованные для их разведения птичники для кур и могут поесть предназначенные для других пернатых виды кормов [1]. На самом деле это не так, несмотря на то что перепела относятся к отряду куриных, условия их содержания несколько отличаются от тех, что создаются, например, для кур. Не специалисту, даже если он получил консультацию у опытного птицевода, трудно создать для них хорошие условия содержания и организовать полноценное кормление [2, 3].

В связи с этим проведение глубоких всесторонних исследований, связанных с разведением их в новых условиях, является необходимым и имеет большую на-

учно-практическую значимость. Следует отметить, что получение диетических и лечебно-диетических препаратов и дальнейшее развитие этого вида птиц всецело зависит от решения ряда задач, связанных с изучением их биологических и физиологических особенностей, разработкой научно обоснованных способов кормления, организацией методов ведения прогрессивной технологии и обеспечения экономической эффективности отрасли.

**Целью исследования** явилось изучение особенностей инкубации перепелиных яиц в эмбриональном периоде.

#### Материалы и методы исследования

Перепелиный зародыш весьма чувствителен к изменению физических факторов среды, особенно температурного фактора. Известно, что нормальное развитие зародыша и формирование эмбриона в перепелином яйце протекает при строго определенной температуре (37,5–37,7 °C) [4].

Границы температур, в пределах которых зародыш может развиваться нормально, весьма незначительны. Перепелиный зародыш особенно чувствителен к повышению температуры на первых стадиях развития. Низкие, против нормы, температуры (в пределах, не вызывающих еще гибели зародыша) при инкубации задерживают нормальное его развитие и снижают жизнеспособность.

Одновременно установлено, что при длительном хранении яйца, даже при оптимальных температурных условиях (7–8), резко снижается способность зародыша к развитию; хранение яиц свыше 6 дней уже указывает на ухудшение их инкубационных качеств, то есть снижение жизнеспособности зародыша, а 15–20-дневные яйца практически непригодны для инкубации.

В последние годы проводились отдельные исследования, посвященные изучению путей воздействия переменным режимом физических факторов на продление жизнеспособности эмбриона при длительном хранении яйца, что практически часто является неизбежным при массовой инкубации [5, 6].

Перед нами ставилась цель выяснить возможность продления жизнеспособности перепелиного зародыша при длительном хранении яйца в условиях значительно более высокой температуры помещения

(17–20), посредством непродолжительного периодического обогрева яйца.

Было отобрано 1500 штук однородных перепелиных яиц в первый же день снесения. После выбраковки битых и других непригодных для инкубации яиц, из оставшегося количества 1290 штук были составлены три однородных группы: 450 штук (первая группа) были заложены в инкубатор «Инкубатор – 45» с очередной производственной партией; 420 штук (вторая группа) размещены в 3 лотках и перенесены в яйцесклад хозяйства, где хранились в течение 13 дней при температуре 17–20 °C; остальные 420 штук (третья группа) через каждый день помещались в тот же инкубатор и оставались в нем в течение 2 часов для кратковременного подогрева. После каждого такого подогрева лотки вынимались из инкубатора и переносились в то же помещение, где хранились яйца второй группы. Периодический подогрев яиц третьей группы продолжался до середины июня. Эта партия была подвергнута периодическому термическому воздействию 6 раз.

Затем яйца как второй, так и третьей групп были заложены в инкубатор и инкубировались при том же общепринятом режиме, при котором инкубировались яйца первой группы, то есть при температуре внутри инкубатора 37,4–37,5 °C и влажности воздуха 58 % во время инкубации и 68 % при выводе.

В первой группе на 7-й день неоплодотворенных яиц оказалось 44 штуки – 10% от заложенных, с кровавым кольцом – 8 штук – 2%. В лотках осталось 398 штук. После второго этапа на 15-й день замерших эмбрионов оказалось 18 штук, задохликов – 110. На 17-й день инкубации было получено 270 живых птенцов, то есть 60% от заложенных или 66,5% от оплодотворенных яиц.

Во второй группе, на первом этапе – 70 штук, или 16,7%, оказались неоплодотворенными, а 2 штуки – с кровавым кольцом. В лотках осталось 348 яиц. После второго этапа замерших эмбрионов оказалось 19, а задохликов – 244 штуки. Живых перепелят было получено всего 105 голов, что составляло 25,7% от заложенных или 30,2% от оплодотворенных яиц.

В третьей группе птиц при первом этапе отошло 65 яиц, из которых 50 яиц оказались неоплодотворенными, и 15 штук были с кровавым кольцом. После второго этапа отошло еще 80 штук, из них замерших эмбрионов – 20 и задохликов – 60 штук. Из оставшихся 355 яиц было получено 275 живых цыплят, то есть 74,3% от оплодотворенных или 65,5% от первоначально заложенных яиц (табл. 1).

**Таблица 1**

Результаты исследований по испытанию влияния периодического обогрева яиц на выживаемость и выводимость перепелят

Заложенных яиц, штук	Отход при инкубации, шт.					Процент вывода		
	Неоплодотворенных яиц	Кровавое кольцо	Остаток	Замерших	Задохликов	Получено птенцов	От заложенных яиц	От оплодотворенных яиц
1 группа 450	44	8	398	18	110	270	60	66,5
2 группа 420	70	2	348	19	224	105	25,0	30,2
3 группа 420	50	15	355	20	60	275	65,5	74,3

Как видно из данных результатов опыта, выживаемость зародыша и выводимость перепелат из яиц, хранившихся в течение 13 дней в яйцекладе и подвергавшихся через день периодическому термическому воздействию при температуре 37,5°C оказались несравненно выше, чем выживаемость зародыша и выводимость птенцов из яиц, хранившихся при постоянной температуре в 17–20°C без применения периодического обогрева. Выживаемость оказалась даже несколько выше, чем в группе, заложенной в инкубатор в день их поступления.

Обращает на себя внимание тот факт, что периодический обогрев долго хранившихся яиц оказал положительное влияние в условиях, более высоких показателей температур, чем при рекомендуемых условиях хранения (7–8°C).

Полученные данные указывают на возможность продления жизнеспособности перепелиного зародыша путем кратковременного периодического воздействия повышенных температур, что имеет не только теоретическое, но и определенное практическое значение при применении промышленного метода при искусственной инкубации.

Проблема эмбриогенеза перепелов издавна привлекает внимание исследователей. Однако до сих пор остается недостаточно изученным вопрос, касающийся гистогенеза внезародышевой сосудистой сети и процессы гемопоза, определяющие на ранних этапах зародышевого развития питание и дыхание эмбриона.

### Результаты исследования и их обсуждение

Нами была поставлена задача изучить динамику гемопоза на ранних этапах развития эмбрионов перепелок. Для этих целей были использованы 75 зародышей японских перепелок. Инкубация яиц проводилась в инкубаторе «Универсал – 45» в соответствии с существующим режимом

инкубации. В табл. 2 приведена динамика проведения гемопоза на ранних этапах эмбриогенеза.

Закладка желточного мешка у перепелиных зародышей происходит на вторые сутки инкубации. Первичные кровяные клетки образуются из внезародышевой части мезодермальной мезенхимы, расположенной ближе к эмбриону, чем периферической части желтка. У 1,5-суточного эмбриона появляются «кровеносные островки», состоящие из скоплений мезенхимных клеток. Клеточные элементы кровяных островков интенсивно размножаются путем митоза. В этот период можно обнаружить границы клеток. Клетки, расположенные более рыхло, имеют округлую форму, цитоплазма базофильная, ядро крупное, имеет хорошо выраженную ядерную мембрану и содержит одно или два ядрышка. Кровяные островки постепенно размежевываются на отдельные элементы, представляющие собой первичные кровяные клетки – гемоцитобласты. Однако в этот период наблюдаются и такие места, где предшественником формирования просветов сосудов является уплотнение клеток в одном месте и образование полости в нескольких микронах от него. Базофильная цитоплазма развившихся эритробластов постепенно приобретает розоватый оттенок. Происходит уменьшение ядерно-цитоплазматического отношения. Ядрышко уменьшается в размере, становится менее плотным и почти незаметным. По мере накопления гемоглобина клетка увеличивается в объеме и превращается в первичный эритроцит.

Таблица 2

Динамика гемопоза на ранних этапах эмбриогенеза

№ п/п	Дни инкубации, сутки	Развитие сосудистой сети эмбриона
1	1–1,5	Появляются первичные кровяные клетки из внезародышевой части. У 1,5-суточного эмбриона появляются «кровеносные островки», состоящие из мезенхимных клеток.
2	2–4,5	В стенке желточного мешка сосуды эмбриона представлены одним слоем эндотелиальных клеток. Первичные клетки крови округлые. Продолжается размножение элементов мезенхимы, которые формируют «кровеносные островки», количество кровеносных сосудов увеличивается. В просветах кровеносных сосудов обнаруживаются гемоцитобласты, эритробласты и первичные эритроциты.
3	4–5,5	Происходит сближение гребней брюшных складок. Зародыш поднимается над желтком. Дифференциация эмбриональных закладок заметно усиливается. Обнаруживается формирование кишечной трубки, закладка печени, первичной почки, дифференцировка сердца.
4	6–7,5	Складки клеточного мешка становятся более развитыми. Начало формирования дефинированной формы эритроцитов. В цитоплазме обнаруживается значительное количество эозинофилов. В этот период образование кровеносных сосудов продолжается за счет кровяных островков, расположенных по периферии стенки желточного мешка. Что касается других форменных элементов белой крови, то на ранних стадиях эмбриогенеза они отсутствуют.

В стенке желточного мешка у 2-суточного эмбриона стенка сосуда представлена одним слоем эндотелиальных клеток. Наблюдается набухание и округление клеток эндотелия, которые, по-видимому, превращаются в первичные эритроциты. Первичные клетки крови округлые, с четко выраженной ядерной мембраной и ядрышком. Процессы гемопоза на этой стадии развития происходят интраваскулярно. Ближе к зародышу гистогенез кровеносных сосудов более выражен, тогда как в краях образования обнаруживаются преимущественно кровяные островки.

У зародышей 3,5 суток продолжают размножаться элементы мезенхимы, которые формируют кровяные островки. Последние располагаются по периферии стенки мешка. Ближе к гребням брюшных складок количество первичных кровеносных сосудов заметно увеличивается. В просветах последних обнаруживаются гемоцитобласты, эритробласты и первичные эритроциты. Первичные эритроциты крупного размера, до 12–13 микрон, имеют шаровидную форму, с оксифильной цитоплазмой, обусловленной наличием в ней гемоглобина. В краевой части стенки желточного мешка находится меньше кровяных островков, чем в средней и каудальной части. Здесь первичные кровеносные сосуды образуют лакунообразные расширения и имеют тенденцию к анастомозам. В некоторых местах в стенке желточного мешка зародыша эндотелиальные клетки сосудов усиленно размножаются. Цитоплазма их в одних случаях базофильна и содержит мелкую зернистость, в других – оксифильна. Есть основание полагать о превращении эндотелиальных клеток в кровяные элементы.

В течение пяти суток инкубации происходит сближение гребней брюшных складок. В этот период зародыш поднимается над желтком. Дифференциация эмбриональных закладок заметно усиливается. Обнаруживается формирование кишечной трубки, закладки печени, развитие первичной почки, дифференцировка сердца, в стенке которого усиленно размножаются миобласты.

На протяжении всей стенки желточного мешка, которая охватывает желток почти до его экватора, сосудистая сеть образует анастомозы, обеспечивающие циркуляцию крови. Однако по периферии желточного мешка сосуды локализованы ближе к месту расположения зародыша, проявляется тенденция к дифференцировке, которая выразилась в следующем: элементы мезенхимы, окружающие сосуд, уплотняются, некото-

рые из них незначительно удлиняются, превращаясь в гладкие мышечные клетки.

Сосудистая сеть желточного мешка представлена желточной артерией, в которой различают передние, задние и боковые разветвления. Их капилляры соединяются с терминальным венозным синусом. Передние желточные вены также дифференцированы и выявляются анастомозы между ними. Клеточные элементы крови представлены гемоцитобластами и первичными эритроцитами. При этом эритроциты имели шаровидную форму, цитоплазма оксифильна.

У зародышей семисуточного возраста становятся более развитыми складки желточного мешка, которая глубоко проникает в желток, увеличивая, таким образом, всасывающую поверхность. Кроме того, увеличивается поверхность сосудистой сети, так как складки снабжены кровеносными сосудами, в которых продолжается интенсивный интраваскулярный гемопоз. Наряду с образованием первичных эритроцитов, на этой стадии развития формируются дефинитивные формы эритроцитов. Экстраваскулярно обнаруживается значительное количество эозинофилов, в цитоплазме их содержится крупная оксифильная зернистость. Ядро неправильной формы часто состоит из двух сегментов, соединенных перешейком. В мазке крови из сосудов желточного мешка наряду с базофильными эритроцитами обнаруживаются полихроматофильные.

Наличие экстравааскулярных эозинофилов, по-видимому, определяет дезинтоксикационную роль кровяных элементов в развивающемся зародыше. Что касается других видов форменных элементов белой крови, то следует отметить, что они на ранних стадиях эмбриогенеза отсутствуют. Образование кровеносных сосудов продолжается за счет кровяных островков, расположенных по периферии стенки желточного мешка.

К завершению зародышевого периода, наряду с сосудистой системой желточного мешка, в газообмене зародыша начинает участвовать сосудистая система аллантоиса. Развивающийся аллантоис покрывает своей поверхностью стенку желточного мешка, сосуды которого изолируются от контакта с внутренней поверхностью подскорлупной оболочки яйца. В результате этого сосудистая сеть желточного мешка не может обеспечить газообмен зародыша, функция газообмена зародыша осуществляется через сосудистую сеть хориоаллантоиса. На этой стадии развития гемопоз во внутренних органах зародыша нами не обнаружен.

В ходе исследований было установлено, что эмбрионы, развивающиеся при термоконтрастном режиме инкубации, имели более

развитую сосудистую систему, чем эмбрионы, растущие в термостабильных условиях.

Данные гистологических исследований кроветворных органов перепелиных эмбрионов показали, что изменение внешних условий инкубации повышает их функциональную активность. К завершающему периоду инкубации эмбрионов в контрольной группе в фабрициевой сумке было отмечено 4–5 складок, покрытых эпителием. Судя по организации эпителиального пласта и синтомии клеточных элементов (с учетом международной гистологической классификации), эпителий клоакальной сумки может быть охарактеризован как многорядный цилиндрический. В собственной пластинке слизистой наблюдались тонкие коллагеновые и ретикулярные волокна, в петлях которых находились гетерофилы и эозинофильные лейкоциты.

В опытной группе, по сравнению с контролем, под эпителием фабрициевой сумки видно значительно больше. Количество развивающихся фолликулов однородны по своей клеточной структуре. Эти почковидные образования окружены сетью соединительных тканевых волокон, с высокой концентрацией гетерофильных клеток, вкуче с эозинофильными лейкоцитами.

#### Заключение

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных, было установлено, что:

– на ранних этапах эмбриогенеза перепелок гистогенез первичных сосудов в стенке желточного мешка протекает за счет кровяных островков. Впервые гемопоэз у перепелок начинается интраваскулярно в стенке желточного мешка на очень ранних этапах эмбриогенеза. Представлено это, главным образом, эритропоэзом. При этом источником для развития клеток крови являются гемоцитобласты. Однако не исключена возможность образования первичных эритроцитов из клеток эндотелия сосудов.

На седьмые сутки инкубации отмечено начало процесса экстраваскулярного гемопоэза с образованием эозинофильных гранулоцитов.

Выявлено, что процессы гемопоэза во внутренних органах у зародышей перепе-

лок начинаются на восьмые сутки инкубации, а эритропоэз совершается интраваскулярно, миелопоэз – экстраваскулярно.

#### Список литературы

1. Махатов Б.М., Абрикосова В.И. и др. Рекомендации по разведению перепелов. – Алматы, 2010. – 35 с.
2. Братских В.Г., Соболев А.З., Нефедова В.Н. Страусы и перепелки. – Ростов-на Дону: «Феникс», 2004. – С. 194–317.
3. Валентина С.И. Постэмбриональное развитие перепелов. – М., 1975. – С. 15.
4. Кузьмина С.В. Влияние экологически безопасного препарата митомина на некоторые показатели эмбрионального и постэмбрионального развития перепелов. // Дис. на канд.наук. – М., 2006. – 168 с.
5. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы. – М.: «Колос», 2006. – 240 с.
6. Гурьева Т.С. и др. Перепел, эмбриональное развитие в условиях невесомости // Акта Вет. Брно, Дополнение. 6, 62, 1993. – С. 25–30.
7. Сакко Р.Е. Влияние инкубационных яиц дезинфицирующими средствами на эмбриональных выживаний, яйца из разных линий и яиц оболочки бактериальных из Турции.
8. Яшизак Н. Изменения в скорлупе мембран при развитии перепелиных эмбрионов / Н. Яшизак, Н. Сатито // Птицеводство. Наука. – 2002. – Вып. 81. – № 2. – С. 246–251.

#### References

1. Mahatov B.M., Abrikosova V.I. i dr. Rekomendacii po razvedeniju perepelov. Almaty, 2010. 35 p.
2. Bratskih V.G., Sobol' A.Z., Nefedova V.N. Strausy i perepelki. Rostov-na Donu: «Feniks», 2004. pp. 194–317.
3. Valentina S.I. Postjembrional'noe razvitie perepelov. M., 1975. p. 15.
4. Kuz'mina S.V. Vlijanie jekologicheski bezopasnogo preparata mitomina na nekotorye pokazateli jembrional'nogo i postjembrional'nogo razvitija perepelov. // Dis.na kand.nauk. M., 2006. 168 p.
5. Bessarabov B.F. Inkubacija jaic s osnovami jembriologii sel'skhozajstvennoj pticy. M.: «Kolos», 2006. 240 p.
6. Gur'eva T.S. i dr. Perepel, jembrional'noe razvitie v uslovijah nevesomosti. // Akta Vet. Bmo, Dopolnenie. 6, 62, 1993. pp. 25–30.
7. Sakko R.E. Vlijanie inkubacionnyh jaic dezinficirujushimi sredstvami na jembrional'nyh vyzhivaniyah, jajca iz raznyh linij i jaic obolochki bakterial'nyh iz Turcii.
8. Jashizaki N. Izmenenija v skorlupe membran pri razvitii pepepinnyh jembrionov / N. Jashizaki, N. Satito // Pticevodstvo. Nauka. 2002. Vyp. 81. no. 2. pp. 246–251.

#### Рецензенты:

Касмалиев М.К., д.в.н., доцент, заместитель директора по науке, КыргНИИЖиП, Сокулукский район, с. Фрунзе;

Кайруллаев К.К., д.б.н., профессор, КазНАУ, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 19.02.2015.