

## Гистологические изменения в сетчатке глаза куриного эмбриона на второй и третьей неделе антенатального развития

*Ф.И. Сулейманов, д.в.н., профессор, О.С. Дмитриева, аспирантка, Т.М. Половинцева, к.б.н., ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА*

Птицеводство является одной из наиболее быстро развивающихся и экономически эффективных отраслей сельского хозяйства, которое обеспечивает получение диетических продуктов питания с относительно невысокой стоимостью. Комплекс зоотехнических мероприятий, таких, как селекция, воспроизводство, кормление и выращивание, сводится к получению птиц, дающих большое количество дешёвой продукции высокого качества, что играет заметную роль в национальной экономике России и является важным источником животного белка.

Глаза — наиболее развитые органы чувств у птиц и важный анализатор для ориентации в пространстве, поиске корма и воды, информации о длительности светового дня. Их зрительный аппарат во многих отношениях превосходит органы зрения других животных, обеспечивает до 80% информации об окружающем мире и отвечает непосредственно за яичную и мясную продуктивность кур. Характерно, что среди птиц не имеется форм с недоразвитыми глазами, тогда как такие формы встречаются среди всех классов позвоночных.

Зрительный анализатор птиц выполняет три наиболее важные функции: кодирование длины волны и интенсивности света, восприятие формы предмета, ясное видение за счёт работы аккомодационного аппарата. Свет для птиц является одним из основных факторов жизнеобеспечения и оказывает влияние на их рост, развитие, продуктивные и репродуктивные показатели [1].

В статьях разных авторов описывается влияние различных химических и физических факторов (влияние растворов, лекарственных препаратов, лазерных и магнитных облучений, смена температурного режима) на инкубационное яйцо [2, 3].

Благоприятное влияние на развитие зрительного анализатора птиц оказывают многие лекарственные препараты. В настоящей работе изучено влияние раствора витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина) с концентрацией 0,002%.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводили в научной лаборатории Великолукской ГСХА на яйцах, приобретённых в ООО «Племенная птицефабрика «Лебяжье» Ленинградской области.

Объектом исследования были яйца кур кросса ХАББАРД F15 УАЙТ. Инкубацию проводили в инкубаторе ИБЛ-770. Для исследования отбирали яйца по результатам оценки их качества и пригодности к инкубации по массе, целостности скорлупы, степени мраморности. Масса яиц составляла от 52 до 61 г.

Инкубационные яйца в количестве 600 шт. были разделены на опытную и контрольную группы. Яйца опытной группы опускали в раствор витамина рибофлавина с концентрацией 0,002% по способу Ф.И. Сулейманова и О.В. Вавиловой (2010) [4, 5]. Прогретые в инкубаторе яйца помещали в раствор витамина В<sub>2</sub> комнатной температуры и выдерживали 20 мин. Яйца контрольной группы предынкубационной обработке не подвергались.

На протяжении инкубации температура воздуха в инкубаторе была стабильной и составляла  $37,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха — 54,0–57,0%, что соответствовало рекомендациям ВНИТИП по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы.

В ходе работы проводили биологический контроль путём овоскопирования, что позволило своевременно удалять неоплодотворённые яйца, яйца с кровяными кольцами, замершими эмбрионами [6].

Зрительный анализатор эмбрионов исследовали через каждый час в течение первой недели развития и на 10-, 13-, 15-, 17- и 20-е сут. инкубации. Производили энуклеирование глаз в каждом из указанных возрастных интервалов у трёх эмбрионов из каждой исследованной группы.

Определение массы тела эмбриона и глаз осуществляли на весах HL-400 с погрешностью  $\pm 0,1$  мг, линейные измерения – штангенциркулем RadioShacks точностью  $\pm 0,01$  мм. Гистологически и морфометрически были исследованы глазные яблоки эмбрионов: форма, размер глаза, сетчатки, хрусталика и других структурных элементов. В данной статье приведены сведения о структурных изменениях сетчатки глаза у эмбрионов кур на 10-, 13-, 15-, 17- и 20-е сут. развития.

**Результаты исследования. Целью исследования** было изучение структурных элементов глаза у эмбрионов кур в возрастном аспекте и при воздействии на зрительный анализатор витамина B<sub>2</sub> (рибофлавина).

Сетчатка – основная часть глаза, воспринимающая зрительные изображения, располагается между пигментным эпителием и стекловидным телом. В сетчатке отчётливо выделяются десять слоёв. Свет проходит сквозь роговицу, зрачок, хрусталик, стекловидное тело и сетчатку, отражается от пигментного слоя. К этому слою направлены отростки зрительных клеток (ядра их расположены в наружном ядерном слое), благодаря этому птицы воспринимают свет. В сетчатке находятся такие структурные элементы, как палочки и колбочки (палочки отвечают за чёрно-белое изображение, колбочки за цветное).

Сетчатка глаза птиц значительно толще, чем у млекопитающих, и элементы её ярко выражены. У птиц в сетчатке глаза имеются 2–3 ямки, которые способствуют остроте зрения.

При исследовании слоёв сетчатки глаз эмбрионов опытной группы (влияние раствора витамина B<sub>2</sub>) их толщина оказалась больше, чем в контрольной группе. Это изменение связано с увеличением количества клеток на единицу площади.

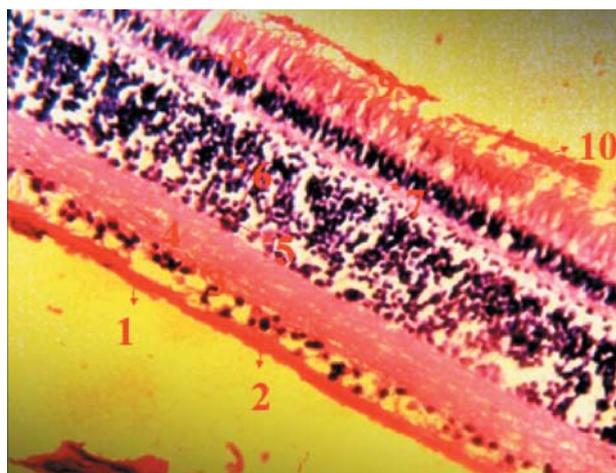


Рис. 1 – Сетчатка, опытная группа, 10-е сут.:

1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой; 7 – внутренний сетчатый слой; 8 – ганглиозный слой; 9 – слой нервных волокон; 10 – внутренняя глиальная пограничная мембрана. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение  $\times 40$

На гистологических срезах, исследованных на 10-е сут. развития глаза куриного эмбриона, ярко выражены сформировавшиеся десять слоёв сетчатой оболочки в опытной группе, в контрольной группе видно восемь слоёв сетчатой оболочки. Наиболее тонким слоем оказался слой нервных волокон. Самыми сформированными на данном этапе развития оказались ганглиозный, наружный ядерный и внутренний ядерный слои (рис. 1, 2). Данные по толщине этих слоёв представлены в таблице.

Графические изображения хорошо демонстрируют влияние рибофлавина на развитие слоёв сетчатой оболочки (рис. 3–5).

Толщина слоёв сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона в антенатальном онтогенезе, мкм ( $X \pm Sx$ )

Период исследования, нед.	Ганглиозный слой	
	группа	
	опытная	контрольная
10	24,16 $\pm$ 0,36*	23,39 $\pm$ 0,34
13	25,38 $\pm$ 0,52*	24,65 $\pm$ 0,38
15	26,05 $\pm$ 0,49	25,36 $\pm$ 0,92
17	30,53 $\pm$ 0,50*	29,44 $\pm$ 0,59
20	31,07 $\pm$ 0,61	30,19 $\pm$ 0,99
Наружный ядерный слой		
10	1,09 $\pm$ 0,31	0,79 $\pm$ 0,38
13	3,16 $\pm$ 0,65	2,68 $\pm$ 0,57
15	6,10 $\pm$ 1,02	5,44 $\pm$ 1,03
17	7,34 $\pm$ 0,61	6,52 $\pm$ 0,84
20	9,36 $\pm$ 0,65	8,610 $\pm$ 0,74
Внутренний ядерный слой		
10	14,47 $\pm$ 0,30*	13,87 $\pm$ 0,26
13	15,11 $\pm$ 0,62	14,48 $\pm$ 0,46
15	16,25 $\pm$ 0,66	15,56 $\pm$ 1,15
17	18,01 $\pm$ 0,90	17,41 $\pm$ 0,83
20	19,00 $\pm$ 0,47	18,54 $\pm$ 0,62

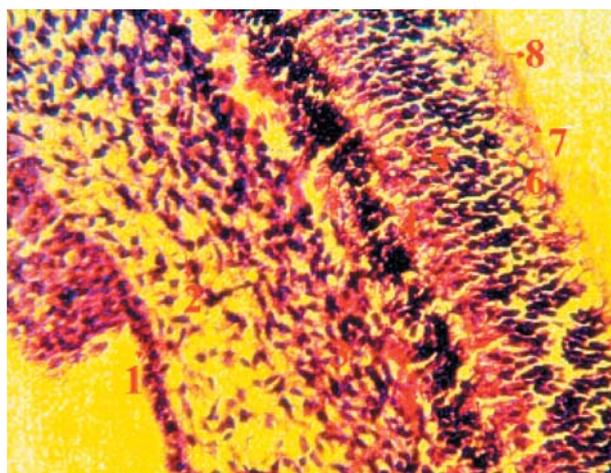


Рис. 2 – Сетчатка, контрольная группа, 10-е сут.:

1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой; 7 – внутренний сетчатый слой; 8 – ганглиозный слой. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение  $\times 40$

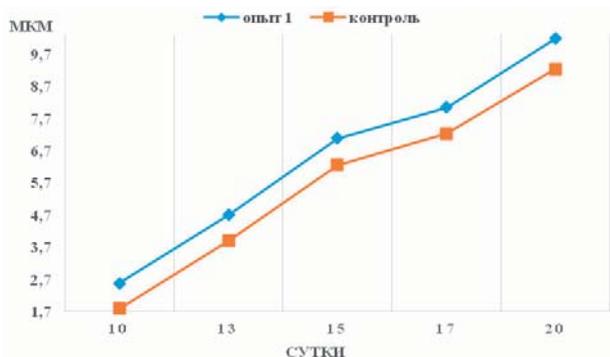


Рис. 3 – Толщина фоторецепторного слоя сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона

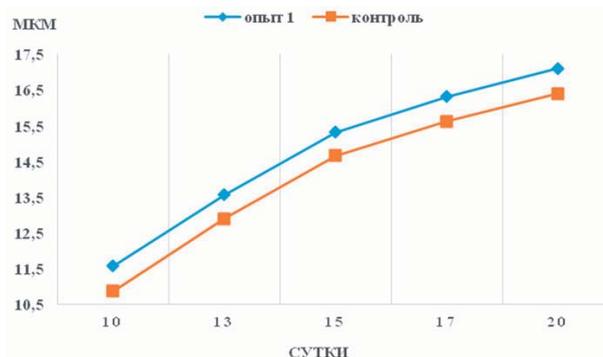


Рис. 5 – Толщина внутреннего сетчатого слоя сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона

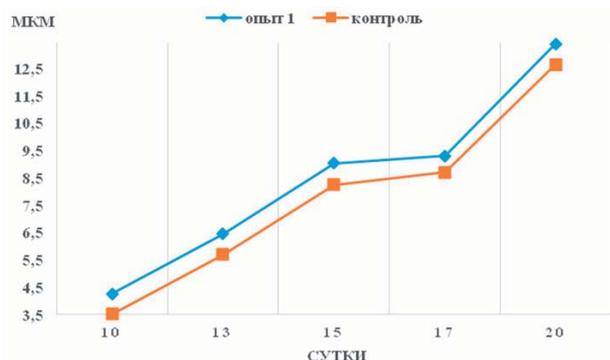


Рис. 4 – Толщина наружного сетчатого слоя сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона

Например, фоторецепторный слой под влиянием витамина  $B_2$  (опытная группа) опережает в росте фоторецепторный слой сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона контрольной группы. С 10 по 15-е сут. идёт активный рост слоя, с 15 по 17-е сут. скорость роста снижается. Самый активный рост наблюдался с 17 по 20-е сут. Опытная группа превосходила контрольную на 10-е сут. на 44%, 13-е – 21%, 15-е – 13,3%, 17-е – 11,3%, 20-е – на 10,3%.

Наружный сетчатый слой имел те же этапы активного роста – 10–15-е сут. 17–20-е сут.). По данному показателю опытная группа превосходила контрольную на 10-е сут. на 21,3%, 13-е – 14%, 15-е – 4%, 17-е – 6,2%, 20-е – на 6,1%.

Развитие внутреннего сетчатого слоя с 10 по 20-е сут. происходило более равномерно по срав-

нению с развитием ранее описанных слоёв. Толщина внутреннего сетчатого слоя глаза куриного эмбриона опытной группы превосходила толщину слоя в контрольной группе на 10-е сут. на 4,3%, 13-е – 4,3%, 15-е – 4,4%, 17-е – 4%, 20-е – на 3%.

По результатам исследования можно сделать **вывод** о том, что витамин  $B_2$  оказал положительное действие на сетчатую оболочку глаза, а именно на количество клеток на единицу площади, что привело к увеличению толщины слоёв. Разница в толщине всех 10 слоёв сетчатки у эмбрионов кур опытной группы по отношению к контрольной группе была заметно больше, что подтверждается морфометрическими и гистологическими исследованиями.

## Литература

1. Гладин Д. Светодиодное освещение: только преимущества // Животноводство России. 2012. № 9. С. 62–63.
2. Суйя Е.В. Влияние физических факторов на развитие куриного эмбриона мясного кросса // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 2–6.
3. Суйя Е.В., Сулейманов Ф.И. Морфометрические изменения в организме эмбрионов кур в онтогенезе и при воздействии магнитного поля и лазерного излучения // Иппология и ветеринария. 2016. № 2 (20). С. 126–131.
4. Сулейманов Ф.И., Ширяев С.А., Иванова Т.Н. Онтогенез куриного эмбриона и его связь с морфологическими и биохимическими показателями роста и развития // Наука о проблемах инновационного развития АПК: матер. междунар. науч.-практич. конф. Великие Луки, 2010. С. 64–66.
5. Сулейманов Ф.И., Вавилова О.В. Стимуляция эмбрионального развития иммунокомпетентных органов у кур // Птица и птицепродукты. 2010. № 1. С. 39–41.
6. Половинцева Т.М. Рост и развитие органов движения кур в антенатальном онтогенезе при разных режимах инкубации: дисс. ... канд. биол. наук. М., 2010. 125 с.