

Влияние возраста перепелок на инкубационные качества яиц и эмбриональное развитие

Гупало И.М., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Зотов А.А., кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом инкубации
Долгорукова А.М., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Данилов Р.В., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Тищенко М.С., младший научный сотрудник
Мелехина Т.А., старший научный сотрудник
ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Аннотация: Исследовано влияние возраста перепелок породы фараон (10, 16 и 34 недели жизни, по 200 яиц в каждой группе) на инкубационные качества яиц и на эмбриональное развитие в них. Средняя масса яиц во все возрастные периоды не изменялась и была в пределах 13,0-13,6 г, однако количество яиц с низкой массой (<12 г) с возрастом увеличивалось, а со средней массой (12,1-14,0 г) - снижалось. Яйца от 10-недельных перепелок имели более высокую плотность, толщину скорлупы и индекс формы. Индекс белка и единицы Хау были самыми низкими на пике продуктивности (16 нед.), как и ряд биохимических показателей качества яиц (рН белка и желтка, содержание в желтке витамина А и каротиноидов). Потеря яйцами массы в процессе инкубации в 10 нед. была достоверно ниже, чем в других возрастах. Установлено достоверное повышение с возрастом процента неоплодотворенных яиц (с 3,5% в 10 нед. до 23,8% в 34 нед.) и снижение выводимости яиц, а также вывода и качества перепелят.

Ключевые слова: перепела породы фараон, возраст несушек, качество яиц, эмбриональное развитие, качество перепелят.

Введение. Перспективным направлением, обеспечивающим прирост объема производства мяса птицы и расширение его ассортимента, является производство мяса перепелов. Оно характеризуется оптимальным для питания человека набором аминокислот, витаминов и минералов. По вкусовым качествам мясо перепелов не уступает мясу дичи, поэтому его относят к деликатесным продуктам [1].

Одним из резервов увеличения производства мяса перепелов является улучшение показателей инкубации, которые зависят как от качества закладываемых яиц, так и от факторов внешней среды. В свою очередь, качество инкубационных яиц зависит от целого комплекса разнообразных факторов,

одним из которых является возраст птицы. По литературным данным, возраст птицы оказывает влияние не только на качество яиц, но и на эмбриональное развитие в них [2-4], а от роста и развития птицы в эмбриональный период во многом зависят ее продуктивные качества при выращивании.

Поэтому целью исследования являлось изучение качества инкубационных яиц и эмбрионального развития у перепелов породы фараон в зависимости от возраста матерей.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в экспериментальном инкубатории отдела инкубации и виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН был проведен опыт на перепелах породы фараон. Методом аналогов

были сформированы три группы яиц, полученных от 10-, 16- и 34-недельных перепелок соответственно. Срок хранения яиц составлял не более 3 дней. Схема опыта представлена в табл. 1.

Все группы яиц были проинкубированы в одном инкубационном шкафу «Стимул-1000» с применением стабильного режима инкубации для перепелиных яиц [5]. Морфологический анализ яиц был проведен по методике из руководства по биологическому контролю [6].

Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты морфо-биохимического анализа яиц приведены в табл. 2 и 3.

Средняя масса яиц во все воз-





Группа	Кол-во яиц, шт.	Возраст перепелок, нед.	Режимы инкубации, температура, °С / отн. влажность, %	
			инкуб. шкаф	выводной шкаф
1	200	10	37,6 / 29,0	37,4-37,2 /
2	200	16	(1-15 сут.)	27,5-34,0
3	200	34		(16-17 сут.)

Показатель	Возраст перепелок, недель		
	10	16	34
Масса яиц, г	13,6±0,16	13,2±0,35	13,0±0,37
Плотность, г/см ³	1,074±0,001	1,065±0,001*	1,068±0,002***
Индекс формы, %	78±1,87	74±0,85***	76±0,56
Индекс белка, %	10,94±0,54	9,17±0,52***	10,78±0,49
Единицы Хау	92±0,78	88±1,22***	92±0,89
Индекс желтка, %	50,2±0,95	49,6±1,65	53,3±1,30
Относительная масса, % от массы яйца:			
белок	62,8±0,48	62,8±0,74	62,3±0,86
желток	28,5±0,55	28,7±0,76	29,0±0,80
скорлупа	8,7±0,21	8,5±0,18	8,7±0,19
Отношение белок/желток	2,21±0,06	2,21±0,08	2,17±0,10
Толщина скорлупы, мкм:			
на тупом конце	205±8,88	195±2,88***	206±3,93
на экваторе	208±7,72	203±4,32	208±3,85
на остром конце	224±9,74	213±6,10	218±5,91
в среднем	212±7,34	204±4,09	211±3,91
Содержание в желтке, мкг/г:			
витамина А	9,29	8,14	9,65
витамина В2	13,52	15,82	13,46
витамина Е	160,79	64,54	67,54
каротиноидов	9,81	5,24	5,63
Содержание в белке, мкг/г:			
витамина В2	4,40	3,97	3,40
Кислотное число желтка, мг КОН/г	3,49	3,20	3,10
рН желтка	5,98	5,90	5,94
рН белка	9,26	8,88	8,94

Различия с возрастом 10 нед. достоверны при: * - P<0,001; *** - P<0,05

Масса яиц, г	Возраст перепелок, недель		
	10	16	34
< 12,0	10,9-12,0	9,7-12,0	10,4-12,0
	(14,3%)	(19,7%)	(30,6%)
12,1 - 14,0	12,1-14,0	12,1-14,0	12,1-14,0
	(68,6%)	(59,1%)	(56,0%)
> 14,0	14,1-15,6	14,1-16,4	14,1-16,3
	(17,1%)	(21,2%)	(13,4%)

растные периоды не изменялась и была в пределах 13,0-13,6 г, но стоит отметить, что с возрастом птицы количество яиц с низкой массой увеличивалось, а количество яиц со средней массой - снижалось (табл. 3).

Форма яиц перепелов с возрастом достоверно изменяется, о чем

свидетельствует такой показатель как индекс формы. Яйца в начале продуктивного периода имеют более округлую форму.

Одним из показателей, косвенно отражающих качество скорлупы (толщину и относительную массу) и качество белка и которые можно определить без нарушения

целостности яйца, является плотность яйца. Полученные данные свидетельствуют, что плотность яиц с возрастом птицы достоверно снижается с 10 до 16 недель с последующим некоторым повышением к 34 неделям: снижение с 10 до 16 недель составило 0,84% (P<0,05), с 10 до 34 недель - 0,56% (P<0,001). Это снижение, по-видимому, было обусловлено снижением относительной массы скорлупы и ее качества, а также снижением качества белка, особенно на пике продуктивности (16 недель). Так, в яйцах, полученных от перепелок этого возраста, достоверно снизились такие показатели качества белка, как единицы Хау - на 4 ед. и индекс белка - на 1,77% в сравнении яйцами, полученными от молодой птицы. Полученные данные подтверждают результаты ранее проведенных исследований на курах и индейках, где было установлено, что в начале яйценоскости белок имеет наиболее плотную консистенцию, разжижается в период пика яйценоскости, и затем несколько уплотняется [2,7].

В конце продуктивного периода относительная масса белка несколько снизилась, а относительная масса желтка увеличилась, за счет этого отношение массы белка к массе желтка также снизилось с 2,21 до 2,17. В ранее проведенных другими авторами исследованиях на яйцах перепелов породы фараон отношение масс белка и желтка с возрастом птицы снижалось более заметно - с 1,86 до 1,53 [8].

С возрастом матерей толщина скорлупы оставалась в пределах нормы, но наибольшее значение этот показатель имел в начале яйцекладки.

При анализе биохимических показателей качества инкубационного яйца перепелов отмечено, что уровни витамина А и каротиноидов не соответствовали требовани-

**Таблица 4. Потеря массы яйцами перепелок породы фараон в процессе инкубации, %**

Возраст перепелок, недель	Сутки инкубации		
	6,5	9,5	15
10	3,51±0,09	4,82±0,12	8,36±0,26
16	4,25±0,11*	5,97±0,13*	9,60±0,20*
34	4,09±0,10*	5,81±0,14*	9,09±0,24**

Таблица 5. Показатели развития перепелов породы фараон на 12,5 сутки инкубации

Показатель	Возраст перепелок, недель		
	10	16	34
Масса, в % от массы яйца:			
эмбрион	39,7 ±0,58	39,2 ±1,37	40,8 ±0,87
желток	23,9 ±0,91	22,0 ±0,89	23,2 ±0,83
белок	0,66 ±0,25	0,26 ±0,05	0,48 ±0,12
Козф. рефракции	1,362	1,374	1,374
амниотической жидкости	±0,005*	±0,002	±0,002
Кол-во сухих веществ в амниот. жидкости, %	19,3 ±2,837*	25,9 ±1,070	26,0 ±1,310

Различия с другими возрастными достоверны при: * - P<0,05

Таблица 6. Результаты инкубации яиц перепелок породы фараон разного возраста

Показатель	Возраст перепелок, недель		
	10	16	34
Заложено, шт.	143	197	105
Выводимость яиц, %	86,2	81,6	81,3
Вывод перепелят, %	83,2	76,6	61,9*
Отходы инкубации, %:			
неоплод	3,5	6,1	23,8
ранняя гибель	1,4	4,6	5,7
кровавое кольцо	2,1	3,1	1,9
замершие	3,5	1,0	2,9
задохлики	3,5	7,1	1,9
Кондиционные перепелята, %:			
I кат.	81,8	74,1	58,1
II кат.	1,4	2,5	3,8
Некондиционные перепелята, %	2,8	1,5	1,9

Различия с возрастом 10 нед. достоверны при: * - P<0,001

ям, указанным в методических наставлениях [6], и в среднем были ниже, чем в среднем по породе, на 6,0 и 11,1 мкг/г соответственно. Известно, что витамины А и Е и каротиноиды входят в защитную антиоксидантную систему и очень важны для развивающегося эмбриона [9]. Наименьшее количество этих витаминов было обнаружено в яйцах 16-недельной птицы. Содержание витамина В2 в белке с возрастом птицы также снижается.

Водородные показатели (рН) белка и желтка с возрастом птицы снижались, что согласуется с данными других авторов [10]. Наименьшие значения данных показателей отмечены в яйцах 16-недельных несушек, т.е. на пике яйцекладки.

Потеря массы яиц во время инкубации зависит от многих факторов, таких как температура, влажность воздуха, качество инкубационных яиц. Она является важным

контрольным показателем процесса инкубации, так как связана с водным обменом зародыша и оказывает влияние не только на его развитие и результаты инкубации, но и на качество выведенного молодняка.

Прижизненный биологический контроль выявил, что потеря массы яиц, полученных от молодой птицы (10 нед.), во все исследованные периоды инкубации была достоверно ниже, чем в других изученных возрастах (табл. 4). Максимальная потеря массы яиц отмечена в яйцах 16-недельной птицы, что связано, скорее всего, с толщиной скорлупы, так как в этой группе яиц она была наименьшей.

Факторы, влияющие на развитие эмбриона (качество яиц и режим инкубации), оказывают влияние и на использование ими питательных веществ яйца.

При вскрытии яиц на 12,5 сутки инкубации было установлено, что эмбрионы 10-недельных несушек хуже использовали белок в процессе своего развития (табл. 5).

В первой возрастной группе (10 нед.) были достоверно (P<0,05) ниже коэффициент рефракции амниотической жидкости и содержание в ней сухих веществ, что свидетельствует о задержке в использовании питательных веществ белка эмбрионами данной группы.

Достоверной разности по выводимости яиц между группами в связи с возрастом матерей не отмечено, в то время как по выводу перепелят отмечена достоверная разность между 10-недельным и 34-недельным возрастными (табл. 6).

С возрастом птицы увеличивается количество неоплодотворенных яиц - на 2,6% и 20,3% в возрастах перепелок 16 и 34 недели соответственно в сравнении с 10 неделями, что согласуется с данными ранее проведенных исследований [11].

Анализ отходов инкубации



показал повышенную раннюю эмбриональную гибель во второй и третьей возрастных группах (16 и 34 нед.). На пике продуктивности (16 нед.) отмечено также повышение процента отходов категории «кровяное кольцо» (3,1% против 2,1 и 1,9% в 10 и 34 нед. соответственно). В этот период также отмечена повышенная гибель эмбрионов в выводной период («задохлики» - 7,1% против 3,5 и 1,9% в 10 и 34 нед. соответственно). Однако следует отметить, что количество «замерших» и выход некондиционных перепелат в этом возрасте были самыми низкими.

Выводы. Таким образом, установлено, что существует определенная зависимость между возрастом перепелок, качеством яиц и биологическими особенностями развития эмбрионов. Так, с возрастом снижается плотность яиц, толщина скорлупы, индекс формы, увеличивается потеря массы яйцами в процессе инкубации, снижается вывод перепелат, прежде всего, за счет увеличения количества неоплодотворенных яиц с 3,5% в 10 недель до 23,8% в 34 недели.

Литература

1. Белякова Л.С. Технология содержания и выращивания перепелов // Птицеводство. - 2006. - №2. - С. 16-17.

2. Гупало И.М. Эмбриональное развитие и инкубационные качества яиц индеек в зависимости от возраста птицы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Сергиев Посад, 2018. - 19с.

3. Дядичкина Л.Ф. Эмбриональное и раннее постэмбриональное развитие индеек разного возраста / Л.Ф. Дядичкина, И.М. Гупало, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - №5. - С. 40-42.

4. Дядичкина Л.Ф. Морфологические особенности эмбрионального развития высокопродуктивных мясных кроссов / Л.Ф. Дядичкина, Т.В. Цилинская // Птица и птицепродукты. - 2011. - №5. - С. 39-43.

5. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2016. - 90 с.

6. Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2014. - 171 с.

7. Царенко П.П. Возрастная изменчивость основных показателей качества куриных яиц / П.П. Царенко, Ж.В. Карасева // Межвузовский сб. тр. «Пути интенсификации производства продуктов птицеводства». - Л., 1988. - С. 68-73.

8. Афанасьев Г.Д. Изменение воспроизводительных качеств перепелов с воз-

растом / Г.Д. Афанасьев, Л.А. Попова, С.Ш. Саиду, А.С. Комарчев // Птица и птицепродукты. - 2015. - №2. - С. 36-39.

9. Егоров И.А. Критерии обеспеченности организма птицы витаминами и их влияние на инкубационные качества яиц / И.А. Егоров, Л.Ф. Дядичкина, А.Н. Шевяков // Птицеводство. - 2009. - №4. - С. 14-20.

10. Wilkanowska A. Layer age and quality of Pharaoh quail eggs / A. Wilkanowska, D. Kokoszycski // J. Centr. Europ. Agric. - 2012. - V. 13, No 1. - P. 10-21.

11. Othman R.A. Effect of egg size, age of hen and storage period on fertility, hatchability, embryo mortality and chick malformations in eggs of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) / R.A. Othman, M.R. Amin, S. Rahman // J. Agric. Vet. Sci. - 2014. - V. 7, No 1 - P. 101-106.

Для контакта с авторами:

Гупало Ирина Михайловна

E-mail: gim82@mail.ru

Зотов Александр Анатольевич

E-mail: inkub@vnitip.ru

Долгорукова Анна Михайловна

E-mail: anna.dolg@mail.ru

Данилов Роман Владимирович

E-mail: rvdanilov@mail.ru

Тишенкова Мария Сергеевна

E-mail: mmihalyowa@yandex.ru

Мелёхина Татьяна Александровна

E-mail: inkub1@vnitip.ru

The Effects of Hen Age on Egg Quality and Embryonic Development in Pharaoh Quails

Gupalo I.M., Zotov A.A., Dolgorukova A.M., Danilov R.V., Tishenkova M.S., Melekhina T.A.

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Summary: The effects of hen age (10, 16, and 34 weeks of age, 200 eggs per age) on egg morphology and quality, embryonic development, and incubation efficiency in Pharaoh quails were studied. Average egg weight was similar in all ages (13.0-13.6 g) though percentage of light eggs (<12 g) tended to grow with age while percentage of middle eggs (12.1-14.0 g) decreased. At 10 weeks egg density, eggshell thickness and shape index were the highest. Albumen index and Haugh units were the lowest at 16 weeks (peak of egg production), as well as pH of albumen and yolk, concentrations of vitamin A and carotenoids in yolk. Egg weight loss during the incubation was significantly lowest at 10 weeks. The percentage of infertile eggs was significantly higher at 34 weeks in compare to 10 weeks (by 20.3%, $P < 0.05$). The age-related decreases were also found for egg hatchability, hatch and quality of poults.

Key words: Pharaoh quails, hen age, egg quality, embryonic development, poult quality.