

Влияние прерывистого светового режима на продуктивность и качество яиц перепелов

Андрей Борисович Дымков, Елена Петровна Понтанькова

Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства (СибНИИП) - филиал ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

Аннотация: В эксперименте на перепелках-несушках мясо-яичной породы омская (по 100 голов в группе) сравнивали эффективность прерывистого (опытная группа; 2С:1Т:5С:1Т:3С:3Т:2С:7Т) и постоянного светового режима (контрольная группа; 17С:7Т) в течение 196 дней продуктивного периода (43-238 дни жизни). Применение прерывистого светового режима позволило повысить яйценоскость за период опыта на 4,3 яйца и среднюю массу яиц – на 0,3 г по сравнению с контролем. В возрасте перепелок 238 дней были изучены морфологические показатели качества яиц. Установлено, что в наибольшей степени влияние прерывистого светового режима коснулось скорлупы яйца и наружных слоев белка ($\eta^2=0,136 \div 0,264$, $p=0,000$). Возросли абсолютные и относительные массы скорлупы и желтка. Увеличение геометрических размеров яиц не привело к уменьшению толщины скорлупы; при этом плотность скорлупы повысилась на 0,23 г/см³. При равной массе белка в опытной группе увеличилось содержание в нем наружного плотного слоя на 0,59 г (или на 18,10%). Отношение белок/желток снизилось на 0,07, что, в совокупности с увеличением высоты желтка и белка, свидетельствовало о повышении инкубационных качеств яиц. За счет снижения энергозатрат на освещение и большей яйценоскости себестоимость 1 яйца снизилась на 3,22%.

Ключевые слова: перепелки-несушки, режим освещения, яйценоскость, масса яиц, скорлупа, белок, желток.

Для цитирования: Дымков, А.Б. Влияние прерывистого светового режима на продуктивность и качество яиц перепелов / А.Б. Дымков, Е.П. Понтанькова // Птицеводство. – 2024. – №10. – С. 55-58.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-10-55-58

Введение. Внедрение специализированных пород позволило перевести перепелководство на промышленную основу и в достаточной мере насытить рынок яйцами и мясом перепелов и продуктами их переработки. Однако себестоимость производства продукции данного вида птицы значительно превышает таковую от других видов сельскохозяйственной птицы. Решению проблемы может способствовать разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий содержания [1,2].

К таким технологиям, в первую очередь, относится применение прерывистого светового дня, позволяющего снизить на 66% затраты электроэнергии на освещение птицы [3]. Использование

прерывистых световых режимов на курах-несушках позволило стимулировать процессы полового созревания, повысить яйценоскость и сохранность, снизить затраты корма на единицу продукции [4-8]. В последние годы появились научные публикации о результатах апробации прерывистых световых режимов для выращивания молодняка мясных и мясо-яичных пород перепелов, что позволяет снизить себестоимость продукции за счет экономии электроэнергии и улучшения конверсии корма [9,10].

Целью исследования являлось изучение влияния прерывистого светового режима на продуктивность и качество яиц перепелов мясо-яичной породы.

Материал и методика исследований. Исследование выполнено в СибНИИП на перепелках-несушках мясо-яичной породы омская. Исследование выполнено в соответствии с методикой ВНИТИП в течение 196 дней (43-238 дней жизни) [11]. В 42-дневном возрасте по принципу аналогов сформированы 2 группы по 100 голов в каждой. Одна группа содержалась при постоянном режиме освещения, другая – при прерывистом (табл. 1). Птица содержалась в клеточных батареях, кормление соответствовало рекомендуемым нормам.

В 238 дней жизни проведен морфологический анализ яиц по 90 шт. от каждой группы [12]. При определении массы белка определены также массы его наружных





Таблица 1. Схема исследования

Группа	Режим освещения	Освещенность, лк
Контрольная	Постоянный 17С:7Т	35-40
Опытная	Прерывистый 2С:1Т:5С:1Т:3С:3Т:2С:7Т	35-40

Таблица 2. Зоотехнические показатели перепелок-несушек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	93	94
Живая масса в 238 дней, г	314,4±2,53	317,4±3,37
Яйценоскость на несушку, шт.	152,9	157,2
Средняя масса яиц, г	12,7±0,03	13,0±0,03
Яйцемасса, кг	1,942	2,044
Среднесуточное потребление корма, г/гол.	37,07	36,98
Затраты корма, кг:		
на 10 яиц	0,48	0,46
на 1 кг яйцемассы	3,72	3,54
Количество яиц с боем скорлупы, %	0,52	0,44

и внутренних фракций. Дополнительно определена плотность скорлупы, которую рассчитывали по формуле [13]:

$$dc = \frac{mc}{S \times T},$$

где dc – плотность скорлупы, г/см³; mc – абсолютная масса скорлупы, г; S – площадь яйца, см²; T – толщина скорлупы, см.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics v.23.1.12.

Результаты исследований и их обсуждение. Прерывистый световой режим стимулировал яйцекладку. При практически равной сохранности перепелки опытной группы снесли на 4,3 яйца больше по сравнению с контрольной. Средняя масса яиц в опытной группе была достоверно выше на 0,3 г ($p < 0,001$). За счет более высокой массы яиц и яйценоскости перепелок в опытной группе от нее было получено на 0,102 кг больше яйцемассы. Количество яиц с боем скорлупы в опытной группе было меньше на 0,08%. За счет лучшей яйценоскости и массы яиц затраты корма у перепелок опытной группы были меньше, чем в контроле:

на 10 яиц – на 10,42%, на 1 кг яйцемассы – на 9,95% (табл. 2).

Использование прерывистого светового режима по сравнению с постоянным привело к количественным и качественным изменениям морфологического состава

яиц. Повышение массы яиц перепелок опытной группы (на 0,3 г, или 1,94%) повлекло за собой увеличение их геометрических размеров: объема – на 327 мм³ (2,65%), площади скорлупы – на 45 мм² (1,75%). Сила влияния действующего фактора была одинаковой и статистически значимой. При практически равной толщине скорлупы ее абсолютная масса в опытной группе увеличилась на 0,13 г (10,32%) а относительная – на 0,81%. Это привело к повышению плотности скорлупы яиц опытной группы на 0,23 г/см³ (9,27%). Данный вывод подтверждается корреляционным анализом. Исходя из формулы, в контрольной группе плотность скорлупы статистически значимо зависела только от толщины скорлупы ($r_{\text{мск}} = -0,031$, $p > 0,05$; $r_{\text{тск}} = -0,590$, $p < 0,01$; $r_{\text{скк}} = -0,090$, $p > 0,05$). В опытной группе,

Таблица 3. Морфологический состав яиц в возрасте перепелок 238 дней (M±SEM)

Показатель	Группа		η^2	p
	контроль	опытная		
Масса яйца, г	12,89±0,10	13,14±0,12	0,012	0,108
Абсолютная масса, г:				
скорлупы	1,26±0,01	1,39±0,02	0,182	0,000
белка	7,86±0,07	7,84±0,11	0,000	0,812
желтка	3,77±0,03	3,91±0,04	0,030	0,009
Абсолютная масса слоев белка, г:				
наружного жидкого	3,05±0,04	2,58±0,07	0,136	0,000
наружного плотного	3,26±0,05	3,85±0,09	0,161	0,000
внутреннего жидкого	1,42±0,04	1,31±0,05	0,014	0,076
внутреннего плотного	0,13±0,01	0,11±0,01	0,041	0,002
Высота, мкм:				
наружного плотного слоя белка	349±6,37	397±7,48	0,092	0,000
желтка	1126±6,16	1177±7,44	0,105	0,000
Толщина скорлупы, мкм	197±0,38	196±0,89	0,001	0,667
Отношение белок/желток	2,10±0,02	2,03±0,03	0,023	0,023
Относительная масса, %:				
скорлупы	9,77±0,05	10,58±0,09	0,246	0,000
белка	60,95±0,18	59,66±0,67	0,011	0,111
желтка	29,28±0,18	29,76±0,20	0,011	0,111
Относительная масса слоев белка, %:				
наружного жидкого	38,95±0,54	32,67±0,79	0,169	0,000
наружного плотного	41,31±0,51	49,31±0,78	0,264	0,000
внутреннего жидкого	18,02±0,47	16,59±0,59	0,015	0,067
внутреннего плотного	1,72±0,05	1,43±0,09	0,039	0,003
Площадь скорлупы, мм ²	2578±13	2623±17	0,020	0,034
Плотность скорлупы, г/см ³	2,48±0,01	2,71±0,02	0,307	0,000
Объем яйца, мм ³	12341±94	12668±120	0,020	0,036



наряду с отрицательной зависимостью от толщины скорлупы, статистически значимой являлась и положительная связь с массой скорлупы ($r_{\text{мск}}=0,294$, $p<0,01$; $r_{\text{тск}}=-0,540$, $p<0,01$; $r_{\text{скк}}=-0,030$, $p<0,05$).

Использование прерывистого светового режима способствовало увеличению массы желтка на 0,14 г (3,71%) и его высоты – на 51 мкм (4,53%). В результате этого в яйцах опытной группы отношение белок/желток снизилось на 0,07, что свидетельствует о повышении их питательной ценности [14] (табл. 3).

При практически равной массе белка произошло его качественное изменение. В яйцах перепелок, сохранившихся при прерывистом режиме освещения, содержалось меньше на 0,47 г (15,41%) наружного жидкого белка, но больше на

0,59 г (18,10%) наружного плотного. Аналогичные изменения отмечены для относительной массы слоев белка.

Увеличение массовой доли наружного плотного слоя белка в яйцах опытной группы не повлекло снижения его качества: его высота возросла по сравнению с контролем на 48 мкм (13,75%). Данный факт в совокупности с увеличением высоты желтка свидетельствует о повышении инкубационных качеств яиц перепелок опытной группы [15]. Выявлена положительная и достоверная корреляционная связь массы наружного плотного слоя белка с его высотой ($r=0,256$, $p<0,01$).

Прерывистый режим освещения позволил уменьшить суммарный световой день на 4 ч (23,5%), а затраты электроэнергии за период

опыта – на 29,4%. Это, в свою очередь, в совокупности с повышением яйценоскости, снизило себестоимость 1 яйца на 3,22%.

Заключение. Применение прерывистого светового режима для перепелок-несушек мясо-яичной породы омская повысило яйценоскость на 4,3 яйца и массу яиц – на 0,3 г, снизило себестоимость производства яиц на 3,22%. В наибольшей степени влияние прерывистого светового режима коснулось скорлупы яйца и наружных слоев белка. Увеличение геометрических размеров яиц не повлекло за собой снижения толщины скорлупы. Снизилось отношение белок/желток, что, в совокупности с увеличением высоты желтка и белка, свидетельствовало о повышении пищевых и инкубационных качеств яиц.

Литература / References

1. Фисинин, В.И. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. - 351 с.
2. Лопаева, Н.Л. Влияние освещенности на яичную продуктивность птицы / Н.Л. Лопаева // Аграрный вестник Урала. - 2015. - №6. - С. 61-64.
3. Farghly, M.F.A. Intermittent light program impacts on reproductive performance, health and welfare of breeding hens / M.F.A. Farghly, R.A. Alhotan, K.M. Mahrose [et al.] // Arch. Anim. Breed. - 2023. - V. 66. - No 4. - P. 315-324. doi: 10.5194/aab-66-315-2023
4. Кавтарашвили, А.Ш. Когда начинать световую стимуляцию яичных кур промышленного стада? / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, Т.Н. Колокольникова // Птицеводство. - 2014. - №5. - С. 10-14.
5. Gladin, D. Effect of smooth switching the light on/off under intermittent LED lighting on the productivity of laying hens / D. Gladin, A. Kavtarashvili // BIO Web of Conf. - 2022. - V. 48. - P. 03003. doi: 10.1051/bioconf/20224803003
6. Lewis, P.D. Response of laying hens to asymmetrical interrupted lighting regimens: physiological aspects / P.D. Lewis, G.C. Perry // Br. Poult. Sci. - 1990. - V. 31. - No 1. - P. 45-52. doi: 10.1080/00071669008417229
7. Cui, Y.M. Effect of photoperiod on eggshell quality and quality characteristics of tibia, femur, and ulna in laying ducks / Y.M. Cui, J. Wang, H.J. Zhang, G.H. Qi, S.G. Wu // Poult. Sci. - 2021. - V. 100. - No 10. - P. 101376. doi: 10.1016/j.psj.2021.101376
8. Кавтарашвили, А.Ш. Равномерность освещения клеточных батарей и продуктивность кур-несушек при различных кривых силы света светодиодных светильников / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, Д.В. Гладин // Птицеводство. - 2022. - №11. - С. 66-71. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-11-66-71
9. Османян, А.К. Эффективность производства мяса перепелов при различных световых режимах / А.К. Османян, Ю.В. Слащева, А.С. Комарчев // Птицеводство. - 2022. - №6. - С. 37-41. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-37-41
10. Gharaoghlan, M.F. The effect of short, long, natural, and intermittent short photoperiods on meat-type Japanese quails / M.F. Gharaoghlan, F. Bagherzadeh-Kasmani, M. Mehri, M. Ghazaghi // Intl. J. Biometeorol. - 2022. - V. 66. - No 9. - P. 1737-1745. doi: 10.1007/s00484-022-02314-1
11. Лукашенко, В.С. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 103 с.



12. Лысенко, М.А. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / М.А. Лысенко, Т.А. Столляр, А.Ш. Кавтарашвили [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 35 с.
13. Методические рекомендации по контролю качества яиц. - М.: ВАСХНИЛ, 1987. - 52 с.
14. Федорова, Е.С. Диаметр желтка куриных яиц как селекционный критерий для повышения их пищевой и энергетической ценности / Е.С. Федорова, О.И. Станишевская // Генетика и разведение животных. - 2015. - №1. - С. 21-25.
15. Honkatukia, M. QTL mapping of egg albumen quality in egg layers / M. Honkatukia, M. Tuiskula-Haavisto, J. Arango, J. Tabell, M. Schmutz, R. Preisinger, J. Vilkki // Genet. Sel. Evol. - 2013. - V. 45. - No 1. - P. 31. doi: 10.1186/1297-9686-45-31

Сведения об авторах:

Дымков А.Б.: кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, директор; dymkov65@mail.ru. **Понтанькова Е.П.:** младший научный сотрудник; epontankova@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 07.07.2024; одобрена после рецензирования 14.08.2024; принята к публикации 10.09.2024.

Research article

Effects of Intermittent Lighting Regime on the Laying Performance and Egg Quality in Laying Quails

Andrey B. Dymkov, Elena P. Pontankova

Siberian Research Institute of Poultry - branch of the Omsk Agrarian Scientific Center

Abstract. In a trial on laying quails (Omskaya universal breed, 100 birds per treatment, 43-238 days of age) the efficiency of intermittent lighting regime (ILR treatment; 2L:1D:5L:1D:3L:3D:2L:7D) was compared with constant lighting regime (CLR treatment; 17L:7D). At 238 days the morphological parameters of egg quality were determined. It was found that ILR increased egg production during the experiment by 4.3 egg per hen and average egg weight by 0.3 g in compare to CLR. The most evident influence of ILR was found for the parameters of eggshell and outer albumen layers ($\eta^2=0.136 \div 0.264$, $p=0.000$). ILR increased absolute and relative weights of egg shell and yolk as compared to CLR. The increased egg weight and resulting increase in egg volume and eggshell area did not decreased eggshell thickness while eggshell density was increased by 0.23 g/cm³. Though absolute albumen weight was similar, weight of outer dense albumen layer with ILR was higher by 0.59 g/egg (or 18.10%). Decreased albumen/yolk ratio (by 0.07) and increases in the heights of albumen and yolk with ILR evidenced the better suitability of these eggs for incubation. Decreased energy expenses for lighting (due to ILR) and increased egg production resulted in the decrease in the production cost of the eggs in ILR treatment by 3.22% as compared to CLR.

Keywords: laying quails, lighting regimes, egg production, egg weight, eggshell, albumen, yolk.

For Citation: Dymkov A.B., Pontankova E.P. (2024) Effects of intermittent lighting regime on the laying performance and egg quality in laying quails. *Ptitsevodstvo*, 73(10): 55-58. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-10-55-58

(For references see above)

Authors:

Dymkov A.B.: Cand. of Agric. Sci., Lead Research Officer, Director; dymkov65@mail.ru. **Pontankova E.P.:** Junior Research Officer; epontankova@yandex.ru.

Submitted 07.07.2024; revised 14.08.2024; accepted 10.09.2024.

© Дымков А.Б., Понтанькова Е.П., 2024