

УДК: 636.592+535

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.306

ОПТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КРАСНОГО СПЕКТРА НА ЛИНЕЙНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭМБРИОНОВ ИНДЕЙКИ В ПРОЦЕССЕ ИНКУБАЦИИ

Галиуллина С.А.* – асп. каф. ветеринарии (ORCID 0009-0002-8601-689X);
Хохлов Р.Ю. – д-р биол. наук, проф., проф. каф. ветеринарии (ORCID 0000-0003-3957-2375)

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

*galiullina.s.a@pgau.ru

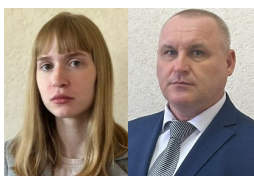
Ключевые слова: красный спектр света, эмбрионы индейки, линейные параметры роста, инкубация.

Keywords: red light spectrum, turkey embryos, linear growth parameters, incubation.

Поступила: 04.06.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



РЕФЕРАТ

Актуальность темы определяется растущим интересом науки к роли фотобиологической регуляции процессов эмбрионального развития домашней птицы. Красный спектр видимого света способен оказывать влияние на линейные параметры эмбрионов сельскохозяйственной птицы, скорость формирования органов и обмен веществ. Оптимизация факторов внешней среды, в частности условий освещения, становится важным направлением научных исследований, направленных на увеличение выхода здорового и жизнеспособного потомства. В современных хозяйствах широко применяется искусственная инкубация яиц, однако традиционные методы контроля окружающей среды часто игнорируют влияние спектра освещения на морфологические и биохимические аспекты развития эмбрионов. Таким образом, углубленное изучение влияния красного спектра света на рост и развитие эмбрионов индюшат представляется актуальным для практического внедрения в современные технологии промышленного разведения птицы и повышения экономической эффективности производства мяса индейки. Цель данной работы заключается в изучении влияния оптического воздействия красного спектра на линейные параметры длины эмбрионов индейки в процессе инкубации. Исследование посвящено анализу воздействия красного монохроматического света (длина волны 660 нм) на рост эмбрионов индейки в течение эмбрионального развития с 13 по 27 сутки. Измерения длины эмбрионов проводились на 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 и 27 сутки инкубации, что позволило отследить динамику изменений длины под влиянием светового воздействия. По результатам исследования определено, что красный монохроматический свет проявил влияние на величину длины индюшиных эмбрионов в 13, 15 и 21 сутки эмбриогенеза.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Птицеводство занимает одно из ведущих мест в структуре аграрного сектора экономики, обеспечивая население доступными и питательными продуктами — мясом и яйцами, которые служат источником белка для людей. Эта отрасль отличается высокой рентабельностью и быстрой окупаемостью, что делает её важным драйвером экономического развития, особенно в сельских регионах. Индейководство, как специализированное направление, занимает особое место благодаря высокой питательной ценности мяса индейки. Мясо индейки пользуется растущим спросом в условиях глобального тренда на здоровое питание, что открывает новые рынки для производителей. Индейки отличаются быстрым набором массы, что делает их разведение экономически выгодным при правильной организации кормовой базы и условий содержания. Отходы индейководства могут быть переработаны в органические удобрения, способствуя устойчивому земледелию и сокращению использования химикатов. Научные исследования в области генетики и селекции индеек позволяют улучшать продуктивные качества птиц, адаптируя их к различным климатическим условиям. В условиях роста населения и изменения климата инновации в птицеводстве становятся критически важными для обеспечения устойчивого производства пищи.

Современное птицеводство сталкивается с необходимостью оптимизации технологических процессов для повышения продуктивности и улучшения качества продукции. Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на физиологию и развитие птиц, является освещение [1, 2, 3]. Его роль выходит за рамки простого обеспечения видимости, затрагивая регуляцию метаболизма, поведенческие реакции и эндокринные процессы. Особый интерес представляет изучение монохроматического света, который, благодаря узкому спектральному диапазону, позволяет целенаправленно воздействовать на биологические системы птиц

[4, 5, 6, 7].

В постэмбриональный период световые условия определяют такие параметры, как скорость роста, иммунный статус, яйценоскость и стрессоустойчивость. Однако избыточная интенсивность или неправильный спектр могут провоцировать агрессию и каннибализм, что подчеркивает необходимость точного контроля параметров освещения.

Не менее значимым остается изучение влияния света на эмбриональное развитие сельскохозяйственной птицы [8, 9]. Исследования демонстрируют, что воздействие монохроматического освещения во время инкубации способно модулировать морфометрические показатели эмбрионов. Например, красный свет в инкубаторах коррелирует с увеличением длины и массы эмбрионов кур. Эти данные указывают на то, что эмбриональный период является важнейшим этапом для программирования продуктивных качеств будущего поголовья.

Интеграция знаний о роли света в оба периода развития – эмбриональный и постэмбриональный – позволяет разрабатывать комплексные стратегии управления ростом и здоровьем птиц. Такие подходы не только повышают экономическую эффективность производства, но и соответствуют трендам на устойчивое сельское хозяйство, улучшая благополучие сельскохозяйственной птицы. Дальнейшие исследования в этой области необходимы для раскрытия молекулярных механизмов световой регуляции и внедрения инновационных решений в промышленное птицеводство.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование проводилось на базе ФБОУ ВО Пензенский ГАУ, на кафедре «Ветеринария». Материалом исследования служили индюшиные эмбрионы. Инкубационное яйцо было разделено на 2 группы: контрольную и опытную. В опытной группе инкубация индюшиных эмбрионов проводилась под воздействием красного монохроматического света длиной волны 660 нм круглосуточно на про-

тяжении всей инкубации. Для измерения длины индюшат отбор проводили в 13-, 15-, 17-, 19-, 21-, 23-, 25-, 27 сутки в количестве 5-6 штук. Длину тела эмбрионов измеряли штангенциркулем.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В возрасте 13 суток средняя абсолютная длина эмбрионов в контрольной группе достигла величины $42,7 \pm 3,0$ мм, в то время как аналогичный показатель в опытной группе оказался выше на 10,8% и составил $47,4 \pm 1,3$ мм. Рост длины эмбрионов с 13 до 15 суток составил 34,5% в контрольной группе и 30,6% в опытной. Несмотря на меньший прирост, абсолютная длина эмбрионов в опытной группе на 15-е сутки была на 7,6% выше, чем в контрольной группе.

Длина эмбрионов продолжала возрастать и к 17-м суткам, увеличилась относительно 15-суточного возраста на 24,1% (контроль) и 15,7% (опыт). При этом различие в длине эмбрионов между опытной и контрольной группами к 17-м суткам было несущественным, составляя лишь 0,4%.

К 19-суточному возрасту наблюдалось увеличение длины эмбрионов индек: на 12,5% в контрольной и на 12,2% в опытной группе, без выявления существенных межгрупповых различий по данному параметру.

К 21-м суткам эмбрионального развития прирост абсолютной длины индюшковых эмбрионов относительно 19-суточного возраста составил 7,7% в контрольной группе и существенно больше – 13,0% в опытной. Примечательно, что в этом возрасте длина эмбрионов в опытной группе была почти на 5% выше, чем в контрольной.

На следующем этапе эмбрионального развития, а именно на 23 сутки, констатируем, что значение длины эмбрионов превысило показатели 21-суточного возраста в контрольной группе на 17,2%, в опытной на 11,6%, при этом на 23 сутки разница в значениях абсолютной длины между контрольной и опытной группами сократилась до уровня менее одного процента.

За период с 23 по 25 сутки абсолют-

ная длина эмбрионов индейки возросла на 3,3% в контрольной группе и на 5,1% в опытной. К 25-му дню длина эмбрионов в опытной группе превышала показатель контрольной группы на 1,7%.

На завершающем этапе эмбриогенеза (27 суток) прирост длины эмбрионов индек относительно 25 суток составил 5,5% для контрольной и 6,0% для опытной группы. Это обусловило превышение значения длины в опыте над контролем на 2,2% к данному сроку.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Проведённое исследование показало, что воздействие красного монохроматического света оказывает положительное влияние на длину эмбрионов индейки в процессе инкубации. Особенно заметные изменения наблюдались на сроках в 13, 15 и 21 сутки, когда длина эмбрионов опытной группы была больше таковой контрольной группы на 10,8%; 7,6% и 5,0%, соответственно. Вероятно, это обусловлено способностью красного спектра активизировать метаболизм и энергетические процессы, способствуя росту и развитию тканей. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения контролируемого освещения в инкубаториях для улучшения показателей роста и жизнеспособности молодняка птицы. Перспективы проведенного исследования заключаются в разработке новых технологических решений для оптимизации условий инкубации яиц индейки. Учитывая положительные эффекты воздействия красного спектра света на развитие эмбрионов, можно предположить, что внедрение управляемого освещения в инкубатории повысит производительность инкубации, увеличит жизнеспособность и однородность полученного поголовья.

OPTICAL EFFECT OF THE RED SPECTRUM ON THE LINEAR PARAMETERS OF TURKEY EMBRYOS DURING INCUBATION

Galiullina S.A.* – postgraduate student of the Department of Veterinary Medicine (ORCID 0009-0002-8601-689X); Khokhlov

R.Yu. – Doctor of Biology, Prof., Prof. of the Department of Veterinary Medicine (ORCID 0000-0003-3957-2375)
Penza State Agrarian University

*galiullina.s.a@pgau.ru

ABSTRACT

The relevance of the topic is determined by the growing scientific interest in the role of photobiological regulation of the processes of embryonic development of poultry. The red spectrum of visible light is able to influence the linear parameters of poultry embryos, the rate of organ formation and metabolism. Optimization of environmental factors, in particular lighting conditions, is becoming an important area of scientific research aimed at increasing the yield of healthy and viable offspring. Artificial egg incubation is widely used in modern farms, but traditional environmental control methods often ignore the influence of the lighting spectrum on the morphological and biochemical aspects of embryo development. Thus, an in-depth study of the effect of the red light spectrum on the growth and development of turkey embryos is relevant for practical implementation in modern technologies of industrial poultry breeding and increasing the economic efficiency of turkey meat production. The purpose of this work is to study the effect of the optical effect of the red spectrum on the linear length parameters of turkey embryos during incubation. The study is devoted to the analysis of the effect of red monochromatic light (wavelength 660 nm) on the growth of turkey embryos during embryonic development from 13 to 27 days. Embryo length measurements were performed on 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 and 27 days of incubation, which made it possible to track the dynamics of length changes under the influence of light exposure. According to the results of the study, it was determined that red monochromatic light had an effect on the length of turkey embryos on the 13th, 15th and 21st days of embryogenesis.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Влияние использования источников освещения различного типа в промышленном птицеводстве на продуктивные качества кур-несушек / О. Ю. Ежова, А. Я. Сенько, Ю. Ю. Астахова, В. Г. Борулько // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 268-269. – EDN JHUSDU.
2. Дубровский, А. А. Использование светодиодного освещения с различной цветовой температурой при выращивании родительского стада птицы / А. А. Дубровский, В. В. Смирнова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 188-195. – EDN TQKGCY.
3. Гладин, Д. В. Влияние пульсации освещенности при использовании современных источников света в птицеводстве / Д. В. Гладин, А. Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 3. – С. 18-20. – DOI 10.30975/2073-4999-2021-23-3-18-20. – EDN LKSFKR.
4. Киселев, А. И. Светодиодное освещение цыплят - не всё так однозначно / А. И. Киселев // Наше сельское хозяйство. – 2023. – № 16(312). – С. 53-57. – EDN KHCVMS.
5. Ястребова, О. Н. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров при использовании светодиодных ламп различного спектрального состава / О. Н. Ястребова, А. Н. Добудько, В. А. Сыровицкий // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4(12). – С. 186-193. – EDN YULSAL.
6. Сиянова, И. В. Монохроматическое освещение в птичнике / И. В. Сиянова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2019. – № 1(50). – С. 161-170. – DOI 10.31677/2072-6724-2019-50-1-161-170. – EDN TLDCJR.
7. Гудкин, А. Монохроматическое освещение для содержания молодняка яичных кур / А. Гудкин, И. Сиянова // Птицеводство. – 2011. – № 7. – С. 15-16. – EDN OPVWWL.
8. Челнокова, М. И. Закономерности ро-

ста эмбрионов кур яичного кросса "ломанн браун" в разные периоды эмбриогенеза при красном светодиодном освещении яиц во время инкубации / М. И. Челнокова, Ф. И. Сулейманов, А. А. Челноков // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(35). – С. 45-56. – EDN UBAGYU.

9. Челнокова, М. И. Особенности роста эмбрионов кур яичного кросса «ломанн браун» в разные периоды эмбриогенеза при красном светодиодном освещении яиц во время инкубации / М. И. Челнокова, Ф. И. Сулейманов, А. А. Челноков // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика : Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - MBA имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 237-241. – EDN VKMYEA.

REFERENCES

1. The influence of the use of lighting sources of various types in industrial poultry farming on the productive qualities of laying hens / O. Yu. Ezhova, A. Ya. Senko, Yu. Yu. Astakhova, V. G. Borulko // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2019. – № 5(79). – PP. 268-269. – EDN JHUSDU.

2. Dubrovsky, A. A. The use of LED lighting with different color temperatures in the cultivation of the parent flock of birds / A. A. Dubrovsky, V. V. Smirnova // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2020. – № 4(63). – PP. 188-195. – EDN TQKGCY.

3. Gladin, D. V. The influence of light pulsation when using modern light sources in poultry farming / D. V. Gladin, A. S. Kavtarashvili // Poultry and poultry products. – 2021. – №. 3. – PP. 18-20. – DOI 10.30975 /

2073-4999-2021-23-3-18-20. – EDN LKS-FKR.

4. Kiselev, A. I. LED lighting of chickens is not so clear / A. I. Kiselev // Our agriculture. – 2023. – № 16(312). – PP. 53-57. – EDN KHCVMS.

5. Yastrebova, O. N. Efficiency of broiler chicken rearing using LED lamps of various spectral composition / O. N. Yastrebova, Dobudko A. N., Syrovitsky V.A. Innovations in agriculture: problems and prospects. – 2016. – № 4(12). – PP. 186-193. – EDN YULSAL.

6. Siyanova, I. V. Monochromatic lighting in the poultry house / I. V. Siyanova // Bulletin of NGAU (Novosibirsk State Agrarian University). – 2019. – № 1(50). – PP. 161-170. – DOI 10.31677 / 2072-6724-2019-50-1-161-170. – EDN TLDCJR.

7. Gudkin, A. Monochromatic lighting for keeping young egg chickens / A. Gudkin, I. Siyanova // Poultry farming. – 2011. – № 7. – PP. 15-16. – EDN OPVVWL.

8. Chelnokova M. I. Patterns of embryo growth in Lohmann Brown egg cross chickens during different periods of embryogenesis under red LED lighting of eggs during incubation / M. I. Chelnokova, F. I. Suleymanov, A. A. Chelnokov // Proceedings of the Velikiye Luki State Agricultural Academy. – 2021. – № 2(35). – С. 45-56. – EDN UBAGYU.

9. Chelnokova, M. I. Features of embryo growth of Lohmann Brown eggcross chickens in different periods of embryogenesis under red LED lighting of eggs during incubation / M. I. Chelnokova, F. I. Suleymanov, A. A. Chelnokov // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and Practical Conference conferences, Moscow, June 01-04, 2021. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2021. 237-241. – EDN VKMYEA.