

# ЛОКАЛЬНОЕ СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПТИЦЕВОДСТВА

*В.И. ФИСИНИН, академик РАСХН, директор  
А.Ш. КАВТАРАШВИЛИ, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник  
Е.Н. НОВОТОРОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
Д.М. ГЛАДИН, соискатель  
ВНИТИП Россельхозакадемии  
E-mail: alexk@vnitip.ru*

**Резюме.** Приводятся достоинства светодиодных светильников. Изложены результаты опытов по изучению влияния светодиодных светильников белого теплого и белого холодного спектров освещения, а также способа их размещения на жизнеспособность и продуктивность яичных кур промышленного стада, и результаты выращивания цыплят-бройлеров. Установлено, что локальное освещение светодиодными светильниками белого теплого спектра в условиях клеточного содержания, по сравнению с традиционным способом, позволяет при содержании яичных кур промышленного стада повысить сохранность поголовья, яйценоскость кур, массу яиц и выход яичной массы при снижении затрат корма на единицу продукции

**Ключевые слова:** куры, светодиодные светильники, спектр, способ освещения, сохранность, яйценоскость, масса яиц, выход яичной массы, живая масса, расход корма, расход электроэнергии.

Начало двадцать первого столетия ознаменовалось революционными изменениями в технологиях освещения. Твердотельные источники света или светодиоды стремительно начали входить во все области народного хозяйства, в том числе птицеводство.

Изучение нововведений в этой сфере становится год от года все актуальнее. Последние достижения в базовой полупроводниковой технологии позволяют в скором времени ожидать серьезную конкуренцию между светодиодами и существующими источниками белого света.

Кроме высочайшей надежности, долговечности (до 100000 часов) и энергоэффективности, светодиодные светильники обладают рядом уникальных достоинств как источники света для освещения птицеводческих помещений, среди которых абсолютная устойчивость к многократным включениям и выключениям, небольшие размеры, направленность излучения (от 4 до 140 °С), возможность управления цветом и интенсивностью излучения с помощью недорогих и надежных схем, чистота излучаемого света (отсутствует инфракрасное и ультрафиолетовое излучение), высокая ударная и вибрационная устойчивость, противопожарная и электрическая безопасность (малое тепловыделение и низкое питающее напряжение – обычно 12...36 В) [1-7].

Ранее [8-12] при изучении сравнительной эффективности традиционных ламп накаливания, энергосберегающих люминесцентных ламп белого холодного, красного, синего, зеленого и светодиодных светильников белого холодного, красного спектров освещения при содержании яичных кур промышленного стада было установлено, что наиболее эффективны светодиодные светильники белого холодного спектра освещения. Их использование позволило повысить яйценоскость на начальную и среднюю несущую на 2,7...12,9 и 2,5...8,0 %, массу яиц – на 1,7...2,3 %, выход яичной массы – на 4,9...12,9 и 4,7...10,3 %, выход яиц

категории «Отборное» – на 5,6...8,1 % при снижении расхода корма на 10 яиц и 1 кг яичной массы на 2,1...7,2 и 4,5...9,4 % соответственно, расхода электроэнергии на освещение – в 1,1-9,1 раза.

Цель нашей работы – изучение влияния «холодных» и «теплых» светодиодных светильников белого спектра освещения и способа их размещения на жизнеспособность и продуктивность яичных кур промышленного стада.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в виварии ГУП «Загорское экспериментальное племенное хозяйство ВНИТИП Россельхозакадемии» на курах промышленного стада кросса СП 789.

Из 120-суточных курочек методом аналогов были сформированы 4 группы по 108 голов в каждой. Птицу до 410-суточного возраста содержали в клеточных батареях КОН (по 6 голов в клетке) на фоне режима прерывистого освещения (1С:5Т:4С:2Т:3С:9Т). Для освещения использовали светильники на основе светодиодов. В группах I и II применяли традиционный способ освещения (источники света находились строго по центру над проходом между клеточными батареями), а в группах III и IV – локальное освещение (светодиодные источники освещения располагали над кормушкой клеточной батареей). В группах I и III использовали светодиодные светильники белого теплого спектра с цветовой температурой 3000 К, а в группах II (контрольная) и IV – белого холодного спектра с цветовой температурой 6000 К. Во всех группах средняя освещенность на уровне кормушек была одинаковой и составляла 10 лк. При этом если в группах I и II она варьировала по ярусам трехъярусной клеточной батареи от 20 до 5 лк, то в группах III и IV – соответствовала заданному уровню везде.

Другие условия содержания и кормления были одинаковыми и соответствовали рекомендуемым нормам.

**Результаты и обсуждение.** За весь период содержания самая высокая сохранность кур зарегистрирована при локальном освещении светодиодными светильниками белого теплого спектра (группа III), которая была на 2,8...4,6 % больше, чем в других группах. Наименьшая величина этого показателя отмечена при традиционном способе освещения светодиодными светильниками белого холодного спектра (группа II).

В 20-недельном возрасте живая масса кур обеих групп, находившихся при локальном освещении оказалась выше, чем у сверстниц из групп с аналогичными спектрами при традиционном способе, причем с курами II группы разница была достоверной ( $p < 0,05$ ).

Превосходство III группы над остальными по величине этого показателя сохранялось до конца продуктивного периода. В 30-недельном возрасте разница составила 6,9...9,1 % ( $p < 0,01...0,001$  с группами I, II, IV; в 40-недельном – 3,0...8,01 % ( $p < 0,01$  с группой II); в 50-недельном – 0,6...7,5 % ( $p < 0,05$  с группой II) и 59-недельном возрасте – 2,2...2,7 %.

Следует отметить, что во все возрастные периоды (за исключением 59-недельного, когда живая масса в группах I, II и IV была практически одинаковой), наименьшая живая масса птицы отмечена при традиционном способе освещения светодиодными светильниками белого холодного спектра.

Таблица. Основные результаты исследования (за 140–410 суток жизни птицы)

Показатель	Группа			
	I	II (к)	III	IV
Сохранность поголовья за период 120...410 суток, %	90,7	88,9	93,5	89,8
Живая масса (г) в возрасте птицы, недель:				
20	1382±16,7	1342±19,8	1403±13,8	1396±19,0
30	1511±23,4	1488±24,8	1615±21,5	1480±23,0
40	1613±28,3	1540±40,8	1664±23,8	1615±29,2
50	1624±30,8	1565±45,5	1682±28,9	1672±36,6
59	1661±41,3	1668±46,5	1704±29,4	1660±39,8
Возраст кур при достижении 50 % яйценоскости, суток	147	150	140	145
Яйценоскость (шт.) на несушку:				
начальную	206,9	195,8	227,2	212,2
среднюю	214,3	207,6	233,7	223,9
Средняя масса яиц, г	58,0±0,27	58,6±0,29	59,7±0,01	59,1±0,27
Выход яиц (%) по категориям:				
высшая	0,6	0,7	1,8	1,2
отборная	16,1	20,0	22,1	19,6
первая	28,0	29,9	35,3	33,4
вторая	24,3	23,6	17,1	20,0
третья	24,5	18,4	17,0	18,8
бой и насечка	6,5	7,4	6,7	7,0
Выход яичной массы (кг) на несушку:				
начальную	12,1	11,6	13,65	12,64
среднюю	12,5	12,3	14,05	13,34
Расход корма:				
на 1 голову в сутки, г	110,9	110,9	110,9	110,9
на 10 яиц, кг	1,40	1,45	1,28	1,34
на 1 кг яичной массы, кг	2,39	2,44	2,13	2,24
Расход электроэнергии на освещение (кВт) в расчете: на 1000 начальных несушек	43	40	46,4	43,2
на 1000 яиц	0,208	0,204	0,204	0,204

Локальное освещение светодиодными светильниками белого теплого спектра (группа III) способствовало более быстрому достижению курами 50 %-ной яйценоскости – на 5...10 суток раньше, чем у птиц в остальных группах. Отмечена тенденция к тому, что при теплом спектре и локальном способе освещения куры созревают раньше, чем при холодном спектре и традиционном освещении.

**Литература.**

- 1 Фисинин В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития. – Москва, 2009. – 147 с.
- 2 Перспективы использования светодиодного освещения в птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили, С.И. Заливатский, А.Б. Литвинов, М.В. Вдовин // Энергетика, машиностроение, АПК. – 2009. – № 6. – С. 16–19.
- 3 Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц // Под общ. ред. В. И. Фисинина, А. Ш. Кавтарашвили – Сергиев Посад, 2009. – 167 с.
- 4 Фисинин В., Кавтарашвили А., Новоторов Е. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих помещений // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 27–29.
- 5 Революционный этап в освещении птицеводческих помещений / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Д.В. Гладин // РацВетИнформ. – 2011. – № 5 (117). – С. 23–25.
- 6 Применение светодиодных светильников в птицеводстве / ЗАО «ДАНЛЕН» // РацВетИнформ. – 2011. – № 4 (116). – С. 19.
- 7 Резонансные системы светодиодного освещения / Д.С. Стребков, Л.Ю. Юферев, О.А. Рощин, А.А. Михалев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 10. – С. 20–21.
- 8 Новоторов Е. Влияние различных спектров освещения на продуктивные качества яичных кур-несушек // Научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс-информация (Всеросс. н.-и. и технол. ин-т птицеводства). – Сергиев Посад, 2006. – С. 9–13.
- 9 Productive Qualities of Chickens under Various lighting spectra / A.Sh. Kavtarashvili, E.N. Novotorov, T.N. Volkonskaya, S.P. Ridzhal // Russian Agricultural Sc. – 2007. – Vol. 33. – N 2. – P. 118-120.
- 10 Новоторов Е.Н., Кавтарашвили А.Ш., Волконская Т.Н. Эффективность различных источников освещения при содержании яичных кур-несушек в клетках // Материалы международной конференции «Инновационные решения в яичном птицеводстве» – Геленджик, 2007. – С. 219–223.
- 11 Продуктивность яичных кур промышленного стада при разных источниках освещения / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, Т.Н. Волконская, Н.П. Зайцева // Сб. науч. тр. Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства (ВНИТИП). – 2007. – т. 82. – С. 63–71.

За продуктивный период на начальную и среднюю несушку в группе III получено соответственно на 7,1...16,0 и 4,4...12,6 % больше яиц, чем в остальных группах. Наименьшими эти показатели были при традиционном способе освещения светодиодными светильниками белого холодного спектра.

В среднем за продуктивный период самая высокая масса яиц зарегистрирована в группе III – на 0,6...1,7 г, или 1,0...2,9 % выше, чем в остальных группах (p<0,01...0,001). Наименьшей она была в группе I.

В связи с более высокой массой яиц в группе III получено соответственно на 0,6...1,2; 2,1...6,0 и 1,9...7,3 % больше яиц категории «высшая», «отборная» и «первая», чем в других. По количеству поврежденных яиц различия между группами оказались незначительными.

В целом за продуктивный период наибольший выход яичной массы на начальную и среднюю несушку зарегистрирован в группе III, где он оказался соответственно на 8,0...17,7 и 5,3...14,2 % выше, чем в остальных. Наименьшие величины этих показателей зарегистрированы в группе II.

Расход корма на 1 голову в сутки во всех группах был одинаковым (110,9 г), однако его затраты на 10 яиц и 1 кг яичной массы в группе III оказались соответственно на 4,5...11,7 и 4,9...12,7 % ниже, чем в других. Самые высокие величины отмечены в контрольной группе II. Очевидно, что снижение затрат кормов на 10 яиц и 1 кг яичной массы в группе III связано с более высокой яйценоскостью и массой яиц.

Расход электроэнергии на освещение в расчете на 1000 начальных несушек при локальном способе освещения был выше (на 8 %), чем при традиционном, при белом теплом спектре выше (на 7 %), по сравнению с белым холодным. Однако в расчете 1000 яиц в группах II, III и IV величина этого показателя была одинаковой, а группе I – на 2,0 % выше, чем в остальных.

**Выводы.** Таким образом, по результатам исследования можно заключить, что при содержании яичных кур промышленного стада в клеточных батареях локальное освещение светодиодными светильниками белого теплого спектра, по сравнению с традиционным способом, позволило повысить сохранность поголовья на 4,6 %, яйценоскость на начальную и среднюю несушку – на 16,0 и 12,6 %, выход яичной массы на начальную и среднюю несушку – на 17,8 и 14,2% при снижении затрат корма на 10 яиц и 1 кг яичной массы – на 11,7 и 12,7 % соответственно.

## LIGHT-EMITTING DIODE ILLUMINATION – MORROW IN POULTRY FARMING

V.I. Fisinin, A.Sh. Kavtarashvili, E.N. Novotorov, D.N. Gladin

**Summary.** Advantages of light-emitting diode fixtures are resulted. Results of experiences on studying of influence of light-emitting diode fixtures white warm and white cold spectra of illumination and a way of their placing on viability and efficiency of egg hens of industrial herd, and results of cultivation of chickens-broilers are stated. It is established, that the new way of local illumination by light-emitting diode fixtures of a white warm spectrum in the conditions of the cellular maintenance in comparison with traditional way allows: at the maintenance of egg hens of industrial herd – to raise safety of a livestock, eggs production hens, weight of eggs and an exit of egg weight at decrease in expenses of a forage on a unit of production; at cultivation of chickens-broilers – to raise live weight of a bird and to lower expenses of a forage for 1 kg. a gain of live weight.

**Key words:** hens, broilers, light-emitting diode fixtures, a spectrum, a way of illumination, safety, eggs production, weight of eggs, an exit of egg weight, live weight, the forage expense, the electric power expense.

УДК: 636.2.084.523

## КАЧЕСТВО ПРОТЕИНА И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ И БАРОГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КОРМОВ

Д.Г. ПОГОСЯН, кандидат биологических наук, доцент  
Г.И. БОРЯЕВ, доктор биологических наук, профессор

ФГОУ ВПО Пензенская ГСХА  
E-mail: pogosyan.d.g@mail.ru

**Резюме.** Улучшить качество протеина подсолнечного шрота можно путем химической обработки 20 %-ным водным раствором уксусной кислоты в дозе 5 % от массы корма и барогидротермической обработки (БГТО) зерна пшеницы при температуре 140 °С с выдержкой под давлением 0,9... 1,0 МПа в течение 10...30 с. Обработка кормов приводит к денатурации белка, что сопровождается снижением распадаемости в рубце протеина пшеницы на 54,7 % и подсолнечного шрота на 12,6 %. Включение в рацион дойных коров (первая фаза лактации, среднегодовой удой 6000 кг) I группы 1,5 кг подсолнечного шрота, обработанного уксусной кислотой, II – 1,5 кг подсолнечного шрота, обработанного уксусной кислотой с добавлением селеноорганического соединения – селенопиран (СП-1) в дозе 7 мг на голову в сутки, и III группы 1,5 кг зерна пшеницы подвергнутого БГТО приводило к увеличению среднесуточных удоев молока базисной жирности (3,4 %) и белковости (3,0 %) с 22,0 до 24,3 ( $p > 0,1$ ), 25,7 ( $p < 0,05$ ) и 25,7 кг ( $p < 0,05$ ), или на 10,5, 17,7 и 16,9 % соответственно, по сравнению с животными, потреблявшими нативные корма. Использование обработанных кормов сопровождалось снижением жирности молока. При этом содержание белка, СОМО и физико-химические свойства молока остались без изменений.  
**Ключевые слова:** коровы, корма, удой, распадаемость, барогидротермическая обработка, рубец, защищенный протеин, селенопиран.

поиск новых методов, которые позволили бы более рационально использовать протеин корма в организме животных [8].

Так как потребность высокопродуктивных жвачных в белке удовлетворяется благодаря микробному белку и нераспавшемуся в рубце протеину корма, ученые ведут поиск эффективных методов обработки кормов, которые позволят улучшить качество протеина и повысить уровень синтеза микробного белка [2]. Сегодня для снижения распада кормового белка в рубце используют различные физико-химические способы его защиты, однако их применение технологически не совсем отработано и пока не находит широкого распространения.

По результатам физиологических опытов, проведенных в условиях вивария Пензенской ГСХА, на оперированных баранах и бычках с канюлями рубца было установлено, что при инкубации кормов в рубце методом *in sacco* денатурация белка подсолнечного шрота раствором уксусной кислоты приводит к снижению распадаемости протеина (РП) с 71,8 до 59,2 %, что увеличивает поступление нераспавшегося в рубце (защищенного) протеина (НРП) в кишечник на 48 г в 1 кг корма. Барогидротермическая обработка (БГТО) фуражного зерна пшеницы приводит к тепловой денатурации белка, вследствие чего распадаемость протеина в рубце уменьшается с 78,9 до 24,2 %. Несмотря на то, что содержание сырого протеина в пшенице в 3-3,5 раза ниже, чем в шротах, БГТО позволила увеличить содержание НРП в 1 кг зерна до 63 г [6].

Цель наших исследований изучить влияния химической и барогидротермической обработки кормов на продуктивность и состав молока дойных коров.

**Условия, материалы и методы.** Научно-производственный эксперимент проводили в условиях молочного-товарной фермы ОАО «Птицефабрика «Васильевская». Для этого методом пар-аналогов сфор-

Попытки реализовать потенциал продуктивности животных увеличением содержания в рационах высокобелковых кормов приводят не только к их перерасходу и удорожанию получаемой продукции, но и отрицательно влияют на здоровье животных, что влечет за собой резкое сокращение срока их использования. В связи с этим, исследования последних лет в области физиологии протеинового питания жвачных направлены на Достижения науки и техники АПК, №06-2011