

ЗАСТОСУВАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ У ПТАШНИКАХ ДЛЯ УТРИМАННЯ ІНДИКІВ

Кульбаба С.В. к.с.-г.н., доц.,

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. Петра Василенка)*

**Кизь Т.В. м.л.н.сп., Рябініна О.В. к.с.-г.н., ст.н.сп., Мельник О.В. м.л.н.сп,
Ципляк О.В. м.л.н.сп.**

(Інститут тваринництва НААН)

Проведено випробування розробленої системи світлодіодного освітлення у пташнику для утримання індиків батьківського стада. Відмічено тенденції до позитивного впливу світлодіодного освітлення на прирости живої маси у індичок в період з 20- до 30-тижневого віку, несучість в продуктивний період, зменшення питомих витрат кормів в розрахунку на 1 кг приросту живої маси та 10 шт. отриманих яєць. Застосування запропонованої системи світлодіодного освітлення також сприяло зниженню витрат електроенергії на освітлення в 8,3 раза - порівняно із застосуванням ламп розжарювання, та в 2,1раза – порівняно із застосуванням люмінесцентних ламп.

Вступ. Постійне зростання цін на електроенергію, не менше ніж на 10% кожного року, змушує птахівників приділяти велику увагу пошуку шляхів зниження її витрат. Чи не половина всіх витрат електроенергії у пташниках приходить на освітлення. Наприклад, при застосуванні ламп розжарювання на освітлення припадає 45 - 48% всіх витрат електроенергії, що у промислових пташниках для утримання курей-несучок складає 70-100 тис. кВт-год. на рік, вартість якої становить близько 75 тис. грн. [1]. То ж впровадження енергозберігаючих систем освітлення є одним з найбільш доступних способів зменшити загальні витрати електроенергії на підприємстві.

В останні роки значного поширення у птахівництві набули системи люмінесцентного освітлення, які дають змогу зменшити витрати електроенергії у 3-5 разів порівняно з лампами розжарювання. Однак люмінесцентним лампам притаманні і ряд істотних недоліків. По-перше, при їх використанні важко регулювати рівень освітленості у пташнику, ті ж методи, що пропонуються, призводять до зменшення терміну служби ламп. По-друге - люмінесцентним лампам властиве мерехтіння, що може викликати у птиці стробоскопічний ефект, який негативно впливає на її фізіологічний стан. По-третє, люмінесцентні лампи містять у скляних трубках деяку кількість такої небезпечної речовини, як ртуть, тому поводження з новими та перегорілими електролампами, порядок утилізації перегорілих ламп суворо регламентуються чинним законодавством. Утилізацію перегорілих ламп можуть виконувати тільки спеціальні організації, які мають на ліцензію і беруть за це відповідну

платню з підприємств. За недотримання норм законодавства, підприємства піддаються штрафним санкціям, величина яких може навіть перевищувати вартість зекономленої електроенергії [2].

Всіх цих недоліків позбавлені світлодіодні системи освітлення, які зараз вважаються найбільш енергоекономічними та перспективними [6]. Світловипромінювальні діоди (LED або Light Emitting Diode) з'явилися порівняно недавно, швидко удосконалюються і набувають все більш широкого поширення в різних сферах діяльності людини. Основними їх перевагами є тривалий термін служби (50 – 100 тис. годин), що в умовах пташника для утримання курей-несучок складає більш ніж 10 років експлуатації, у пташниках для вирощування бройлерів – не менш ніж 6-7 років, найбільш висока серед всіх відомих джерел світла світловіддача. На сьогоднішній день у системах освітлення застосовуються діоди з світловіддачею 90-150 лм/Вт спожитої потужності, проте вже отримано діоди з світловіддачею до 300 лм/Вт, а у перспективі очікується розробка ще більш яскравих світлодіодів. Іншими позитивними якостями світлодіодних систем освітлення є:

- можливість регулювання рівня освітленості від 0 до 100% від номінальної потужності;
- можливість виготовлення світильників з будь-яким спектром випромінюваного світла, як монохроматичного, так і білого;
- відсутність мерехтіння;
- високий рівень безпеки при застосуванні у пташниках, оскільки на світильники подається напруга 24 або 12 В;
- відсутність у складі токсичних речовин.

Основний недолік – порівняно висока ціна таких систем. Крім того, недостатньо вивчено вплив світлодіодного освітлення на птицю, з-за чого чимало птахівників побоюються їх застосовувати в своїх господарствах. Для цього у них є певні підстави. Так, світловипромінювальні діоди від більшості інших джерел світла відрізняються такими особливостями, як спрямований світловий потік та вузький спектральний діапазон випромінюваного ними світла. Якщо, наприклад, спектр світла ламп розжарювання охоплює діапазон від ультрафіолетового до інфрачервоного світла, спектр люмінесцентних ламп навіть монохроматичного світла частково перекриває і сусідні ділянки спектру, то світлодіоди випромінюють світло з практично однаковою довжиною електромагнітної хвилі і у одному напрямку [4].

З проведених досліджень щодо вивчення впливу світлодіодного освітлення на птицю можна відзначити дослід, що проводилися у Всеросійському науково-дослідному і технологічному інституті птахівництва (ВНДТІП) [3].

У першому досліді при утриманні яєчних курей як джерела світла застосовувалися лампи розжарювання, люмінесцентні лампи холодно-білого, червоного, блакитного та зеленого світла, світлодіодні лампи холодно-білого та червоного світла. Найкращі результати було отримано при застосуванні світлодіодних ламп холодно-білого світла. При використанні таких ламп

несучість в розрахунку на середню несучку порівняно з іншими типами ламп була вищою на 2,5-8,0%, маса яєць на 1,7-2,3%, вихід яєць категорії «Відбірне» на 5,8-8,1% при зниженні витрат кормів в розрахунку на 10 яєць на 2,1-7,2%, витрат електроенергії на освітлення порівняно з лампами розжарювання в 9,1 раз.

У другому досліді вивчався вплив на курей-несучок світлодіодних ламп холодно-білого і тепло-білого спектру за різного розміщення їх у пташнику: 1-а схема – традиційним способом під стелею у проходах між клітковими батареями; 2-а схема – світильники розміщувалися над годівницями кожного ярусу батареї (локальне розміщення). Застосовувався переривчастий режим освітлення (1С:5Т:4С:2Т:3С:9Т). У всіх випадках освітленість на рівні годівниць складала 10 лк. У цьому досліді кращі результати було отримано при використанні світлодіодних світильників тепло-білого світла за їх розміщення над годівницями. За період утримання птиці у даному випадку спостерігалася вища на 2,8-4,6% збереженість птиці, було отримано більше на 4,4-12,6% яєць у розрахунку на середню несучку, зменшувалися питомі витрати кормів. Витрати електроенергії при локальному розміщенні світильників в розрахунку на 1000 курей-несучок були вищими на 8%, ніж за їх розміщення в проходах, однак в розрахунку на 1000 яєць вони були однаковими.

В подібних дослідженнях, проведених в Великобританії [5, 7] та США [8, 9], було встановлено, що застосування світлодіодних ламп при утриманні курей-несучок сприяло зменшенню рівня канібалізму та підвищенню несучості; при вирощуванні молодняку курей підвищенню збереженості на 0,5%, живої маси птиці на 4-8%, зменшенню питомих витрат кормів, підвищенню маси птиці, у всіх випадках – зменшенню витрат електроенергії на освітлення в 8-12 разів.

Однак дані щодо впливу світлодіодного освітлення на інші види та виробничі групи птиці в доступній науково-технічній літературі відсутні.

Зараз на ринку світлотехнічного обладнання в Україні світлодіодні системи освітлення для пташників пропонують кілька закордонних виробників: «Техносвет Групп» та ТОВ «Резерв» (Росія), «Enim Lighting» (Литва), «Philips» (Нідерланди). В той же час в Україні подібні системи до останнього часу не вироблялися.

Зараз ТОВ ТРВК «Око» (м. Харків) за технічними вимогами, розробленими фахівцями ХНТУСГ ім. П. Василенка та ІТ НААН розроблено першу вітчизняну систему світлодіодного освітлення для пташників. До складу системи входять:

- світлодіодні світильники, в яких (на відміну від існуючих систем) одні і ті ж світлодіоди можуть випромінювати світло будь якого спектру. Напруга живлення світильників – 12 В. Світильники мають високий ступінь захисту від зовнішніх впливів (вологи, пилу, шкідливих газів) і допускають миття мийними машинами типу «Керхер» без вимикання струму;

- інтерактивний блок управління модулями освітлення, призначений для живлення світильників електричним струмом напругою 12 В і зміни рівня

освітленості в межах від 0% до 100% від номінальної, вмикання і вимикання світильників в режимі «світанок-сутінки»;

- блок управління, призначений для управління системою освітлення згідно заданої програми;

- спеціальне програмне забезпечення для ПЕОМ.

Метою досліджень, результати яких наведено у даній статті, було випробування розробленої системи у виробничих умовах та вивчення впливу мультикольорового світлодіодного освітлення на основні показники утримання індичок батьківського стада.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводилися на експериментальній фермі збереження генофонду птиці Інституту тваринництва НААН у пташнику для утримання індиків батьківського стада. Було сформовано три групи індичок 20-тижневого віку, по 30 гол. у кожній групі, які утримувалися в окремих ізольованих секціях розміром 4x5 м. Одна секція освітлювалася за допомогою двох ламп розжарювання потужністю 100 Вт кожна, друга – двома люмінесцентними лампами потужністю 25 Вт кожна, третя – запропонованими світлодіодними світильниками, загальною потужністю 24 Вт. При застосуванні люмінесцентних ламп, до початку періоду несучості у індичок (з 20-и до 30-тижневого віку) застосовувалися лампи блакитного світла, в період несучості – лампи тепло-білого світла. При застосуванні світлодіодних ламп спектр світла одних і тих же світильників в різні періоди утримання змінювали від блакитного до тепло-білого. Лампи розжарювання протягом всього періоду досліджень не змінювали, вони випромінювали світло в колірному діапазоні 2500-2700 К. Освітленість в секціях, тривалість фотоперіодів та інші технологічні параметри утримання індичок, а також норми їх годівлі були аналогічними і відповідали чинним нормативам. Тривалість періоду досліджень склала 26 тижнів, з них 10 тижнів – дорощування ремонтного молодняка і 16 тижнів – період несучості. Протягом періоду утримання індичок контролювали параметри світлового режиму в кожній секції, динаміку живої маси птиці, збереженість поголів'я, час знесення першого яйця, несучість, витрати кормів, здійснювали візуальні спостереження за поведінкою птиці, станом оперення, кінцівок, проявами канібалізму (роздзьобування, вищипування пір'я тощо).

Результати досліджень. Протягом всього періоду випробувань розроблена система світлодіодного освітлення забезпечувала запрограмовані параметри світлового режиму утримання індиків. Було відмічено один випадок збою в її роботі з-за накопичення пилу та вологи в контактних з'єднаннях модулів освітлення, проте після їх удосконалення подальших відмов у роботі системи не відмічалось. Порівняно з іншими, система світлодіодного освітлення забезпечувала найбільшу рівномірність освітленості по площі приміщення. Різниця між максимальною і мінімальною освітленістю (табл. 1) за застосування світлодіодної системи не перевищувала 13 лк, в той час як при застосуванні люмінесцентних ламп 31 лк, а ламп розжарювання 22 лк.

Основні результати утримання індичок в період дорощування ремонтного молодняка (з 20-и до 30-тижневого віку) та несучості (з 31 до 46-тижневого віку) наведено в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Основні зоотехнічні показники утримання індичок з 20-и до 30-тижневого віку за застосування різних систем освітлення

Назва показників	Одиниця виміру	Група (джерела світла, що застосовувалися)		
		1 (лампи розжарювання)	2 (люмінесцентні лампи)	3 (світлодіодні лампи)
Колір світла електроламп	-	жовто-біле	блакитне	блакитне
Освітленість:				
середня	лк	20,7+1,6	19,4+1,3	21,3+0,7
максимальна		36+0,6	42+0,9	28+0,3
мінімальна		14+0,9	11+0,7	15+0,4
Кількість птиці в групі	гол.	30	30	30
Жива маса індичок в 20-тижневому віці	кг	6,188+0,103	6,211+0,129	6,177+0,134
Однорідність за живою масою в 20-тижневому віці	%	90,0	86,7	83,3
Жива маса індичок в 30-тижневому віці	кг	7,870+0,137	7,980+0,109	8,010+0,101
Однорідність за живою масою в 30-тижневому віці	%	83,3	86,7	90,0
Приріст живої маси в розрахунку на 1 гол.	кг	1,682	1,769	1,833
Кількість птиці, що постраждала від роздзьобування	гол.	9	6	5
Збереженість	%	96,7	100	100
Витрати кормів за період в розрахунку на 1 гол.	кг	20,29	19,88	19,88
Витрати кормів за період в розрахунку на 1 кг приросту живої маси	кг	12,1	11,2	10,8
Переведено в доросле стадо	гол.	29	30	30

В період дорощування найбільший приріст живої маси відмічено у 3-й групі, в якій застосовували світлодіодне освітлення: на 3,6% більший, ніж при застосуванні люмінесцентних ламп і на 9,0% - ніж при застосуванні ламп розжарювання. В 3-й групі була найбільшою також жива маса у індичок в 30-тижневому віці (на 140 г більше, ніж у групі 1 та на 30 г - ніж у групі 2), проте різниця за цим показником між групами була статистично невірогідною.

Застосування ламп блакитного світла у 2-й та 3-й групах дало змогу зменшити кількість випадків канібалізму, що сприяло підвищенню

однорідності поголів'я за живою масою. Особини, які зазнавали роздзьобування, лікувалися. Загибеллю індички закінчився тільки один випадок роздзьобування у 1-й групі.

Норми годівлі індичок були однаковими в усіх групах, однак за рахунок загибелі 1-єї індички в 1-й групі в цій групі вони були найбільшими в розрахунку на 1 гол.. В розрахунку на 1 кг приросту живої маси найменші витрати кормів відмічено в групі 3 (при застосуванні світлодіодного освітлення): менше, ніж у 1-й групі на 10,7%, ніж у другій групі на 3,6%. Всіх індичок в 30-тижневому віці було віднесено до кондиційних і переведено в доросле стадо.

Таблиця 2. Основні зоотехнічні показники утримання індичок за застосування різних систем освітлення в період несучості

Назва показників	Одиниця виміру	Група (джерела світла, що застосовувалися)		
		1 (лампи розжарювання)	2 (люмінесцентні лампи)	3 (світлодіодні лампи)
Кількість індичок в групі	Гол.	29	30	30
Колір світла електроламп	-	жовто-біле	тепло-біле	тепло-біле
Жива маса індичок в 30-тижневому віці	кг	7,870±0,137	7,980±0,109	8,010±0,101
Однорідність за живою масою в 30-тижневому віці	%	83,3	86,7	90,0
Жива маса індичок в 46-тижневому віці	кг	7,743±0,178	7,896±0,149	7,952±0,127
Однорідність за живою масою в 46-тижневому віці	%	83,3	86,7	90,0
Кількість птиці, що постраждала від розкльову	гол.	6	8	6
Кількість індичок, що були вибракувані	гол.	1	1	1
Збереженість поголів'я	%	96,6	96,6	96,7
Несучість на початкову індичку	шт. яєць	56,3	57,3	58,4
Витрати кормів:				
на 1 голову	кг	27,8	27,9	28,2
на 10 шт. яєць		4,94	4,87	4,82

В період несучості з-за роздзьобування було вибракувано по 1-й індичці з кожної групи, хоча загальна кількість індичок, що зазнали розкльову, дещо більшою була в групі 2, при застосуванні люмінесцентних ламп.

У індичок, які утримувалися за застосування світлодіодної системи освітлення, відмічено вищу на 1,9% несучість, ніж за застосування люмінесцентних ламп, і на 3,7% більшу, ніж при застосуванні ламп

розжарювання, відповідно на 1,0% та 2,4% менші витрати кормів в розрахунку на 10 шт. отриманих яєць.

Як при дорощуванні ремонтного молодняку, так і при утриманні батьківського стада індичок застосування розробленої світлодіодної системи освітлення забезпечило зниження витрат електроенергії на освітлення в 8,3 раза - порівняно з застосуванням ламп розжарювання та в 2,1раза - порівняно з застосуванням люмінесцентних ламп.

Висновки. 1. Випробування розробленої Інститутом тваринництва НААН та ТОВ ТРВК «Око» системи світлодіодного освітлення засвідчили відповідність параметрів її роботи основним технічним вимогам до систем освітлення пташників.

2. У індичок, що утримувалися за світлодіодного освітлення в період з 20-и до 30-тижневого віку відмічено тенденції до збільшення приростів живої маси (на 3,6% - порівняно з застосуванням люмінесцентних ламп і на 9,0% - порівняно з застосуванням ламп розжарювання), підвищення коефіцієнта однорідності поголів'я за живою масою (відповідно на 3,3% і 6,7%), зменшення витрат корму в розрахунку на 1 кг приросту живої маси (на 3,6% і 10,7%).

3. При утриманні індичок батьківського стада за світлодіодного освітлення в період несучості встановлено тенденції до підвищення несучості (на 1,9% порівняно з застосуванням люмінесцентних ламп, і на 3,7% - порівняно з застосуванням ламп розжарювання) і зменшення питомих витрат кормів в розрахунку на 10 отриманих яєць (відповідно на 1,0% та 2,4%).

4. Застосування розробленої світлодіодної системи освітлення забезпечило зниження витрат електроенергії на освітлення в 8,3 раза - порівняно з застосуванням ламп розжарювання та в 2,1раза - порівняно з застосуванням люмінесцентних ламп.

Список використаних джерел

1. Мельник В. О. Різні кури – різне світло / В. О.Мельник // Наше птахівництво. – 2010. – №1. – С. 23-26.

2. Мельник В. О. Світлодіодне освітлення / В. О.Мельник // Наше птахівництво. – 2012. – №1. – С. 30-32.

3. Революционный этап в освещении птицеводческих помещений / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Д. В. Гладин // РосВетИнформ. – 2011. – №5. – С. 23-25.

4. Er D. Effect of monochromatic light on the egg quality of Laying hens / D. Er, Z. Wang, J. Cao, Y. Chen // J. Appl. Poult. Res. – No. 16. – P. 606-612.

5. Hunt J. New LED light offers welfare benefits to poultry flocks / J. Hunt // Farmer Weekly. – 2012// <http://www.fwi.co.uk>.

6. Keeping Today's Farmers Competitive in Tomorrow's Markets By Saving Energy and Money // www.poultryled.com.

7. Poultry farm lighting // <http://www.enimlighting.com>.

8. Rozenboim I. New monochromatic light source for laying hens / I. Rozenboim, E. Lilberman, G. Gvaryahu // Poult. Sci. – 1998. – Vol. 77. – No. 11. – P. 1695-1698.

9. Van Wicklen G. L. Using LED lights can reduce your electric costs / G. L. Van Wicklen // Applied Poultry Engineering News. – 2005. – Vol. 3. – No 1. – P. 1-4.

Аннотация

Применение светодиодного освещения в птичниках для содержания индеек

Кульбаба С.В., Кизь Т.В., Рябинина Е.В., Мельник А.В., Ципляк Е.В.

Проведены испытания разработанной системы светодиодного освещения в птичнике для содержания индеек родительского стада. Отмечено тенденции положительного влияния светодиодного освещения на приросты живой массы у индеек в период с 20- до 30-недельного возраста, яйценоскость в продуктивный период, удельные затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы и 10 шт. полученных яиц. Применение предложенной системы светодиодного освещения также обеспечило снижение затрат электроэнергии на освещение в 8,3 раза – по сравнению с лампами накаливания, и в 2,1 раза – по сравнению с применением люминесцентных ламп.

Abstract

The use of LED lighting in turkeys houses

S. Kulbaba, T. Kyz, O. Ruabinina, O. Melnyk, O. Tsyplyak

It was carried out the test of the worked out LED lighting system in turkeys houses. It was marked the tendency to the positive influence of light diode illumination on the live weight gain in turkey females in the period from the 20- to the 30-th week age, on the egg production in the productive period, on the decrease of the specific expenditures of feeds in the calculation per kilogram of the live weight gain and 10 pieces of obtained eggs. The application of the offered system of the light diode illumination also furthered the decrease of electrical energy expenditures for the lightening in 8,3 times in comparison with the use of the incandescence lamps and in 2,1 times in comparison with the use of luminescence lamps.