

# Светодиодные светильники в птичниках

## Оптимальная частота пульсации освещенности при содержании несушек

**Алексей КАВТАРАШВИЛИ**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФНЦ «ВНИТИП» РАН  
**Дмитрий ГЛАДИН**, кандидат сельскохозяйственных наук

DOI: 10.25701/ZZR.2022.07.07.010

**В промышленном птицеводстве свет — один из основных факторов окружающей среды, оказывающих влияние на жизнеспособность и продуктивность поголовья. Важнейшим параметром освещения считается пульсация освещенности. Главные характеристики этого показателя — частота и коэффициент. При отклонении от пороговых значений частота пульсации освещенности может оказывать отрицательное воздействие на организм.**

Для человека критическая частота пульсации освещенности варьирует от 60 до 100 Гц. Согласно ГОСТ 54945–2012 и СНиП 23-05-95 частота пульсации освещенности на рабочем месте человека не должна быть ниже 300 Гц. Параметры частоты пульсации освещенности в помещениях для птицы ранее не были определены. Однако данные исследований показывают, что чувствительность птицы к частоте пульсации освещенности

значительно выше, чем у человека, и пороговое значение этого показателя находится в пределах 140 Гц.

В России сегодня для освещения птичников широко используют светодиодные светильники. В абсолютном большинстве современных светодиодных систем освещения в птичниках в качестве способа изменения освещенности применяют широтно-импульсную модуляцию низковольтного питающего напряжения источников света. Неотъемлемая часть этого метода управления уровнем освещенности — высокочастотное изменение светового потока светодиодных светильников, приводящее к пульсации освещенности в птичнике.

Мы провели исследования, по результатам которых определили, как влияет частота пульсации освещенности на сохранность и продуктивность яичных кур. Эксперимент проходил в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ», в отделе технологии производства продуктов птицеводства и лаборатории биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Курочек кросса «СП-789» в возрасте 120 дней разделили на четыре группы — контрольную и три опытные — по 144 головы в каждой. Несушек содержали в клеточных батареях по восемь голов в клетке до достижения птицей возраста 320 дней.

Для освещения применяли светодиодные светильники: в клетках, где содержали кур контрольной группы, — без пульсации, в клетках, где были несушки первой, второй и третьей опытных групп, — с пульсацией. В первой, во второй и в третьей опытных группах частота пульсации освещенности составляла 120, 488 и 977 Гц соответственно. Во всех группах режим освещения и освещенность были одинаковыми — 1С:4Т:4С:2Т:3С:10Т (первое включение света в 3 часа, далее — по схеме) и 10 лк соответственно.

Данные исследования свидетельствуют о том, что частота пульсации освещенности оказывает определенное влияние на жизнеспособность и продуктивность кур (табл. 1).

Максимальную сохранность поголовья зарегистрировали в контрольной группе, где применяли светодиодные светильники без пульсации. В первой опытной группе, где частота пульсации освещенности составляла 120 Гц, сохранность птицы оказалась на 4,1–5,5% ниже, чем в контрольной, во второй и в третьей опытных группах. Между второй и третьей опытными группами по показателю «сохранность поголовья» различий не выявили. Сохранность поголовья в этих группах была на 1,4% ниже, чем в контрольной.

Таблица 1  
Влияние частоты пульсации освещенности на продуктивность несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность поголовья, %	97,2	91,7	95,8	95,8
Живая масса, г:				
в 113 дней	1151	1153	1151	1151
в 320 дней	1591	1634	1587	1546
Яйценоскость, шт. на несушку:				
начальную	151,7	144,4	151,1	150,6
среднюю	153,6	149	153,8	153,1
Средняя масса яйца, г	59,3	59,5	59	58,8
Выход яйца по категориям, %:				
высшая	0,1	1,1	0,6	0,3
отборная	15,2	16,1	14,5	13,3
первая	60,5	57,7	57,3	58,1
вторая	22,1	22,4	25,6	25,2
третья	0,3	0,5	0,4	0,7
Бой и насечка, %	1,8	2,2	1,6	2,4
Выход яичной массы, кг на несушку:				
начальную	9,013	8,635	8,94	8,895
среднюю	9,121	8,911	9,019	9,054
Расход корма:				
на голову в сутки, г	121,8	120,4	118,6	119,2
на производство 10 яиц, кг	1,43	1,46	1,39	1,4
на производство 1 кг яичной массы, кг	2,4	2,43	2,35	2,37

Таблица 2

Морфологический и химический состав яйца				
Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Масса:				
желтка:				
г	15	14,7	15,1	14,8
%	25,2	24,6	25,3	24,8
белка:				
г	37,7	38,2	37,9	37,9
%	63,3	64	63,4	63,6
скорлупы:				
г	6,9	6,8	6,8	6,9
%	11,5	11,4	11,3	11,6
Толщина скорлупы, мкм	381	375	378	383
Соотношение белка и желтка	2,5	2,6	2,5	2,6
Индекс формы яйца, %	78	77	77	78
Содержание:				
в скорлупе — кальция, %	36,93	37,25	36,91	36,95
в желтке, мкг/г:				
каротиноидов	4,41	4,68	4,54	4,28
витаминов:				
А	4,65	4,58	4,88	4,45
Е	94,24	92,05	86,59	88,77
В <sub>2</sub>	5,47	4,98	5,28	5,58
в белке — витамина В <sub>2</sub> , мкг/г	3,79	3,5	3,85	3,68

В 113 дней живая масса кур контрольной и опытных групп оказалась одинаковой. Однако в 320 дней птица первой опытной группы по живой массе превосходила аналогов контрольной, второй и третьей опытных групп на 2,7–5,7% ( $p < 0,05–0,001$ ). Яйценоскость на начальную и среднюю несущку была выше в контрольной, где применяли светодиодные светильники без пульсации, а также во второй и в третьей опытных группах, где использовали светодиодные светильники с частотой пульсации 488 и 977 Гц соответственно.

В первой опытной группе, где частота пульсации освещенности составляла 120 Гц, яйценоскость на начальную и среднюю несущку оказалась на 4,8 и 3% ниже, чем в контрольной группе, и соответственно на 4,1–4,4 и 2,7–3,1% ниже, чем во второй и в третьей опытных группах. Таким образом, был сделан вывод, что частота пульсации освещенности 120 Гц оказывает депрессивное влияние на жизнеспособность и продуктивность птицы.

В среднем за период опыта масса яйца, полученного от несушек первой опытной группы, была на 0,3–1,2% выше, чем масса яйца, снесенного курами контрольной, второй и третьей опытных групп. По этому показателю различия между контрольной и третьей опытной группой ( $p < 0,01$ ), первой и второй опытной группой ( $p < 0,01$ ), а также между первой и третьей опытной группой были достоверны ( $p < 0,001$ ).

Поскольку куры первой опытной группы несли более крупное яйцо, выход яйца отборной категории в этой группе оказался на 0,9–2,8% выше, чем во второй, в третьей опытных и контрольной группах. В третьей опытной группе выход яйца отборной категории был на 1,9% ниже, чем в контрольной.

Максимальный выход яйца первой категории (на 2,4–3,2% больше, чем в опытных группах) и минимальный выход яйца второй категории (на 0,3–3,5% меньше, чем в опытных группах) зарегистрирован в контрольной группе. По количеству яйца отборной и третьей категорий, а также поврежденного яйца различия между группами были незначительными.

Самый высокий выход яичной массы на начальную и среднюю несущку зафиксировали в контрольной группе: соответ-

ственно на 0,8–4,4 и 0,7–2,4% больше, чем в опытных группах. Минимальный выход яичной массы на начальную и среднюю несущку зарегистрировали в первой опытной группе, где частота пульсации освещенности составляла 120 Гц. Это обусловлено тем, что яйценоскость кур первой опытной группы была ниже, чем яйценоскость аналогов контрольной, второй и третьей опытных групп.

Несушки, содержащиеся в клетках, где частота пульсации освещенности составляла 488 и 977 Гц, эффективнее конвертировали корм в продукцию, причем во второй опытной группе конверсия корма оказалась лучше, чем в третьей опытной группе. Так, во второй и в третьей опытных группах затраты корма на производство десяти яиц и 1 кг яичной массы были соответственно на 2,1–4,8 и 1,3–3,3% ниже, чем в контрольной и первой опытной группах.

Худшие показатели зафиксированы в первой опытной группе, где частота пульсации освещенности составляла 120 Гц. В этой группе затраты корма на производство десяти яиц и 1 кг яичной массы на 2,1 и 1,3% превышали затраты корма на производство десяти яиц и 1 кг яичной массы в контрольной группе, где применяли светодиодные светильники без пульсации освещенности.

Данные морфологического и химического анализа яйца показали, что в среднем за период эксперимента в яйце, снесенном птицей контрольной и второй опытной группы, абсолютная и относительная масса желтка была максимальной. Она на 0,2–0,4 г и 0,4–0,7% превышала абсолютную и относительную массу желтка яйца, полученного от несушек первой и третьей опытных групп. По абсолютной и относительной массе белка яйцо птицы первой опытной группы на 0,3–0,5 г и 0,4–0,7% превосходило яйцо кур контрольной, второй и третьей опытных групп. Различия по массе желтка и белка носили характер тенденции и были статистически недостоверными.

Морфологический и химический состав яйца представлен в таблице 2.

Соотношение белка и желтка в яйце птицы контрольной и второй опытной группы было на 3,8% ниже, чем соотношение белка и желтка в яйце кур первой и третьей опытных групп. По индексу формы, абсолютной и относительной массе скорлупы, а также по ее толщине яйцо кур контрольной и опытных групп различалось незначительно. По содержанию кальция в скорлупе, каротиноидов, витаминов А, Е и В<sub>2</sub> в желтке и витамина В<sub>2</sub> в белке яйцо, полученное от несушек контрольной и опытных групп, также различалось незначительно (показатели находились в пределах погрешности анализа).

Экспериментальным путем установлено, что использование светодиодных светильников с частотой пульсации освещенности 488 Гц и выше при содержании яичных кур промышленного стада не приводит к снижению их жизнеспособности и продуктивности. Применение светодиодных светильников с частотой пульсации освещенности 120 Гц отрицательно повлияло на организм кур: снизились сохранность поголовья, яйценоскость на начальную и среднюю несущку, выход яичной массы на начальную и среднюю несущку. При этом затраты корма на производство десяти яиц и 1 кг яичной массы повысились, а морфологические, химические свойства яйца, как и его качество, не изменились.

Таким образом, доказано, что при содержании кур-несушек промышленного стада целесообразно использовать светодиодные светильники с частотой пульсации освещенности не менее 488 Гц.

ЖР

Московская область