

ДНК-тестирование молодняка на выявление генов ответственных за продуктивные качества позволит выявить появление в стаде наиболее ценных представителей популяции в раннем возрасте. Дальнейшие разработки с использованием новых технологий разведения скота, учитывающих индивидуальные и групповые генетические и биологические характеристики животных, повышающих эффективность генетического мониторинга, требуют широкого использования биотехнологических приемов, в частности использование ДНК-маркеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брем, Г. Экспериментальная генетика в животноводстве / Г. Брем, Х. Кройслих, Г. Шранцингер, пер. и ред. Н. А. Зиновьевой. – М.: Россельхозакадемии, 1996. – 328 с.
2. Жарова, Т. В. Биохимия мяса и молока: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т. В. Жарова. – М., 2005. – 283 с.
3. Зиновьева, Н. А. Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: шк.-практикум. Вып. 3 / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь; подред. Н. А. Зиновьевой. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – 60 с.
4. Ларионова, П. В. Генетический полиморфизм генов-кандидатов мраморности мяса и липидного метаболизма крупного рогатого скота / П. В. Ларионова, М. Гутчер, Н. А. Зиновьева, Г. Брем // Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – Дубровицы. – 2005. – вып. 63. – Т. 2. – С. 164-166.
5. McPherron, A. C.; Lee, S. J. Suppression of body fat accumulation in myostatin-deficient mice. *J. Clin. Invest.* – 2002, 109, 595-601.
6. Villanueva, B. Marker assisted selection with optimised contributions of candidates for selection / B. Villanueva, R. Pong-Wong, J. A. Woolliams // *Genetics Selection Evolution.* – 2002. – Vol. 34. – P. 679-703.

УДК 636.52/.58.083.37

СТИМУЛИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ И КОРМОВОЙ АКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ В СТАРТОВЫЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

А. И. Киселев¹, В. С. Ерашевич¹, Л. Д. Рак¹, В. Ю. Горчаков²,
О. И. Горчакова², А. М. Тарас²

¹ – Республиканское дочернее унитарное предприятие «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: цыплята, активность, кормушки, поилки, освещение, продуктивность.

Аннотация. Оценена эффективность применения технологических приемов стимулирования двигательной и кормовой активности цыплят. Установле-

но, что в стартовый период выращивания для цыплят целесообразно использовать дополнительные кормушки и поилки красного цвета (0-3 сут), поддерживать интенсивность освещения 100 лк (0-1 сут) и 75 лк (2-7 сут).

DEVELOPMENT OF PROCESSING METHODS FOR STIMULATION OF LOCOMOTOR AND FODDER ACTIVITY OF NEONATAL CHICKENS.

A. I. Kiselev¹, V. S. Erashevich¹, L. D. Rak¹, V. Yu. Gorchakov²,
O. I. Gorchakova², A. M. Taras²

¹ – The Republican unitary enterprise «Experimental scientific station for poultry breeding»

Zaslavl, Republic of Belarus;

² – EI «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: chickens, activity, feeders, drinkers, illumination, efficiency.

Summary. The efficiency of application of processing methods for stimulation of locomotor and fodder activity of chickens is estimated. It has been determined that during the starting period of growing for chickens it is expedient to use additional feeders and drinkers of red color (0-3 days), to support intensity of illumination of 100 lx (0-1 days) and 75 lx (2-7 days).

(Поступила в редакцию 31.05.2018 г.)

Введение. Высокая двигательная активность цыплят в период раннего постнатального онтогенеза связана с быстрым нахождением ими корма и воды, что в промышленных условиях для молодняка является первоочередной и достаточно сложной задачей; морфофункциональной адаптацией и интенсивным ростом всех органов; определенным тренингом всех органов и систем к функционированию в условиях неизбежных биологических сдвигов; адаптивной терморегуляцией из-за ее несовершенства в результате дополнительного образования тепла при движении. Все органы птиц реагируют на различную степень двигательной активности, что является подтверждением гипотезы (Оганов Э. О., 1992, [4]) о том, что причиной отрицательного влияния гиподинамии на все без исключения органы является нарушение общего кровообращения в организме в системе сосудов, осуществляющих отток крови, движению по которым помогает «периферическое сердце» – аппарат движения. Поэтому двигательную активность цыплят в ранний период онтогенеза необходимо не только не ограничивать, но и всячески стимулировать подобно тому, как курица-наседка «водит» цыплят.

В научной литературе имеются сведения, что интенсивность освещения и цвет кормового инвентаря оказывают определенное влияние на активность, рост и развитие цыплят. В исследовании Rusty Del Rier-son В. S. из университета штата Канзас (США, 2008) интенсивность светодиодного освещения цыплят-бройлеров в первые три недели выращивания по группам птицы варьировала от 5 до 25 люкс с шагом 5 люкс. Автор пришел к выводу, что более интенсивное светодиодное освещение может привести к повышению массы бройлеров. По мере увеличения интенсивности света потребление корма и вес цыпленка линейно увеличивались [8]. Несколько позже Blatchford R. A. с соавторами (2009) провели исследование, направленное на изучение поведения, состояния глаз, ног и иммунитета бройлеров, выращенных при интенсивности освещения 5, 50 и 200 люкс. В опыте не было обнаружено различий в увеличении массы цыплят. Вместе с тем менее активными были цыплята при интенсивности света 5 люкс, а наличие большого количества потертостей и шероховатостей на скакательных суставах и ступнях цыплят, выращенных при интенсивности света 200 люкс, свидетельствовало об их повышенной двигательной активности [7]. По сообщению Мельника В. А. из Института животноводства УА-АН (Украина, 2013), высокая освещенность (более 40 лк) способствует повышению подвижности птицы и положительно влияет на общее физиологическое развитие организма, однако приводит к снижению приростов живой массы и повышению удельных затрат кормов [3]. В свою очередь, сотрудники Харьковской государственной зооветеринарной академии (Украина, 2003) в опытах с цветными кормушками красного, желтого, зеленого и синего цветов при 42-дневном откорме цыплят-бройлеров установили, что красные кормушки в комплексе со скормливанием комбикорма желтого цвета способствовали потреблению мясными цыплятами большего количества корма (на 5,5%) и обеспечивали бройлерам повышение живой массы (на 7,5-8,5%), среднесуточных приростов живой массы (на 7,6-8,6%), сохранности поголовья (на 1,5-2%) [2]. С учетом того, что первые 48 ч в птицеводстве – это 50% усилий, вложенных в цикл откорма бройлеров (Рысев О., 2014, [6]), становится понятным, как важно обеспечить неонатальным цыплятам комфортные условия для снижения стресса и проявления генетически заложенного потенциала, в т. ч. возможность максимально двигаться и потреблять корм.

Цель работы – разработать технологические приемы стимулирования двигательной и кормовой активности цыплят в период раннего постнатального онтогенеза с учетом поведенческих реакций и биологических потребностей птицы.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в опытном боксе отдела технологии РУП «Опытная научная станция по птицеводству» в условиях напольного содержания птицы на глубокой подстилке. В первые трое суток выращивания подстилку застилали бумагой для исключения поедания молодняком опилок. Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса Ross-308. В зависимости от исследования бройлеров выращивали до 7- или 35-дневного возраста при свободном доступе к корму, воде и контролируемом микроклимате. Для освещения птицы использовали светодиодные локальные светильники широкодиапазонного (400-760 нм) спектра свечения. Светильники располагали на высоте 25 см от пола, что создавало под ними в зоне размещения кормушек и поилок четко очерченное световое пятно диаметром 80 см. Кормушки и полки размещали попарно на расстоянии 50 см. Продолжительность светового дня при содержании бройлеров составляла 23 ч света и 1 ч темноты. Для измерения интенсивности света использовали комбинированный прибор ТКА-ПКМ-63. Двигательную активность бройлеров определяли по количеству цыплят, находящихся в движении, кормовую активность – по количеству молодняка, занятого потреблением корма путем подсчета и записи в ведомостях с 5-минутным интервалом с 6⁰⁰ до 22⁰⁰ соответствующего количества голов птицы. В ночное время регистрацию активности цыплят не осуществляли в связи с тем, что в это время молодняк пребывает преимущественно в состоянии сна. Кормление цыплят осуществляли вволю по периодам выращивания полнорационными комбикормами. Учет потребления корма вели ежедневно путем взвешивания и последующего расчета – разница заданных кормов и снятых их остатков. Конструкция кормушек не допускала россыпи и разбрасывания цыплятами из них корма, что обеспечивало высокую точность учета потребленного бройлерами корма. Для индивидуального взвешивания птицы использовали электронные весы Mettler. Условия содержания молодняка соответствовали Отраслевому регламенту «Производство мяса цыплят-бройлеров» (МСХП РБ, 2007, [1]) и рекомендациям по выращиванию кросса бройлеров Ross-308 [9].

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований было проведено определение чувствительности неонатальных цыплят к цвету на основе оценки зрительного восприятия ими цветных кормушек и поилок. Опыт проводили на 20 цыплятах-бройлерах 1-7-суточного возраста при свободном перемещении молодняка в напольной секции 2x2,5 м. Чувствительность цыплят к цвету устанавливали во взаимосвязи с возрастом птицы путем изучения распределения бройлеров у кормового инвентаря красного, желтого, зеле-

ного, синего и белого цветов. Распределение цыплят у кормушек и поилок каждого цвета учитывали путем подсчета и записи в учетных ведомостях количества цыплят, находившихся у кормового инвентаря и занятых потреблением корма, воды. Общее время хронометража за период опыта составило 112 ч. В качестве кормушек использовали одноразовые пластиковые тарелки, поилки – 1,0 л банки с вакуумными подставками, окрашенные нитроцеллюлозными красками соответствующих цветов. Уровень интенсивности освещения во всех зонах размещения кормового инвентаря был идентичным и в соответствии с рекомендациями разработчика кросса Ross-308 составлял для молодняка первой недели жизни 60 люкс. Полученные результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение цыплят-бройлеров 1-7-суточного возраста у цветного кормового инвентаря

Цвет кормового инвентаря	Количество цыплят-бройлеров у кормового инвентаря, %						
	1 сут	2 сут	3 сут	4 сут	5 сут	6 сут	7 сут
красный	54,6	43,2	37,3	24,4	19,3	17,7	16,0
желтый	19,7	21,7	19,0	25,4	25,1	23,4	17,9
зеленый	2,3	11,9	18,2	23,5	28,7	30,4	36,5
синий	0,6	4,8	8,1	10,5	11,8	14,7	16,3
белый	22,8	18,4	17,4	16,2	15,1	13,8	13,3
ИТОГО	100	100	100	100	100	100	100

В соответствии с полученными данными в 1-е сутки выращивания наибольшее количество цыплят предпочитало находиться у красного кормового инвентаря – 54,6%. Достаточный интерес проявляли цыплята также к другим теплым цветам кормушек и поилок: белому (22,8%) и желтому (19,7%) – при практически полном игнорировании холодных цветов: синего (0,6%) и зеленого (2,3%). На 2-3 сутки выращивания происходило существенное ослабление интереса цыплят к красному цвету кормового инвентаря, но большинство цыплят по-прежнему оставались у красных (43,2-37,3%) и белых (18,4-17,4%) кормушек, поилок. Вместе с тем к концу 3-х сут выращивания значительно увеличилось количество молодняка у синего (8,1%) и зеленого (18,2%) кормового инвентаря, но такое увеличение, скорее всего, обусловлено возрастным развитием у цыплят исследовательского поведения. На всем протяжении опытного периода наименее существенно изменялось количество цыплят, находившихся у желтых кормушек и поилок – 19,0-25,4%. По окончании 7-суточного стартового периода выращивания распределение бройлеров у цветных кормушек и поилок было следующим: красный цвет – 16,0%, желтый – 17,9; зеленый – 36,5; синий – 16,3; белый цвет – 13,3%. Предпочтение бройлерами зеленого кормо-

вого инвентаря в возрасте 7 сут возможно связано с тем, что они инстинктивно воспринимают его в связи с цветом натурального зеленого корма. Следует отметить, что с ростом бройлеров среднесуточное количество подходов к корму и воде устойчиво снижалось (в 5,9 раз) – с 4039 подходов в первые сутки до 687 подходов в седьмые сутки, а общее время пребывания у кормового инвентаря увеличивалось. Полученные результаты указывают на то, что применительно к цвету кормового инвентаря предпочтительная для неонатальных цыплят спектральная световая доминанта переменчива и связана с возрастом молодняка. Зная, что неонатальные цыплята предпочитают кормовой инвентарь определенного цвета, и используя дополнительные стартовые кормушки, поилки благоприятного для них цвета, можно стимулировать бройлеров к потреблению в первую неделю выращивания максимально возможного количества корма и воды. По сообщению П. Оллсона из Лундского университета (Швеция, 2016, [5]), цыплята способны различать естественные цвета предметов независимо от спектра света, создаваемых объектами теней и бликов, поэтому использование стартовых кормушек, поилок благоприятного для цыплят цвета может быть целесообразно и полезно при любом освещении, например, при рекомендуемом сегодня монохромном освещении бройлеров зелеными и синими светодиодными лампами.

В задачу второго этапа исследований входило установление влияния уровня освещенности на зрительное восприятие неонатальными цыплятами кормушек и поилок оптимального для молодняка цвета. В ходе опыта изучали зрительное восприятие цыплятами-бройлерами 1-7-суточного возраста кормового инвентаря оптимального для них, как было определено, красного цвета в четырех зонах освещенности (25, 50, 75, 100 люкс), создаваемых светодиодными светильниками. Степень зрительного восприятия – привлекательности для цыплят красных кормушек и поилок – оценивали путем ежесуточного учета потребления корма, воды молодняком в каждой из световых зон. На всем протяжении исследований цыплятам в количестве 20 голов была предоставлена возможность свободного перемещения в напольной секции 2х2,5 м и выбора кормового инвентаря в любой из световых зон. Для придания кормушкам и вакуумным поилкам красного цвета использовали самоклеющуюся полимерную пленку (рисунок).



Рисунок – Стартовая кормушка красного цвета для кормления цыплят в зоне освещения 100 лк

Полученные результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Потребление корма и воды цыплятами-бройлерами при разной интенсивности освещения

Возраст цыплят, сут	Потребление корма и воды цыплятами при интенсивности освещения							
	25 лк		50 лк		75 лк		100 лк	
	корм, г	вода, мл	корм, г	вода, мл	корм, г	вода, мл	корм, г	вода, мл
1	25	46	14	28	24	41	112	215
2	27	53	61	110	41	78	51	92
3	58	105	64	125	56	102	39	70
4	50	96	68	120	106	200	107	210
5	41	83	134	247	131	275	87	151
6	59	112	98	175	196	380	175	326
7	11	22	145	287	289	558	170	337
итого	271	517	584	1092	843	1634	741	1401

Как следует из данных таблицы 2, потребление корма и воды цыплятами в зонах разной световой освещенности существенно различалось. Так, за 7 сут выращивания при интенсивности освещения 25 лк потребление корма молодняком составило 271 г (11,1%), 50 лк – 584 г (23,9%), 75 лк – 843 г (34,6%), 100 лк – 741 г (30,4%), а воды соответственно световым зонам 517, 1092, 1634 и 1401 мл. Следует отметить, что в первые сутки выращивания цыплята поедали корм и потребляли

воду преимущественно в зоне с высокой интенсивностью освещения 100 лк – 112 г корма (64%) и 215 мл воды (65,2%). В целом на протяжении опытного периода потребление воды бройлерами во всех световых зонах коррелировало с потреблением ими корма и было выше в 1,8-2,0 раза. За 7 сут выращивания наибольшее количество корма и воды было потреблено бройлерами в зоне освещения с интенсивностью 75 лк – соответственно 843 г корма (34,6%) и 1634 мл воды (35,2%). В данной зоне цыплята предпочитали потреблять корм и воду, начиная с 3-х сут выращивания и постепенно утрачивая интерес к зоне с высокой освещенностью 100 лк. Наименьшее потребление корма и воды молодым за 7-дневный опытный период было установлено в зонах с низкими освещенностями 25 лк и 50 лк – корма меньше в 1,4-2,7 раза и воды меньше в 1,5-2,7 раза по сравнению с зонами освещения 75 и 100 лк. Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 7 сут составила 214,1 г, что на 25,1 г (13,3%) выше норматива для птицы кросса Ross-308 и что подтверждает оптимальность созданных для них всех средовых условий. Исходя из полученных в эксперименте данных, для стимулирования потребления корма и воды цыплятами в неонатальный период выращивания целесообразно использовать кормовой инвентарь красного цвета и обеспечивать молодняку интенсивность освещения 75 лк с поддержанием в первые сутки содержания на уровне 100 лк.

Проведенная оценка двигательной и кормовой активности неонатальных цыплят при использовании для них в стартовый период выращивания кормушек, поилок оптимального для молодняка красного цвета в комплексе с рациональным уровнем освещенности подтвердила целесообразность применения данных технологических приемов. Методом случайной выборки из суточных цыплят были сформированы 2 группы птицы – опытная и контрольная по 40 голов бройлеров в каждой, содержащихся в изолированных секциях 2x2,5 м. С момента посадки и до 10 сут выращивания птица опытной группы потребляла корм и воду из стартовых кормушек, поилок красного цвета, птица контрольной группы – из аналогичных кормушек и поилок серого цвета. Каждая секция была укомплектована 4 кормушками и 4 поилками. Контроль живой массы и расхода корма до 10-дневного возраста птицы осуществляли ежесуточно в одно и то же время, в старшем возрасте после перехода на бункерное кормление и ниппельное поение – еженедельно до достижения бройлерами 35-дневного возраста. Режим освещения цыплят был следующим: в первые сутки содержания – 100 лк (опыт), 75 лк (контроль); 2-7 сут – 75 лк; 8-35 сут содержания – 5-10 лк. Результаты исследований по установлению двигательной, кормовой

активности опытных и контрольных цыплят-бройлеров в возрасте 1-10 дней представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Двигательная и кормовая активность цыплят-бройлеров в возрасте 1-10 дней

Возраст птлицы, сут	Опытная группа				Контрольная группа			
	двигательная активность		кормовая активность		двигательная активность		кормовая активность	
	к-во голов	%	к-во голов	%	к-во голов	%	к-во голов	%
1	1879	21,3	333	18,8	683	12,5	91	5,7
2	1229	14,0	242	13,7	278	5,1	71	4,5
3	975	11,1	167	9,4	430	7,9	106	6,7
4	689	7,8	137	7,7	598	10,9	152	9,6
5	950	10,8	200	11,3	403	7,4	136	8,6
6	701	8,0	117	6,6	546	10,0	168	10,6
7	640	7,3	133	7,5	540	9,9	200	12,6
8	512	5,8	104	5,9	682	12,4	257	16,3
9	716	8,1	160	9,0	776	14,2	201	12,7
10	507	5,8	179	10,1	534	9,7	201	12,7
ИТОГО	8798	100	1772	100	5470	100	1583	100

Как показывают данные таблицы 3, в стартовый период выращивания кормовой инвентарь красного цвета благоприятно воспринимался молодняком, зрительно привлекал его внимание и способствовал в целом за период по сравнению с контрольным поголовьем проявлению более высокой (на 37,8%) двигательной и (на 10,7%) кормовой активности. Вследствие этого за 10 дней выращивания опытные цыплята по сравнению с контрольными цыплятами потребили на 1,7% больше корма и имели в указанном возрасте на 6,9%, или на 19 г ($P<0,001$), более высокую живую массу: соответственно 277 и 258 г. Необходимо отметить, что наибольшее положительное воздействие кормового инвентаря красного цвета проявлялось в 1-3 сут выращивания цыплят, когда опытные бройлеры в сравнении с контрольными бройлерами имели более высокую двигательную (на 6,0-8,8 п. п.) и кормовую (на 4,9-12,1 п. п.) активность. В целом, в этот период динамика потребления корма опытными цыплятами несколько опережала динамику их темпа роста, что было связано с повышенной двигательной активностью молодняка.

Отмеченная тенденция лучшего роста опытных цыплят сохранялась до конца откорма – в 35-дневном возрасте их живая масса составила 2056 г, что на 3%, или на 61 г ($P<0,001$), выше в сравнении с контрольными цыплятами, при одновременном снижении потребления корма за период откорма на 1,1% (таблица 4). Выбытия бройлеров за период откорма в группах не регистрировали.

Таблица 4 – Динамика живой массы и потребления корма цыплятами

Возраст птицы, сут	Опытная группа		Контрольная группа	
	живая масса, г	потребление корма с нарастающим итогом, г/гол.	живая масса, г	потребление корма с нарастающим итогом, г/гол.
0	50,0±0,7	-	49,6±0,5	-
1	52,8±0,6	14	52,6±0,7	13,6
2	66,3±0,8	32,1	64,8±1,0	31,3
3	80,3±1,0	54,7	78,1±1,3	53,5
4	96,5±1,4	82,7	94,8±1,5	81,3
5	118,7 ± 1,8	116,7	114,7±1,8	114,5
6	143,0 ± 2,3	154,7	136,3±2,3	152,5
7	170,3 ± 2,8	195,9	162,1±2,6	193,7
8	202,1 ± 3,2	243,1	192,4±3,3	239,7
9	240,0 ± 3,7	296,3	226,2±3,9	291,7
10	276,8±4,2***	352,5	257,9±4,6	346,9
21	895,6±17,2	1236,5	858,8±18,1	1212,9
35	2055,8±38,4***	3105,0	1994,9±36,9	3070,0

Примечание – *** $P < 0,001$

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что более высокие темпы роста и суточное потребление корма в стартовый период выращивания цыплят обеспечили в конечном итоге опытному молодняку достижение также лучшей кормоконверсии за период откорма, кг корма на кг прироста: 1,547 в сравнении с 1,578 у птицы контрольной группы.

Закключение. На основании установленных особенностей цветного зрения неонатальных цыплят, заключающихся в том, что предпочтительная для них спектральная световая доминанта переменчива и связана с возрастом (в первую неделю жизни происходит постепенный возрастной сдвиг световосприятия от теплых к холодным цветовым тонам), а также учитывая по мере развития исследовательского поведения снижение потребности в высокоинтенсивном освещении, разработаны следующие технологические приемы стимулирования двигательной и кормовой активности цыплят в период раннего постнатального онтогенеза с учетом поведенческих реакций и биологических потребностей птицы:

1. На протяжении первых трех дней жизни молодняка использовать дополнительный кормовой инвентарь – кормушки и поилки красного цвета, зрительно привлекающие внимание цыплят и обеспечивающие повышение их двигательной (на 20,9 п. п.) и кормовой активности (на 25,0 п. п.).

2. В комплексе с использованием дополнительного кормового инвентаря красного цвета обеспечить молодянку поддержание в первые сутки выращивания интенсивность освещения 100 лк, на протяжении 2-7 сут – 75 лк, что за 7-суточный период выращивания увеличивает потребление корма цыплятами на 1,1% и повышает прирост живой массы на 4,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев, А. И. Производство мяса цыплят-бройлеров / А. И. Киселев, С. В. Косьяненко // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: Сб. отраслевых регламентов. – Мн.: «Белорусская наука», 2007. – С. 159-188.
2. Кормушки для бройлеров. Научный взгляд на простые вещи. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://pticevodstvo.blogspot.ru/reprodukcija/soderzhanie-pticy/kormushki...brojlerov.html>. – Дата одоступа: 16.11.2017.
3. Мельник, В. А. Как свет действует на птицу? [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://pticevod.ru/reprodukcija/soderzhanie-pticy/kak-svet-dejstvuet-na-pticu.html>. – Дата достапа: 20.11.2017.
4. Оганов, Э. О. Возрастная морфология органов пищеварительной системы кур в зависимости от различной степени двигательной активности: Автореф. дис. ...канд. вет. наук: 16.00.02/Московская ветеринарная академия имени К. И. Скрябина. – Москва, 1992. – 18 с.
5. Олсон, П. Ученые выяснили, зачем птицам нужно «цветное» зрение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://AgroXXI.ru/zhurnal-agroxxi/novosti-nauki...pticam.html>. – Дата доступа: 14.11.2017.
6. Рысев, О. Первые 48 часов – залог успешного откорма / О. Рысев // Животноводство России. Специальный выпуск Птицепром, 2014. – С. 60.
7. Blatchford R. A., Klasing K. C., Shivaprasad H. L., Wakenell P. S., Archer G. S., Mench J. A. The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens. 2009. *Poult. Sci.* 88:20-28.
8. Rusty Del Rierison B. S. Broiler preference for light color and feed form, and the effect of light on growth and performance of broiler chicks. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Master of Science. Kansas State University, Manhattan, 2011. – P. 64.
9. www.aviagen.com. – Directory for growing of broilers Ross. – Aviagen, 2015. – 128 p.