

УДК 636.52/.58:636.083.3

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СВЕТОВОЙ РЕЖИМ ДЛЯ ЯИЧНЫХ КУР

Н. В. ПИГАРЕВ

(Кафедра птицеводства)

Изложены результаты исследований, посвященных изучению влияния прерывистого освещения на результаты выращивания ремонтного молодняка и продуктивность яичных кур. Режим прерывистого освещения способствует повышению продуктивности промышленных несушек, улучшению воспроизводительных качеств кур исходных линий, родительского стада кроссов и экономии электроэнергии. Наибольший эффект достигается при использовании для освещения птичников люминесцентных ламп.

В УСЛОВИЯХ интенсивного птицеводства ритмичное круглогодовое производство яиц обеспечивается многократным в течение года комплектованием поголовья как промышленных несушек, так и родительского стада кур. С этой целью инкубацию яиц и выращивание молодняка осуществляют также на протяжении всего года. В итоге в хозяйстве одновременно находятся партии птицы различного возраста.

Одним из факторов внешней сре-

ды, оказывающим большое влияние на развитие молодняка и продуктивность взрослой птицы, является свет и прежде всего продолжительность светового дня и ее изменения. С начала 60-х годов на птицефабриках практиковались выращивание ремонтного молодняка при постепенно сокращающемся световом дне и содержание несушек при возрастающей продолжительности освещения [8]. Такой световой режим обеспечивал хорошее развитие мо-

лодняка и высокую продуктивность несушек. Однако при наличии в птичниках окон световой режим для каждой группы приходилось устанавливать с учетом месяца ее вывода и продолжительности естественной долготы дня. Кроме продолжительности освещения, определенное значение для птицы имеет и освещенность, если в птичниках есть окна, она практически не поддается регулированию. Указанные обстоятельства явились основанием для проектирования безоконных птичников, в которых необходимый световой режим может быть создан в любое время года независимо от естественной долготы дня.

Позднее в световые режимы вносили коррективы, не затрагивающие основные принципы: выращивание ремонтного молодняка должно проводиться при сокращающемся или коротком световом дне, а содержание несушек — при его постепенном увеличении. Но если ранее предусматривалось доведение продолжительности освещения кур до 23 ч, то по мере повышения общей продуктивности птицы оказалось возможным ограничивать световой день 18 ч [9]. В дальнейшем и этот предел стали уменьшать до 14—17 ч. Тем не менее и при более коротком световом дне затраты электроэнергии на освещение оказались значительными — до 50 % общего расхода электроэнергии в птицеводстве [7]. Поэтому как в нашей стране, так и за рубежом проводятся исследования, направленные на разработку световых режимов, которые способствовали бы экономии электроэнергии при обеспечении высокой продуктивности птицы. Указанным условиям отвечают режимы так называемого прерывистого освещения, когда в течение суток по крайней мере 2 периода света чередуются с периодами темноты.

Разработаны и применяются на производстве различные варианты режимов прерывистого освещения (РПО), различающиеся как по числу периодов света, так и по их продолжительности [13, 18, 19]. Заслуживает внимания режим, предложенный Корнеллским университетом (США): 2С:4Т:8С:10Т (здесь и далее С — периоды света, Т — периоды темноты в ч и мин). Считается, что в этом случае часть суточного светового режима (2С:4Т:8С) воспринимается организмом птицы как 14-часовой световой день [20]. Корнеллский режим удобен в том отношении, что он легко сочетается с режимом обычного рабочего дня операторов.

Опытами, проведенными на кафедре птицеводства ТСХА [10], показано, что наибольшая продуктивность клеточных несушек достигается в том случае, если и при их выращивании используется прерывистое освещение.

Поскольку большинство данных, характеризующих эффективность РПО, относятся к содержанию промышленных несушек, в дальнейших исследованиях кафедры птицеводства изучалось влияние РПО на воспроизводительные качества кур исходных линий и родительского стада. Учитывая результаты ранее проведенных опытов [11, 12, 15], свидетельствующие о преимуществах освещения птицы люминесцентными лампами по сравнению с лампами накаливания, во всех последующих опытах применяли лампы ЛБ и ЛДЦ. При этом был уточнен желательный уровень освещенности клеток. Отдельные разделы исследования выполнены аспирантами кафедры под руководством автора [1—3, 14].

Методика

Опыты проведены в 1984—1989 гг. на учебно-опытном птичнике ТСХА

(опыты 1 и 2), Железьяковской (опыт 3) и Луневской (опыт 4) птицефабриках Московской области. В опытах 1 и 2 цыплят выращивали в 2 безоконных боксах в четырехъярусных клеточных батареях; кур и петухов содержали также в безоконных боксах в индивидуальных клетках. В опыте 1 применяли лампы ЛБ-40, освещенность на уровне кормушек 10—70 лк. В опыте 2 использовали лампы ЛДЦ-40, освещенность при выращивании молодняка 25—40 лк, при содержании кур — 10—70 лк. В опыте 3 ремонтный молодняк выращивали в клеточных батареях L-121, кур родительского стада содержали в клеточных батареях L-112, размещенных в безоконных птичниках; освещали птицу лампами ЛБ-40. В опыте 4 птица с 9-недельного возраста находилась в безоконном птичнике в клеточных батареях L-134 по 5 гол. в клетке. Освещали лампами ЛДЦ-36 и ЛДЦ-18. Для опытов 1 и 4 использовали птицу кросса Беларусь-9, для опытов 2 и 3 — птицу кросса Заря-17.

Задачи опытов и отдельные условия их проведения изложены ниже.

Опыт 1. Цель опыта — изучение влияния РПО на воспроизводительные качества кур родительского стада. Цыплят контрольной группы выращивали при световом дне, продолжительность которого сокращали с 18 ч в суточном возрасте до 8 ч в возрасте 6 нед и на этом уровне сохраняли до 20 нед. Начиная с 21-й недели световой день постепенно увеличивали до 17 ч. Общая продолжительность освещения для цыплят в опытной и контрольной группах не различалась, но в опытной группе было 2 периода света. Схема светового режима: в 1-ю неделю выращивания 9С:2Т:9С:4Т. Затем первый период света еженедель-

но уменьшали и в течение 6—20 нед соблюдали следующий режим: 1С:4Т:7С:12Т. С 24-й недели для несушек установили режим 2С:4Т:8С:10Т, который сохраняли до конца опыта (в возрасте кур 76 нед). Петухов линии Б9 (4) контрольной и опытной групп выращивали и содержали при тех же режимах, что и двухлинейных кур Б9 (56) аналогичных групп. Кур в возрасте 30, 39, 48, 57, 66 и 72 нед дважды осеменяли свежеполученной неразбавленной спермой в дозе 0,05 мл.

Опыт 2. Задачей опыта являлось исследование влияния РПО на воспроизводительные качества птицы исходных линий яичного кросса (линия L-4) и уточнение возраста, в котором следует переводить ремонтных курочек на световой режим для взрослой птицы. Продолжительность освещения для цыплят контрольной и опытной групп в течение 1-й недели составляла 23,5 ч, в течение 2-й — 17 ч. Затем в контрольной группе световой день еженедельно уменьшали на 30 мин до 9 ч в 17-недельном возрасте. В опытной группе с 3-й недели был применен РПО по схеме 4С:4Т:8С:8Т. В дальнейшем периоды света постепенно уменьшали и в возрасте курочек 16—17 нед схема освещения была следующей: 2С:4Т:4С:14Т.

В 17-недельном возрасте по принципу аналогов с учетом живой массы и размеров гребня сформировали 2 группы курочек и петушков (группы 1 и 2) из молодняка контрольной группы и 2 группы (3 и 4) из молодняка опытной группы. В каждой группе было по 63 курочки и 6 петушков. Схема световых режимов для групп с 17-недельного возраста птицы приведена в табл. 1.

Различия в световых режимах между группами 1 и 2, а также группами 3 и 4 заключались в разном возрасте птицы при переводе

Таблица 1

Схема световых режимов с 17-недельного возраста птицы (опыт 2)

| Возраст птицы, нед | Группа | | | |
|--------------------|---|---------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17—18 | 9С:15Т | 10С:14Т | 2С:4Т:3С:15Т | 2С:4Т:8С:10Т |
| 18—19 | 9С:15Т | 10.30С:13.30Т | То же | То же |
| 19—20 | 10С:14Т | 11С:13Т | 2С:4Т:8С:10Т | » |
| 20—25 | Еженедельное увеличение продолжительности освещения на 30 мин | | То же | » |
| 25—26 | 13С:11Т | 14С:10Т | » | » |
| 26—27 | 13.30С:10.30Т | То же | » | » |
| 27—74 | 14С:10Т | » | » | » |

на световой режим для несушек: в группах 1 и 3 — в 19 нед, в группах 2 и 4 — в 17 нед. Петушков на световой режим для взрослой птицы переводили в 17 нед. Кур в возрасте 26, 44, 54 и 64 нед осеменяли, как и в опыте 1.

Опыт 3. Рекомендованные ранее [9] пределы освещенности для кур, содержащихся в клетках (10—70 лк), были определены в опытах с использованием ламп накаливания при длительном световом дне. Опыт поставлен с целью изучения влияния 3 уровней освещенности (70, 40 и 10 лк) люминесцентными лампами в условиях РПО на результаты выращивания ремонтных курочек и воспроизводительные качества кур родительского стада, а также определения влияния на них изменения освещенности в продуктивный период по сравнению с освещенностью при выращивании. Три группы двухлинейных не разделенных по полу суточных цыплят (по 1260 гол.) были размещены в клетках при средней освещенности на уровне кормушек 70 (от 64 до 76), 40 (35—45) или 10 (8—12) лк. Нужный уровень освещенности создавали путем зачехливания части светящейся поверхности лампы. В возрасте 4 нед цыплят разделили по полу и петушков из опыта исключили. В 16-недельном возрасте курочек пересадили в птичник для ро-

дительского стада в клетки второго яруса вместе с петушками отцовской формы, выращенными отдельно при освещенности 40 лк. Каждую исходную группу при этом разделили на 3, поместив их в различные условия средней освещенности: 70, 40 и 10 лк. Таким образом укомплектовали 9 групп курочек, по 162—180 гол. в каждой. В группах было по 3 повторности. Выращивали цыплят и содержали кур при РПО (табл. 2).

Яйца для инкубации собирали от кур с 34-недельного возраста в течение 3 дней подряд в середине каждого 4-недельного периода. Всего проинкубировано 7 партий яиц (12 272 шт.).

Опыт 4. Изучали влияние люминесцентных ламп различной мощности на результаты выращивания ремонтных курочек и продуктивность промышленных несушек. Курочки были посажены в клетки для несушек в 9-недельном возрасте и оставались в них до конца опыта. Применяли следующие источники освещения: группа 1 — лампы ЛДЦ-36 по 2 шт. в светильнике, группа 2 — лампы ЛДЦ-36 по 1 шт. и группа 3 — лампы ЛДЦ-18 по 1 шт. в светильнике; предельная освещенность клеток по группам — соответственно 230, 90 и 40 лк. В начале опыта схема РПО была следующей: 4С:1Т:4С:15Т. К 17-недельному воз-

Схема светового режима (опыт 3)

| Возраст птицы, нед | Световой режим | Возраст птицы, нед | Световой режим |
|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| 0—1 | 4С:2Т:14С:4Т | 5—20 | 4С:2Т:4С:14Т |
| 1—2 | 4С:2Т 12С:6Т | 20—21 | 3С:2Т:6С:13Т |
| 2—3 | 4С:2Т:10С:8Т | 21—22 | 3С:3Т:6С:12Т |
| 3—4 | 4С:2Т:8С:10Т | 22—23 | 3С:4Т:7С:10Т |
| 4—5 | 4С:2Т:4С:14Т | 23—67 | 2С:4Т:8С:10Т |

расту птицы режим освещения составил 2С:4Т:4С:1Т:4С:9Т. Данный режим, сохранявшийся далее на протяжении опыта, отличался от световых режимов для взрослой птицы, использованных в опытах 1—3, тем, что 8-часовой период света был разделен на 2 периода по 4 ч с 1 ч темноты между ними, который приходился на время обеденного перерыва операторов.

Результаты

Опыт 1. При выращивании курочек в условиях РПО наблюдалась тенденция к лучшей сохранности поголовья (табл. 3). По средней живой массе курочки опытной группы превосходили контрольных; соответственно оказались больше и некоторые промеры тела. Половая зрелость у курочек опытной группы наступила раньше. Расход корма на 1 кг прироста в этой группе был на 6,3 % меньше, чем в контрольной. Сходные результаты получены и при выращивании петушков опытной и контрольной групп.

Различия по живой массе между курами контрольной и опытной групп в дальнейшем сгладились (табл. 4). Но некоторое преимущество опытной группы по сохранности поголовья наблюдалось и в продуктивный период. Куры, содержавшиеся при РПО, по яйценоскости на начальную и среднюю несущую превосходили контрольных соответ-

Таблица 3
Результаты выращивания курочек до 17-недельного возраста (опыт 1)

| Показатель | Группа | |
|--|---------------------|---------------------|
| | конт- рольная | опытная |
| Сохранность поголовья, % | 95,6 ^а | 97,8 ^а |
| Средняя живая масса (г) в возрасте, нед: | | |
| 10 | 761,3 ^а | 803,7 ^б |
| 17 | 1190,1 ^а | 1268,0 ^б |
| Расход корма на 1 кг прироста, кг | 6,81 | 6,38 |
| Число сменившихся маховых перьев 1-го порядка в возрасте, нед: | | |
| 10 | 4,9 ^а | 5,0 ^а |
| 17 | 9,2 ^а | 9,1 ^а |
| Промеры в возрасте 17 нед, см: | | |
| длина туловища | 206,0 ^а | 203,6 ^а |
| обхват груди | 296,8 ^а | 308,9 ^б |
| длина плюсны | 61,2 ^а | 66,6 ^б |
| длина гребня | 43,2 ^а | 47,2 ^а |
| Половая зрелость, дни | 155,1 ^а | 151,6 ^б |

Примечание. В этой таблице и далее средние, обозначенные разными буквами, достоверны при $P > 0,95$.

ственно на 4,8 и 4,2 %, а по средней массе яйца — на 2,2 %. Затраты корма как в расчете на 10 яиц, так и на 1 г яйцемассы в опытной группе оказались меньше, чем в контрольной.

Выход инкубационных яиц в опытной группе был достоверно больше,

Таблица 4
Продуктивность кур (опыт 1)

| Показатель | Группа | |
|--|-----------------------|--------------|
| | конт- роль- ная | опыт- ная |
| Среднее поголовье кур, % от начального | 86,7 | 87,1 |
| Средняя живая масса (г) в возрасте, нед: | | |
| 30 | 1645,4 | 1634,6 |
| 48 | 1829,5 | 1782,3 |
| 66 | 1734,2 | 1758,9 |
| Яйценоскость на несушку, шт.: | | |
| начальную | 202,7 | 212,4 |
| среднюю | 233,9 | 243,8 |
| Средняя масса яйца, г | 54,2 | 55,4 |
| Расход корма, кг: | | |
| на 10 яиц | 2,09 | 1,91 |
| на 1 кг яйцемассы | 3,7 | 3,4 |

чем в контрольной, главным образом за счет меньшего числа мелких яиц (табл. 5). По морфологическим показателям, характеризующим качество яиц, а также по содержанию в яйцах витаминов существенных различий между группами не наб-

Таблица 5
Инкубационные качества яиц и результаты инкубации (опыт 1)

| Показатель | Группа | |
|---|-----------------------|--------------------|
| | конт- роль- ная | опыт- ная |
| Выход инкубационных яиц, % | 58,7 ^a | 65,1 ^b |
| Отбраковано яиц с поврежденной скорлупой, % | 15,2 ^a | 12,9 ^a |
| Индекс желтка в возрасте кур, нед: | | |
| 30 | 0,497 ^a | 0,535 ^b |
| 48 | 0,448 ^a | 0,471 ^b |
| 66 | 0,434 ^a | 0,437 ^a |
| Потеря массы яиц на 19-е сутки инкубации, % | 13,1 ^a | 14,3 ^b |
| Продолжительность инкубации, ч | 494,4 ^a | 491,3 ^b |
| Средняя масса цыпленка, % от массы яйца | 69,2 ^a | 67,8 ^a |
| Оплодотворенность яиц, % | 95,6 ^a | 97,1 ^a |
| Выводимость яиц, % | 87,4 ^a | 91,5 ^a |
| Вывод цыплят, % | 83,5 ^a | 88,8 ^b |

людалось. Но индекс желтка в яйцах опытных кур в большинстве случаев был больше. По потере массы яиц в процессе инкубации преимущество имела опытная группа, что указывает на более интенсивное развитие эмбрионов, чему соответствовала и меньшая продолжительность инкубации. Оплодотворенность и выводимость яиц в опытной группе оказались соответственно на 1,5 и 4,1 % выше, чем в контрольной. В результате вывод цыплят из яиц кур опытной группы был больше на 5,3 % ($P > 0,95$).

Итоговым показателем, характеризующим воспроизводительные качества птицы, является число цыплят в расчете на начальную несушку. В опытной группе вследствие более высокой яйценоскости, большего выхода инкубационных яиц и лучшего вывода цыплят количество последних на начальную несушку составило 123 гол., а в контрольной группе — 99 гол.

Производственная проверка, проведенная на Боровской птицефабрике Тюменской области при использовании значительного поголовья кур (4,3 тыс. гол. в группе) и инкубации 36—38 тыс. яиц, подтвердила результаты опыта. В условиях РПО воспроизводительные качества кур были выше, чем при длительном освещении, и экономия электроэнергии составила 26,8 %.

Опыт 2. Как и в предыдущем опыте, РПО оказал положительное влияние на сохранность и деловой выход курочек. В опытной группе эти показатели составили соответственно 97,9 и 93,2 %, в контрольной — 95,3 и 82,1 % ($P > 0,95$). Однако сохранность петушков была несколько выше при длительном освещении. По живой массе птицы в 17-недельном возрасте, а также по промерам тела закономерных различий между группами не отме-

чено. По развитию же половых органов курочки и петушки, выращенные при использовании РПО, существенно превосходили птицу контрольной группы. Так, длина яйцевода у курочек опытной и контрольной групп была соответственно 18,6 и 8,5 см ($P > 0,999$).

Курочки опытной группы отличались более ранним половым созреванием: их возраст при снесении первого яйца составил 142,6 дня, или на 4,5 дня меньше, чем при контрольном режиме ($P > 0,999$). Но более раннее увеличение продолжительности освещения (с 17-недельного возраста; группы 2 и 4) практически не сказалось на половом созревании птицы.

Суточное потребление корма птицей колебалось в значительных пределах в зависимости от ее возраста и уровня продуктивности. В среднем при прерывистом освещении куры и петухи потребляли корма несколько меньше, чем при длительном освещении. Расход корма в расчете на 10 яиц в группах 1, 2, 3 и 4 составил соответственно 1,71; 1,66; 1,63 и 1,64 кг; затраты корма на

1 кг яичной массы практически не различались (2,98—3,04 кг).

Сохранность поголовья кур во всех группах была высокой и значительно не различалась между группами (табл. 6). Не отмечено достоверной разности и в показателях яйценоскости кур разных групп в расчете на выжившую несушку. Средняя масса яиц в среднем за период опыта в группах 1, 2, 3 и 4 составила соответственно 56,1; 55,7; 54,4 и 54,3 г. При этом в большинстве 4-недельных периодов разность в средней массе яиц в группах 1 и 2, а также группах 3 и 4 была достоверна.

В ранее проведенных исследованиях, а также в опыте 1 при РПО по сравнению с группами, находившимися в условиях более или менее длительного непрерывного освещения, наблюдалось превосходство по средней массе яиц. Причины, обусловившие в данном опыте несколько меньшую массу яиц при РПО, могут быть различные. Не исключено, что это связано с генетическими особенностями птицы, использованной в опыте: большая часть исследований проведена на

Таблица 6

Возпроизводительные качества кур (опыт 2)

| Показатель | Группа | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее поголовье кур, % от начального | 98,5 ^a | 98,3 ^a | 98,1 ^a | 98,2 ^a |
| Яйценоскость на несушку, шт.: | | | | |
| начальную | 256,2 | 265,4 | 259,7 | 262,7 |
| выжившую | 261,3 ^a | 269,0 ^a | 263,8 ^a | 266,6 ^a |
| Интенсивность яйценоскости, % | 68,8 ^a | 71,5 ^b | 70,0 ^a | 70,8 ^{ab} |
| Выход инкубационных яиц, % | 78,3 ^a | 81,4 ^{ab} | 78,6 ^a | 83,0 ^b |
| Оплодотворенность яиц, % | 98,1 ^{ab} | 94,3 ^a | 97,7 ^b | 95,9 ^{ab} |
| Выводимость яиц, % | 87,5 ^a | 93,4 ^b | 92,2 ^b | 93,4 ^b |
| Вывод цыплят, % | 84,1 ^a | 88,1 ^{ab} | 91,1 ^b | 89,5 ^b |
| Число цыплят на начальную несушку | 168,7 | 190,3 | 186,0 | 195,1 |
| То же, % к группе 1 | 100 | 112,8 | 110,3 | 115,6 |
| Число цыплят в расчете на суточную курочку | 138,5 | 156,2 | 173,3 | 181,9 |
| То же, % к группе 1 | 100 | 112,8 | 125,1 | 131,3 |

гибридных несушках, в опыте же находилась одна из исходных линий материнской формы кросса. Но вероятнее, что различия в массе яиц кур вызваны особенностями световых режимов. В течение всего периода выращивания молодняка контрольной группы осуществлялось постепенное сокращение светового дня с 17 до 9 ч. Известно, что такой световой режим, сдерживая половое развитие птицы, в дальнейшем положительно влияет на массу яиц [9]. Именно это и наблюдалось в опыте: куры в группе при контрольном световом режиме занесли позднее, чем при РПО, но их яйца были более крупные. Следует отметить, что в опытных группах общая продолжительность освещения также сокращалась. Но при дробном освещении (4-часовой период темноты и 2 периода света) половое развитие курочек, видимо, не тормозилось.

При сравнении воспроизводительных качеств птицы (табл. 6) следует отметить их зависимость от режима освещения (группы 1 и 2; 3 и 4) и возраста птицы при переводе ее на световой режим для взрослых кур (группы 1 и 3; 2 и 4). Число цыплят в расчете на начальную несушку в группах 3 и 4 было соответственно на 10,3 и 15,6 % больше, чем в группе 1, которую можно считать контрольной. Это обусловлено главным образом большей интенсивностью яйценоскости и более высокой выводимостью яиц. Преимущество РПО особенно четко проявилось при определении числа полученных цыплят в расчете на суточную курочку, поскольку в этом случае сказывается более высокий процент делового выхода молодняка.

Более ранний перевод птицы на световой режим для взрослых кур оказал положительное влияние на ее воспроизводительные качества при

обоих световых режимах. Цыплят на начальную несушку в группе 2 получено на 12,8 % больше, чем в группе 1, а в группе 4 — на 15,6 и 4,9 % больше, чем соответственно в группах 1 и 3. Отмеченное преимущество более раннего перевода птицы на световой режим для взрослых кур зависело в основном от большего выхода инкубационных яиц и более высокой выводимости яиц, хотя разность между этими показателями не во всех случаях была достоверна.

Результаты опыта свидетельствуют о том, что кур испытанной линии, половая зрелость которых наступает в возрасте около 5 мес, целесообразно переводить на световой режим для взрослой птицы с 17-недельного возраста, то есть в более ранние сроки по сравнению с обычно практикуемыми. Использование при этом РПО обеспечивает экономию электроэнергии: за период выращивания молодняка — 20—22 %, за продуктивный период — 28, а в общей сложности — 25—26 %.

Опыт 3. С суточного до 16-недельного возраста сохранность молодняка и деловой выход 16-недельных курочек были выше в группе, выращенной при освещенности 10 лк, и составили соответственно 90,1 и 82,8 % ($P > 0,999$). При анатомических исследованиях в 16, 22, 40- и 58-недельном возрасте птицы не отмечено достоверных различий между группами по массе яичника, массе и длине яйцевода. Не наблюдалось закономерных различий между группами и в возрасте кур при достижении 25 и 50 % яйценоскости. Зависимости средней живой массы курочек и затрат корма на 1 гол. от освещенности не установлено.

По средней массе яиц с начала яйцекладки выявлено превосходство

Таблица 7

Масса яиц (г) в условиях разной освещенности птицы в продуктивный период

| Возраст кур, нед | Освещенность, лк | | |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 70 (группы 1, 4, 7) | 40 (группы 2, 5, 8) | 10 (группы 3, 6, 9) |
| 26 | 49,9 ^а | 49,3 ^б | 49,9 ^а |
| 28 | 54,0 ^а | 54,3 ^{аб} | 54,7 ^б |
| 32 | 55,8 ^а | 55,2 ^б | 56,6 ^а |
| 36 | 58,2 ^а | 58,0 ^а | 59,0 ^б |
| 40 | 58,2 ^а | 58,0 ^а | 58,8 ^б |
| 44 | 59,9 ^а | 59,7 ^а | 60,3 ^а |
| 48 | 61,5 ^а | 61,1 ^а | 62,2 ^б |
| 52 | 61,1 ^а | 60,7 ^а | 62,1 ^б |
| 56 | 61,4 ^а | 61,3 ^а | 62,6 ^б |

групп, содержащихся при освещенности 10 лк, что особенно четко вырисовывается при сравнении групп с одинаковой освещенностью в период 16—67 нед (табл. 7).

В продуктивный период сохранность кур была выше в группе 9 (освещенность при выращивании и яйцекладке 10 лк). Интенсивность яйценоскости практически не зависела от освещенности при выращивании птицы. В период же яйцекладки освещенность оказала большое влияние на интенсивность яйценоскости кур, которая была выше

при меньшей освещенности. В итоге наибольшая яйценоскость в расчете на начальную несушку отмечена в группах 6 и 9 (табл. 8). Однако превосходство указанных групп по яйценоскости оказалось достоверным только в сравнении с птицей групп 1 и 4, которая содержалась при 70 лк и выращивалась соответственно при 70 и 40 лк.

Выход инкубационных яиц в группах с освещенностью в продуктивный период 40 и 10 лк в среднем был больше, чем при освещенности 70 лк ($P > 0,99$), а также в группах с меньшей освещенностью в продуктивный период по сравнению с периодом выращивания. Разность в оплодотворенности яиц между группами хотя и была в ряде случаев достоверна, но выявить какую-либо связь с освещенностью оказалось затруднительно. Выводимость яиц имела тенденцию к увеличению при снижении освещенности в продуктивный период. Так, выводимость яиц в группах 1, 4 и 7 (освещенность 70 лк) составила в среднем 93,6 %, а в группах кур, находившихся при 40 и 10 лк, — 94,6 и 95,4 %, причем разность меж-

Таблица 8
Воспроизводительные качества кур за 45 нед яйцекладки (опыт 3)

| Показатель | Группа | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Освещенность, лк: | | | | | | | | | |
| при выращивании | 70 | 70 | 70 | 40 | 40 | 40 | 10 | 10 | 10 |
| при яйцекладке | 70 | 40 | 10 | 70 | 40 | 10 | 70 | 40 | 10 |
| Начальное число кур | 142 | 152 | 148 | 146 | 148 | 145 | 148 | 155 | 144 |
| Среднее поголовье, % от начального | 89,5 ^{аб} | 87,3 ^б | 89,0 ^{аб} | 89,2 ^{аб} | 89,7 ^{аб} | 91,4 ^{аб} | 91,1 ^{аб} | 90,8 ^{аб} | 94,0 ^а |
| Интенсивность яйценоскости, % | 63,4 | 67,3 | 67,3 | 64,2 | 63,4 | 67,3 | 66,1 | 64,8 | 66,5 |
| Яйценоскость на начальную несушку, шт. | 181,7 ^б | 188,8 ^{аб} | 192,6 ^{аб} | 181,0 ^б | 183,4 ^{аб} | 199,3 ^а | 193,1 ^{аб} | 188,7 ^{аб} | 200,5 ^а |
| Выход инкубационных яиц, % | 70,6 ^а | 75,3 ^{аб} | 77,0 ^а | 73,5 ^б | 75,5 ^б | 74,8 ^{аб} | 73,3 ^{бв} | 74,3 ^б | 72,7 ^{бв} |
| Оплодотворенность яиц, % | 96,0 ^{аб} | 95,2 ^б | 94,2 ^{бв} | 90,6 ^г | 94,9 ^б | 94,7 ^б | 93,9 ^{бв} | 96,8 ^а | 92,3 ^{вг} |
| Выводимость яиц, % | 92,7 ^а | 94,7 ^б | 95,6 ^б | 94,7 ^б | 94,8 ^б | 95,1 ^б | 94,1 ^б | 94,4 ^б | 95,4 ^{аб} |
| Вывод цыплят, % | 89,0 ^а | 90,1 ^{аб} | 90,0 ^{аб} | 85,6 ^в | 89,8 ^{аб} | 89,4 ^{аб} | 88,4 ^б | 91,4 ^б | 88,0 ^{аб} |
| Число цыплят в расчете: | | | | | | | | | |
| на начальную несушку | 114 | 128 | 134 | 114 | 124 | 134 | 126 | 128 | 128 |
| на суточную курочку | 83 | 91 | 100 | 85 | 92 | 97 | 103 | 105 | 106 |

ду крайними группами (70 и 10 лк) достоверна ($P > 0,95$). Не отмечено влияния на выводимость яиц освещенности в период выращивания молодняка и изменения освещенности в 16-недельном возрасте птицы.

В группах 2, 5 и 8 (освещенность в продуктивный период 40 лк) и в группах 3, 6 и 9 (освещенность 10 лк) выход цыплят в среднем на начальную несушку составил соответственно 126,7 и 132,0 гол., что на 7,1 и 11,6 % больше, чем в среднем в группах при освещенности 70 лк.

Для репродукторов существенное значение имеет расчет выхода цыплят на суточную курочку, принятую на выращивание. По этому показателю группы птицы, выращенные при освещенности 10 лк, и группы, содержащиеся при 10 лк в продуктивный период, значительно превосходили остальные группы (14,3 — 14,6 % в первом случае и 5,3—11,6 % во втором). Изменение освещенности в продуктивный период по сравнению с периодом выращивания не оказало заметного влияния на этот показатель.

Дисперсионный анализ итоговых данных опыта (табл. 9) подтвердил, что освещенность при выращивании молодняка оказала достоверное влияние на его сохранность ($P > 0,95$). В продуктивный период освещенность достоверно повлияла на такие показатели, как яйценоскость на начальную несуш-

Таблица 9
Дисперсионный анализ результатов опыта 3 (числитель — сила влияния, %; знаменатель — достоверность влияния)

| Показатель | Влияние факторов | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|------|------|------|
| | A | B | AB | X | Z |
| Сохранность курочек в 16 нед | 73,5 | — | — | 73,5 | 25,5 |
| | 8,32 | — | — | 8,32 | — |
| Деловой выход курочек | 51,6 | — | — | 51,6 | 48,4 |
| | 3,20 | — | — | 3,20 | — |
| Сохранность кур за период 16—67 нед | 14,5 | 4,9 | 9,2 | 28,6 | 71,4 |
| | 1,82 | 0,62 | 0,58 | 0,90 | — |
| Яйценоскость на начальную несушку | 6,8 | 25,8 | 7,2 | 39,8 | 60,2 |
| | 1,01 | 3,86 | 0,53 | 1,49 | — |
| Выход инкубационных яиц | 0,14 | 23,6 | 9,7 | 33,5 | 66,5 |
| | 0,02 | 3,20 | 0,66 | 1,20 | — |
| Оплодотворенность яиц | 4,0 | 5,8 | 13,3 | 23,0 | 77,0 |
| | 0,46 | 0,68 | 0,78 | 0,67 | — |
| Выводимость яиц | 4,6 | 25,1 | 17,0 | 46,7 | 53,3 |
| | 0,77 | 4,25 | 1,43 | 1,97 | — |
| Вывод цыплят | 2,2 | 8,9 | 7,1 | 18,2 | 81,8 |
| | 0,24 | 0,98 | 0,39 | 0,50 | — |
| Число цыплят: | | | | | |
| | | | | | |
| на начальную несушку | 1,0 | 28,1 | 9,8 | 39,1 | 60,9 |
| | 0,18 | 4,15 | 0,73 | 1,45 | — |
| на суточную курочку | 43,8 | 22,5 | 5,7 | 72,0 | 28,0 |
| | 14,09 | 7,23 | 0,91 | 5,78 | — |

Примечание. А — освещенность при выращивании курочек до 16 нед, В — освещенность в продуктивный период, X — организованные факторы, Z — неорганизованные факторы.

ку, выводимость яиц и число цыплят на начальную несушку.

На выход цыплят в расчете на суточную курочку, принятую на выращивание, оказала влияние освещенность как в период выращивания молодняка ($P > 0,999$), так и в продуктивный период кур ($P > 0,99$).

В целом результаты опыта показали, что лучшие показатели по сохранности и деловому выходу курочек получены при освещенности 10 лк, а воспроизводительные качества кур были выше при 10 и 40 лк по сравнению с группами птицы, содержащейся при 70 лк. Указанные уровни освещенности (10 лк при выращивании и 10—40 лк в период яйцекладки) применяли при проведении производственной проверки на большом поголовье птицы в условиях Железнякавской птицефабрики. Режим освещения не отличался от использованного в опыте. В базовом варианте световой режим был с одним фотопериодом, как это практиковалось на птицефабрике; освещенность лампами ЛБ-40 в период выращивания молодняка находилась в пределах 10—70 лк, в продуктивный период — 5—80 лк. Начальное поголовье суточных курочек в опытном варианте составляло 14 800 гол., в базовом — 13 700, а кур родительского стада — соответственно 11 250 и 11 800 гол., яйценоскость на начальную несушку — 218,9 и 214,4 яйца, выход инкубационных яиц — 65,1 и 51,6, вывод цыплят — 80,4 и 75,2 %. В итоге в опытном варианте получено 6160 руб. дополнительного дохода на 1000 кур начального поголовья.

Опыт 4. В предыдущем опыте было установлено, что обычно применяемые на птицефабриках люминесцентные лампы мощностью 36—40 Вт создают излишнюю освещенность клеточных батарей, не оказы-

вающую положительного влияния на птицу, и приводят к повышенному расходу электроэнергии. Поэтому в данном опыте проведено сравнение влияния освещения 36-ваттными лампами ЛДЦ-36 (по одной или по две в светильнике) и 18-ваттными лампами ЛДЦ-18 на результаты клеточного выращивания ремонтных курочек с 9-недельного возраста и на их последующую продуктивность. Группа 1, в которой были применены светильники с двумя лампами ЛДЦ-36, являлась контрольной, поскольку именно такое освещение предусмотрено на птицефабрике.

При уменьшении диапазона освещенности от группы 3 к группе 1 сохранность молодняка улучшалась: по деловому выходу курочек группа 3 достоверно превосходила группу 1 (табл. 10). Тенденция к лучшей сохранности поголовья наблюдалась и в продуктивный период несушек (табл. 11). Интенсивность яйценоскости была несколько выше в группе 1, в результате различия между группами по яйценоскости на начальную несушку сгладились. При расчете же яйценоскости на 9-недельную курочку группа 3 превосходила контрольную на 4,3 %, а группа 2 — на 1,4 %. Особо следует отметить экономию электроэнергии: в группе 2 по сравнению с группой 1 расход электроэнергии уменьшился на 50 %, в группе 3 — на 62 %.

Опыты показали, что РПО оказывает положительное влияние не только на сохранность и яйценоскость кур, но и на их воспроизводительные качества. Определенная роль при этом принадлежит и освещенности.

Зоотехнические опыты позволяют судить о конечных результатах влияния РПО на птицу, но не вскрывают его физиологический механизм. К сожалению, приходится

Результаты выращивания молодняка при разных источниках освещения (опыт 4)

| Показатель | Группа | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Тип лампы и число их в светильнике | ЛДЦ-36 (2 шт.) | ЛДЦ-36 (1 шт.) | ЛДЦ-18 (1 шт.) |
| Общая мощность ламп на 1 клеточную батарею: | | | |
| Вт | 1224 | 612 | 468 |
| % | 100 | 50 | 38 |
| Начальное поголовье 9-недельных курочек | 7587 | 7713 | 7532 |
| Падеж и выбраковка, % | 8,8 | 7,1 | 5,6 |
| Деловой выход в 22 нед, % | 91,2 ^a | 92,9 ^b | 94,4 ^a |

Таблица 11
Сохранность и яйценоскость несушек за 46 нед (опыт 4)

| Показатель | Группа | | |
|---|--------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Начальное поголовье 22-недельных несушек | 6920 | 7162 | 7112 |
| Падеж кур, % | 5,2 | 4,3 | 4,4 |
| Выбраковка, % | 31,0 | 29,4 | 28,8 |
| Среднее поголовье, % от начального | 82,6 | 84,7 | 84,8 |
| Интенсивность яйценоскости, % | 70,7 | 68,7 | 69,4 |
| Яйценоскость на начальную несушку, шт. | 188,1 | 187,4 | 189,6 |
| Число яиц в расчете на 9-недельную курочку, шт. | 171,6 | 174,0 | 179,0 |

отметить, что физиологических исследований в данном направлении до сих пор выполнено крайне мало.

М. Е. Лобашев [6] один из первых испытал на курах световой режим с двумя 8-часовыми периодами света в сравнении с непрерывным 16-часовым освещением в сутки. По его заключению, положительное влияние двух сокращенных фотопериодов обусловлено тем, что длительное освещение приводит к истощению у птицы нервных клеток головного мозга.

Часто отмечаемое исследователями и практиками лучшее использо-

вание птицы корма при содержании ее в условиях РПО может быть объяснено большей активностью пищеварительных процессов, что наблюдалось при коротком световом дне [16].

Дробление 16-часового светового дня на четыре 4-часовых фотопериода, разделенные двумя часами темноты, способствовало повышению газоэнергетического обмена у японских перепелов [4].

При напольном, а тем более выгульном содержании куры находятся в условиях часто изменяющейся освещенности. Совершенно иное положение в клеточных батареях, когда в течение всего светового периода птица содержится при освещенности, которая лишь незначительно меняется в зависимости от ее нахождения в той или иной части клетки. Учитывая, что куры много времени проводят у кормушки, можно считать, что воздействующая на них освещенность мало колеблется. Поэтому и измерять освещенность при клеточном содержании птицы принято в горизонтальной плоскости на уровне кормушки. В этих условиях уровень освещенности оказывает на птицу большее влияние, чем при напольном содержании. Значительная освещенность (свыше 400 лк) может быть при-

чиной массового каннибализма у клеточных несушек [17]. Но и при меньшей освещенности влияние этого фактора на птицу различно. Н. В. Кашлев исследовал морфофункциональное состояние некоторых желез внутренней секреции у ремонтных курочек и взрослых кур, содержащихся в описанном ранее опыте 3 при трех уровнях освещенности: 70, 40 и 10 лк [5]. При меньшей освещенности были выше функция щитовидной железы и секреторная активность надпочечников; функциональная активность эпифиза изменялась в различные периоды яйцекладки в зависимости от освещенности. Приведенные данные соответствовали показателям сохранности и воспроизводительных качеств птицы, выращенной и содержащейся при разной освещенности клеток.

Во всех опытах применение РПО способствовало экономии электроэнергии, причем наибольший эффект достигался при использовании люминесцентных ламп, особенно ламп малой мощности.

На основе накопленного материала по применению РПО при выращивании молодняка и содержании промышленных и племенных яичных кур разработаны методические рекомендации для внедрения в производство [10].

Выводы

1. Выращивание ремонтных курочек при режиме прерывистого освещения способствовало повышению сохранности поголовья, снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы и стимулировало половое развитие птицы.

2. Содержание яичных кур родительского стада и исходных линий при световом режиме 2С:4Т:8С:10Т

по сравнению с длительным освещением повышалось сохранность поголовья, выход инкубационных яиц и яйценоскость на начальную несушку, расход корма в расчете на 10 яиц при этом снижался на 2,3—8,6 %.

3. При инкубации яиц от кур, содержащихся в условиях прерывистого освещения, наблюдались более интенсивное развитие эмбрионов, сокращение общей продолжительности инкубации и повышение вывода цыплят на 1,4—7,0 %.

4. При содержании кур в условиях прерывистого освещения количество цыплят на начальную несушку было на 10,3—24,2 % больше, чем при длительном освещении кур.

5. Уровень освещенности (70, 40 и 10 лк) при выращивании ремонтных курочек и содержании родительского стада оказал влияние на сохранность молодняка, интенсивность яйценоскости, выводимость яиц, а также число цыплят на начальную несушку и в расчете на суточную курочку, принятую на выращивание: указанные показатели повышались при уменьшении освещенности от 70 до 10 лк.

6. Применение при выращивании ремонтных курочек с 9-недельного возраста и содержании промышленных несушек люминесцентных ламп ЛДЦ-18 по сравнению с используемыми обычно (36—40 Вт) способствовало повышению делового выхода молодняка на 1,5—3,2 % и сохранности кур и не оказало отрицательного влияния на яйценоскость несушек.

7. Режим прерывистого освещения при содержании взрослых кур обеспечил экономию электроэнергии, которая составила 27—28 %; использование при этом режиме люминесцентных ламп ЛДЦ-18 существенно снижало расход электроэнергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акатов А. Е. Влияние освещенности на воспроизводительные качества яичных кур при люминесцентном освещении.— Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. Экспресс-информация, 1988, № 6. Загорск, с. 10—13.— 2. Акатова Е. В. Продуктивность несушек при режиме прерывистого освещения люминесцентными лампами малой мощности.— Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. Экспресс-информация, 1989, № 3. Загорск, с. 1—4.— 3. Аль-Кейси и А. М. Д. Разработка светового режима для яичных кур в племенных заводах.— Автореф. канд. дис. М., 1988.— 4. Афанасьев Г. Д. Газообмен и теплопродукция у японских перепелов при разных световых режимах.— Пути ускорения интенсификации и разработка энергосберегающих технологий производства яиц и мяса птицы. Тез. докл. науч. конф. Горки, 1988, с. 107—108.— 5. Кашлев Н. В. Морфофункциональное состояние щитовидной железы, надпочечника, эпифиза и яичника кур при различных уровнях освещенности.— Автореф. канд. дис. М., 1990.— 6. Лобашев М. Е. О содержании кур в условиях измененного суточного режима.— Птицеводство, 1954, № 3, с. 35—39.— 7. Маркелова Е. К. Нормирование электропотребления в птицеводстве.— О дальнейшем развитии электрификации сельского хозяйства. Тез. докл. ВНИИЭСХ. М., 1980, с. 202—203.— 8. Пигарев Н. В. Свет в интенсивном птицеводстве.— М.: Колос, 1965.— 9. Пигарев Н. В. Клеточное содержание птицы.— М.: Колос, 1974.— 10. Пигарев Н. В. Режимы прерывистого освещения яичных кур.— Метод.

рекомендации для внедрения в производство. М.: ТСХА, 1990.— 11. Пигарев Н. В., Лантинг Е. О. Люминесцентное освещение в цехах клеточных несушек.— Прогресс в технике и технологии переработки яйцепродуктов. Тр. ВНИИПП. М., 1972, т. 18, с. 159—168.— 12. Собченко В. И. Влияние различных источников света на воспроизводительные качества мясных кур.— Автореф. канд. дис. М., 1984.— 13. Тагиев Т. С. Продолжительность срока эксплуатации и продуктивные качества кур-несушек в зависимости от различных световых режимов.— Конф. молодых ученых и аспирантов по птицеводству. ВНИТИП, 1985, с. 18—19.— 14. Третьяков А. Н. Влияние прерывистого освещения на воспроизводительные качества кур и петухов яичного кросса.— Автореф. канд. дис. М., 1986.— 15. Утробин В. М. Влияние различных источников освещения и различной освещенности на воспроизводительные качества кур кросса «Бройлер-6» при клеточном содержании.— Автореф. канд. дис. М., 1983.— 16. Цариков Н. Н. Пищеварение у кур в условиях различных режимов освещения.— Совершенств. технолог. процессов на птицефабриках. Тр. ВНИИПП. М., 1964, т. XI, с. 49—73.— 17. Цариков Н. Н. Факторы, влияющие на расклев у клеточных несушек.— Усовершенств. технологии и перспективы развития птицеперерабат. промышленности. Тр. ЦНИИПП. М., 1959, т. VIII, с. 93—99.— 18. Jee D.— World Poultry, 1984, vol. 48, N 5, p. 44.— 19. Rowland K. W.— World's Poul. Sci. J., 1985, vol. 41, N 1, p. 5—19.— 20. Van Tienhoven A., Ostrander C.— Poul. Sci., 1973, vol. 52, N 3, p. 998—1001.

Статья поступила 9 мая 1990 г.

SUMMARY

The results of investigations on studying the effect of intermittent lighting on raising replacements and productivity of egg layers are described. Intermittent lighting contributes to higher productivity of commercial laying hens, to higher reproductive qualities in hens of initial lines and in parental cross flock, and to saving in electric energy. The highest efficiency is achieved by using fluorescent lamps for lighting hen-houses.