

УДК 636.5.028.46

UDC 636.5.028.46

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

06.02.10 - Private animal husbandry, technology of production of animal products (agricultural sciences)

ВЛИЯНИЕ ЦИРКАДИАНЫХ РИТМОВ НА ЯИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР ЯИЧНЫХ КРОССОВ

THE INFLUENCE OF CIRCADIAN RHYTHMS ON EGG PRODUCTIVITY OF EGG CROSS HENS

Шкуро Артем Геннадьевич

Старший преподаватель

SPIN-код автора 9061-1458, РИНЦ Autor ID= 911600

e-mail: archi17@inbox.ru

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Shkuro Artem Gennadievich

Senior Lecturer

Author's SPIN code 9061-1458, RSCI Autor ID= 911600

e-mail: archi17@inbox.ru

Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Продолжительная селекция сельскохозяйственной птицы привела к снижению эффекта селекции и значительному уменьшению генетического разнообразия, в результате чего в настоящее время разрабатывается большое количество новых методов селекции, повышающих яичную и мясную продуктивность птицы. На сегодняшний день в птицеводстве важное внимание уделяется циркадианным ритмам, которые позволяют птицам эффективно адаптироваться к воздействиям факторов окружающей среды. Тактическая детерминация циркадианных ритмов позволяет вести селекцию на проявление признаков, в поведении птицы, которые связаны с яичной и мясной продуктивностью птицы

Long-term breeding of poultry has led to a decrease in the selection effect and a significant decrease in genetic diversity, as a result of which a large number of new breeding methods are currently being developed that increase the egg and meat productivity of poultry. Today, in molecular genetics, much attention is paid to circadian rhythms, which allow birds to effectively adapt to the effects of environmental factors. Tactical determination of circadian rhythms allows selection for the manifestation of traits in the behavior of hens, which are associated with their egg and meat productivity

Ключевые слова: ЦИРКАДИАНЫЕ РИТМЫ, КУРЫ-НЕСУШКИ, ЯЙЦЕНОСКОСТЬ, ВРЕМЯ СЕНСЕНИ, РИТМЫ ЯЙЦЕКЛАДКИ

Keywords: CIRCADIAN RHYTHMS, FEEDING CHICKENS, EGG PRODUCTION, LAYING TIME, EGG LAYING RHYTHMS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-176-018>

Введение

Первые упоминания о циркадианных ритмах приходятся на вторую половину 19 века. Ученый Калифорнийского университета Бензер С. совместно с аспирантом Р.Конопкой выявили у плодовых мушек (дрозофил) околосуточные(циркадианные) ритмы.

Циркадианные ритмы – это околосуточные циклические колебания различных биологических процессов, период которых близок 24 часам.

Циркадианная система тщательно была изучена у млекопитающих, однако об ритмах птиц на данный момент имеется очень мало сведений.

<http://ej.kubagro.ru/2022/02/pdf/19.pdf>

По сравнению с млекопитающими, циркадианные ритмы птиц представляют собой сложную систему, в состав которой входят: циркадианные осцилляторы, эпифиз, гипофиз, сетчатка глаза и супрахиазматическое ядро (SCN).

У всех видов птиц циркадианные ритмы контролируют все виды локомоторной активности птицы: половое поведение, агрессию, миграцию, ориентацию, яйцекладку, время снесения и формирования яиц, овуляцию, работу всех систем и органов, биологические и биохимические процессы, протекающие в организме, которые синхронизированы между собой.

Целью исследований являлось изучение влияния циркадианных ритмов на яичную продуктивность кур яичных кроссов в условиях Кубанского ГАУ имени И. Т. Трубилина.

В задачу исследований ежедневное наблюдение за локомоторной активностью яичных кур несушек. В ходе исследований проводился индивидуальный учет яичной продуктивности с момента посадки птицы в клеточные батареи до 485 дней содержания. Для проведения исследований отобрали 20 голов кур яичного кросса Ломан Браун. По окончании исследований кур-несушек разделили по продуктивности на высокопродуктивных (300 яиц и более), которая составила 80% и низкопродуктивных (менее 300 яиц) – 20%.

Учет яйцекладки проводили каждые 15 минут, в течение суток индивидуально по каждой курице. При проведении опыта использовался прерывистый световой режим для кур-несушек, применяемый в АО ППЗ «Лабинский».

Было изучено среднее время снесения и формирования яиц за весь период и по месяцам. По результатам исследования установили границы формирования яиц у высокопродуктивных и низкопродуктивных несушек.

В таблице 1 приведена яйценоскость кур-несушек за продуктивный период по мере ее увеличения. Для группы яйценоских кур характерна высокая интенсивность яйцекладки, в среднем она составляет 93,3 % при *lim* яйценоскости 304 – 344 штук яиц. Интенсивность яйцекладки кур с меньшей яйценоскостью, чем 300 штук яиц составляла в среднем 65,4 % при *lim*= 168 – 286 штук яиц.

Данные полученные в ходе исследований по количеству интервалов, а также, интенсивности яйцекладки у кур с высокой и низкой продуктивностью, представлены на рисунках 2 и 3.

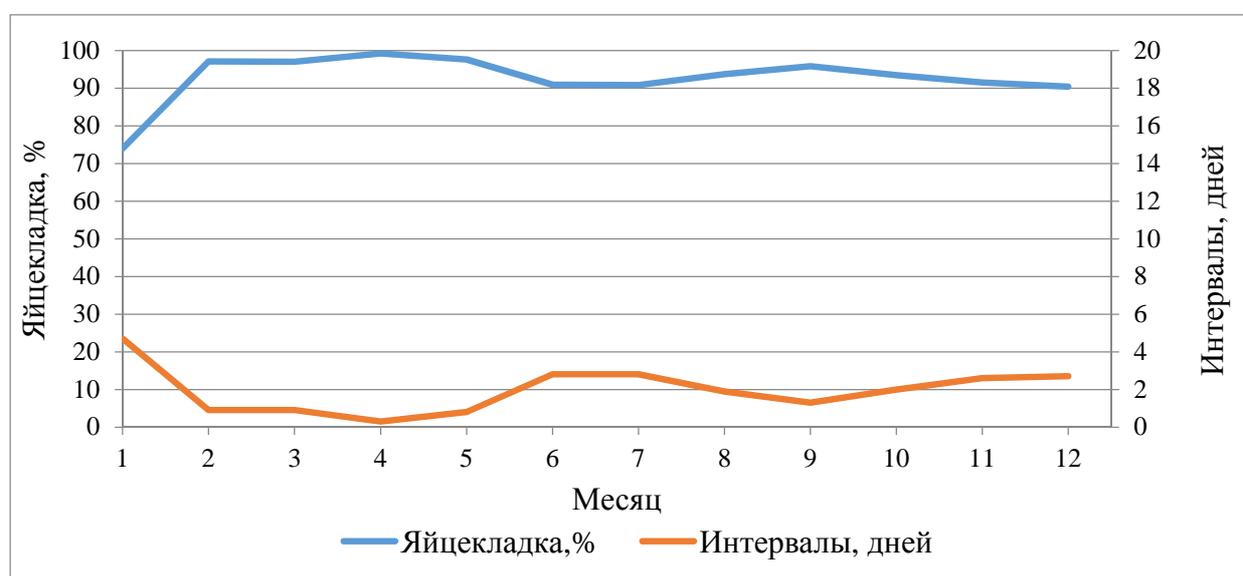


Рисунок 2 – Динамика яйцекладки и интервалов у кур с высокой продуктивностью

У высокопродуктивных кур плато яйцекладки отмечается с 5 по 8 месяц.

Количество интервалов постепенно начинает нарастать при снижении плато яйцекладки. За весь период яичной продуктивности количество интервалов было в среднем с 2 до 4 дней.

Таблица 1 - Яйценоскость кур в течение продуктивного периода

| Возраст кур-несушек, дней | | | | | | | | | | | | Всего яиц, шт. | Интенсивность яйцекладки, % |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|----------------------|-----------------------------------|
| 120- 151 | 152- 181 | 182- 212 | 213- 242 | 243- 273 | 274- 304 | 305-334 | 335- 365 | 366- 395 | 396- 426 | 427- 457 | 458-484 | | |
| Яйценоскость, шт. яиц | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 29 | 31 | 30 | 31 | 29 | 30 | 30 | 29 | 31 | 31 | 28 | 344 | 97,7 |
| 15 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 28 | 31 | 30 | 30 | 30 | 25 | 340 | 96,6 |
| 14 | 30 | 29 | 30 | 30 | 26 | 29 | 31 | 30 | 31 | 31 | 27 | 338 | 96,0 |
| 12 | 30 | 31 | 30 | 31 | 29 | 28 | 30 | 29 | 30 | 30 | 27 | 337 | 95,7 |
| 14 | 28 | 30 | 30 | 30 | 31 | 26 | 29 | 30 | 31 | 31 | 27 | 337 | 95,7 |
| 15 | 30 | 31 | 30 | 30 | 30 | 29 | 30 | 29 | 29 | 27 | 24 | 334 | 94,9 |
| 12 | 28 | 31 | 30 | 31 | 28 | 27 | 30 | 30 | 30 | 29 | 25 | 331 | 94,0 |
| 13 | 30 | 31 | 29 | 28 | 29 | 27 | 30 | 29 | 29 | 29 | 26 | 330 | 93,8 |
| 13 | 29 | 30 | 30 | 30 | 30 | 26 | 30 | 30 | 29 | 28 | 25 | 330 | 93,8 |
| 16 | 30 | 31 | 30 | 30 | 29 | 28 | 31 | 29 | 27 | 20 | 25 | 326 | 92,6 |
| 11 | 28 | 29 | 30 | 29 | 27 | 27 | 30 | 29 | 29 | 29 | 27 | 325 | 92,3 |
| 16 | 29 | 30 | 30 | 31 | 25 | 27 | 28 | 27 | 28 | 29 | 25 | 325 | 92,3 |
| 13 | 30 | 31 | 30 | 29 | 26 | 28 | 28 | 29 | 26 | 28 | 25 | 323 | 91,8 |
| 7 | 29 | 29 | 30 | 31 | 28 | 28 | 28 | 27 | 29 | 29 | 27 | 322 | 91,5 |
| 14 | 30 | 31 | 30 | 31 | 27 | 20 | 22 | 24 | 29 | 27 | 24 | 309 | 87,8 |
| 13 | 27 | 25 | 27 | 31 | 28 | 27 | 27 | 29 | 26 | 26 | 18 | 304 | 86,4 |
| 6 | 29 | 31 | 30 | 30 | 20 | 0 | 27 | 29 | 29 | 29 | 26 | 286 | 81,3 |
| 10 | 22 | 23 | 22 | 25 | 21 | 18 | 17 | 26 | 23 | 21 | 14 | 242 | 68,8 |
| 16 | 23 | 30 | 30 | 30 | 27 | 25 | 26 | 18 | 0 | 0 | 0 | 225 | 63,9 |
| 14 | 27 | 30 | 28 | 17 | 20 | 17 | 9 | 2 | 0 | 0 | 4 | 168 | 47,7 |
| Итого за месяц, шт. | | | | | | | | | | | | | |
| 259 | 567 | 595 | 586 | 586 | 540 | 495 | 544 | 535 | 516 | 504 | 449 | 6176 | - |

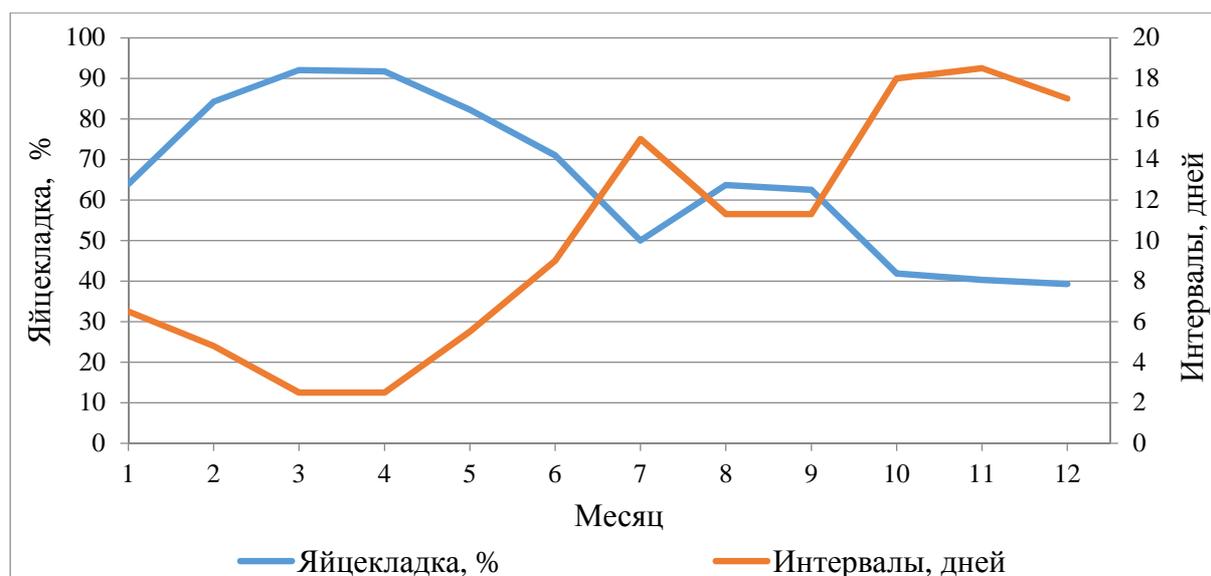


Рисунок 3 – Динамика яйцекладки и интервалов у кур с низкой продуктивностью

Для кур с продуктивностью ниже 300 штук яиц характерны постепенное снижение интенсивности яйцекладки с 4 месяца периода продуктивности и рост количества интервалов. При резком снижении яйцекладки с 4 месяца, отмечается резкое увеличение количества интервалов.

У кур с высокой продуктивностью отмечается период яйцекладки без интервалов от 3 до 4 месяцев. Количество интервалов у кур-несушек с продуктивностью выше 300 штук яиц составляли в среднем 1-4 дня.

Американские ученые Скот и Уорен в начале 19 века доказали, что после снесения яйца происходит овуляция в среднем через 15 – 45 минут. Эти исследования подтверждаются исследованиями многих ученых (Ройтер Я.С., 2011; Menaker M., Eskin A., 1967), согласно которым, время снесения яйца колеблется в среднем от 24 до 28 часов, только если время овуляции наступает через 15-30 минут после снесения предыдущего.

Время формирования яиц у всех кур-несушек составляет в пределах 24 часов. У высокопродуктивных кур-несушек разница в формировании составляет $\pm 5 - 7$ минут. У низкопродуктивных несушек разрыв в формировании яиц составляет более 10 минут. У таких несушек происходит рассинхронизация яичника с яйцеводом и в результате этого наблюдается

сбой в формировании яиц, поэтому у таких несушек наблюдается большое количество сбоев и в яйцекладке.

Разница во времени пребывания яйца в яйцеводе кур складывается не за счет продолжительности формирования скорлупы яйца, а за счет разницы во времени между откладкой яиц и овуляцией.

Яйцевод кур-несушек можно сравнить с «промышленным конвейером», где все отделы яйцевода и процессы образования яйца взаимосвязаны и протекают каждые сутки в строго отведенное время, которое регулируется циркадианными ритмами.

Zhang J. совместно с другими учеными в 2004 подтвердили наш вывод, исследованиями об экспрессии тактовых генов, которые были обнаружены в матке и воронке яйцевода.

В то же время овуляция может лишь приблизительно совпадать с временем снесения яиц и овуляция может предшествовать откладке яйца, совпадать с ней или происходить после нее. Характерной особенностью высокопродуктивных кур является их способность сносить яйца продолжительный период в одно и то же время дня. Эта ситуация свидетельствует о достигнутой синхронизации в процессах яичника и яйцевода, но время снесения яиц никогда не будет меньше индивидуального времени формирования яйца в яйцеводе, если это не связано со случаями патологии в функционировании воспроизводительной системы.

Для кур с яичной продуктивностью более 300 штук яиц характерен низкий коэффициент вариации признака «время образования яиц», что свидетельствует о постоянстве времени образования яиц в яйцеводе у кур-несушек. У низкопродуктивных кур этот показатель в десятки раз выше.

По нашему мнению у кур с низкой продуктивностью образование яйца в яйцеводе аритмично. Циркадианная экспрессия тактовых генов, которая характерна для всего воспроизводительного аппарата кур-несушек

наиболее выражена при смене дня и ночи и наблюдается только в некоторых отделах яйцевода, таких как матка и воронка яйцевода.

Следовательно, продвижение желтка по яйцеводу будет зависеть от ритма воронки и скорлупообразующего отдела (матки). Если ритмы в этих отделах не совпадут с ритмом освещения, то и движение яйцеклетки может остановиться, а яйцо может быть и не снесено в этот день. Возможно, высокую вариабельность времени формирования яиц для низкопродуктивных кур обеспечивает несоответствие биологических ритмов в матке, как отделе, в котором кальцификация скорлупы занимает максимальное время в формировании яйца.

Оптимум времени снесения наступает тогда, когда время овуляции совпадает с началом ритма формирования яиц в яйцевод.

Вывод

При синхронизации яичника и яйцевода, время образования яйца составляет $24,0 \pm 0,12$ ч.

У высокопродуктивных кур-несушек разница в формировании составляет $\pm 5 - 7$ минут. У низкопродуктивных несушек разрыв в формировании яиц составляет более 10 минут. У таких несушек происходит рассинхронизация яичника с яйцеводом и в результате этого наблюдается сбой в формировании яиц, поэтому у таких несушек наблюдается большое количество сбоев и в яйцекладке.

Для каждой несушки характерен индивидуальный циркадианный ритм овуляции и яйцекладки. Время образования яйца величина постоянная, которая не зависит от продуктивности птицы.

Литература

1. Кузнецова О.А, Оптимизация световой стимуляции кур-несушек /О. А. Кузнецова, Л. Д. Яровая// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного ком-

плекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. - 2016. - С. 155-156.

2. Шкуро О.А. Сокращение выращивания бройлеров /О. А. Шкуро, В. И. Щербатов// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. Отв. за вып. А. Г. Кощаев. - 2017. - С. 311-312.

3. Шкуро О.А. Биологические ритмы в инкубации /О. А. Шкуро// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XII Всероссийской конференции молодых ученых. Отв. за вып. А.Г. Кощаев. - 2019. - С. 59-60.

4. Шкуро О.А. Биологические ритмы в инкубации яиц сельскохозяйственной птицы /О. А. Шкуро, В. И. Щербатов// Птицеводство. -2019. - № 1. - С. 22-25.

5. Щербатов В.И. Влияние режимов инкубации на мясную продуктивность цыплят /В. И. Щербатов, О. А. Шкуро// В сборнике: Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова. - 2019. - С. 314-320.

6. Щербатов В. И. Новый режим инкубации яиц сельскохозяйственной птицы /В. И. Щербатов, О. А. Шкуро// В сборнике: научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. - 2017. - С. 275-276.

7. Щербатов В.И. Синхронизация вывода цыплят при искусственной инкубации Щербатов В.И., Шкуро О.А., Шкуро А.Г., Джамил Х.Т. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 135. С. 238-253

References

1. Kuznecova O.A, Optimizaciya svetovoj stimulyacii kur-nesushek /O. A. Kuznecova, L. D. Yarovaya// V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. Otvetstvennyj za vypusk: A.G. Koshchaev. - 2016. - S. 155-156.

2. SHkuro O.A. Sokrashchenie vyrashchivaniya brojlerov /O. A. SHkuro, V. I. SHCHHerbatov// V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam X Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 120-letiyu I. S. Kosenko. Otv. za vyp. A. G. Koshchaev. - 2017. - S. 311-312.

3. SHkuro O.A. Biologicheskie ritmy v inkubacii /O. A. SHkuro// V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam XII Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. Otv. za vyp. A.G. Koshchaev. - 2019. - S. 59-60.

4. SHkuro O.A. Biologicheskie ritmy v inkubacii yaic sel'skohozyajstvennoj pticy /O. A. SHkuro, V. I. SHCHHerbatov// Pticevodstvo. -2019. - № 1. - S. 22-25.

5. SHCHHerbatov V.I. Vliyanie rezhimov inkubacii na myasnuyu produktivnost' cyplyat /V. I. SHCHHerbatov, O. A. SHkuro// V sbornike: Sovremennye problemy v zhivotno-vodstve: sostoyanie, resheniya, perspektivy. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letnemu yubileyu akademika RAN V.G. Ryad-chikova. - 2019. - S. 314-320.

6. SHCHHerbatov V. I. Novyj rezhim inkubacii yaic sel'skohozyajstvennoj pticy /V. I. SHCHHerbatov, O. A. SHkuro// V sbornike: nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo

kompleksa. Sbornik statej po materialam 72-j nauchno-prakticheskoy konferencii pre-podavatelej po itogam NIR za 2016 g. - 2017. - S. 275-276.

7. SHCHerbatov V.I. Synchronizaciya vyvoda cyplyat pri iskusstvennoj inkuba-cii SHCHerbatov V.I., SHkuro O.A., SHkuro A.G., Dzhamil H.T. Politematicheskij setevoj el-ektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 135. S. 238-253