УДК 598.2/9.15.57.034.5.03
DOI: 10.31563/1684-7628-2019-49-1-70-75
А.М. Мусаев

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА, ВЫРАЩЕННОГО В ЕСТЕСТВЕННЫХ РИТМАХ АКТИВНОСТИ И ПОКОЯ

Ключевые слова: рост; развитие; ритм; оплодотворение; активность; масса; семенники; яичники; покой.

Введение. Существуют многочисленные биоритмы, которые по длительности циклов совпадают с соответствующими геофизическими ритмами. Периодичность длины, дня и освещения на протяжении всей эволюции является наиболее точно воспроизводимым внешним сигналом времени. Суточная периодичность жизнедеятельности у животных наиболее четко выражается в смене фазы двигательной активности и относительного покоя. К внешним причинам относятся такие факторы внешней среды, которым характерна наибольшая регулярность повторения, например суточные и годовые колебания длины дня, освещенности, температуры и др. Поэтому в природных условиях

именно режим освещения, соотношение длительности дня и ночи, является важнейшим синхронизатором суточных и годовых ритмов жизнедеятельности [3]. В естественных условиях в связи с сезонными изменениями длины дня сдвигается и время суточной активности и покоя. На протяжении активной части суток интенсивность деятельности птиц обычно носит фазовый характер. Куриные птицы в период выкармливания птенцов и вождения выводков наиболее активны в утренние часы, затем их активность снижается и вновь повышается [5]. Несовпадение суточного ритма с длительностью астрономических суток открывает возможность некоторого сдвига ритмов активности в порядке

синхронизации их с естественной сменой условий в закрытых помещениях [7].

Целью исследований являлось увеличение репродуктивной активности японского перепела, выращенного в закрытых помещениях, путем применения естественного ритма активности и покоя.

Задачей исследований является изучение влияния естественного ритма активности и покоя на репродуктивную систему японских перепелов, выращенных в закрытых помещениях.

Материалы и методы исследований. Рост, развитие морфофункционального состояния яичника и семенника японских перепелок изучали в виварии биологического факультета Бакинского государственного университета. В экспериментальных и контрольных группах содержалось по 300 голов птиц. Проведено четыре цикла испытаний. Контрольные перепела содержались в разработанном световом режиме [8], состоящем из дневного – 16 часов и ночного – 8 часов. Экспериментальные группы содержались в измененной периодичности астрономических суток: первый дневной – 8 часов, первый ночной – 4 часа, второй дневной – 8 часов, второй ночной – 4 часа [6].

Периодичность светового и ночного ритма контролировалась автоматически с помощью реле времени. Как в естественных условиях, начало и конец светового режима обеспечивали плавно: рассвет и закат в помещениях имели продолжительность 30 минут. В каждой группе с увеличением возраста перепелат состав и количество корма были идентичны. Ежедневный прирост перепелат изучали, начиная с суточного возраста до начала яйценосного периода. В конце каждой недели проводили взвешивание перепелат и выявляли среднесуточный привес. Процент выживания перепелат в каждой группе был установлен с учетом количества ежедневно гибнущих перепелат.

Сравнительно изучали репродуктивные свойства (морфологические параметры семенника и яичника, половая активность, оплодотворение яиц). Вскрытие перепелов проводилось в возрасте 1; 30; 60; 90; 120; 360 суток. Выбранные возрасты характеризуют определенные этапы индивидуального развития и физиологического состояния птиц. Интенсивность копуляции в период яйцекладки у контрольных групп считали по числу спариваний в начале, в середине и в конце светлой части суток (16 час) в течение одного часа; у опытных групп – в начале, в середине и в конце двух светлых периодов в течение одного часа. У опытных и контрольных

групп после инкубации (по 300 яиц) определяли оплодотворение по числу вылупившихся перепелов.

Результаты исследований. У перепелов развитие яичника в возрасте 7–21 суток происходит в основном на клеточном уровне. В 30-суточном возрасте цвет яичника оранжевый, заметно формирование фолликулов. В центральной части яичника почти все ооциты окружены фолликулярным эпителием. Подавляющая часть фолликулов находится в периоде малого роста. В 49-суточном возрасте яичник ярко-оранжевого цвета, гроздевидный. Часть фолликулов в стадии быстрого роста. В 60-суточном возрасте – ярко-оранжевого цвета, гроздевидный. Количество быстрого роста остается одинаковым в сравнении с 49-суточным возрастом (таблица 1). В 120-суточном возрасте цвет яичника ярко-оранжевый. Имеет гроздевидную форму. Но количество роста фолликулов становится меньше. В 360-суточном возрасте масса яичника увеличивается по сравнению с 8-месячным возрастом. Яичник ярко-оранжевого цвета, гроздевидный. Количество фолликулов становится меньше. В результате проведенных исследований выявлено, что масса яичника растет за счет желточных фолликулов. Продолжается увеличение яйцевода. В 120 и 360 суток яичник сохраняет основные черты строения, характерные для половозрелых птиц. У молодых 30-дневных перепелов, еще не вступивших в стадию половой зрелости, измененный суточный ритм не вызывает увеличения веса и объема яичника. После достижения 30 суток физический рост семенников ускоряется. До начала полового созревания индивидуальная изменчивость относительного веса гонад у опытных групп составляет $1,1 \pm 0,045$, а у контрольных $1,14 \pm 0,043$. Возрастание относительного веса яичника начинается у контрольных групп в период между 37–45 днями, у опытных – между 40–49 днями. С возрастанием относительного веса у обеих групп перепелов половая зрелость выражается пением самцов и свистом самок. У 49-дневных перепелов, выращенных в применяемом световом режиме, наблюдается лучшее развитие яичника. Абсолютная масса яичника опытных групп перепелов превышала соответствующие показатели на 2,27 г. У 60-дневных перепелов эта разница была в пользу контрольных групп на 2,8 г. У 90-дневных перепелов разница между яичниками достигла 0,63 г в пользу опытных групп. Масса яичника опытных групп в 120 и 360 суток превышала аналогичный показатель контроля на 1,45 и 1,68 г.

Таблица 1 Возрастные изменения массы яичника опытных и контрольных групп перепелов

Возраст птицы (сут).	Опытная партия	Контрольная партия
1	$0,004 \pm 0,01$	$0,004 \pm 0,01$
30	$1,1 \pm 0,045$	$1,14 \pm 0,045$
49	$5,97 \pm 0,41$	$3,7 \pm 0,43$
60	$6,3 \pm 0,45$	$9,1 \pm 0,01$
90	$6,23 \pm 1,11$	$5,6 \pm 0,04$
120	$5,65 \pm 0,81$	$4,2 \pm 0,01$
360	$6,78 \pm 0,89$	$5,1 \pm 0,01$
Количество инкубированных яиц, шт.	200	200
Оплодотворение яиц, %	91	85
Сохранность, %	98,3	98,3

При изучении возрастных изменений гонад выявили, что масса яичника в период массовой яйцекладки у перепелов опытных групп больше на 1,68 г. У опытных групп пищевая активность возрастала в начале и в конце каждого 8-часового освещения, среднесуточный привес превышал на 0,16 г, средняя живая масса была больше на 5,76 г. Интенсивность копуляции в период яйцекладки на 6–8 спариваний больше. Высокая половая активность подтверждается результатом инкубации. У опытных групп яиц оплодотворение больше на 6,0 %, чем у яиц контрольных групп. Сравнительно коротким постэмбриональным периодом роста репродуктивных органов отличаются контрольные (с 1 по 90 сутки) и опытные группы перепелов. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что применяемый суточный ритм вызывает у перепелов статически достоверные увеличения яичника. Период роста яичника опытных групп намного продолжительнее, чем у контроля (с 1 по 120 сутки). Количество быстрого роста фолликулов остается

у контроля до 90 суток, а у опытных групп – до 120 суток. У контрольных групп с 120-суточного возраста количество растущих фолликулов уменьшается до годовалого возраста. Такая же тенденция отмечена у опытных групп.

При изучении возрастных изменений гонад выявили, что масса яичника в период яйцекладки у опытных групп перепелов выше на 2,9 г. У перепелов развитие семенников в возрасте 7–21 суток происходит в основном на клеточном уровне. У молодых 30-дневных перепелов, еще не вступивших в стадию половой зрелости, измененный суточный ритм не вызывает увеличения веса и объема семенника. После достижения 35 суток физический рост семенников ускоряется. До начала полового созревания индивидуальная изменчивость относительного веса гонад у опытных групп составляет $1,2 \pm 0,8904$, а у контрольных $1,4 \pm 0,8903$. Возрастные изменения относительного веса семенника начинаются у контрольных групп в период между 37–45 днями, у опытных – 42–49 днями (таблица 2).

Таблица 2 Репродуктивные показатели семенников опытных и контрольных групп перепелов

Технологические показатели	Опытная партия		Контрольная партия	
Живая масса, г	227,9		222,4	
Масса семенников, г	Сутки	Масса (г)	Сутки	Масса (г)
	30	0,3	30	0,3
	49	2,35	49	2,60
	60	5,57	60	3,41
	90	7,2	90	6,3
	120	7,6	120	7,4
Количество инкубир. яиц, шт.	300		300	
Оплодотворение яиц, %	91		85	
Сохранность, %	98,3		98,3	

В этот период у обеих групп масса семенника варьирует от 201,3 мг до 304,3 мг. У 49-дневных контрольных перепелов, выращенных в применяемом (дневной – 16 часов) световом режиме, наблюдается достоверно лучшее развитие семенника. Абсолютная масса семенника

контрольных групп перепелов превышала соответствующие показатели на 0,25 г. У 60-дневных перепелов эта разница была в пользу опытных групп на 0,16 г. У 90-дневных перепелов разница между группами достигла до 0,9 г в пользу опытных групп. До годовалого возраста

аналогичные результаты получены в пользу опытных групп перепелов (таблица 2).

Известно, что низкий рост яичника связан с неравномерным ростом внутренних органов. В эмбриональный период быстрее растут кожа, мышцы, сердце и кишечник, а такие органы, как семенники, яичники, печень, легкие, трахея и головной мозг, имеют низкие коэффициенты роста [2]. Ряд авторов [3] исследовали связь ритмичности роста не только с внутренними, но и с внешними факторами (свет, температура, влажность, давление и т. д.). Например, снижение интенсивности роста цыплят соответствует повышению температуры и давлению воздуха, а усиление роста совпадало с увеличением этих показателей. Обнаружено, что период снижения интенсивности роста цыплят соответствует увеличению или сокращению светового дня в одних астрономических сутках. В период выращивания увеличение светового дня стимулирует половое созревание молодок, но задерживает их рост, вызывает раннюю яйцекладку, затем снижает дальнейшую продуктивность [4].

Приостановка роста массы в постэмбриональном развитии наблюдается в период формирования брачной активности самцов у обеих групп перепелов. Первый брачный крик петухов контрольных групп отмечен на 43 сутки выращивания, а у опытных птиц – на 48 сутки. Токующий самец вытягивается вверх, поднимает голову и, закинув ее назад, издает крик. В период яйцекладки опытные группы интенсивно токуют в начале каждой светлой части суток. Контрольные перепела токут хаотично в любое время дня. Начало яйцекладки птиц контрольных групп опережало опытные группы на двое суток. Интенсивность копуляции в период яйцекладки у опытных групп за световой день составило на 6–8 спариваний больше. К концу светового дня (16 час) у контрольных групп интенсивность копуляции не превышает в среднем двух спариваний в течение часа. Для проверки результатов, полученных в ходе экспериментов, были проведены научно-производственные опыты на значительно большем количестве яиц с учетом оплодотворения. Как видно из таблицы 2, высокая половая активность подтверждается результатами инкубации яиц обеих групп птиц. У яиц опытных групп оплодотворение больше на 6,0 %, чем у контрольных.

В настоящее время фотопериодические реакции обнаружены в той или иной степени практически у всех видов животных. Ритмы активности описаны для многих видов птиц в естественных условиях [3, 10]. У куриных птиц суточная активность включает два пика: один пик после рассвета, второй – перед закатом. Такой двух-

вершинный профиль характерен для многих частных форм поведения, включая кормление, пение, ухаживание и спаривание [5, 10]. Расположение этих пиков активности в природных условиях частично связано с меняющимся временем наступления рассвета и вечерних сумерек. Длительность дня в остальное время суток играет значительную роль. В связи с сезонными изменениями длины дня сдвигается и время суточной активности. У зимующих в умеренных широтах Азербайджана птиц в месяцы с наиболее коротким днем активность начинается (относительно времени восхода солнца) раньше, чем в летнее время [5]. В естественных условиях это легко объясняется необходимостью компенсации высоких энергозатрат организма при укороченном зимнем дне [3]. На протяжении длины дня интенсивность деятельности животных носит обычно фазовый характер. Например, куриные птицы в период репродуктивного цикла, при выкармливании птенцов, в период вожделения выводка наиболее активны в утренние часы, затем их активность снижается и вновь повышается перед закатом [5, 10]. При выращивании в двух дневных и двух ночных ритмах пищевая активность высока в начале и в конце каждого 8-часового дневного ритма. А у контрольных групп, выращенных в 16-часовом ритме, пищевая активность не высокая.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что применяемый суточный ритм вызывает у перепелов статистически достоверные увеличения яичника и семенника. Сравнительно коротким постэмбриональным периодом роста репродуктивных органов отличаются контрольные группы (с 1 по 90 сутки). Период роста яичника перепелов опытных групп намного продолжительнее, чем у контрольных (с 1 по 120 сутки). Количество быстрого роста фолликулов сохраняется у контрольных групп до 90 суток, а у опытных – до 120 суток. У птиц контрольных групп с 120-суточного возраста количество растущих фолликулов уменьшается до годовалого возраста. Такая тенденция отмечена и у птиц опытных групп.

При изучении возрастных изменений гонад выявили, что масса яичника в период яйцекладки у опытных групп перепелов выше на 2,9 г. Возрастание относительного веса семенника начинается у птиц контрольных групп в период между 37–45 днями, у опытных – в период 42–49 дней. У 49-дневных птиц контрольных групп отмечено сравнительно лучшее развитие семенника. Начиная с 60-дневного возраста и до годовалого возраста, эта разница была в пользу опытных групп. Опираясь на собранные данные, можно сказать, что рост репродуктивных орга-

нов заканчивается вместе с ростом организма перепелов.

В естественных условиях ритмы дневной двигательной активности птиц носят фазовый характер. Известно, что циклы действия кортизола, гормоны роста (ГР), пролактина, гонадотропинов тесно связаны с ритмом сна и бодрствования. Секреция гормона роста повышается во время и после полуденных эпизодов сна. Ритмы дневной активности и ночного покоя у птиц регулируются эпифизом. Гормоном-посредником, доносящим руководящие сигналы до органов и тканей, является мелатонин. При этом характер ответа регулируется не только уровнем гормона в крови, но и продолжительностью его ночной секреции. Кроме этого, мелатонин обеспечивает адаптацию эндогенных биоритмов к постоянно меняющимся условиям внешней среды. Степень интенсивности метаболизма мелатонина зависит от освещенности. Поэтому под влиянием света синтез мелатонина угнетается, а в темноте увеличивается [1, 9]. Темнота или недостаток света в помещении приводят к недоразвитию гипофиза и уменьшению гормональной активности. Напротив, круглосуточное освещение ведет к перенапряжению функции эндокринной системы в целом, особенно половых желез [10].

Во время наблюдения за последовательными изменениями семенника у опытных групп перепелов установлено, что у птиц, выращенных в новых суточных ритмах, в ночные часы стимулируются функции гонад и активизиру-

ются обменные процессы в организме. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что новый суточный ритм вызывает у перепелов статистически достоверное увеличение роста семенника и яичника.

Выводы. Естественный ритм активности и покоя куриных птиц, воздействуя, как внешний раздражитель, оказывает положительное влияние на центральную нервную систему птиц и на функциональное состояние эндокринных органов, в частности гипофиза и эпифиза. Несовпадение суточного ритма с длительностью астрономических суток в закрытых помещениях открывает возможность некоторого сдвига ритмов активности в порядке синхронизации их с естественной сменой условий в каждом конкретном районе в разные периоды года. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применяемый новый суточный ритм в два дня и две ночи представляет собой биологический раздражитель, соответствующий образу жизни птиц, направленный на повышение их продуктивности. Применение естественного ритма активности и покоя куриных птиц в закрытых помещениях увеличивает морфофункциональное состояние семенника и яичника. Совпадение наследственной суточной периодичности с ритмом, обусловленным внешними факторами, благоприятно отражается на развитии организма. При умелом использовании естественного ритма активности и покоя в сочетании с искусственным позволяет добиваться высоких результатов.

Библиографический список

1. Анисимов, В.Н. Эпифиз, биоритмы и старения организма [Текст] / В.Н. Анисимов // Успехи физиологических наук. 2008. Т. 39. № 4. С. 40–65.
2. Баранов, В.С. Внешняя среда и развивающийся организм [Текст] / В.С. Баранов, В.П. Божкова, Э.Я. Граевский и др. М.: Наука, 1977. 384 с.
3. Биологические ритмы [Текст] / Под ред. А. Ашоффа. М.: Мир, 1984. Т. 2. 408 с.
4. Кабакчиев, М. Влияние различных световых режимов на яйценоскость и качество кур-несушек [Текст] / М. Кабакчиев // Животноводческие науки. 2008. № 4. С. 73–77.
5. Мусаев, А.М. Семейство фазановые [Текст] / А.М. Мусаев, И.Р. Бабаев // Животный мир Азербайджана. Т. III. Баку: Элм, 2000. С. 318–327.
6. Мусаев, А.М. Увеличение производительности птиц, выращенных в закрытых помещениях [Текст] / А.М. Мусаев, Я.Я. Ельчуев, А.М. Мусаев, А.Г. Алиев // Патент Азербай-

джанской Республики на изобретения. № I-2007 0031 от 12.02.2007. Баку, 2004. № 2. С. 27.

7. Мусаев, А.М. Экологические основы использования искусственного фоторежима для повышения половой активности птиц, выращенных в закрытых помещениях [Текст] / А.М. Мусаев // Современные проблемы биологии и экологии. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. Махачкала, 2011. С. 178–180.

8. Пигарева, М.Д. Перепеловодство [Текст] / М.Д. Пигарева, Г.Д. Афанасьев. М., 1989. 104 с.

9. Чернышева, М.П. Гормональный фактор пространства и времени внутренней среды организма [Текст] / М.П. Чернышева, А.Д. Ноздрачев // СПб.: Наука, 2006. 248 с.

10. Чопикашвили, Л.В. Биоритмы репродуктивной активности в живой природе [Текст] / Л.В. Чопикашвили, Л.А. Бобылева, Е.Г. Пухаева и др. // Мат. Рос. съезда по хронобиологии и хрономедицины. Владикавказ, 2008. С. 177–178.

Сведения об авторе

Мусаев Автандил Муса оглы, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биостимуляторов биологического факультета, Бакинский государственный университет, Азербайджан, Аз-1148, г. Баку, ул. З. Халилова, 23, e-mail: Musayevavtandil@yahoo.com.

В работе приведен краткий анализ воздействия естественного ритма активности и покоя куриных птиц на развитие, активность, морфологические параметры семенника, яичника и оплодотворения яиц японского перепела в закрытых помещениях. Установлено, что у перепелат, еще не вступивших в стадию половой зрелости, естественный суточный ритм не вызывает увеличение объема семенника и яичника. Возрастание относительного веса семенников начинается у контрольных групп в период между 37 и 45 сутками, а у опытных – между 45 и 49 сутками. Возрастание относительного веса яичника начинается у контрольных групп в период между 49 и 60 сутками, а у опытных – начиная с 49 суток до годовалого возраста. У 49-суточных перепелов контрольных групп масса се-

менника превышала аналогичный показатель птиц опытных групп на 0,25 г. У 60-суточных перепелов разница была в пользу опытных групп – 0,26 г, а у 90-суточных – в пользу опытных – 0,9 г. У 49-суточных перепелов контрольных групп масса яичника превышала опытные группы на 2,8 г. У 90-суточных перепелов разница в пользу опытных групп составила 0,63 г, а в 120 суток – 1,45 г и у 360-суточных она составляла 1,68 г в пользу опытных групп. В остальные дни выращивания разница между группами была незначительна. Половая активность и частота спаривания у самцов опытных перепелов были больше на 6-8 раз в сутки, оплодотворение яиц было выше на 6,0 %. Указанные технологические показатели достигались без дополнительных затрат на корма.

A. Musayev

AGE-RELATED CHANGES OF REPRODUCTIVE ORGANS OF JAPANESE QUAILS REARED UNDER NATURAL RHYTHMS OF ACTIVITY AND REST

Key words: *growth; development; rhythm; fertilization; activity; weight; ovary; dormancy.*

Authors' personal details

Musayev Avtandil, Candidate of biological sciences, senior researcher of the Biostimulator Laboratory of the Biology Faculty, Baku State University, Az-1148, Azerbaijan, Baku, Z. Khalilov st., 23, e-mail: Musayevavtandil@yahoo.com.

The paper presents a brief analysis of the impact of the natural rhythm of poultry activity and dormancy on development, activity, morphological parameters of testis, ovary and fertilization of Japanese quails kept indoors. It was found that the natural day-night rhythm of quails under the puberty stage does not cause an increase in the volume of the testis and ovary. The relative weight of testes rises within 37 and 45 days in the control groups, and 45 and 49 days in the experimental group. Higher relative weight of the ovary starts between 49 and 60 days in the control groups, and from 49 days to one year in the experimental. Testis weight of 49-day-old quails in the control groups exceeded

the experimental one by 0,25 g. The difference for 60-day-old quails was in favor of the experimental groups by 0,26 g, and it reached 0,9 g on the 90th day. Ovary weight of 49-day-old quails in the control groups exceeded the experimental one by 2,8 g. The difference for 90-day-old quails was in favor of the experimental groups by 0,63 g, and it reached 1,45 g on the 120th day and 1,68 g on the 360th day. In the remaining days the difference between the groups was negligible. Sexual activity and mating frequency of experimental male quails were higher at 6–8 matings per day, fertilization was higher by 6,0 %. These process parameters were achieved with no additional feed costs.

© Мусаев А.М.