Ptizewodstwo слетел_Ptizewodstwo Temp2.qxd 08.01.2019 21:29 Страница 22

УДК 636.5.082.474

Биологические ритмы в инкубации яиц сельскохозяйственной птицы

Шкуро О.А., аспирант

Щербатов В.И., зав. кафедрой разведения с.-х. животных и зоотехналогий, доктор с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»

Аннотация: *Рассматриваются биологические ритмы кур в эмбриональный период развития. Разработан дифференцированный температурный режим, учитывающий биологические ритмы зародыша в условиях искусственной инкубации и продолжительность «внутренних» суток у кур (23,25 ч). С учетом этого ритма время изменения температуры в инкубаторе в опытной группе осуществляли периодами, кратными 45 мин.; в качестве контроля использовали другой дифференцированный режим с периодами, кратными 1 ч. Температура также являлась внешним сигналом, корректирующим биологический ритм эмбрионов. В каждом режиме было проинкубировано по 150 яиц. Экспериментальный режим инкубации позволил повысить вывод цыплят (с 79,3% в контрольной группе до 88,0%) благодаря уменьшению эмбриональной смертности в критические периоды развития, а также улучшить синхронность вывода (его продолжительность в опытной группе составила 29 ч против 40 ч в контроле).*

Ключевые слова: *биологические ритмы, синхронизация, инкубация, выводимость, вывод, режим инкубации.*

Введение. В первые дни инкубации смертность зародышей может быть вызвана нарушением дифференцировки при закладке нервной и кровеносной системы, скелета, переходом от диффузной системы дыхания к дыханию посредством кровеносной системы, своевременного развития аллантоиса. Увеличение смертности зародышей в последние дни инкубации связано с нарушениями развития в предынкубационные периоды и в первые дни инкубации.

Подъем эмбриональной смертности в середине инкубации связан с нарушениями протеинового и водно-минерального обмена и, как правило, сопровождается заболеваниями выделительной системы [3].

Большинство процессов, таких как рост и развитие, которые происходят в онтогенезе животных, сопровождаются определенными ритмами. Такие ритмы составляют основу жизнедеятельности организмов, являются скорее правилом, и тесно связаны с регуляцией биологических процессов посредством изменения длительности периодов и амплитуды колебаний [1].

В биоритме всегда присутствуют две компоненты — экзогенная и эндогенная. Экзогенная компонента биоритма – это воздействие на организм любого внешнего фактора, эндогенная же обусловлена ритмическими процессами внутри организма. Эндогенный ритм непосредственно определяется генетической программой организма, которая реализуется через нервный и гуморальный механизмы [4].

Эндогенное происхождение биоритмов подтверждает их необычная устойчивость и независимость от случайных воздействий, они сохраняют свою периодичность вне всякой связи с общим состоянием здоровья организма. Дискретность выделения гормонов контролируется импульсным генератором, который находится в центральной нервной системе [8]. Для птицы таким ритмоводителем является эпифиз мозга, ритмично выделяющим гормон мелатонин в кровяное русло.

Клетки эпифиза и мозговые пузыри, по данным [5], образуются уже к концу первых суток эм-

Ptizewodstwo слетел_Ptizewodstwo Temp2.qxd 08.01.2019 21:29 Страница 23

бриогенеза. Таким образом, эпифиз является главными биологическими часами организма – во всяком случае, для птицы [10].

В исследованиях [6,7] было установлено, что периодичность биологических ритмов у цыплят и кур составляют 23,25-23,50 ч, т. е. их «биологические сутки» всегда короче земных на 45-30 минут [6].

Для позвоночных главным времязадателем служит цикл смены света и темноты, однако часто на биологические часы оказывает большее (холоднокровные) или меньшее (теплокровные) влияние внешняя температура. В пределах, совместимых с функциями жизни, повышение (или понижение) температуры вызывает ускорение (или замедление) внутреннего времени организма, определяемого скоростью его физиологических процессов. Когда температура организма повышается, органическая активность усиливается, внутренние «метаболические часы» идут быстрее, и кажущаяся длительность единицы времени соответствует более короткому интервалу физического времени [2].

Современные дифференцированные режимы инкубации построены на учете этих периодов в развитии эмбриона, и для повышения эффективности инкубации используют увеличение температуры, как средство для нивелирования смертности зародышей. Таких режимов инкубации создано много. Но они не учитывают, на наш взгляд, еще одного фактора – ритма в развитии эмбриона, эндогенного ритма его эпифиза, единственного ритмозадателя в изолированном пространстве яйца. Ритмичное воздействие температуры на эмбрион, с определенным периодом действия высоких температур, будут для эмбриона временным сигналом, на которые он будет реагировать сдвигом фазы активности.

Материал и методика исследований. Цель исследований – разработать режим инкубации яиц кур, учитывающий биологические ритмы эмбрионов.

Исследования проводились в условиях лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. Для инкубации использовали яйца родительского стада мясного кросса кур «Арбор Эйкерз». Яйца инкубировали в инкубаторах типа Mossales. В опытную и контрольную группу отбирали яйца с одинаковыми массой и индексом формы на третий день после их снесения. В каждый инкубатор закладывали по 150 шт. яиц. Опыты проводились в двух повторностях.

В контрольной группе использовали дифференцированный режим инкубации яиц (табл. 1).

Дифференцированный режим предусматривал воздействие высокой температуры на эмбрионы с момента закладки инкубационных яиц в инкубатор до 4 суток. С 4-х суток до 10-х снижали температуру с 38,0^{0}С до 37,5^{0}С. На 11-е сутки снижали температуру

Таблица 1. Дифференцированный режим инкубации

День инкубации	Часы	Температура, ^{0}С
1	24	38,5
2	24	38,5
3	24	38,5
4	24	38,0
5	24	37,5
6	24	37,5
7	24	37,5
8	24	37,5
9	24	37,5
10	24	37,5
11	24	37,4 на каждые 6 ч, потом 38,5
12	24	37,4 на каждые 2 ч, потом 38,5
13	24	37,4 на каждые 2 ч, потом 38,5
14	24	37,4 на каждые 2 ч, потом 38,5
15	24	37,4
16	24	37,4
17	24	37,4
18	24	37,4
19	24	36,5
20	24	36,5
21	24	36,5

Таблица 2. Дифференцированный режим инкубации по биологическим ритмам

День инкубации	Часы	Температура в инкубаторе, ^{0}С
1	8:00	38,0
2	7:15	38,5
3	6:30	38,0 на 9 ч, потом 38,5
4	5:45	38,0
5	5:00	38,5
6	4:15	37,6
7	3:30	37,6
8	-	37,6
9	-	37,6
10	-	37,6
11	-	37,6
12	-	37,6
13	-	37,6
14	21:30	38,0
15	-	38,0
16	20:00	37,6
17	-	37,6
18	-	37,6
19	17:45	37,2
20	-	37,2
21	-	37,2

Ptizewodstwo слетел_Ptizewodstwo Temp2.qxd 08.01.2019 21:29 Страница 24

Таблица 3. Инкубационные качества яиц при разных температурных режимах

Показатели	Опытная группа		Контрольная группа	
	шт.	%	шт.	%
Заложено яиц	150	100,0	150	100,0
РЭС	3	2,0	2	1,3
Неоплодотворенные яйца	6	4,0	12	8,0
Кровяное кольцо	-	-	5	3,3
Замершие	6	4,0	6	4,0
Задохлики	3	2,0	6	4,0
Вывод цыплят	132	88,0	119	79,3
Выводимость яиц	144	96,0	138	92,0

до 37,4^{0}С на 6 ч, с 12-х по 14-е сутки каждый день снижали температуру до 37,4^{0}С на 2 ч. В последние дни инкубации (с 19-х суток до вывода цыплят из яиц) эмбрион выделяет много тепла, поэтому для предотвращения смертности эмбрионов от гипертермии снизили температуру в инкубационном шкафу до 36,5^{0}С.

При разработке нового инкубационного режима учитывали ритмы секреции эпифиза у кур равные 23,25 ч. С учетом этого ритма время изменения температуры в инкубаторе осуществляли периодами, кратными 45 минутам. В то же время, температура являлась внешним сигналом, корректирующим биологический ритм зародышей (табл. 2).

В первые сутки температура инкубации яиц была 38,0^{0}С. Затем, согласно биологическим ритмам эмбрионов, повышали температуру на 2-е сутки в 7:15 до 38,5^{0}С; на 3-и сутки температуру устанавливали на 9 ч на 38,0^{0}С, затем повышали температуру до 38,5^{0}С; на 4-е сутки снижали в 5:00 до 38,0^{0}С; на 5-е сутки в 4:15 повышали до 38,5^{0}С; на 6-е сутки в 3:30 снижали температуру до 37,6^{0}С и поддерживали до 13-х суток; на 14-е сутки повышали температуру в 21:30 до 38,0^{0}С до 15-х суток; на 16-е сутки снижали температуру в 20:00 до 37,6^{0}С до 19-х суток; на 19-е сутки в 17:45 уменьшали до 37,2^{0}С и поддерживали до конца вывода.

Результаты исследований. В табл. 3 приведены результаты инкубации яиц при разных температурных режимах.

При обоих режимах инкубации получены высокие показатели вывода цыплят: в опытной группе вывод составил 88,0%, в контрольной – 79,3%. В то же время, мы отмечаем тенденцию к увеличению количества задохликов в контрольной группе, что было явно обусловлено недогревом эмбрионов в последние дни инкубации.

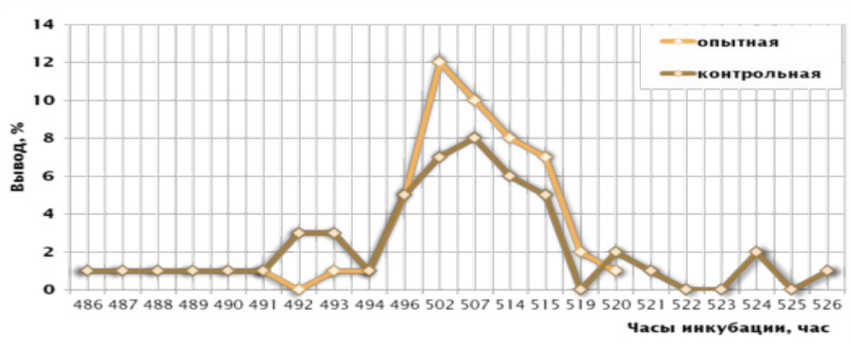

Рисунок 1. Динамика вывода цыплят при разных режимах инкубации

На рис. 1 приведена динамика вывода молодняка при разных температурных режимах инкубации. В опытной группе развитие эмбрионов длилось 491-520 ч, в контрольной - в пределах 486-526 ч. Пик вывода цыплят в обеих группах пришелся на период с 494 до 519 ч: в опытной группе в пиковый период вывелось 75%, а в контрольной 61% цыплят (в расчете на число заложенных яиц). Продолжительность вывода цыплят в опытной группе составила 29 ч, в контрольной группе около 40 ч; при этом вывод при контрольном режиме начинался раньше и был растянут во времени.

Инкубация яиц по биологическим ритмам эмбрионов отразилась на времени проявления пиков смертности и на их выраженности. Так, в опытной группе наблюдали три пика смертности зародышей: с 2 по 6 сутки; с 12 по 17 сутки, и третий период в конце вывода. Распределение пиков смертности соответствует биологии развития эмбрионов и наблюдается как при естественной, так и при искусственной инкубации. В то же время, степень их проявления была значительно ниже при опытном температурном режиме, чем при контрольном (рис. 2).

Заключение. Изменение температур в первый период инкубации яиц кур могут служить ритмозадателем и смещать фазу биологического ритма развивающегося

Ptizewodstwo слетел_Ptizewodstwo Temp2.qxd 08.01.2019 21:29 Страница 25

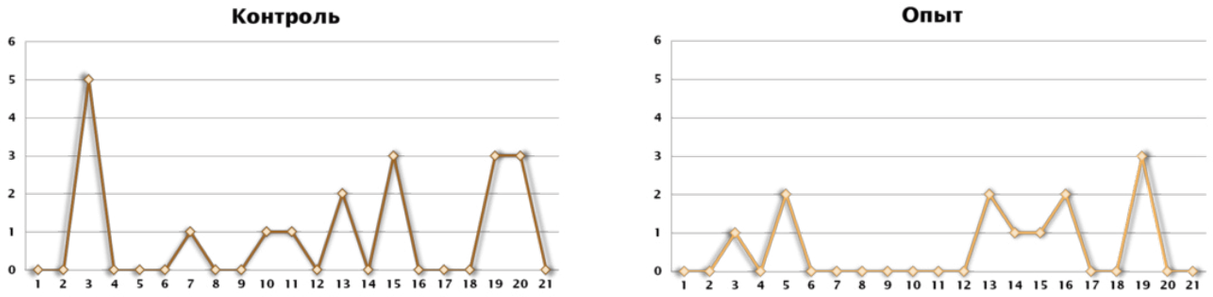

Рисунок 2. Динамика распределения пиков смертности куриных эмбрионов

эмбриона.

Продолжительность биологических суток эмбриона равна 23,25ч и соответствует ритму секреции гормонов эпифиза, клетки которого функционируют с первых суток инкубации. Инкубация яиц кур с учетом биологических ритмов эмбрионов способствует уменьшению смертности зародышей в критические периоды развития, повышению и синхронизации вывода цыплят.

Литература

1. Ашофф Ю. Биологические ритмы. Ч.2. / Под ред. Ю. Ашоффа. - М.: Мир, 1984.

2. Багрова Н.Д. Фактор времени в восприятии человеком / Н.Д. Багрова. - Л.: Наука, 1980. – 96 с.

3. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, А.Л. Киселев. - М.: Лань, 2015. – 160 с.

4. Забудский Ю. Особенности биологии развития цыплят в выводном шкафу инкубатора / Ю. Забудский // Птицеводство - 2004. - № 2 - С. 13 - 14.

5. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц / В.В. Рольник. – М.: Наука, 1968. – 424 с.

6. Щербатов В. Суточные биоритмы птиц / В. Щербатов, Д. Андреев // Животноводство России. – 2009. - № 4.-С. 11.

7. Hoffmann K. Experimental manipulation of the orientational clock in birds / K. Hoffmann // Cold Spring Harbor Symposia in Quantitative Biology. - 1960. – №25. – P. 370-388.

8. Knobil E. // Claude Bernard and the Internal Environment: A Memorial Symposium. - 1980. – P. 229.

9. Payne J. Distribution of mortality during the period of incubation / J. Payne // J. Amer. Assoc. Instructors and Investigators in Poultry Husbandry. – 1919. – № 6/2. – 9 p.

10. Moore R.Y. Entrainment pathways and the functional organization of the circadian system / R. Y. Moore // Prog. Reprod. Biol. - 1978. - № 4. – P. 1-29.

Для контакта с авторами:
Шкуро Ольга Аркадьевна
Щербатов Вячеслав Иванович
E-mail: shkuro.olga@mail.ru

Biological Rhythms of the Embryonic Development during the Incubation of Poultry Eggs

Shkuro O.A., Scherbatov V.I.

I.T. Trubilin's Kuban State Agrarian University; Krasnodar, Russia

Summary: The biological rhythms in chicken during the embryonic stage of development are reviewed. The differentiated thermal regime of incubation is proposed with due account to the biological rhythms in conditions of the artificial incubation and the duration of the "internal day-and-night period" in chicken (23.25 hours). The timing of temperature shifts in this regime was therefore set in the periods divisible by 45 min while in another differentiated regime for control treatment the periods were divisible by 1 hour. The temperature also served as an external signal correcting the biological rhythm in the embryos. 150 eggs per treatment were incubated. The experimental regime increased hatch of chicks from 79.3% in control to 88.0% due to the decreased embryonic mortality in critical periods of the embryonic development. The synchronicity of hatch was also better in the experimental treatment: the duration of hatch was 29 hours vs. 40 hours in control.

Key words: biological rhythms, synchronization, incubation, hatchability, hatch, regime of incubation.