

УДК 591.481.3+591.465.311:636.52/.58:636.312.5

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭПИФИЗА И ЯИЧНИКА КУР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОСВЕЩЕННОСТИ

В. Ф. ВРАКИЦ, Н. В. КАШЛЕВ, А. А. ЕФИМОВА

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии с.-х. животных)

Изучали морфофункциональное состояние эпифиза и яичника кур яичного кросса «Заря-17» при различных уровнях освещенности люминесцентными лампами. Установлено, что освещенность 10 лк по сравнению с освещенностью 40 и 70 лк способствовала усилению функции эпифиза у 16- и 22-недельных кур. Показано, что физиологическая деятельность яичника определяется морфофункциональным состоянием эпифиза. Обсуждается возможность применения освещенности 10 лк для повышения яичной продуктивности несушек при выращивании молодок и содержании кур яичного кросса.

Свет является одним из мощных факторов внешней среды, влияющих на организм птицы. Наряду с продолжительностью светового дня важное значение имеет освещенность. Отмечается целесообразность выращивания молодняка и содержания клеточных несушек яичного кросса при освещенности (люминесцентными лампами) 10 лк [2]. Однако механизм действия освещенности на организм птицы и ее продуктивность еще не изучен.

Известно, что световой фактор оказывает влияние на организм птицы главным образом через эпифиз, представляющий собой нейроэндокринный трансдуктор, превращающий нервные сигналы, которые поступают от сетчатки глаза, в эндокринные, поступающие в гипоталамус [1]. Основной гормон эпифиза — мелатонин. У птиц его содержание в пинеальной железе примерно в 10 раз выше, чем у млекопитающих [3]. Ферменты, участ-

вующие в образовании мелатонина, в темное время суток более активны, чем в светлое [4].

Особое место мелатонин занимает в регуляции функции гонад. Инъекции этого гормона приводили к уменьшению массы яичников у взрослых курочек [5]. У взрослых кур под влиянием мелатонина также ослаблялась функция яичников и уменьшалась масса зрелых фолликулов [6]. При введении мелатонина самкам перепелов задерживался рост яичников и яйцеводов [7].

Структурные и функциональные изменения эпифиза и яичника могут быть объективными критериями действия интенсивности света на организм птицы, позволяющими обосновать и установить допустимый уровень освещенности при выращивании молодняка и содержании кур-несушек яичного кросса.

Нами изучалось морфофункциональное состояние эпифиза и яичника кур при различной освещен-

ности люминесцентными лампами и режиме прерывистого освещения.

Методика

Опыт проводили в 1986—1988 гг. совместно с кафедрой птицеводства ТСХА на Железнякавской птицефабрике, являющейся репродуктором Глебовского ППО Московской области. Было сформировано 3 группы цыплят (по 1260 голов каждой), которых помещали в клеточные батареи 1-121 с различной средней освещенностью на уровне кормушек: 1-я группа — 10 лк, 2-я — 40, 3-я группа — 70 лк. В пределах групп освещенность варьировала соответственно в пределах 8—12 лк, 35—45 и 64—76 лк. В 16-недельном возрасте курочек переводили в птичник для родительского стада и помещали в клетки 2-го яруса батареи 1-112, различия в освещенности сохранялись. Условия кормления и содержания птицы, кроме световых режимов, соответствовали рекомендациям ВНИТИП. При выращивании молодняка и содержании кур-несушек применяли режим прерывистого освещения люминесцентными лампами ЛБ-40.

Для исследования морфофункционального состояния эпифиза и яичника убивали по 6 кур из каждой группы в возрасте 16, 22, 40 и 58 нед. Органы фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина и жидкости Буэна. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином и по Хельми. По общепринятым методикам [8] в эпифизе определяли соотношение тканевых компонентов (железистая часть — соединительно-тканые трабекулы — кровеносные сосуды), диаметр ядер пинеалцитов; в яичнике — размеры и состав половых, клеток разной степени зрелости. Данные обрабатывали статистически [9].

Результаты

Э п и ф и з. Абсолютная масса эпифиза у кур с 16- до 40-недельного возраста при освещенности 10 лк увеличивалась с 3,6 до 4,3 мг. Однако к 58 нед по сравнению с предыдущим возрастом масса органа у кур этой группы уменьшилась на 18,6 % (табл. 1). Очевидно, изменение массы эпифиза связано с изменением его функционального состояния [10].

В 16 нед по сравнению с остальными возрастными периодами содержание железистой части (84,3 %) в эпифизе молодок 1-й группы снизилось наиболее значительно. Паренхима железы состояла из довольно крупных клеток — пинеалоцитов, с хорошо заметным ядром, средний диаметр которого составлял 5,2 мкм (табл. 2). Соединительно-тканые трабекулы наблюдались только по периферии органа. Значительно большая часть эпифиза была занята железистыми клетками. Подобное морфологическое состояние эпифиза, по мнению исследователей [10], свидетельствует об усилении процессов синтеза мелатонина в железе молодок данной группы, что подтверждается также высокой степенью васкуляризации органа 16-недельных птиц при освещенности 10 лк (табл. 2). Считается, что мелатонин не накапливается в больших количествах в пинеалоцитах, поэтому синтез хорошо отража-

Таблица 1
Масса эпифиза кур (мг)

Возраст птицы, нед	Группа		
	1-я	2-я	3-я
16	3,6±0,2	3,4±0,2	3,2±0,3
22	4,0±0,5	3,5±0,2	3,7±0,2
40	4,3±0,2	4,6±0,4	4,6±0,6
58	3,5±0,5	3,6±0,4	4,3±0,2

Таблица 2
Соотношение тканевых компонентов (%) и диаметр ядра пинеалоцитов (мкм) в эпифизе кур

Показатель	Возраст птицы, нед	Группа		
		1-я	2-я	3-я
Железистая часть	16	84,3 ^а	70,4 ^б	68,0 ^б
	22	84,1 ^а	79,4 ^б	73,1 ^в
	40	77,0 ^а	79,9 ^б	83,3 ^в
	58	79,3 ^а	81,8 ^б	82,6 ^б
Соединительно-тканые трабекулы	16	11,5 ^а	26,2 ^б	28,3 ^б
	22	12,7 ^а	17,4 ^б	23,2 ^в
	40	20,2 ^а	16,7 ^б	12,9 ^в
	58	17,4 ^а	14,8 ^б	14,0 ^б
Кровеносные сосуды	16	4,2 ^а	3,4 ^б	3,7 ^{а^б}
	22	3,2	3,2	3,7
	40	2,8 ^а	3,4 ^б	3,8 ^б
	58	3,3	3,4	3,4
Диаметр ядра пинеалоцитов	16	5,2 ^а	4,7 ^б	4,5 ^в
	22	5,3 ^а	5,1 ^б	4,9 ^в
	40	5,2 ^а	5,2 ^а	5,4 ^б
	58	5,2	5,3	5,2

Примечание. Во всех таблицах буквами обозначена достоверность разности между группами в пределах одного показателя или возраста.

ет уровень его секреции в сосудистое русло [8].

С наступлением периода яйцекладки у 22-недельных кур при освещенности 10 лк морфофункциональное состояние железы заметно не изменилось. Основная масса железы также была занята железистой частью с незначительными вкраплениями соединительно-тканых трабекул (рис. 1). Несколько увеличился средний диаметр ядра пинеалоцитов (табл. 2), что, очевидно, обусловлено усилением процессов синтеза и выведения мелатонина [6, 10].

В 40-недельном возрасте при освещенности 10 лк морфофункциональное состояние эпифиза кур изменилось: уменьшилась (на 7 %)

доля железистой части и увеличилось (на 8 %) содержание соединительной ткани, что, вероятно, связано со снижением синтетической активности пинеалоцитов, их истощением и замещением секреторных клеток паренхимы органа соединительно-ткаными элементами. В эпифизах 40-недельных кур по сравнению с таковыми в предыдущем возрасте капсула железы и междольковые соединительно-тканые перегородки были утолщены. Шишковидное тело несушек данной группы в период активной яйценоскости имело дольчатое строение не только по периферии, но и в центральной части органа. Подобную картину в эпифизах кур в период пика яйцекладки наблюдали и другие авторы [10, 11]. Изменение структуры органа они объясняют ослаблением синтеза и секреции мелатонина. Незначительно уменьшился средний диаметр пинеалоцитов у кур, что, по мнению исследователей [11], также связано с ослаблением синтеза гормонов. Снижение функциональной активности эпифиза, очевидно, является результатом некоторой физиологической депрессии зрительных рецепторов у кур и нарушения фотоадаптации глаз. Аналогичное состояние при уменьшении средних объемов ядер пинеалоцитов отмечено у кошек с нарушенной фотоадаптацией глаз в темный период суток [12].

К 58-недельному возрасту по сравнению с предыдущим возрастным периодом масса эпифиза кур при освещенности 10 лк снизилась на 18,6 % (табл. 1), что, вероятно, вызвано дальнейшим ослаблением функции железы. Морфологические показатели, характеризующие состояние железы 58-недельных кур, практически не отличались от таковых у 40-недельных несушек этой же группы (табл. 2).

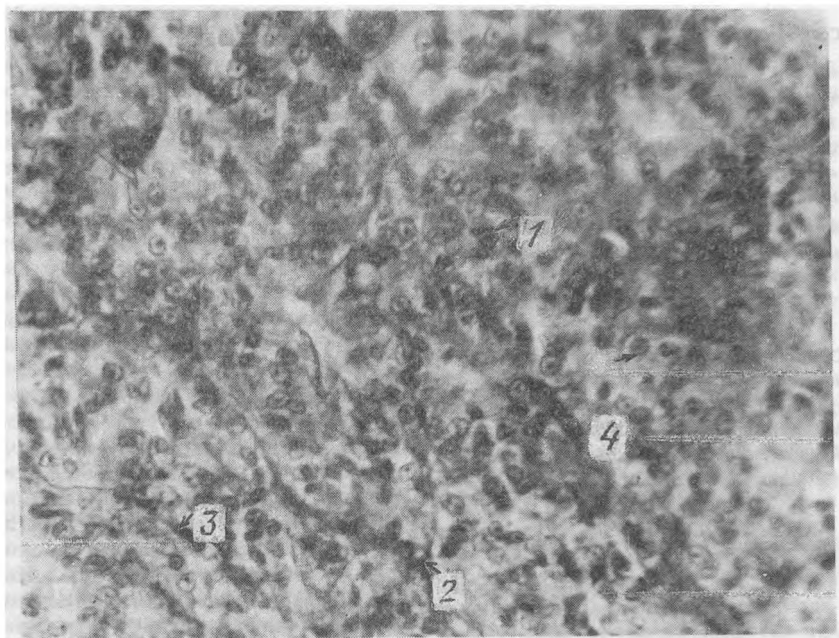


Рис. 1. Эпифиз 22-недельной курицы при освещенности 10 лк.

1 — железистая часть; 2 — соединительно-тканый тяж; 3 — капилляр; 4 — ядро пинеалоцита. Гематоксилин-эозин. (×20).

Масса эпифиза 16-недельных молодок, выращенных при освещенности 40 и 70 лк, была соответственно на 6,0 и 11,1 % меньше, чем у птицы 1-й группы (табл. 1). Вероятно, световой сигнал ослабляет функциональную активность эпифиза [4], что подтверждается также меньшими количеством железистой части органа у 16-недельных молодок 2-й и 3-й групп, его васкуляризацией и средним диаметром ядра пинеалоцитов по сравнению с таковыми у птицы 1-й группы в этом же возрасте (табл. 2).

Масса эпифиза у кур 2-й и 3-й групп несколько возрастала к 22 нед, но она была соответственно на 12,5 и 7,5 % ниже, чем у кур 1-й группы

(табл. 1). Меньше доля железистой части железы (на 5,6 и 13,1 %) и средний диаметр ядра пинеалоцитов (на 3,8 и 7,6 %) у 22-недельных кур 2-й и 3-й групп (рис. 2), видимо, также свидетельствует о снижении синтетической и инкреторной активности эпифиза птиц при большей освещенности.

У 40-недельных кур, содержащихся при освещенности 40 и 70 лк, по сравнению с несушками 1-й группы увеличивались абсолютная масса эпифиза (на 6,5 %), доля железистой части (соответственно на 3,6 и 7,6 %) и средний диаметр ядра пинеалоцитов (на 3,8 %). Описанное состояние железы сочеталось с усилением функции органа у кур

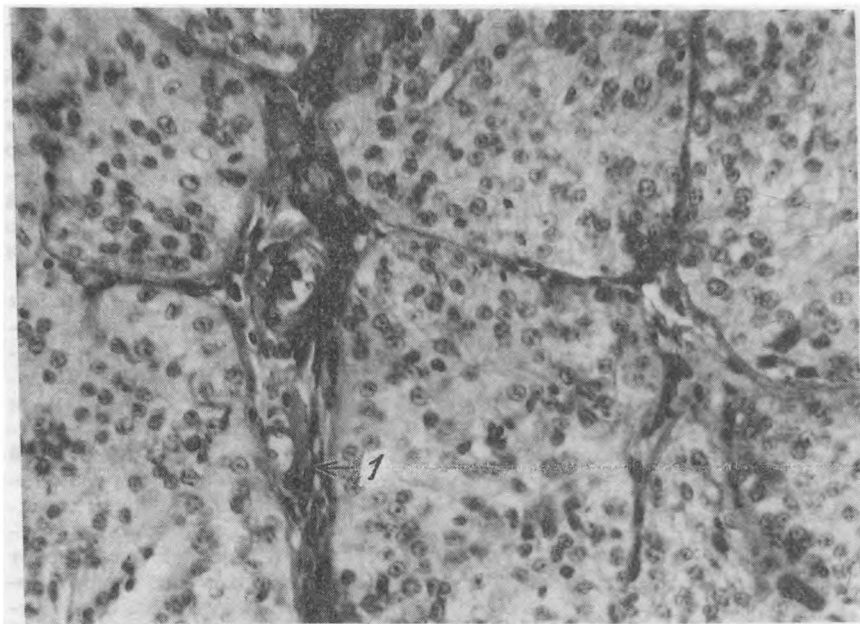


Рис. 2. Увеличение количества соединительно-тканых тяжей (1) в эпифизе 22-недельной курицы при освещенности 70 лк. Гематоксилин-эозин. ($\times 20$).

этих групп. Морфологические показатели, характеризующие функциональное состояние эпифиза 58-недельных кур 2-й и 3-й групп, практически не отличались от таковых у 40-недельных кур.

Повышение активности эпифиза у 40- и 58-недельных кур 2-й и 3-й групп по сравнению с 22-недельными несушками, вероятно, связано с наличием собственного биологического циркадного ритма пинеальной железы независимо от искусственного освещения. Аналогичное состояние железы отмечено у крыс в ночное время, несмотря на наличие искусственного света в этот период [1]. В нашем опыте 40- и 58-недельные возрастные периоды кур

приходились соответственно на октябрь и февраль, т. е. на месяцы с более коротким световым днем, что, возможно, и вызывало усиление активности эпифиза по сравнению с 22-недельными несушками, находившимися при более длинном световом дне (май).

Я и ч н к. У 22-недельных кур при освещенности 10 лк масса яичника была больше, чем у 16-недельных молодок (табл. 3), что, очевидно, связано с процессами роста и развития органа. Масса яичника, по всей вероятности, увеличилась за счет образования фолликулов в стадии быстрого роста, развивающихся по строгой иерархии и имеющих лишь один преовуляционный фолликул

Таблица 3
 Масса яичника и количество фолликулов
 в стадии быстрого роста у кур

Показатель	Возраст птицы, нед	Группа			
		1-я	2-я	3-я	
Масса яичника: г	16	0,4	0,4	0,4	
	22	19,0	20,3	23,9	
	40	43,7	39,9	36,7	
	58	47,2	42,9	41,4	
без фолликулов быстрого роста, г	22	1,8	1,7	1,6	
	40	6,8	6,9	6,2	
	58	5,4	4,4	4,8	
Фолликулы быст- рого роста:	масса, г	22	17,2	18,6	22,3
		40	36,9	33,0	30,5
		58	41,8	38,5	36,6
	количество, шт.	22	9,3	10,0	11,5
		40	14,7	12,2	11,5
		58	13,0 ^a	11,7 ^{ab}	9,8 ^b

Таблица 4
 Соотношение фолликулов (%) в стадии
 быстрого роста в яичнике кур

Размер фолликулов см	Возраст птицы, нед	Группа		
		1-я	2-я	3-я
0,6—1,0	22	54,8 ^a	42,0 ^b	56,5 ^a
	40	55,8 ^{ab}	50,8 ^a	60,9 ^b
	58	30,0	34,2	32,3
1,1—1,5	22	19,4	15,0	15,7
	40	13,6	16,4	13,0
	58	21,6	19,9	20,3
1,6—2,0	22	14,0 ^a	22,0 ^a	4,3 ^b
	40	11,6 ^a	13,8 ^a	8,7 ^b
	58	19,2	17,1	18,8
2,1—2,5	22	6,4	8,0	8,7
	40	10,2	12,3	11,3
	58	15,4	17,1	18,6
2,6 и выше	22	5,4 ^a	13,0 ^b	14,8 ^b
	40	8,8	6,7	6,1
	58	13,8	11,5	10,0

(рис. 3). Однако количество крупных, готовых к овуляции фолликулов в яичниках 22-недельных кур

при освещенности 10 лк было достоверно меньше ($P < 0,05$), чем у несушек при освещенности 40 и 70 лк (табл. 4), что объясняется, по-видимому, ингибирующим действием эпифиза в ответ на гонадотропную деятельность гипоталамо-гипофизарной системы у птиц при меньшей освещенности (10 лк). Подобную картину наблюдали в опытах на крысах [1].

Отмечалось также, что эпифиз в ювенальный период развития организма выполняет своего рода охранную роль, не допуская преждевременного полового созревания и обеспечивая согласованность, а также сопряженность между половой зрелостью и соматическим развитием. В репродуктивный период характер пинально-гонадных связей меняется. В этот период превалирует функция эпифиза как нейроэндокринного трансдуктора, способствующего адаптации репродуктивной системы к условиям внешней среды [2, 13].

На протяжении эксперимента масса яичника у кур 1-й группы возрастала. К 40-недельному возрасту у несушек активизировался рост мелких фолликулов, о чем свидетельствует большая масса яичника без фолликулов быстрого роста по сравнению с таковой в предыдущий возрастной период (табл. 3). Больше количество быстрорастущих фолликулов также подтверждает усиление функциональной активности яичника 40-недельных кур по сравнению с птицей 22-недельного возраста. Увеличение массы яичника у 58-недельных кур 1-й группы по сравнению с несушками предыдущего возрастного периода [2], очевидно, связано с укрупнением фолликулов быстрого роста (табл. 3) и некоторым ослаблением процессов овуляции, что приводит к снижению интенсивности яйценоскости.

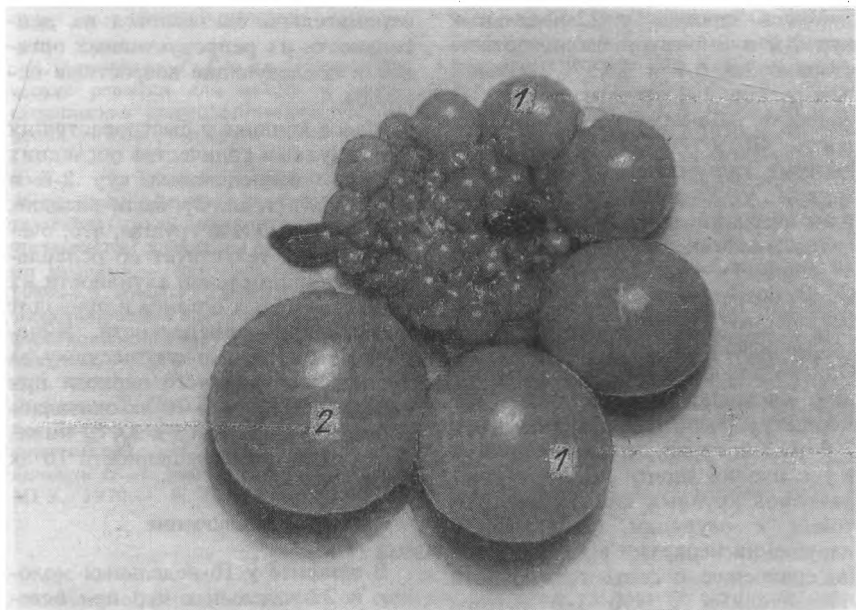


Рис. 3. Яичник 22-недельной курицы при освещенности 10 лк.
 1 — фолликулы в стадии быстрого роста; 2 — преовуляционный фолликул.

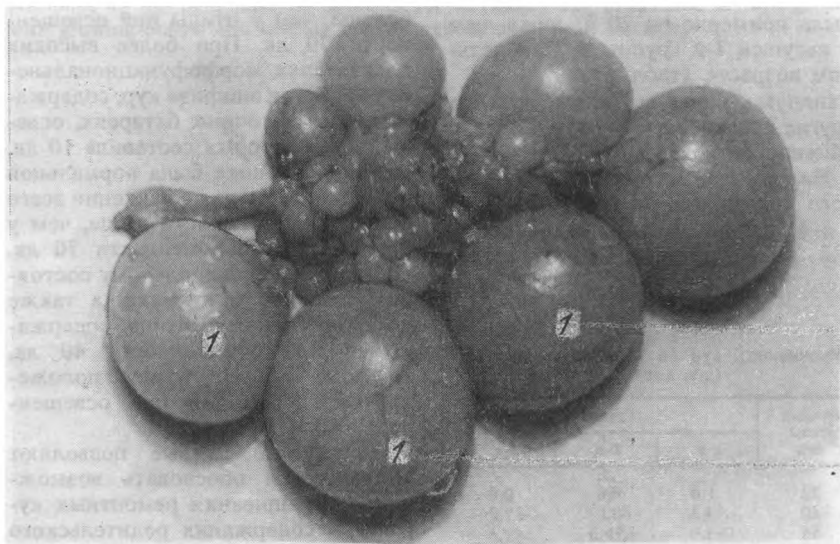


Рис. 4. Нарушение иерархии преовуляционных фолликулов (1) в яичнике 22-недельной курицы при освещенности 70 лк.

Масса яичника у 22-недельных кур 2-й и 3-й групп была соответственно на 6,4 и 20,5 % больше, чем у кур 1-й группы в том же возрасте. По-видимому, освещенность 40 и 70 лк активизирует систему гипоталамус — гипофиз — гонады у 22-недельных кур, что приводит к улучшению роста и развития желтожелточных фолликулов в яичниках, количество которых было соответственно на 7,0 и 19,0 % больше, чем у птицы, содержавшейся при освещенности 10 лк (табл. 3). Однако подобная световая стимуляция, очевидно, способствует чрезмерному развитию яичника кур 2-й и 3-й групп, что проявляется в увеличении (почти 2—3-кратном) размеров крупных фолликулов, готовых к овуляции (табл. 4), и нарушении иерархии в их развитии по сравнению с соответствующими показателями у кур 1-й группы (рис. 3 и 4). Это, на наш взгляд, вызывает нарушение процессов овуляции и снижение яйценоскости птицы, которая у кур 2-й и 3-й групп была примерно на 20 % ниже, чем у несушек 1-й группы в 22-недельном возрасте (табл. 5).

Сходную картину наблюдали и другие исследователи у кур в начале яйценоскости [14].

Нарушение морфофункционального состояния яичника у кур 2-й и 3-й групп в начале яйценоскости (22 нед), по всей вероятности,

отрицательно сказывается на деятельности их репродуктивных органов в следующие возрастные периоды.

Масса яичника и быстрорастущих фолликулов и количество последних у 40- и 58-недельных кур 2-й и 3-й групп (табл. 3) были меньше, чем у несушек 1-й группы, что, очевидно, свидетельствует об ослаблении функциональной активности их репродуктивных органов и приводит к снижению яйценоскости. Яйценоскость на начальную несушку за 45 нед продуктивного периода при освещенности 40 и 70 лк оказалась соответственно на 8,5 и 9,4 % ниже, чем у птиц при освещенности 10 лк (табл. 5).

Заключение

В эпифизе у 16-недельных молодых и 22-недельных кур при освещенности 10 лк доля железистой части была соответственно на 19,0 и 13,0 %, а средний диаметр ядра пинеалоцитов — на 14,0 и 8,0 % больше, чем у птицы при освещенности 70 лк. При более высоких показателях морфофункционального состояния эпифиза кур, содержащихся в клеточных батареях, освещенность которых составила 10 лк, функция яичника была нормальной и яйценоскость на протяжении всего цикла продуктивности выше, чем у несушек при освещенности 70 лк. По морфофункциональному состоянию эпифиза и яичника, а также по продуктивности птицы, содержащейся при освещенности 40 лк, занимала промежуточное положение между птицей при освещенности 10 и 70 лк.

Полученные данные позволяют биологически обосновать возможность выращивания ремонтных курочек и содержания родительского стада яичных кур при средней освещенности клеточных батарей 10 лк.

Таблица 5
Яйценоскость кур на начальную несушку (шт. яиц) [1]

Возраст птицы, нед	Группа		
	1-я	2-я	3-я
22	1,0	0,8	0,8
40	94,8	89,0	87,0
58	163,9	151,3	149,5
67	200,5 ^a	183,4 ^{ab}	181,7 ^b

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. и др. Планиметрические решетки для макро- и микроскопических стереологических исследований — Бюл. эксперим. биол. и мед., 1977, т. 8, № 1, с. 93—95.— 2. Акатов А. Е. Влияние освещенности на воспроизводительные качества кур родительского стада яичного кросса при прерывистом освещении люминесцентными лампами.— Автореф. канд. дис. М., 1989.— 3. Иванов С. В. Суточная изменчивость объемов ядер пинеалоцитов эпифиза кошки при нарушении фитоадаптации глаз.— Тр. Крым. мед. ин-та, 1986, вып. 109, с. 187—191.— 4. Карш Ф., Линкольн Д., Линкольн Дж. и др. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих — М.: Мир, 1987.— 5. Плехинский Н. А. Биометрия.— М.: Изд-во МГУ, 1970.— 6. Пионтковская Л. Д.

Морфология эпифиза кур.— Функции, особенности с.-х. животных в раннем онтогенезе. Казань. Тр. Каз. с.-х. ин-та, 1985, вып. 5, с. 42—43.— 7. Романов А. Л., Романова А. И. Птичье яйцо.— М.: Пищепромиздат, 1959.— 8. Чазов Е. И., Исаченко В. А. Эпифиз: место и роль в системе нейроэндокринной регуляции.— М.: Наука, 1974.— 9. Van der Veerdonk F. C.— Nature, 1965, vol. 208, N 7, p. 1324—1325.— 10. Nagle C. A. et al.— Endocrinol, 1972, vol. 91, N 3, p. 423—427.— 11. Singh P. V., Turner C. W.— Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1967, N 125, p. 407.— 12. Balemans M.— J. Neural. Trans., 1973, N 34, p. 159.— 13. Нотта Е. et al.— Poult Sci., 1967, N 46, p. 314.— 14. Sato T. et al.— J. Electron microsc., 1986, vol. 35, N 4, p. 3161—3162.

Статья поступила 1 октября 1990 г.

SUMMARY

Morphofunctional condition of epiphysis and ovary in hens of egg-laying cross «Zarya-17» under different light intensity using fluorescent lamps was studied. It has been established that light intensity of 10 lx, as compared to that of 40 and 70 lx, results in more intensive functioning of epiphysis in 16- and 22-weeks-old hens. It is shown that physiological activity of ovary is determined by multifunctional condition of epiphysis. The possibility to use light intensity of 10 lx for increasing egg production in laying hens with growing pullets and keeping hens of egg-laying cross is discussed.