ФИЗИОЛОГИЯ

С. К. Карапетян, действ. чл. АН Армянской ССР, Е. Ф. Павлов и М. А. Авакян

О некоторых особенностях условнорефлекторной деятельности домашней птицы, возникающих при изменении факторов внешней среды

(Представлено 12 IV 1954)

В научной периодике имеется не мало сообщений, посвященных влиянию света на самые различные функции организма человека и животных. Достаточно полные сводки такого рода работ даны в обзорной статье Берковича (1) и в монографии Нейштадта (5).

Однако среди обширного круга исследований, посвященных выяснению разнообразнейших реакций организмов на воздействие светом, мы не могли отыскать работ о влиянии длительного воздействия света на формирование высшей нервной деятельности. А между тем именно на этом пути открываются наибольшие возможности для направленных изменений физиологических процессов, конечным выражением которых является, в частности, жизненность и продуктивность с.-х. животных и птиц.

В настоящей статье приводятся данные о воздействии продолжительного дополнительного освещения белым светом на формирование высшей нервной деятельности у кур и о влиянии динамического стереотипа на продуктивность и некоторые формы поведения птиц.

Первое рекогносцировочное исследование, проведенное нами (1) в этом направлении на курах, показало наличие чрезвычайно больших контрастов в характере высшей нервной деятельности у птиц, выращенных при дневном и монохроматическом свете.

Значительная разница в скорости образования условных рефлексов и дифференцировки у птиц, выращенных при белом и монохроматическом освещении, позволяла надеяться на то, что и у кур, выращивавшихся и содержавшихся при увеличенной продолжительности светового дня, отличавшихся по целому ряду показателей от контрольных (2), удастся уловить специфические особенности в динамике корковых процессов, и тем самым показать наличие первенствующей

роли кортикального фактора в изменениях, возникающих в организме птиц под влиянием света.

В качестве подопытных объектов нами было взято 5 кур в возрасте около 2 лет, выращивавшихся до постановки опытов при круглогодичной продолжительности светового дня, равного 15—16 часам в сутки. Контролем для них служили 3 курицы того же возраста, пользовавшиеся все время естественной продолжительностью светового дня.

Общее развитие кур (живой вес) примерно было одинаково. — колеблясь в обеих группах в пределах 1500—1600 г.

Методика исследований по условным рефлексам в опытах сохранена та же, что и в предыдущей работе (4).

Цифровой материал, характеризующий скорость образования нестойких и устойчивых условных рефлексов, а также скорость появления дифференцировочного торможения, приведены в табл. 1.

Таблица 1

№№ кур	Характер освещения	Условные рефлексы		Дифференцировка		Число опытов		Средний латентный период в секундах
		число сочетаний до появления условных рефлексов	число сочетаний раздражителей от начала опытов до появления стойкой условной реакции	число сочетаний раздражителей от начала опытов по дифференц. до появления ее	число сочетаний раздражителей от начала опытов по дифференциров. до появления стойкой дифференц.	по условным рефлексам	по дифференцировке	
744	Свет.	5	5	6	6	61	19	16
747	.	6	6	7	8	85	61	12
774	.	4	4	6	6	66	18	9
1358	.	3	3	1	1	61	47	10
785	.	5	5	1	12	57	48	11
Среднее		4,6	4,6	4,2	6,5	66	38,4	11,6
947	Контр.	4	31	17	45	108	114	10
957	.	27	75	6	18	125	103	11
1487	.	26	35	20	62	105	121	12
Среднее		19	47	14,3	41,7	112,6	112,7	11

Из таблицы видно, что у кур, получавших дополнительное освещение, первые двигательные-оборонительные условные рефлексы появляются через 3—6 сочетаний условного и безусловного раздражителей. У птиц же контрольной группы для образования такой же реакции требовалось 4—27 сочетаний раздражителей.

Это дало основание допустить, что дополнительное освещение в этих опытах способствовало формированию процесса возбуждения в сторону его усиления. Положение это выступает еще отчетливее при анализе скорости образования стойких условных рефлексов.

Так, куры „световой“ группы во всех случаях стойкие условные рефлексы образовывали значительно быстрее—через 3—6 сочетаний после начала опыта.

Характерной особенностью этой группы птиц являлось образование рефлексов „с места“, иначе, раз возникнув, условный рефлекс сразу становился стойким, т. е. у них отпадала надобность в длительной тренировке, иными словами—возникающие в полушариях два очага возбуждения от условного и безусловного раздражителей легко образовывали временную условную связь.

Иная картина наблюдается у птиц контрольной группы, которым для образования стойких условных рефлексов потребовалось дать от 31 до 75 сочетаний условного и безусловного раздражителей после начала опыта или же от 9 до 48 совпадений во времени условных и безусловных раздражителей вслед за появлением первого условного рефлекса, т. е. затратить определенное время на проторение путей для образования временной связи между центрами возбуждения.

Не менее показательными являются данные, полученные при выработке дифференцировочного торможения. Так, куры „световой“ группы вырабатывали дифференцировку на М—60 после 1—7 включений неподкрепляемого тормозного раздражителя; через 1—12 опытов она становилась устойчивой, а у кур контрольной группы дифференцировка появлялась через 6—20 включений дифференцировочного раздражителя; устойчивым процесс дифференцировки становился у этих птиц после 18—62 сочетаний.

Из сопоставления трех вышеприведенных характеристик высшей нервной деятельности у кур „световой“ и контрольной групп, со всей очевидностью вытекает, что дополнительное освещение является одним из существенных внешних факторов, формирующих высшую нервную деятельность птиц в направлении параллельного усиления процессов возбуждения и торможения.

В этой особенности светового фактора, повидимому, и следует искать объяснение тому факту, что дополнительное освещение, применяемое на протяжении ряда лет в работах С. К. Карапетяна (3), не только не приводит к преждевременному износу кур-несушек, а наоборот—обеспечивает им из года в год хорошую яйценоскость и продление продуктивной жизни.

Рассмотрение светового фактора под этим углом зрения, естественно, вызывает вопрос: какова же роль высшей нервной деятельности в обычных условиях содержания домашней птицы, и в какой мере изменение внешней обстановки, воздействующее на дистантные рецепторы, способно изменять через головной мозг уровень продук-

тивности и приспособляемости к меняющимся условиям содержания с.-х птиц?

Практика птицеводческих хозяйств ясно показывает, что проявление таких форм рефлекторной деятельности, как стремление к насиживанию или резкие нарушения распорядка дня на птичниках, даже смена обслуживающего персонала, приводят к временному значительному понижению, а иногда и прекращению яйценоскости. Больше того, в птицеводческих хозяйствах применяются определенные приемы, прямо направленные на угашение нежелательных форм рефлекторной деятельности. В качестве примера укажем хотя бы на применение клеток для разгуливания наседок.

Для того, чтобы отчетливо показать значение динамического стереотипа для высшей нервной деятельности кур, было поставлено 2 серии опытов.

В задачу первой серии входило проследить скорость угашения комплекса материнских рефлексов, связанных с насиживанием. Под наблюдением находилось 8 клохчущих кур. Птицы эти с первого дня появления клохтания были разбиты на 2 равные группы, одна из которых была оставлена в качестве контрольной в условиях неизменного стереотипа (содержалась в вольерах) другая — была размещена в индивидуальных клетках (нарушенный стереотип). Условия кормления в обеих группах сохранялись одинаковыми; освещение птиц, содержащихся в клетках, было примерно такое же, как и у контрольных, так как клетки находились вне помещения (в вольерах).

Наблюдение в обеих группах проводилось за продолжительностью „клохтания“ и временем начала яйцекладки после угашения материнских рефлексов. Данные, полученные в этой серии опытов, приводятся в табл. 2.

Таблица 2

№№ кур	Группа	Продолжительность „клохтания“ в днях	Интервал между окончанием „клохтания“ и началом яйцекладки в днях
1465	В клетках	5	9
1847		5	9
1940		5	5
1756		5	5
Среднее		5	7
903	В вольерах	10	9
1703		11	8
1710		9	12
1507		8	3
Среднее		9,5	8

Из приведенных данных видно, что даже такое, на первый взгляд, „незначительное“ воздействие, как пересадка птиц из вольера в клетку, т. е. изменение установившегося стереотипа содержания, приводит к угашению мощного комплекса материнских рефлексов в два раза скорее, чем это имеет место при неизменном стереотипе.

Во второй серии опытов была поставлена задача проследить за влиянием измененного стереотипа содержания на яйценоскость кур.

Сущность опыта заключалась в следующем: в продолжение 10 дней у хороших несушек учитывалась индивидуальная яйценоскость; затем каждая птица помещалась в отдельную клетку, и в этих условиях продолжалось наблюдение за яйценоскостью. Всего в течение 1953 года под опытом было 15 кур: 10—породы леггорн и 5—родайланд.

Наблюдения показали, что изменение условий содержания в период интенсивной яйцекладки резко сказывается на продуктивности кур. Так, несушки, дававшие в условиях установившегося стереотипа в течение 10 дней от 5 до 9 яиц, при переводе их на клеточное содержание через несколько дней либо совершенно прекращали яйцекладку, либо снижали ее до 1—2 яиц в продолжение 5 дней.

Далее, было установлено, что процесс падения продуктивности происходит постепенно и обнимает собою сроки в 10—15 дней.

Более длительные наблюдения показали, что выход из депрессивного состояния репродуктивной функции более или менее отчетливо намечается через 25—30 дней, мы полагаем, что в течение этого срока постепенно сглаживается тормозное влияние новой обстановки на динамику корковых процессов и на репродуктивную функцию, и, таким образом, измененная обстановка становится уже обычным стереотипом.

Очевидно, что в разобранным выше случае мы имеем дело с таким функциональным состоянием организма, когда одна форма деятельности становится временно доминирующей по отношению к другим отправлениям организма, задерживая тем самым выполнение других функций.

Институт животноводства
Министерства сельского хозяйства Армянской ССР

Ս. Կ. ԿՍՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ե. Ֆ. ՊԱՎԼՈՎ ԵՎ Ս. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ

Ցնային թռչունների պայմանական ռեֆլեկտորային գործունեության մի քանի առանձնահատկությունների մասին, որոնք առաջանում են արտաքին միջավայրի գործոնների փոփոխության հետևանքով

Ներկա հոդվածում շարադրված են թռչունների բարձրագույն ներվային համակարգության ձևավորման, ինչպես նաև թռչունների մթերատվության և նրանց դինամիկական ստերիոտիպի մի քանի ձևերի վրա տևական լրացուցիչ լուսավորության առաջ բերած ազդեցության արդյունքները:

կատարված հետազոտութիւններով ապացուցվում է, որ տեւական լրացուցիչ լուսավորութիւնը ֆիզիոլոգիական օպտիմումի սահմաններում հանդիսանում է արտաքին միջավայրի մշտապէս գործող հիմնական ֆակտորներից մեկը, որոնք ձևավորում են թռչունների բարձրագույն ներվային համակարգութիւնը գրգռիչ և արդելակող պրոցեսների զուգահեռ ուժեղացման ուղղութիւնով:

Հետազոտութիւնները հաստատեցին, որ տեւական լրացուցիչ լուսավորութիւնը ստացած թռչունները աչքի են ընկնում բարձրագույն ներվային համակարգութիւնի գործունեութեան հետեւյալ առանձնահատկութիւններով.

ա) այդ թռչունների մոտ ավելի հեշտութիւնով են առաջանում առաջին պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք հանդես են գալիս պայմանական և ոչ պայմանական գրգռիչների 3—6 համընկումից հետո, այն ժամանակ, երբ ստուգիչ խմբի թռչունների մոտ նույնանման ռեակցիա առաջացնելու համար պահանջվում է գրգռիչների 4—27 համընկում.

բ) կայուն պայմանական ռեֆլեքսները տեւական լրացուցիչ լուսավորութիւնը ստացած թռչունների մոտ ձևավորվում են անմիջապէս, հենց «տեղից» առանց ժամանակ վատնելու զրգուման երկու կենտրոնների միջև ժամանակավոր կապ ստեղծելու վրայ: Իսկ ստուգիչ խմբի թռչունների մոտ կայուն պայմանական ռեֆլեքսներ առաջացնելու համար պահանջվում է պայմանական և անպայման գրգռիչների 9—48 համընկում.

գ) որոշակի տարբերութիւններ հայտնաբերվեցին «լուսային» խմբի և ստուգիչ խմբի թռչունների միջև գիֆֆերենցիալ ռեակցիա առաջացնելու ժամանակ:

Լուսային խմբի թռչունների մոտ 1—12 փորձից հետո, շերտավորումը դառնում է կայուն, իսկ ստուգիչ խմբի թռչունների մոտ շերտավորումը առաջանում է միայն պայմանական արդելակի 6—20 համընկումից հետո:

Այդ թռչունների մոտ շերտավորման պրոցեսը կատարվում է միայն 12—42 համընկումից հետո:

Հետազոտութեան արդյունքները համոզեցուցիչ կերպով հաստատում են, որ արհեստական լրացուցիչ լուսավորութիւնը արտաքին միջավայրի ամենահզոր գործոններից մեկն է, որը նպաստում է կենտրոնական ներվային սիստեմի և առաջին հերթին զանդողեղի կեղևի մարզմանը և օրգանիզմի բիոլոգիական ակտիվութեան բարձրացմանը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Е. М. Беркович, Успехи современной биологии, 36, 1, 43, 1953. ² С. К. Карапетян, Изв. АН Арм. ССР, 5, 9, 1, 1952. ³ С. К. Карапетян, ДАН СССР, XCIV, 3, 5, 85, 1954. ⁴ С. К. Карапетян, Е. Ф. Павлов, М. А. Авакян, Труды Института физиологии АН Арм. ССР, 1, 1952. ⁵ Я. Э. Нейштадт, Новые источники света и их действие на человека. М., 1952.