Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 4

ФИЗИОЛОГИЯ

В. Г. ИВАНОВ

РАЗЛИЧНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ САМЦОВ И САМОК ЭМБРИОНОВ КУР

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 5 XI 1954)

Уже давно было замечено, что самцы ряда животных более восприимчивы к вредным воздействиям среды, чем самки. Различная чувствительность полов проявляется в большей гибели самцов как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды. В предположительной форме на этот факт указывал еще Ч. Дарвин.

К настоящему времени накопилось значительное количество экспериментальных данных, показывающих дифференциальную чувствительность самцов и самок различных животных. Бо́льшая стойкость женских особей по сравнению с мужскими была констатирована у кольчатых червей ([1]), ракообразных ([2], [3]), насекомых ([4–8]), рыб ([9]), амфибий ([10]), птиц ([11], [12]), млекопитающих ([13]), а также у ряда растений ([14–16]).

У птиц О. Риддль ([17]) нашел, что эмбрионы голубей мужского пола гибнут в большем количестве при недостатке кислорода. В. Ландауэр и А. Ландауэр ([11]), регистрируя смертность цыплят кур в течение 8 недель, отмечает бо́льшую смертность петушков. Б. М. Тихомиров ([12]) из анализа 7000 погибших цыплят нашел, что самцов погибло 85%, а самок всего 15%.

Приведенные выше данные находят свое подтверждение и в нашем исследовании гибели цыплят кур двух пород: белый леггорн и нью-гемпшир в Котляревском птицесовхозе (Кабардинская АССР, Майский район, ст. Котляревская). Всего было исследовано 270 трупов цыплят породы белый леггорн (с суточного возраста) и 231 цыпленок породы нью-гемпшир. В обоих случаях гибель самцов превышала гибель самок. У леггорнов процент гибели самцов был 64,4%, а самок 35,6%; у нью-гемпширов погибло самцов 57,6%, самок 42,4%.

В связи с тем, что различная чувствительность петушков и курочек может считаться точно установленной, настоящая работа была предпринята для выяснения времени возникновения дифференциальной чувствительности полов в онтогенезе у кур. Для этого были проведены наблюдения за отмиранием куриных эмбрионов различных возрастов. Материалом исследования служили отходы от инкубации (замершие и задохлики).

Ниже приводятся данные, полученные в течение февраля — апреля 1953 г. Пол эмбрионов определялся путем вскрытия. Таким методом можно было определить пол без ошибки, начиная с 9-дневного возраста. Возраст эмбрионов устанавливался не по размерам, а по внешним морфологическим признакам, характерным для той или иной стадии развития. С этой целью были зафиксированы нормально развившиеся эмбрионы различных возрастов как образец для установления возраста погибших зародышей.

Кроме определения пола и возраста, проводился учет причин, вызвавших гибель эмбрионов. Причина гибели эмбрионов устанавливалась по

разработанным рядом авторов ([18], [19]) основным диагностическим признакам для биологического контроля инкубации.

Всего был проанализирован пол у 2663 зародышей различных возрастов. Из них породы белый леггорн 2049, нью-гемпшир 425 и австралорп 189. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение полов у погибших куриных эмбрионов

Возраст эмбрионов в днях	Всего эмбрионов	Из них		В %		(50 — % ♂) ±
		самцов	самок	самцов	самок	
Порода белый леггорн						
9—10—11	133	68	65	51,1	48,9	— 1,1 ± 4,33
12—13—14	155	98	57	63,2	36,8	—13,2 ± 3,8
15—16	246	148	98	60,2	39,8	—10,2 ± 3,1
17—18	309	192	117	62,2	37,8	—12,2 ± 2,8
19—20—21	1206	496	710	41,1	58,9	8,9 ± 1,4
Итого . . .	2049	1002	1047	49,0	51,0	
Порода нью-гемпшир						
9—10—11	30	14	16	46,7	53,3	
12—13—14	33	20	13	60,6	39,4	
15—16	53	33	20	62,3	37,7	
17—18	77	46	31	59,7	40,3	
19—20—21	232	90	142	38,8	61,2	
Итого . . .	425	203	222	47,8	52,2	
Порода австралорп						
9—10—11	13	6	7	46,2	53,8	
12—13—14	14	9	5	64,3	35,7	
15—16	20	13	7	65,0	35,0	
17—18	41	25	16	61,0	39,0	
19—20—21	101	43	58	42,6	57,4	
Итого . . .	189	96	93	50,6	49,4	

В результате анализа отмирания куриных эмбрионов породы белый леггорн видно, что эмбрионы самцов и самок в возрасте 9—11 дней гибнут примерно в равных количествах. Поэтому можно считать, что в этом возрасте половых различий в чувствительности еще нет. В последующие дни инкубации половые различия в чувствительности хорошо заметны, о чем можно судить по соотношению полов погибших эмбрионов, где с 12 дня по 19 преобладают самцы. Однако на последней стадии развития (перед вылуплением) самок погибает больше, чем самцов. Как видно из табл. 1, наблюдаемые различия статистически вполне достоверны.

Аналогичная закономерность в отмирании эмбрионов кур наблюдалась и у нью-гемпширов и австралорпов. Правда, по этим двум породам материал собран сравнительно небольшой, и поэтому различия статистически недостоверны. Но, сопоставляя ход кривых отмирания эмбрионов по возрастам (см. рис. 1), можно убедиться, что он в основном совпадает для всех трех пород. При этом обращает на себя внимание, что суммарное количество погибших эмбрионов самцов и самок оказывается приблизительно одинаковым.

Наряду с учетом пола эмбрионов было исследовано 469 бракованных цыплят, что позволило более объективно подойти к объяснению наблюдаемого преобладания самок среди погибших эмбрионов на последних днях инкубации. Большая смертность самок перед вылуплением объясняется тем, что они легче переносят складывающиеся неблагоприятные условия инкубации, чем самцы, которые погибают на более ранних стадиях. Смертность куриных эмбрионов во время инкубации зависит от таких неблагоприятных факторов, как перегрев, недогрев, избыточная влажность и т. д. Самки же как более стойкие, в большем количестве доживают до последних дней инкубации, но не выдерживают последнего критического периода, связанного с переходом на легочное дыхание. В данном случае наблюдается та же закономерность, которая обнаружена рядом авторов ([2], [4]) при исследовании отмирания в популяции различных организмов под влиянием голода или воздействия других неблагоприятных факторов, причем сначала отмирают самцы, а затем, когда их остается мало, отмирают в большем числе самки.

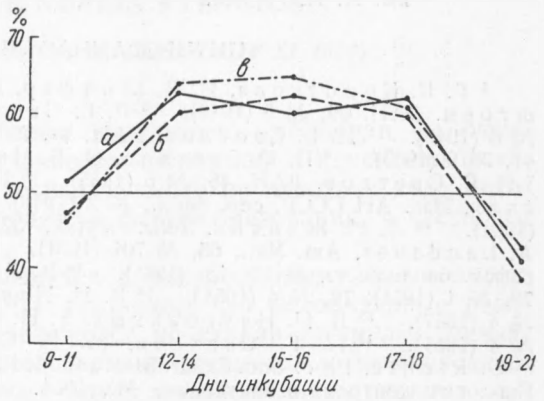


Рис. 1. Процент самцов среди погибших куриных эмбрионов пород белый леггорн (*а*), нью-гемпшир (*б*) и австралорп (*в*)

Регистрация причин гибели куриных эмбрионов показала, что самцы в возрасте 12—18 дней гибнут в значительно большем количестве от таких причин, как длительный недогрев, эмбриональная дистрофия, перегрев в первые два дня инкубации и т. д. Например, за 12—18 дней от длительного недогрева погибло мужских эмбрионов 116, а женских 58. Но в последние дни инкубации гибель самок превышает гибель самцов, а именно 423 первых и 353 вторых. Если сравнить общий итог гибели эмбрионов от длительного недогрева, то разница гибели полов почти нивелируется: самцов погибло 469, а самок 481. Аналогичная закономерность наблюдается и в отмирании куриных эмбрионов от других причин.

Анализ бракованных цыплят также показывает, что самки оказываются более выносливыми. Так, анализ 469 бракованных цыплят породы белый леггорн показал, что среди них аномальных самок встречается больше, чем самцов.

Все эти факты говорят о том, что самки как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды более выносливы к вредным воздействиям, чем самцы.

Различие в чувствительности самцов и самок, обнаруженное в настоящее время у самых разнообразных животных, не стоит в связи с различиями гарнитура хромосом. Как указывают П. Г. Светлов и О. В. Чекановская ([8]), большая чувствительность самцов обнаруживается как у Drosophila, у которой гетерогаметичны самцы, так и у бабочек Dasychira, у которых гетерогаметичны самки.

К аналогичным выводам можно придти при сопоставлении обнаруженных фактов с данными, полученными на млекопитающих ([13]). Различие в чувствительности полов проявляется одинаково как у млекопитающих, так и у птиц, причем в обоих случаях самцы более чувствительны к вредным воздействиям, чем самки. Между тем, как известно, у млекопитающих гетерогаметичны самцы, у птиц же, наоборот,— самки.

На основании проведенной работы мы можем придти к следующим выводам.

1. Анализ отмирания куриных эмбрионов на различных стадиях развития заставляет считать, что эмбрионы самцов и самок приобретают различия в чувствительности к вредным воздействиям среды лишь с 12—13 дня инкубации.

2. Преобладание самок среди погибших эмбрионов на последних днях инкубации можно отнести за счет более длительного переживания ими тех неблагоприятных условий развития, которые для самцов были летальными.

Ленинградский государственный
педагогический институт
им. А. И. Герцена

Поступило
11 IX 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Г. П. Короткова, И. В. Шиффер, ДАН, **71**, № 2 (1950). [2] Е. А. Вальштрем, ДАН, **69**, № 5 (1949). [3] Р. Г. Светлов, М. В. Иванова, ДАН, **68**, № 6 (1949). [4] П. Г. Светлов, ДАН, **41**, № 8 (1943). [5] П. Г. Светлов, ДАН, **41**, № 9 (1943). [6] П. Г. Светлов, О. В. Чекановская, ДАН, **46**, № 7 (1945). [7] П. Г. Светлов, ДАН, **48**, № 5 (1945). [8] П. Г. Светлов, О. В. Чекановская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2 (1949). [9] S. Geiser, Biol. Bull., **47**, № 3 (1924). [10] Л. Н. Жинкин, Зоол. журн., **32**, в. 4 (1953). [11] W. Landauer, A. Landauer, Am. Nat., **65**, № 701 (1931). [12] Б. М. Тихомиров, Тр. Петергофск. биол. инст., № 13—14 (1935). [13] В. Л. Левин, ДАН, **66**, № 44 (1949); **78**, № 1 (1951); **78**, № 4 (1951). [14] В. Н. Наугольных, ДАН, **60**, № 4 (1945); **57**, № 4 (1947). [15] В. Н. Наугольных, Т. Н. Буркова, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1951). [16] П. Г. Светлов, М. Г. Светлова, ДАН, **70**, № 5 (1950). [17] O. Riddle, Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 18 (1920). [18] Г. К. Отрыганьев, Биологич. контроль в инкубации, М., 1951. [19] Н. П. Третьяков, Инкубация, М., 1953.