

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ

Е. Ф. ПОЛИКАРПОВА

**ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ПОЛОВОЙ  
ЖЕЛЕЗЫ ВОРОБЬЯ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 20 XI 1939)

Большинство видов диких животных имеет резко выраженный сезонный характер размножения, часто приуроченный к весеннему и летнему периоду времени. Это имеет большое биологическое значение, обеспечивающее сохранение и выращивание потомства в наиболее благоприятное время года. У многих видов домашних животных сезон размножения значительно растянут, а у некоторых доходит до полного исчезновения сезонности. Такие животные размножаются в любое время года. Можно предполагать, что утеря сезонной ритмичности половой железы является следствием деструкции. Цикличность половой железы стоит в коррелятивной зависимости от функций различных частей организма, тесно связанного с внешней средой. Выяснение комплекса факторов, обуславливающих цикличность половой железы и ритма размножения, представляет вопрос большой теоретической и практической важности. Практики-животноводы и птицеводы широко применяют для увеличения продуктивности размножения пищевые рационы. Вполне очевидно, что факторы питания и температуры имеют немаловажное значение в состоянии организма и продуктивности размножения, однако упитанность животного не снимает сезонного характера размножения. Зимняя температура не препятствует развитию сперматогенеза у воробьев (1). Роуэн (2) в своих работах обратил внимание на возможную связь длины светового дня с функциональными изменениями эндокринных желез птиц. В дальнейшем экспериментальным путем Биссоннет (3) установил влияние длины светового дня на цикличность половой железы птиц и млекопитающих. В последующих сериях своих работ он показал возможность активизации половой железы самца скворца до сперматогенеза в сезон полового покоя, установив ведущую роль в активизации половой железы удлинения светового дня, а не кормления. Неполноценную диету автор считает лишь фактором, ограничивающим стимулирующее влияние света. Дозы светового дня, активизирующие половую железу самцов птиц до сперматогенеза в «мертвый половой сезон», у самок тех же видов птиц вызывают лишь незначительную стимуляцию половой железы, не достигающую до полного созревания ее. Обратные результаты получены на млекопитающих. Удлинением светового дня через 38—64 дня экспериментально получали полное половое созревание в «мертвый половой сезон» у самок хорьков, но у самцов и через 71 день освещения отсутствовала положительная реакция половой железы.

Ряд экспериментальных данных различных авторов на птицах<sup>(4, 5, 6)</sup> при различных дозировках и в различное время «мертвого полового сезона» не дал кладки яиц даже и в том случае, когда наряду с удлинением светового дня самки диких птиц получили гонадостимулирующий препарат. В последнем случае авторам удавалось стимулировать половую железу самки воробья до готовности к яйценоскости, но яйцекладка отсутствовала. Результаты наших экспериментов 1936—1937 гг. со всей четкостью подтвердили, что увеличение светового дня в зимние месяцы у самцов воробья вызывает полный сперматогенез, а у самок лишь весьма незначительную стимуляцию яичника и яйцевода. Работы были проведены на домовых и полевых воробьях. Под опытом имели 560 самцов и самок в равном количестве. Подопытные птицы получали добавочно к нормальному световому дню ежедневно 10 час. электрического освещения. Опыты начались 19 ноября 1936 г. Результаты эксперимента учитывали по морфологическому состоянию и гистологическому строению половых желез птиц. Забитые самцы через 50—55 дней освещения имели размеры семенников полового сезона. Гистологически препараты таких семенников указывали на наличие в канальцах зрелых сперматозоидов. Материалы ряда авторов<sup>(7, 8)</sup>, а также и наши исследования нормального полового цикла домового воробья (*Passer domesticus*) за 1936 г. указывают, что самцы в октябре-декабре имеют минимальные размеры семенников. Гистологические срезы указывают на начало развития половой железы самца в конце декабря или начале января. Медленное развитие наблюдается до марта. В марте-апреле происходит бурный рост и развитие семенников. Сперматогенез начинается в конце апреля и начале мая. Максимальной величины семенники достигают в мае, а с июля уже начинается медленное уменьшение их. Развитие половой железы самок значительно отстает в развитии от половой железы самцов. В октябре—в первой половине декабря половые железы самцов находятся в состоянии полового покоя.

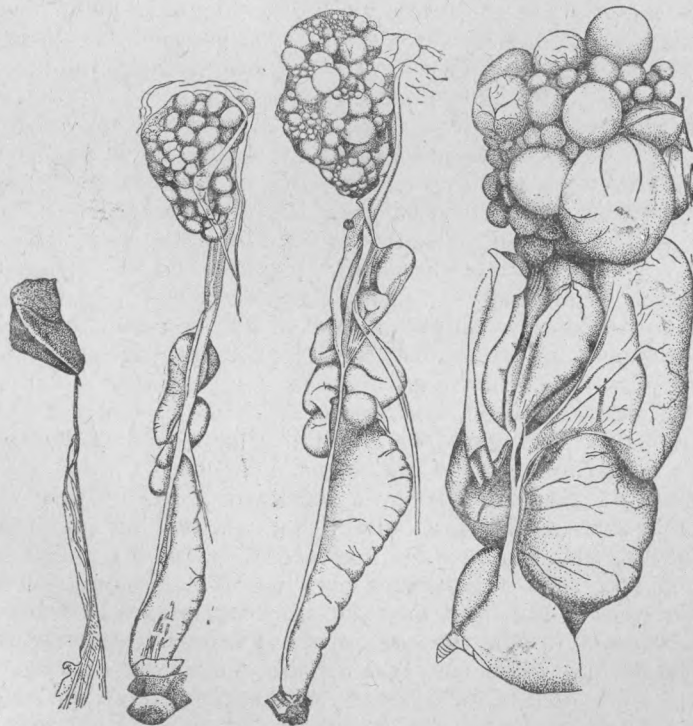
Первые наши эксперименты проходили со второй половины ноября, т. е. результаты освещения падали на период естественного оживления половой железы. С целью выяснения влияния светового фактора на развитие половой железы в период полного полового покоя нами были поставлены опыты с 40 октября 1937 г. Под опытом имелось 100 самцов и самок. Сидели они в двух камерах. Камера А ежедневно получала 10 час. электрического света добавочно к нормальному световому дню. Камера А<sub>1</sub> добавочного света не получала. Остальные условия содержания были те же, что и в камере А. Через 40 дней после начала опыта в камерах было повешено по 13 деревянных гнезд. Через 60 дней имелись следующие результаты. В камере А было 10 готовых гнезд к яйцекладке, но яиц не было обнаружено. В камере А<sub>1</sub> свитых гнезд не было. Размеры семенников забитых самцов из камеры А соответствовали размерам семенников летнего полового сезона. Размеры семенников забитых самцов из камеры А<sub>1</sub> соответствовали размерам семенников зимнего полового покоя (табл. 1). Таким образом световой фактор не только увеличивает темпы развития половой железы самцов, но стимулирует ее развитие в период полного покоя.

Наши опыты на самках подтвердили, что определенные дозы добавочного света, вызывающие полную активизацию самца, не дают положительных результатов на самках. В экспериментах степень развития яичников и яйцеводов самок мы определяли по шкале, составленной при нормальном развитии половой железы домового воробья (см. фигуру). Период покоя обозначался в шкале формой № 0. Формой № 1 отмечались половые железы, яичники которых имели фолликулы и был увеличен яйцевод. Формой № 2 отмечались те железы, которые в яичниках имели крупные фолликулы, а в яйцеводе заметно появление скорлуповой железы. Формой

Таблица 4

Естественные условия			Камера А <sub>1</sub>			Камера А		
№ п/п.	№ самцов	Средний размер 2 семенников	№ п/п.	№ самцов	Средний размер 2 семенников	№ п/п.	№ самцов	Средний размер 2 семенников
1	764	0.13	1	717	0.09	1	738a	0.34
2	765	0.06	2	718	0.09	2	738	0.18
3	766	0.07	3	719	0.10	3	739	0.33
4	767	0.07	4	720	0.10	4	740	0.24
5	768	0.09	5	721	0.10	5	741	0.17
6	769	0.07	6	722	0.15	6	742	0.10
7	770	0.08	7	723	0.13	7	743	0.38
8	771	0.08	8	724	0.15	8	744	0.39
9	772	0.07	9	725	0.12			
			10	726	0.11			
			11	727	0.08			

№ 3 отмечалась железа, имевшая полную морфологическую готовность к яйцекладке. У забитых экспериментальных самок, получавших доба-



Форма № 0. Форма № 1. Форма № 2. Форма № 3.

вочный свет с 19 ноября, через 50—55 дней освещения имела лишь незначительная стимуляция половой железы (табл. 2). Такие же дозы света у самцов вызвали полный сперматогенез. Несколько большее увеличение половой железы самок наблюдалось через 70—73 дня освещения, однако полного полового цикла достигнуто не было. Группа экспериментальных

Таблица 2

Естественные условия					Камера А <sub>1</sub>					Камера А							
№ п/п.	№ са-мок	Шкала разви-тия половой железы				№ п/п.	№ са-мок	Шкала разви-тия половой железы				№ п/п.	№ са-мок	Шкала разви-тия половой железы			
		0	1	2	3			0	1	2	3			0	1	2	3
1	755	+				1	728	+				1	745				
2	756	+				2	729	+				2	746		+		
3	757	+				3	730	+				3	747	+			
4	758	+				4	731	+				4	748			+	
5	759	+				5	732	+				5	749	+			
6	760	+				6	733	+				6	750	+			
7	761	+				7	734	+				7	751			+	
8	762	+				8	735	+				8	752			+	
9	763	+				9	736	+									
10	764	+				10	737	+									

Примечание. Стадия развития половой железы самки отмечается +.

самок домового воробья (9 шт.) получала добавочный свет 83 дня, и при вскрытии оказалось, что развитие их половых желез было значительно ниже, чем у самок, освещавшихся 70—73 дня. Забитые экспериментальные самки в нормальный половой сезон показали полный половой покой, хотя они получали добавочный свет 120—125 дней.

На основании этих экспериментальных данных можно предположить, что дальнейшее освещение самок не стимулирует развитие половой железы, а вызывает обратное ее развитие. Для полного созревания и яйцекладки в «мертвый половой сезон», кроме увеличения светового дня, для самки необходимы другие дополнительные стимулирующие факторы.

Естественное изменение интенсивности и длительности освещения весной в природе раньше стимулирует половую железу самца. Активизированный самец начинает ухаживать за самкой, и к этому времени относится период развития яичников и яйцеводов. После того как птицы разбиваются на пары, они начинают вить гнезда. Руководствуясь этими данными, мы свои дальнейшие опыты направили на выяснение экспериментальным путем роли самца и гнезда на развитие половой железы самки, для чего 25 самок содержались без самцов. Самки получали добавочный свет 61 день, как и самки, содержащиеся в камере совместно с самцами. Опыты были закончены 20 декабря. В камере, где сидели самки с самцами, имелись готовые гнезда, но яйцекладки не наблюдалось. В камере, где сидели одни самки, было свито лишь два полугнезда. В камере с самцами 5 из 8 самок имели морфологическое состояние половых желез второй стадии. Из 17 забитых самок, сидящих без самцов, лишь три имели стимуляцию. Одна из них имела полную готовность к яйценоскости. Половые железы самок, сидевших без самцов и не получавших добавочного света, стимуляции не имели, т. е. самки при отсутствии самца на световой фактор реагируют слабее.

Дальнейшие опыты были поставлены с целью выяснения роли гнезда на развитие полового цикла самки домового воробья. Для этого с 1-го января самки были посажены в отдельные камеры, в одной из которых были повешены деревянные гнезда и положен материал для витья их. Другая камера гнезда не имела. Самки сидели до 28 апреля, когда пойманные воробьи с воли имели вполне развитые яичники и яйцеводы. Из 11 забитых самок из камеры с гнездами 3 штуки имели развитую половую железу

по яйценокости, т. е. форму № 3. Семь самок имели развитие яичников и яйцеводов формы № 2 и одна имела незначительную стимуляцию яичников, не дошедшую до формы № 1. В камере имелись два свитых гнезда. Десять самок, забитых из камеры без гнезд, имели развитие яичников и яйцеводов формы № 1. Этот материал дает право сделать вывод, что при созревании половой железы самки воробья наличие гнезд играет стимулирующую роль.

Учитывая все эти экспериментальные данные, мы вновь поставили в январе 1939 г. опыты по стимуляции полового цикла и яйцекладки воробьев в «мертвый половой сезон». Опыты проводились следующим образом. В две отдельные камеры было посажено по 40 воробьев самцов и самок в равном количестве. Питание было обычное, что и в предыдущих опытах. 12 января в камере А<sub>1</sub> был включен свет. Освещение производилось электрической лампой в 200 свечей, аналогично первым опытам. В первых опытах свет давался добавочно к световому дню, в этих же опытах искусственный свет давался целый день. Продолжительность искусственного дня начата с 8 ч. 30 м. Ежедневно световой день увеличивался и 30 января достиг 15 ч. 20 м. Все остальное время световой день оставался на этом уровне. В обе камеры 21 января были повешены гнезда и 27 января положено сено, мочало и пух для витья гнезд. В камере, где давался электрический свет, с 2 февраля воробьи начали вить гнезда. К этому времени в камере сидело 18 самцов и 18 самок. При осмотре камер 20 февраля из 13 повешенных гнезд в 10 найдено 25 яиц, в некоторых из которых развивались уже зародыши. Принимая во внимание наличие в двух гнездах по 6 яиц, можно предполагать, что яйцекладка началась в первой половине февраля, т. е. в то время, как в природе половая железа самок имеет полный покой, а семенники самцов лишь незначительное увеличение. До 29 апреля 18 самок в 13 гнездах отложили 142 яйца. В двух гнездах имелось по 5 кладок, в одном—4 кладки, в семи гнездах—по 3 кладки и в трех—по 2 кладки. Всего за указанный срок была 41 кладка яиц. После насиживания выводились птенцы, которые, как правило, через 3—4 дня умирали, вероятно, за недостатком необходимого питания. Таким образом комплексом необходимых внешних условий, создающих естественную обстановку полового сезона и стимулирующих внутренние факторы, обуславливающие размножение, можно вызвать половой цикл в «мертвый половой сезон». Как видно из экспериментов, самцам таких диких птиц, как воробьи, для активизации половых желез нужен лишь удлинненный световой день. Для самок этого вида развитие половой железы вызывается комплексом факторов. Удлинение светового дня стимулирует железы самки до определенной стадии. Наличие активного самца продвигает развитие половой железы самки на следующую стадию. Для полного созревания половой железы и яйцекладки необходимо наличие гнезд.

Институт эволюционной морфологии  
им. А. Н. Северцова  
Академия Наук СССР

Поступило  
20 XI 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Кабак и Тереза, Труды по динамике развития, XI (1939). <sup>2</sup> W. Rowan, Proceeding of the Boston Society of Natural History, 39, № 5 (1929). <sup>3</sup> Bissounette, Journ. of Exper. Zoology, 58, p. 281 (1931); Physiol. Zoology, 5, № 1 (1932); Biol. Bull., 64 (1933); Proc. of Roy. Soc., Ser. B., 110, 765—768 (1932). <sup>4</sup> Ringoen a. Kirschbaum, Anat. Rec. 67 (1937). <sup>5</sup> Riley a. Witschi, Endocrinology, 23, № 5 (1938). <sup>6</sup> Ringoen a. Kirschbaum, Journ. of Exper. Zoology, 80, № 2 (1939). <sup>7</sup> Warren a. Keck, Journ. of Exper. Zoology, 67, № 2 (1934). <sup>8</sup> Christia Allender, Ecology, Ecological Soc. of America, 17, № 2 (1936).