

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

1989

ТОМ 308 № 2



Академик В.Н. БОЛЬШАКОВ, Н.Г. ЕВДОКИМОВ,
М.П. МОШКИН, В.П. ПОЗМОГОВА

**ОКРАСОЧНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ
И ЕГО СВЯЗЬ СО СТРЕСС-РЕАКТИВНОСТЬЮ
У ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ (ELLOBIUS TALPINUS PALLAS)**

При изучении адаптации животных к различным экологическим условиям значительный интерес представляет исследование полиморфных форм одного вида, так как они зачастую характеризуются разной реакцией на меняющиеся факторы среды. Так, у одного из полиморфных видов нашей фауны — обыкновенной слепушонки (*E. talpinus* Pallas) были установлены существенные различия в энергетике тканевого окислительного обмена у черной и бурой морф [1]. На Южном Урале и прилегающей территории Зауралья соотношение морф меняется как в различных районах (табл. 1), так и по годам в пределах одной популяции, что отчетливо выявлено при многолетних исследованиях (Куртамышский район Курганской области) на меченых животных в природных условиях (табл. 2).

Очевидно, что у вида, обитающего под землей, цвет шкурки не выполняет защитной функции. Вероятно, причины географической и внутривидовой изменчивости следует искать прежде всего во взаимоотношениях окраски с другими жизненно важными свойствами зверьков.

Известно, что гены, контролирующие окраску меха, обладают плейотропным влиянием на многие функции организма, в том числе и на стресс-устойчивость [2]. Так, у водяных полевок, цветовые вариации которых совпадают с таковыми у обыкновенных слепушонок, отмечаются связанные с окраской различия по кортикостероидной реакции на стресс, что, в свою очередь, может быть причиной их неодинаковой устойчивости к стрессорам различной природы [3, 4].

В связи с вышесказанным изучение особенностей реагирования на стресс разных окрасочных морф слепушонки представляет существенный интерес для понимания генетико-физиологических механизмов адаптации вида.

Работа выполнена в Троицком лесостепном заповеднике (Челябинская область). Выборка состояла из 53 черных слепушонок, 25 бурых и 42 особей с промежуточной окраской — темно-бурых. Сразу после отлова зверьков, принадлежащих к одной семейной колонии, помещали в общие клетки по 6–12 особей. Корм, воду и гнездостроительный материал давали в избытке. Через 1–2 дня после отлова брали пробы крови из ретроорбитального синуса для определения базальной концентрации глюкокортикоидов. Затем на следующие сутки изучали гормональную реакцию на одночасовой социальный конфликт, который провоцировали формированием новой группы из 6 животных — представителей разных семей. После теста зверьков возвращали в те же клетки, где они находились до опыта. Спустя сутки животных помещали на 1 ч в станки, ограничивающие движения. Пробы крови брали сразу после тестов. Концентрацию 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) в плазме крови определяли флуориметрическим методом [5]. Показатели кортикостероидной функции в покое и в условиях стресса достоверно не отличались у слепушонок разного пола, что позволило объединить их при статистической обработке материала.

Относительная масса надпочечников, измеренная сразу после отлова у 50 слепушонок, была достоверно выше у бурых и темно-бурых особей по сравнению с чер-

Т а б л и ц а 1

Полиморфизм обыкновенной слепушонки Уральского региона

Места отловов	Цветовые морфы, %			n
	бурая	переходная	черная	
Горные районы				
Оренбургская обл., Кувандыкский р-н	100,0	—	—	276
Башкирская АССР:				
д. Юлдыбаево	100,0	—	—	48
д. Саксей	84,0	3,2	12,8	125
д. Байрамгулово	77,8	18,5	3,7	54
Челябинская обл., Угалинский р-н	29,7	56,3	14,0	64

Т а б л и ц а 1 (окончание)

Места отловов	Цветовые морфы, %			n
	бурая	переходная	черная	
Равнинные районы				
Кустанайская обл., Наурзумский р-н	100,0	—	—	84
Курганская обл.:				
Притобольный р-н	88,2	11,8	—	51
Куртамышский р-н	42,2	16,9	40,9	379
Каргапольский р-н	16,2	—	83,8	74
Челябинская обл., Кунашакский р-н	—	—	100,0	500

Т а б л и ц а 2

Хронографическая изменчивость окраски слепушонки, %

Цветовые морфы	Месяц и год сбора материала						
	VIII 1983	V 1985	VIII 1985	IV 1986	VIII 1986	V 1987	VIII 1987
Черная	54,0	53,6	44,6	45,3	34,9	32,8	32,3
Буряя	30,0	39,3	42,9	37,7	43,9	50,1	46,1
Переходная	16,0	7,1	12,5	17,0	21,2	17,1	21,6
Число животных	50	28	56	53	66	61	65

ными (рис. 1). Вместе с тем, базальная концентрация 11-ОКС в плазме крови имела максимальные значения у черных слепушонок — $31,0 \pm 1,2$ мкг на 100 мл ($n = 39$) и минимальные у бурых — $18,1 \pm 1,2$ мкг на 100 мл ($n = 13$). Темно-бурые особи занимали промежуточное положение — $25,0 \pm 1,3$ мкг на 100 мл ($n = 17$).

По изменению гормонального уровня в ответ на различные формы стресса окрасочные фенотипы распределялись практически одинаково. С той лишь разницей, что иммобилизация, как более сильный стрессор, сопровождалась и более выраженной дифференциацией цветовых морф (рис. 1).

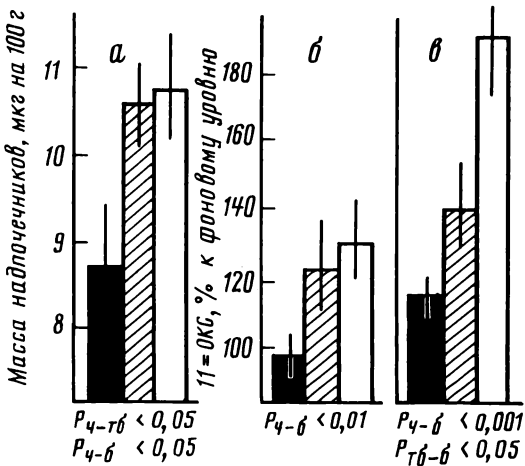


Рис. 1. Масса надпочечников (а) и кортико-стероидная реакция на стрессирующие воздействия у слепушенок с разной окраской меха: социальный конфликт (б), иммобилизация (в). В индексе: бурые (б) – незаштрихованные столбики; темно-бурые (тб) – косая штриховка; черные (ч) – горизонтальная штриховка

Распределение окрасочных фенотипов по стресс-реактивности в целом совпадало с распределением по индексу надпочечников (рис. 1), что хорошо согласуется с данными по другим видам млекопитающих [6]. В частности, на крысах разной генетической принадлежности было показано, что генотипические различия по массе над-

почечников тесно связаны с различиями по стресс-реактивности, но не коррелируют с базальной концентрацией и продукцией кортикостероидов [6].

Известно, что различия по выраженности нейроэндокринной реакции на стресс существенно влияют на приспособленность животных. Особи с высокой реактивностью гипофизарно-надпочечниковой системы, как правило, менее устойчивы к эмоциогенным стрессорам, в том числе к действию факторов высокой популяционной плотности [7, 8]. Вместе с тем, они обладают большей способностью к мобилизации биоэнергетических ресурсов и большей адаптивной пластичностью, что повышает их устойчивость к резким изменениям микроклимата, дефициту кормов и другим неблагоприятным воздействиям внепопуляционной природы [9]. По-видимому, в зависимости от конкретных условий существования селективное преимущество получают высоко- или низкорективные особи, что создает предпосылки для коррелированных изменений структуры популяции по окрасочным полиморфным типам.

Обращает на себя внимание, что менее реактивными к действию эмоциогенных стрессоров оказываются черные слепушонки. Такая же картина наблюдается и у водяных полевков, имеющих сходный окрасочный полиморфизм [3]. Одинаковые взаимоотношения между стресс-реактивностью и окраской меха позволяют понять, почему популяции разных видов млекопитающих в близких экологических условиях характеризуются зачастую однонаправленными изменениями окраски.

Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Академии наук СССР
Свердловск

Биологический институт
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

Поступило
25 XI 1988

ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В.Н., Мазина Н.К., Евдокимов Н.Г. – ДАН, 1982, т. 263, № 1, с. 244–246.
2. Коновалов В.С., Заславец К.И., Коновалова Л.А. Материалы V съезда ВОГИС. М., 1987, т. 1. 131 с.
3. Герлинская Л.А., Ромашов Н.А., Мошкин М.П. Популяционная изменчивость вида и проблемы охраны генофонда млекопитающих. М., 1983, с. 27.
4. Герлинская Л.А., Мошкин М.П. – Пробл. эндокринол., 1984, т. 30, № 4, с. 63–66.
5. Юденфренд С.Ю. Флюоресцентный анализ в биологии и медицине. М.: Мир, 1965. 220 с.
6. Маркель А.Л. – Генетика, 1984, т. 20, № 8, с. 1279–1288.
7. Беляев Д.К., Шулер Л., Бородин П.М. – Там же, 1977, т. 13, № 1, с. 52–58.
8. Шилов И.А., Каменев Д.А. – Экология, 1980, № 5, с. 68–76.
9. Корякин Л.А. – Изв. СО АН СССР. Сер. биол., 1985, № 6, с. 399, вып. 1, с. 148–152.