

При сравнении цитогенетики этих близких видов было обращено внимание на сходство в проявлении кариотипической изменчивости у них. У обоих видов определенная часть особей популяции имеет тенденцию к образованию хромоцентра. В их популяциях зафиксирован большой процент особей с В-хромосомным кариотипом. В-хромосома у них представлена двумя морфологическими формами. Однако виды различаются по числу В-хромосом в кариофонде. У *Cn. chubarevae* обнаружены только две В-хромосомы, в то время как у *Cnetha djafarovi* число их в популяции варьирует от 2 до 4. У обоих родов отмечено явление транслокации ядрышкового организатора или его части на другие участки хромосом. У *Cn. chubarevae* имеет место транслокация всего ядрышкового организатора на В-хромосому, у *Cn. djafarovi* транслоцируется часть ядрышка на другие участки А-хромосом.

Таким образом, кариотипическая изменчивость у этих близких видов имеет сходную направленность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Качворян Э. А., Чубарева Л. А. Биолог. ж. Армении, 27, 5, 61—70, 1974.
2. Кноз Я., Чубарева Л. А. Scripta Fac. Sci. Nat. UJEP Brunensis Biologia, 3, 4, 101—113, 1974.
3. Петрухина Т. Е. Генетика, 12, 78—81, 1966.
4. Рыбцов И. А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые, 6, 6, М.—Л., 1956.

Поступило 3.II. 1988 г.

Биолог. ж. Армении, т. 11, № 6, 1988 г.

УДК 599.323.4:611.45

### СОЦИАЛЬНЫЙ РАНГ И СТРУКТУРА НАДПОЧЕЧНИКА ПОЛЕВОК

С. Р. МАКАРЯН, К. А. АНРУМЯН, К. М. ДАДИКЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Выявлена корреляция между морфоструктурой и размерами надпочечников двух видов полевок (обыкновенные и плоскогорные) в зависимости от социального ранга животного в популяции.

Բացահայտված է կոռելյացիա մակերիկամների մորֆոստրուկտուրայի և չափի փոփոխությունների հիջև երկու տեսակի դաշտամկների (սովորական և սարային) մոտ՝ կախված կենդանու սոցիալական դիրքից պոպուլյացիայում:

Correlation between morphostructure and size changes of adrenal glands in two wild vole species (common and plateau), depending upon social rank of animals in the population was revealed.

*Полевка—надпочечник—социальный ранг.*

Среди многочисленных факторов, оказывающих разнообразное влияние на организм, в последнее время все большее внимание физиологов и экологов привлекают социальные: плотность популяции [2, 10, 11.

15, 16], социальная иерархия [7, 12—14]. Показано, что факторы такого рода влияют на морфологию и функцию различных органов животных, в первую очередь эндокринных желез [5], которые в этом отношении являются чувствительным индикатором изменений в социальной жизни популяций.

В качестве объекта исследования был выбран надпочечник, играющий важную роль в адаптивных реакциях и изменяющий свою функциональную активность при стрессе [9, 17]. Установление социальной иерархии в популяции процесс весьма сложный, животные испытывают стресс в разной степени и ответная реакция на него у высоко- и низкоранговых животных может быть неодинаковой. В настоящей работе представлены результаты изучения гистоструктурных преобразований и изменений морфометрических показателей надпочечников полевок, занявших разные ступени иерархии во вновь образованной популяции.

**Материал и методика.** Исследования проводили на двух видах полевок из лабораторных популяций: обыкновенной — *Microtus arvalis* Pall. и плоскогорной — *Microtus guentheri schidlovscit* Arg.

Саживали вместе 5—6 разнополовых особей и на протяжении 2—3 суток наблюдали формирующуюся популяцию с целью определения социального ранга каждого животного. Исследовали надпочечники самцов высокого и низкого ранга (доминант и подчиненный). Доминантом считался самец, имеющий наибольшее число побед, контролирующий кормушку и наиболее удобные убежища, а подчиненными — особи, подвергавшиеся постоянной агрессии со стороны практически всех членов группы и вследствие этого лишенные возможности нормально питаться и пользоваться убежищем [1]. Надпочечники самок не исследовали, так как их структура может зависеть от ряда дополнительных факторов (овариальные циклы, беременность и пр.) [8].

Животных усыпляли и взвешивали, затем извлекали надпочечники и определяли их вес с точностью до 1 мг. На основании этих данных вычисляли морфофизиологический индекс органа [6]. Ткань фиксировали в растворах ФСУ, Буна и 10%-ном растворе формалина. Изготавливали парафиновые срезы толщиной 7 мк, которые окрасивали гематоксилин-эозином, азаном и железным гематоксилином по Гейденгайду.

Индекс митотической активности определяли путем подсчета митотирующих клеток в 3000 клеток и коры и медуллы у высоко- и низкоранговых особей. Коэффициент митотической активности вычисляли в промилле.

Размеры клеток, ядер и цитоплазмы определяли по несущим на стандартный лист бумаги их сечений. Показатели ядерно-плазматических отношений определяли по формуле  $Q = \frac{S_n}{S_c - S_n}$ , где  $S_n$  — размеры ядра,  $S_c$  — размеры клеток. Морфометрические данные клетки надпочечника приводятся в условных единицах. На каждый исследуемый случай проведены промеры 100 клеток. Полученные данные подвергнуты статистической обработке. Количество исследованных животных: обыкновенные полевки — высокоранговые 5, низкоранговые 8; плоскогорные полевки — высокоранговые 3, низкоранговые 7.

**Результаты и обсуждение.** Морфология надпочечника плоскогорной полевки детально описана нами ранее [3]. Общее строение органа у обыкновенных полевок таково: корковый слой надпочечников образован тремя зонами — клубочковой (слабо выраженной), пучковой и сетчатой. Резкого разграничения между этими зонами нет; в корковом слое обнаруживаются «светлые» и «темные» клетки, морфоструктура которых находится в зависимости от функционального со-

стояния органа; медулла представлена хромаффинными клетками, собранными в отдельные капсулы, отделенными друг от друга соединительнотканными волокнами, каждая капсула ответственна за образование адреналина или норадrenalина.

Гистоструктурный анализ надпочечников обоих видов полевок обнаружил, что у низкоранговых самцов пучково-сетчатый слой коры шире, чем у высокоранговых. У низкоранговых особей при стрессе резко увеличивается корковый слой. У этих же самцов обнаруживаются гигантские клетки с огромными ядрами и многочисленными ядрышками. Такие клетки отсутствуют у самцов высокого ранга.

Принято считать, что митозы в надпочечниках выявляются только в самых верхних слоях коры (клубочковом слое) [4]. Однако нами митозы были обнаружены по всей ширине клубочково-пучковой зоны, причем у низкоранговых они встречаются с большей частотой, чем у высокоранговых. Такая закономерность характерна для обоих видов полевок. Как видно из гистограммы, митозы выявляются не только в клетках коры, но и в клетках медуллы. В целом, при более низком уровне митотической активности медуллярных клеток у низкоранговых самцов количество митотических клеток возрастает и в коре и в медулле в 4-5 раз. По-видимому, увеличение числа кортикоцитов необходимо для выполнения возросшей функциональной нагрузки в процессе становления социальной иерархии.

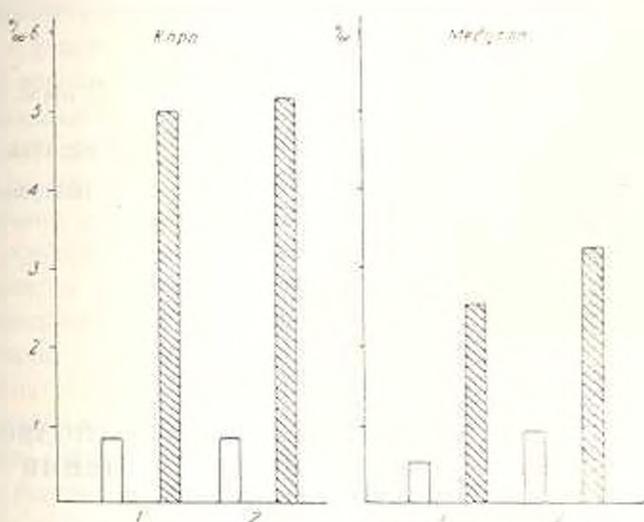
Сравнительный анализ относительного веса надпочечников высоко- и низкоранговых особей обоих видов выявил статистически достоверное двукратное превышение массы органа у низкоранговых полевок обоих видов (таблица).

Морфометрия клеток коры и медуллы надпочечника обыкновенной и плоскогорной полевок

Вид	Ранг	Зона	Клетка	Ядро	Цитоплазма	Ядерно-цитоплазматическое отношение	Относительный вес органа
Обыкновенная полевка	Высокий	Кора	$4.8 \pm 0.11$	$1.55 \pm 0.03$	$3.36 \pm 0.1$	$0.51 \pm 0.02$	$0.24 \pm 0.05$
		Медулла	$4.2 \pm 0.1$	$1.83 \pm 0.04$	$2.6 \pm 0.05$	$0.70 \pm 0.02$	
	Низкий	Кора	$11.0 \pm 0.25$	$1.86 \pm 0.01$	$7.41 \pm 0.19$	$0.27 \pm 0.01$	$0.40 \pm 0.05$
		Медулла	$6.02 \pm 0.14$	$1.58 \pm 0.05$	$4.25 \pm 0.2$	$0.50 \pm 0.01$	
Плоскогорная полевка	Высокий	Кора	$5.93 \pm 0.12$	$1.6 \pm 0.004$	$4.41 \pm 0.1$	$0.41 \pm 0.01$	$0.30 \pm 0.07$
		Медулла	$5.04 \pm 0.11$	$2.2 \pm 0.03$	$2.61 \pm 0.08$	$0.78 \pm 0.03$	
	Низкий	Кора	$12.26 \pm 0.29$	$2.79 \pm 0.05$	$10.22 \pm 0.75$	$0.26 \pm 0.01$	$0.61 \pm 0.09$
		Медулла	$7.57 \pm 0.008$	$2.43 \pm 0.09$	$5.22 \pm 0.16$	$0.63 \pm 0.01$	

Морфометрия клеток и их компонентов в надпочечниках низкоранговых животных показала, что размеры клеток коры у них больше вдвое, а медуллы — в полтора раза, чем у высокоранговых. Ядра этих кортикоцитов также больших размеров. Указанные выше изменения

размеров клеток и ядер в надпочечниках подчиненных особей естественно отражаются на коэффициенте ядро-плазменных отношений. При высоком напряжении функции органа цитоплазма значительно превосходит размеры ядра, что влечет за собой изменение ядро-плазменных отношений и в клетках коры, и в клетках медуллы.



Гистограммы митотической активности клеток коры и медуллы доминантов (не заштриховано) и подчиненных (заштриховано) самцов обыкновенной (1) и плоскогорной (2) полевок.

У низкоранговых животных, находящихся в состоянии стресса, в медуллярных клетках обнаруживаются множественные секреторные гранулы, свидетельствующие о большом выбросе в кровь адреналина.

Таким образом, увеличение веса органа и изменение морфоструктуры надпочечника у низкоранговых самцов является результатом двух параллельно протекающих процессов: нарастания объема самих кортикоцитов и пролиферации клеток коры и медуллы. Все изложенное говорит о наличии у обыкновенных и плоскогорных полевок корреляции между социальным рангом и некоторыми морфометрическими показателями надпочечника.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айрумян К. А., Папанян С. Б., Матевосян Л. А., Айвазян С. А. Зоол. сб.: Эколого-морфометрическая характеристика млекопитающих и птиц Армении. 20, 5—31, 1986.
2. Ардашев А. А., Горбачев А. Л. В кн.: Механизмы регуляции численности леммингов и полевок на Крайнем Севере, 3—8, Владивосток, 1980.
3. Макарян С. Р., Папанян С. Б., Дидикян К. М. Биол. ж. Армении, 40, 9, 1987.
4. Пийпер Э. О. Архив анат., 34, 4, 54—63, 1957.
5. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960.
6. Шварц С. С. Зоол. ж., 37, 12, 161—173, 1958.
7. Andrews R. V. Acta endocrinol., 63, 5, 639—644, 1970.
8. Bertholet J. Y., Idelman S. C. r. Acad. Sci., D 288, 20, 1563—1566, 1979.

9. Brenner F. I., Wirth S. K., Campbell P. S., Church C. J. *Mammalogy*, 58, 2, 366—373, 1978.
10. Christian J. J., Davis D. E. *Science*, 196, 3651, 1550—1550, 1964.
11. Christian J. J., Davis D. E. *Mammalogy*, 47, 1, 1—15, 1966.
12. Davis D. E., Christian J. J. *Proc. soc. exp. Biol. Med.*, 94, 728—731, 1977.
13. Gustafson T., Anderson B., Neuring P. *Physiol. and Behav.*, 21, 1, 689—692, 1980.
14. Hucklebridge F. H., Gamal-el-Din L., Brain P. F. *Behav. and Neural Biol.*, 33, 3, 347—363, 1981.
15. Lauch Ch. D. *Ecology*, 37, 4, 701—713, 1956.
16. Petruscu-Ralatu A., Babes L., Harar M., Tuta A. *Rev. roum. biol. Ser. biol. anim.*, 23, 2, 163—167, 1978.
17. Shively C., Kaplan O. *Physiol. and Behav.*, 35, 5, 777—782, 1984.

Поступило 13. 11 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 10.03.1

## О СОСТОЯНИИ ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗОНЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А. Г. АРАКЕЛЯН, Л. В. ЕЛИЗАРОВА, Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

Санитарно-эпидемиологическая станция г. Горжес,  
Головной государственный территориальный проектный  
институт «Армгоспроект», Ереван

Выявлено загрязнение приземных слоев атмосферного воздуха, а также снижение численности почвенной фауны беспозвоночных животных вследствие выброса вредных веществ заводом резиновой обуви.

*Բացահայտվել է սրտակերպի շերտերի մթնոլորտային օդի աղտոտվածությունը և սոցիալ կոլեկտիվի զարհարանքի վնասակար արտանետումների ազդեցությունը հողային անողնաշարավորների քանակի ընտրի անկումը:*

The pollution of the near ground layers of atmosphere air, and decrease in the number of invertebrates soil fauna owing to the burst of damage substances from the rubber shoes factory are revealed.

*Загрязнение окружающей среды — биоиндикатор.*

В свете разработки территориальных комплексных схем охраны природы (ТерКСОП) ранее нами [1, 2] был исследован состав почвенных беспозвоночных животных г. Кировакана и Раздана, служащих биоиндикаторами загрязнения окружающей среды промышленных городов.

При разработке схемы охраны природы г. Кировакана территориальное распространение беспозвоночных в почве города и его окрестностей полностью совпало с ареалами загрязнения других природных сред, в частности, приземных слоев атмосферного воздуха, что подтвердило репрезентативность исследований. Разработка ТерКСОП г. Раздана дала возможность с большей уверенностью применить метод био-