

УДК 575.21

**С.А. МЕЛЬНИК, А.А. ШАМПОРОВА**  
(Нижегород)

# **КРАНИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ НА ПРИМЕРЕ ПУСТЫНСКОГО ЗАКАЗНИКА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Проведено сравнение 8 линейных промеров черепа рыжих полевок, обитавших в Пустыньском заказнике в 1950 и 2001 гг. Показаны статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) в величине некоторых параметров между самцами и самками в сборах 1950 г., а также значимые изменения ряда краниометрических характеристик в популяции полевок в 2001 г. по сравнению с показателями полевок, выловленных в 1950 г.*

**Ключевые слова:** краниометрия, изменчивость, рыжая полевка, морфометрические параметры, линейные промеры черепа.

**SVETLANA MELNIK, ALINA SHAMPOROVA**  
(Nizhny Novgorod)

## **CRANIOMETRIC MUTATION OF RED-BACKED MICE AT THE EXAMPLE OF THE PUSTYN PROTECTED AREA OF THE NIZHEGORODSKY REGION**

*The article deals with the comparison of 8 lineal survey of the skulls of the red-backed mice populated in the Pustyn protected area in 1950 and 2001. There are demonstrated the statistically significant differences ( $p < 0,05$ ) in the size of some characteristics between the males and females in the gather in 1950 and the important changes of the row of the craniometric characteristics in the population of the field mice in 2001 by contrast with the field mice caught in 1950.*

**Key words:** craniometry, mutation, red-backed mice, morphometric characteristics, lineal survey of skull.

Индивидуальная изменчивость морфометрических признаков является информативной характеристикой популяции, которая отражает комплексность ее взаимоотношений с окружающей средой и постоянную возможность микроэволюционных процессов. Из морфометрических характеристик одними из наиболее часто используемых являются краниометрические промеры. Рыжая полевка – один из излюбленных объектов исследований, в частности по полиморфизму. Данный вид многочисленен, широко распространен, экологически пластичен, имеет лабильную численность и сложный характер географической и популяционной изменчивости. Несмотря на сложную внутривидовую структуру (различные авторы выделяют 10–16 подвидов рыжей полевки [2], которые отличаются в том числе размерами тела и краниометрическими признаками), генетическая дифференциация популяций этого вида от Восточной Европы до реки Енисей крайне низкая [1].

Данная работа выполнена на черепах рыжих полевок (*Clethrionomys glareolus*), выловленных на территории Пустыньского заказника Арзамасского района Нижегородской области в 1950 г. (коллекция, предоставленная Зоологическим музеем ННГУ им. Н.И. Лобачевского) и на черепах рыжих полевок, выловленных в Пустыньском заказнике в 2001 г. В качестве краниометрических показателей использовали следующие линейные промеры: общая длина черепа, скуловая ширина черепа, ширина черепа, ширина мозгового отдела черепа, длина верхнего ряда зубов, длина верхней диастемы, межглазничная ширина черепа, высота мозговой части. Для измерений черепов был использован цифровой штангенциркуль TOPEX 31C628. Оценка изменчивости показателей проведена по следующим критериям: среднее арифметическое ( $M$ ), ошибка среднего ( $m$ ), среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $CV$ ) и графическое построение структуры изменчивости признаков (см. табл. 1, 2 на с. 64,65). Для сравнения был использован критерий знаковый рангов Вилкоксона.

Краниометрические показатели рыжих полевок, обитавших на территории Пустыньского заказника в 1950 г. и в 2001 г., демонстрируют широкий диапазон внутривидовой изменчивости,

причем величина диапазона зависит от признака и пола особи (см. табл. 1, 2 на с. 64,65). Так, анализ краниометрических характеристик рыжих полевок из сборов 1950 г. показал, что вариабельными параметрами черепа рыжей полевки являются такие признаки, как длина черепа и скуловая ширина. Наиболее консервативными характеристиками черепа являются длина ряда коренных зубов и межглазничная ширина (см. табл. 1 на с. 64). Длина черепа, длина верхней диастемы, скуловая ширины показывают значимые различия у самцов и самок ( $p < 0,05$ ), значения этих параметров выше у самок. Полученные данные о половых различиях краниометрических характеристик представляют интерес, т. к. в литературе нет единого мнения о наличии или отсутствии полового диморфизма у рыжей полевки. Некоторые авторы отмечают отсутствие полового диморфизма у этого вида [2], другие авторы отмечают большие величины стандартных промеров у самок в природных популяциях.

Сравнение краниометрических параметров рыжих полевок, обитавших на территории Пустынского заказника в 1950 г. и в 2001 г., показало, что величины таких параметров как длина ряда коренных зубов, ширина мозгового отдела, высота мозговой части значительно отличаются в двух исследованных выборках ( $p < 0,05$ ). Эти показатели выше у рыжих полевок, выловленных в 1950 г. Скуловая ширина черепа значительно больше у рыжих полевок ( $p < 0,05$ ), выловленных в 2001 г.

Популяции животных подвержены влиянию большого числа экзогенных и эндогенных факторов. В настоящее время значительная часть авторов показывает наличие изменчивости морфометрических параметров, однако причина изменений часто остается неочевидной. В литературе имеется значительное число конкурирующих гипотез, в некоторых случаях показанную фенотипическая изменчивость популяции во времени связывают с влиянием абиотических факторов среды или колебаниями кормовой базы в определенные периоды роста животных, в других – связывают с химическим или иным загрязнением и т. д. Однако, считается бесспорным, что популяции животных качественно изменяются в процессе динамики численности. Высказываются предположения, что в ходе многолетних колебаний численности отбираются генетически разнокачественные особи, адаптивные к различной плотности населения [4]. В литературе описана зависимость морфологических параметров рыжих полевок от фазы популяционного цикла. Фазово-зависимые изменения массы тела грызунов известны под названием «эффект Читти»: особи в популяциях с высокой плотностью больше на 20–30%, по сравнению с животными, изученными в популяциях с низкой плотностью [11]. Описаны явления разнонаправленных изменений размеров тела и черепа, которые происходят в смежных популяционных циклах в процессе повышения популяционного обилия в одной и той же популяции [10]. Одним из видов, на котором показано влияние величины численности на вес тела и краниометрические характеристики является именно рыжая полевка [8].

Различные факторы могут оказывать влияние на «эффект Читти» в разной степени, что затрудняет интерпретацию полученных результатов в работах по изучению морфометрических характеристик популяций мелких млекопитающих. Так, ряд авторов, изучающих динамику населения и изменчивость размерных признаков рыжей полевки, пришли к выводу, что на размеры животных в основном влияет не уровень численности, а факторы, которые определяют физиологическое (например, репродуктивное) состояние особей [6].

Тридцатилетние исследования сообщества из 8 видов бурозубок в Средней Енисейской тайге показали, что «эффект Читти» зависит от характера изменения численности [9]. При циклических колебаниях на пиках численности вес тела зверьков достоверно превышал данный показатель при спадах численности. При флуктуирующей популяционной динамике подобная связь не была обнаружена. Авторы интерпретировали полученные результаты следующим образом. При стабильных условиях среды обычно имеют место циклические колебания численности и эти колебания регулируются эндогенными факторами. Именно поэтому и возникает корреляция веса тела зверьков с численностью популяции. При нециклических колебаниях численность регулируется внешними факторами, в большей степени метеусловиями, которые со значениями популяционных показателей не связаны и «эффект Читти» не наблюдается [9].

Кроме того, при краниометрических исследованиях необходимо учитывать характер наследования того или иного размерного признака; диапазон, в пределах которого он может варьировать, возможность влияния на этот признак различных факторов. Показано, что такие характеристики, как межглазничная ширина и высота в области барабанных камер вносят наиболее существенный вклад в компоненту максимальной аддитивной наследуемости краниометрических признаков [4]. Аддитивный эффект генов – это среднее отклонение от популяционной средней тех особей, которые получили данные гены от родителей [5]. Межглазничное расстояние является маркером такого комплексного признака, как скорость роста. Изменения величины этой характеристики являются одним из основных направлений внутривидовой изменчивости, изменения межглазничной величины показывает, что популяция приспосабливается к конкретной экологической ситуации. Например, полевки-экономки и водяные полевки отвечают изменчивостью этого признака на температурные условия [3]. Такой признак как межглазничная ширина и по результатам нашего исследования выделяется, как один из консервативных параметров черепа (см. табл. 1).

Также необходимо учитывать влияние внешних признаков на морфометрические характеристики. Известно, что полевки, специализировавшиеся к условиям существования в горах, сохраняют во взрослом состоянии ювенильный краниометрический признак – увеличенную ширину межглазничного промежутка, что авторы связывают с замедленным постнатальным развитием и поздним половым созреванием [7].

Таким образом, несмотря на большое число работ, посвященных исследованию полиморфизма животных, использование размерных параметров в мониторинговых работах и т. д., вопрос о механизмах возникновения изменчивости морфологических признаков, адаптивного значения изменений остается дискуссионным и требует дальнейшего изучения.

Авторы благодарят сотрудников Зоологического музея ННГУ им. Н.И. Лобачевского и его директора, А.В. Муханова, а также выпускника кафедры ботаники и зоологии ННГУ им. Н.И. Лобачевского П.А. Пигалева и его научного руководителя Д.В. Залозных за предоставленные материалы.

Таблица 1

**Изменчивость краниометрических признаков у рыжих полевок  
в Пустыньском заказнике в 1950 г. (коллекция зоологического музея ННГУ им. Н.И. Лобачевского)**

	Показатель	Высота черепа, мм	Общая длина черепа, мм	Межглазничная ширина, мм	Длина верхней диастемы, мм	Длина ряда коренных зубов, мм	Скуловая ширина, мм	Ширина мозговой камеры, мм	Высота мозговой части, мм	Число особей
Самцы	Lim	9,73 - 8,23	25,37 - 19,90	4,23 - 3,58	7,25 - 5,18	5,66 - 4,69	13,98 - 9,86	11,92 - 10,51	8,30 - 6,39	64
	M±m	8,99 ± 0,04	22,68 ± 0,14	3,90 ± 0,02	6,20 ± 0,06	5,14 ± 0,02	11,82 ± 0,12	11,10 ± 0,04	7,48 ± 0,05	
	σ	0,34	1,10	0,14	0,49	0,19	0,93	0,29	0,38	
	CV %	3,81	4,85	3,61	7,90	3,70	7,88	2,65	5,10	
	ind %	39,64		17,20	27,34	22,66	52,12	48,94	32,98	
Самки	Lim	9,99 - 8,27	25 - 20,44	4,33 - 3,69	7,66 - 5,35	5,64 - 4,45	13,35 - 10,86	12,18 - 10,58	9,14 - 6,75	36
	M±m	8,99 ± 0,05	23,06 ± 0,19	3,91 ± 0,02	6,50 ± 0,09	5,12 ± 0,04	12,10 ± 0,13	11,15 ± 0,05	7,47 ± 0,07	
	σ	0,32	1,16	0,13	0,56	0,24	0,75	0,31	0,39	
	CV %	3,60	5,00	3,43	8,71	4,74	6,21	2,84	5,32	
	ind %	38,99		16,96	28,19	22,20	52,47	48,35	32,39	

Таблица 2

## Изменчивость краниометрических признаков у рыжих полевков в Пустыньском заказнике в 2001 г.

	Показатель	Высота черепа, мм	Общая длина черепа	Межглазничная ширина, мм	Длина верхней диастемы, мм	Длина ряда коренных зубов, мм	Скуловая ширина, мм	Ширина мозговой камеры, мм	Высота мозговой части, мм	Число особей
Самцы	Lim	9,60 - 8,50	25,10 - 21,30	4,20 - 3,80	7,40 - 5,40	5,40 - 4,50	13,90 - 11,00	11,70 - 10,50	8,10 - 6,60	28
	M $\pm$ m	9,15 $\pm$ 0,07	23,14 $\pm$ 0,25	3,97 $\pm$ 0,03	6,40 $\pm$ 0,13	4,96 $\pm$ 0,06	12,70 $\pm$ 0,12	11,17 $\pm$ 0,06	7,47 $\pm$ 0,08	
	$\sigma$	0,33	1,11	0,13	0,57	0,26	0,53	0,27	0,34	
	CV %	3,60	4,81	3,36	8,93	5,26	4,17	2,39	4,57	
	ind %	39,54		17,15	27,65	21,43	54,88	48,27	32,28	
Самки	Lim	9,60 - 8,20	25,30 - 20,20	4,10 - 3,70	7,50 - 5,30	5,30 - 4,00	14,30 - 11,30	11,70 - 10,30	7,90 - 6,80	29
	M $\pm$ m	8,90 $\pm$ 0,06	22,87 $\pm$ 0,03	3,93 $\pm$ 0,01	6,42 $\pm$ 0,02	4,83 $\pm$ 0,01	12,47 $\pm$ 0,02	10,97 $\pm$ 0,01	7,28 $\pm$ 0,01	
	$\sigma$	0,38	0,20	0,02	0,11	0,07	0,14	0,07	0,04	
	CV %	4,29	0,91	0,48	1,65	1,52	1,13	0,61	0,67	
	ind %	38,91		17,18	28,07	21,12	54,52	47,96	31,83	

## Литература

1. Абрамсон Н.И., Родченкова Е.Н., Костыгов А.Ю. Генетическая изменчивость и филогеография рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) на территории России с анализом зоны интрогрессии мтДНК близкородственного вида – красной полевки (*C. rutilus*) // Генетика. 2009. Т. 45. № 5. С. 610–623.
2. Европейская рыжая полевка / А.А. Аристов, Н.В. Башенина, А.Д. Бернштейн [и др.]. М.: Наука, 1981.
3. Ковалева В.Ю., Фалеев В.И. Морфологическая изменчивость полевки-экономки *Microtus oeconomus* в различных температурных условиях среды // Зоологический журнал. 1994. Т. 73. № 9. С. 139–145.
4. Ковалева В.Ю., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К. [и др.] Наследуемые изменения фенотипа в динамике численности водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) в Северной Барабе // Сибирский экологический журнал. 2011. Т. 18. № 4. С. 587–592.
5. Крюков В.И. Генетика. Генетика количественных признаков и генетические основы селекции. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2011.
6. Кшнясов И.А., Давыдова Ю.А. Популяционные циклы и синдром Читти // Экология. 2021. № 1. С. 51–57.
7. Маликов В.Г., Голинищев Ф.Н. Системная концепция формообразования и проблема вида // Труды Зоологического института РАН. 2009. Т. 313. № S1. С. 117–140.
8. Чепраков М.И. Морфологические особенности рыжих полевков на разных фазах популяционного цикла // Вестник КрасГАУ. 2013. № 4(79). С. 54–58.
9. Якушов В.Д., Шефтель Б.И. Связан ли эффект Читти с типами популяционной динамики? // Доклады Российской Академии Наук. Науки о жизни. 2020. Т. 492. № 1. С. 251–254.
10. Яскин В.А. Высота мозговой капсулы черепа как индикатор популяционного цикла у грызунов // Популяционная экология животных: мат-лы. междунар. конф. Томск: Изд-во ТГУ. 2006. С. 73.
11. Boonstra R. Viability of large and small sized adults in fluctuating vole populations // Ecology. 1979. Vol. 60. P. 567–573.