

Морфоэкологические особенности строения черепа наземных беличьих (степной сурок – *Marmota bobak Muller, 1776*), обитающих в условиях Южного Приуралья

Т.Ю. Паршина, д.б.н., доцент, Оренбургский ГПУ

Проблема адаптации организма – одна из фундаментальных проблем биологической науки и сельскохозяйственной практики.

Хорошо известно, что на информативность данных существенное влияние оказывают соматические признаки животных. Чем крупнее представители видов, тем медленнее у них возникают структурные изменения в организме под влиянием водного обмена, нейрогуморальных воздействий, питания и экологических условий и, наоборот, чем меньше животное, тем быстрее оно реагирует на изменения внешних факторов. Поэтому анализ адаптационных процессов на примере мелких млекопитающих имеет большое теоретическое и практическое значение [1].

В этом свете есть основания считать, что наземные беличьи, являясь фоновыми видами степных экосистем, могут служить модельным объектом для выявления структурно-функционального состояния систем организма.

Исходя из вышеизложенного, цель исследования – определить морфометрические особенности черепа *Marmota bobak Muller, 1776*, обитающего в степях Южного Приуралья.

Задачи исследования:

1. Определить краниометрические особенности животных (*Marmota bobak Muller, 1776*), обитающих в различных экогеографических зонах Южного Приуралья.

2. Установить корреляционные взаимоотношения морфометрических показателей черепа *Marmota bobak Muller, 1776*, в зависимости от пола животных и условий обитания.

Материал и методические вопросы исследования.

Работа была выполнена в 2011–2012 гг. на базе кафедры зоологии, экологии и анатомии ФГБОУ

ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет».

Объектом исследования были выбраны взрослые особи степного сурка (*Marmota bobak Muller, 1776*), отловленные в различных районах Оренбургской области, отличающихся географическими условиями.

Материалом для исследований послужили черепа животных (*Marmota bobak Muller, 1776*) обоих полов, предоставленные кафедрой зоологии, экологии и анатомии ОГПУ. При определении возраста учитывали: степень сращения швов, развития гребней на черепных костях, а также состояние зубочелюстного аппарата [2].

Изменчивость краниометрических признаков степного сурка (*Marmota bobak*) из различных экогеографических зон Оренбургской области нами изучена по 2 выборкам. Первая выборка (Зауральский степной округ – Кувандыкский район) включает 15 особей (9 самцов, 6 самок). Вторая – (Предуральский сыртовой степной округ – Грачевский район) – 14 особей (8 самцов, 6 самок).

В ходе исследования использовались методы макроскопической морфометрии и статистического анализа полученных данных. Бралась наиболее целесообразные в диагностическом отношении линейные костные ориентиры, являющиеся базовыми для проведения краниометрии.

Линейные измерения черепов проводили по общепринятой методике, предложенной Л.С. Лавровым (1969). У каждого исследованного зверька были сделаны при помощи штангенциркуля с точностью до 0,01 мм промеры черепа (общая длина черепа, кондиллобазальная длина, скуловая ширина, ширина мозговой полости, ширина роострума, высота черепа, длина верхнего зубного ряда, длина носовых костей, длина верхней диастемы, длина нёба) [3].

Полученные экспериментальные данные подвергали общепринятой статистической обработке по Г.Ф. Лакину (1990) и А.А. Самотаеву (2009): с построением вариационных рядов, определением средних величин и показателя вариации. Для оценки различий двух групп показателей применялся критерий достоверности (Стьюдента). Взаимозависимость показателей выражали через коэффициенты парной и множественной корреляции [4–6].

При сравнительном анализе полученных данных выявлены морфоэкологические особенности черепа животных в зависимости от пола и условий обитания.

Практически по всем показателям отмечено влияние экогеографических условий на структурно-функциональное состояние костей черепа степного сурка (*Marmota bobak Muller, 1776*).

Результаты исследований.

Предуральский сыртовой степной и южный степной округ (западная зона исследования)

Климат на западе области континентальный, с характерной холодной зимой и тёплым летом. Сохранившиеся участки луговых степей образованы луговым разнотравьем, к которому примешиваются степные злаки. Преобладающие виды растений: эфедра, лук обманчивый, герань Роберта, душица обыкновенная, пустырник пятилопастной, земляника, ландыш майский, типчак [7].

По всем параметрам отмечено увеличение краниометрических значений самок, в сравнении с самцами западной зоны исследования (табл. 1).

Было установлено, что как у самцов, так и у самок наиболее вариабельны показатели: ширина мозговой полости (25,92 и 22,12% соответственно), длина носовых костей (19,51 и 14,75%), ширина роstrума (22,09 и 10,52%) и скуловая ширина (21,40 и 11,07%), что указывает на их пионерную роль в процессе адаптогенеза особей к конкретным условиям среды.

Более консервативной структурой является зубочелюстная система, а именно длина верхнего зубного ряда (9,32% – у самцов и 4,44% – у самок). Размах вариации составляет – 16,4%.

Полученные данные были обработаны при помощи программы «Statistica», и установлена их корреляционная взаимозависимость.

Для качественной оценки силы связи на основе показателя коэффициента корреляции было использовано соотношение Чэддока: связь весьма тесная – коэффициент корреляции находится в интервале 0,9–0,999; связь тесная – $R_{xy} = 0,7–0,9$; связь заметная – $R_{xy} = 0,5–0,7$; связь умеренная – $R_{xy} = 0,3–0,5$; связь слабая – $R_{xy} = 0,1–0,3$.

Установлено, что наиболее тесная функциональная зависимость как у самок, так и у самцов отмечается между показателями общей длины черепа и кондилобазальной длиной, скуловой шириной, шириной мозговой полости, а также между кондилобазальной длиной, скуловой шириной и шириной мозговой полости ($R = 0,933–0,982$).

Тесная взаимосвязь ($R = 0,707–0,875$) выявлена между скуловой шириной и длиной верхней диастемы, шириной полости черепа, высотой черепа, шириной роstrума.

Среднее значение корреляционной взаимозависимости показателей отражает степень напряжения работы всей системы. Для западной зоны исследования оно составило 5,466.

Зауральский степной округ (восточная зона исследования)

Восток области, хотя и лежит в континентальном поясе, климат его ближе к резко континентальному, с жарким и засушливым летом и холодной зимой.

Территория полностью расположена в разнотравно-ковыльных степях. Наблюдается обеднение разнотравья и повышение доли степных злаков, которые представлены ковылём Залесского, тырсой, типчаком, тонконогом стройным, тимофеевкой степной. Среди разнотравья выделяются зопник клубненосный, тысячелистник обыкновенный, лапчатка распростёртая, василёк русский. Много галофитных степей [7].

В ходе проведённой морфометрии черепов сурков восточной зоны Оренбургской области были получены результаты.

Сравнительный морфометрический анализ позволил установить противоположную тенденцию по сравнению с западной зоной исследования. Отмечено, что в условиях Зауральского степного округа самки по сравнению с самцами имеют меньшие размеры черепа (табл. 2).

1. Краниометрические показатели самцов (♂♂) и самок (♀♀) степного сурка Предуральского сыртового и южного степного округа (западная зона исследования)

Параметры	♂♂		♀♀		t_d
	M±m	Cv%	M±m	Cv%	
Общая длина черепа	82,55±4,41	15,09	89,02±3,84	10,57	1,11
Кондилобазальная длина	79,81±4,66	16,52	85,50±3,48	9,97	0,98
Скуловая ширина	54,66±4,14	21,40	59,25±2,68	11,07	0,93
Ширина мозговой полости	28,74±2,63	25,92	31,60±2,85	22,12	0,72
Ширина роstrума	20,50±1,6	22,09	20,80±0,89	10,52	0,16
Высота черепа	30,20±1,37	12,80	32,30±1,57	11,90	1,01
Длина верхнего зубного ряда	23,14±0,76	9,32	23,55±0,43	4,44	0,47
Длина носовых костей	29,66±2,05	19,51	34,93±2,10	14,75	1,7
Длина верхней диастемы	21,20±1,26	16,76	21,52±0,49	5,61	0,23

2. Краниометрические показатели степного сурка (*Marmota bobak*)
Зауральского степного округа (восточная зона исследования)

Параметры	♂♂	Cv%	♀♀	Cv%	t_d
	M±m		M±m		
Общая длина черепа	93,83±2,63	8,39	91,12±3,59	9,65	0,61
Кондилобазальная длина	90,37±2,45	8,13	86,07±3,59	10,22	1,00
Скуловая ширина	59,08±1,54	7,84	58,07±2,68	11,30	0,30
Ширина мозговой полости	35,91±0,81	6,76	34,70±1,03	7,27	0,46
Ширина роострума	18,93±0,85	13,50	17,30±1,05	14,90	1,21
Высота черепа	27,24±0,93	10,29	26,27±1,23	11,48	0,63
Длина верхнего зубного ряда	22,37±0,75	10,05	21,45±0,56	6,34	0,98
Длина носовых костей	36,36±1,11	9,20	35,07±1,49	10,38	0,69
Длина верхней диастемы	23,49±0,78	9,95	23,18±0,71	7,46	0,28

При анализе коэффициента вариации (Cv%) исследуемых признаков выявлено, что наиболее вариативным признаком у самцов и самок восточной зоны исследования является ширина роострума (13,50 и 14,90% соответственно) и высота черепа (10,29 и 11,48%), а более консервативным – ширина мозговой полости у самцов (6,76%) и длина верхнего зубного ряда – у самок (6,336%).

Анализ корреляционной матрицы, линейных размеров черепа самцов степного сурка Зауральского степного округа показал, что вся система находится в тесной функциональной взаимозависимости, а среднее значение корреляции – 5,767, что на 7,67% больше, чем у самцов западной зоны.

Среднее значение корреляционной взаимозависимости у самок восточной зоны – 7,113, что на 36,3% выше, чем у самок западной зоны.

Это свидетельствует о том, что морфофункциональная система особей восточной зоны испытывает большее напряжение, нежели западной зоны.

Для доказательства достоверности полученных результатов был рассчитан коэффициент Стьюдента (t_d).

Было установлено, что в восточном направлении происходит укрупнение скелета головы самцов степного сурка, что подтверждается достоверным возрастанием значений параметров черепа: общая длина черепа увеличивается на 12,02% ($t_d = 2,2$); ширина полости черепа – 19,97% ($t_d = 2,6$); длина носовых костей – 18,43% ($t_d = 2,9$).

У самок восточной зоны, так же как и у самцов, наблюдается увеличение линейных размеров черепа по таким показателям, как общая длина

черепа – 2,35%; кондилобазальная длина – 0,6%; ширина полости черепа – 9,81%; длина носовых костей – 0,4%; длина верхней диастемы – 7,71% ($t_d = 2,4$). При этом наблюдается достоверное уменьшение ширины роострума – 6,83% ($t_d = 3,3$); высоты черепа – 18,7% ($t_d = 3,8$); длины верхнего зубного ряда – 8,92% ($t_d = 3,8$).

Выводы. Полученные результаты подтверждают, что вариативность ширины полости черепа и консервативность длины носовых костей являются закономерностью, а не случайностью.

Изменчивость ширины полости черепа, длины носовых костей, ширины роострума и скуловой ширины указывает на то, что у данной группы животных механизм, запускающий процесс адаптации, в большей степени связан с ориентацией на местности и развитием органов чувств, чем с изменением кормовой базы, на которую в первую очередь реагирует зубочелюстная система.

Литература

1. Krebs Charles J. Whither small rodent population studies? // Res. Popul. Ecol. 1998. Т. 40. № 1. Р. 123–125.
2. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / под ред. А.А. Аристовой, Г.И. Барановой. СПб.: ЗИН РАН, 1995. 522 с.
3. Клевезаль Г.А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. М.: Наука, 1986. 288 с.
4. Лавров Л.С. Краниологическая характеристика воронежских бобров // Зоологический журнал 1969. Т. 48. Вып. 7. С. 1074–1078.
5. Рябинина З.Н., Сафонов М.А., Павлейчик В.М. Сравнительная характеристика флоры и растительности степи Предуралья и Зауралья в пределах Оренбургской области // Оренбургская область: география и экология: матер. науч.-метод. конф.: Оренбург, 1993. С. 99–100.
6. Самотаев А.А., Фенченко Н.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Алгоритм анализа большой системы показателей биологических объектов. Уфа: Диалог, 2009. 160 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. С. 13–124.