

СТАТЬИ

УДК 599.323.41:639.1.055.36

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА КАРАТАЛ-ЖАПЫРЫК**¹Карипова Н.Т., ²Калдыбаев Б.К.¹Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына,
Бишкек, e-mail: naky75@mail.ru;²Иссык-Кульский государственный университет имени К. Тыныстанова,
Каракол, e-mail: kaldybaev.b@iksu.kg

Каратал-Жапырыкский государственный природный заповедник был создан для сохранения уникальных природных комплексов и биоразнообразия Внутреннего Тянь-Шаня. Территория заповедника охватывает различные экосистемы и служит местом обитания многочисленных видов животных. Целью исследования является изучение морфометрических характеристик мелких грызунов, обитающих в заповеднике. Для этого были отловлены несколько видов мышевидных грызунов, среди которых серый хомячок, лесная мышь, домовая мышь, восточная слепушонка и узкочерепная полевка. Проведен анализ морфометрических показателей, включая массу тела, длину тела и индексы внутренних органов. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием стандартных методов, включая расчет средней арифметической величины, среднеквадратичного отклонения и коэффициента вариации. Результаты показали значительные различия морфометрических характеристик между популяциями отдельных видов, обусловленные высотными, климатическими и экологическими факторами. Например, серый хомячок из Каратал-Жапырыкского заповедника имел более высокие показатели массы тела и внутренних органов по сравнению с популяцией из других регионов. Лесная мышь и домовая мышь также демонстрировали различия в массе тела и длине кишечника. Восточная слепушонка и узкочерепная полевка показали вариативность морфометрических признаков, зависящую от высоты обитания. Анализ морфометрических параметров дал возможность определить адаптивные признаки грызунов, сформировавшиеся в условиях высокогорной среды. Результаты исследования представляют ценность для последующего изучения экологических, физиологических механизмов и процессов адаптации этих видов к специфике их местообитаний. Полученные выводы могут быть использованы в качестве основы для углубленного анализа взаимодействия организмов с экстремальными условиями высокогорья.

Ключевые слова: морфометрические признаки, коэффициент вариации, интерьерные признаки, мышевидные грызуны, заповедник Каратал-Жапырык

**MORPHOMETRIC FEATURES OF MURINE RODENTS
IN THE KARATAL-ZHAPYRYK STATE NATURE RESERVE**¹Karipova N.T., ²Kaldybaev B.K.¹Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, e-mail: naky75@mail.ru;²Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov, Karakol, e-mail: kaldybaev.b@iksu.kg

The Karatal-Zhapyryk State Nature Reserve was established to preserve the unique natural complexes and biodiversity of the Inner Tien Shan. The reserve's territory encompasses various ecosystems and serves as a habitat for numerous animal species. The aim of this study is to examine the morphometric characteristics of small rodents inhabiting the reserve. For this purpose, several species of murine rodents were captured, including *Cricetulus migratorius* Pallas, *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, *Mus musculus* Linnaeus, *Ellobius tancrei* Blasius, *Microtus gregalis* Pallas. An analysis of morphometric parameters was conducted, including body mass, body length, and internal organ indices. Statistical data processing was carried out using standard methods, including the calculation of arithmetic mean, standard deviation, and coefficient of variation. The results revealed significant differences in the morphometric characteristics between populations of individual species, influenced by altitude, climatic, and ecological factors. For example, the *Cricetulus migratorius* Pallas from the Karatal-Zhapyryk Reserve exhibited higher body mass and internal organ indices compared to populations from other regions. The *Apodemus sylvaticus* Linnaeus and *Mus musculus* Linnaeus also demonstrated differences in body mass and intestinal length. The *Ellobius tancrei* Blasius and *Microtus gregalis* Pallas showed variability in morphometric traits depending on their habitat elevation. Analysis of morphometric parameters made it possible to determine the adaptive features of rodents that formed in high-mountain environments. The results of the study are valuable for subsequent study of the ecological, physiological mechanisms and processes of adaptation of these species to the specifics of their habitats. The findings can be used as a basis for an in-depth analysis of the interaction of organisms with extreme high-mountain conditions.

Keywords: morphometric features, variation coefficient, interior features, mouse-like rodents, Karatal-Zhapyryk Nature Reserve

Введение

Каратал-Жапырыкский государственный природный заповедник создан в 1994 г. с целью сохранения уникальных природных комплексов, редких и исчезающих ви-

дов животных и растений, а также сохранения биоразнообразия и общего экологического баланса Внутреннего Тянь-Шаня. Заповедник Каратал-Жапырык расположен в центральной части Внутреннего Тянь-

Шаня на территории Нарынского района Кыргызстана. Государственный природный заповедник Каратал-Жапырык представлен крупными пресноводными озерами высокогорных экосистем Внутреннего Тянь-Шаня. В заповеднике обитают 36 видов млекопитающих, 136 видов птиц, 7 видов рыб, 1 вид земноводного и 3 вида пресмыкающихся [1].

В условиях Тянь-Шаня изолированные популяции под влиянием различных внешних факторов среды в процессе развития приобрели совершенно различные механизмы адаптации, в результате чего существенно изменились морфофизиологические признаки. В итоге изолированные популяции получили и своеобразную эволюционную направленность. В условиях изоляции каждая горная котловина и долина характеризуются конкретными экологическими условиями, что определяет специфику адаптивных реакций, обитающих в них популяций и микропопуляций [2].

Обитатели высокогорья приспособились к соответствующим условиям среды. Именно в процессе эволюции под влиянием естественного отбора каждая популяция того или иного вида приобрела биологически полезные механизмы приспособления, передаваемые наследственно. Адаптация животных-аборигенов к условиям высокогорья связана с их выносливостью, выживаемостью, динамикой численности, а также с размерами и весом тела, скоростью роста и т.д. [3].

Исследование адаптационных механизмов, которые развиваются у отдельных групп животных в горных экосистемах, представляет значительный научный интерес. Анализ факторов, влияющих на изменчивость видов, играет ключевую роль при внедрении новых животных в данные условия, отборе генетического материала для разведения, а также при разработке мер, направленных на оптимизацию использования ресурсов и увеличение биологической продуктивности горных видов. Эти аспекты имеют особое значение для деятельности заповедников и охраны биоразнообразия.

Основной целью работы является исследование морфометрических характеристик мелких грызунов, обитающих на территории государственного природного заповедника «Каратал-Жапырык».

Задачи исследования:

1. Определить морфометрические показатели у изучаемых видов мелких грызунов.
2. Провести сравнительную оценку морфометрических параметров между различными группами исследуемых животных.

3. Проанализировать полученные данные для выявления особенностей, характерных для различных популяций грызунов в условиях заповедника.

Материалы и методы исследования

Для исследования были отловлены следующие виды мышевидных грызунов: Серый хомячок – *Cricetulus migratorius* Pallas, 1773; Лесная мышь – *Apodemus sylvaticus* Linnaeus 1758; Домовая мышь – *Mus musculus* Linnaeus, 1758.; Восточная слепушонка – *Ellobius talpinus tancrei* Blasius (1884); Узкочерепная полевка – *Microtus gregalis* Pallas, 1779; Серебристая полевка или горная полевка – *Alticola argentatus* Severtzov, 1773. Отлов животных осуществлялся в весенне-летний период в буферной зоне заповедника. Отбор животных проводился по их морфологическим внешним признакам, типичным для половозрелых особей. Для морфометрических исследований авторы использовали метод морфофизиологических индикаторов [4]. Математические расчеты производились по программам Microsoft Excel и NCSS, где находили среднюю арифметическую величину (M), среднюю арифметическую ошибку (m), среднее квадратическое отклонение (σ) и коэффициент вариации (C_v). Критерий достоверности (t) и величина вероятности (P) определялись по таблице Стьюдента и Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение

Серый хомячок – *Cricetulus migratorius* Pallas, 1773, широко распространен на территории Кыргызстана, населяет различные сообщества. Этот вид ведет преимущественно ночной образ жизни, но его активность наблюдается и в дневное время. Обитает в каменистых россыпях, на глинистых берегах рек и в скалах гор, в полынных степях, в арчовниках и в постройках человека. Питается как растительной, так и животной пищей, делая запасы на зиму. В естественных условиях серый хомячок дает не менее трех приплодов, в человеческих постройках размножается круглый год [5].

Для морфометрического анализа было отловлено 20 особей серого хомячка, обитающих на территории заповедника «Каратал-Жапырык». Для анализа морфометрических характеристик были проведены измерения массы и длины тела, а также изучены экстерьерные и интерьерные признаки. Дополнительно определялись индексы внутренних органов. Полученные данные были сопоставлены с аналогичными показателями других популяций серого хомячка, обитающих в различных регионах Кыргызстана.

Таблица 1

Морфометрические показатели серых хомячков разных популяций

№ п/п	Показатели	Караталжапырыкская популяция		Сравниваемая популяция (Сарыкамыш)		Значение t-критерия Стьюдента	Достоверность/недостоверность различий
		n	M±m	n	M±m		
1	Масса тела, г	20	56,925±0,71	20	37,45±1,258	13,48	различия достоверны
2	Масса сердца (мг)	20	321,4±3,50	20	276,8±11,45	3,73	различия достоверны
3	Индекс сердца (‰)	20	5,64±0,45	20	7,49±0,33	3,32	различия достоверны
4	Масса печени (мг)	20	2575±53,09	20	2345±137	1,57	различия достоверны
5	Индекс печени (‰)	20	45,2±0,69	20	62,53±3,15	5,37	различия достоверны
6	Масса почек (мг)	20	351,3±2,82	20	433,8±18,45	4,42	различия достоверны
7	Индекс почек (‰)	20	2,65±0,02	20	11,61±0,38	23,55	различия достоверны
8	Масса легких (мг)	20	534,3±4,92	20	453,7±24,64	3,21	различия достоверны
9	Индекс легких (‰)	20	9,39±0,47	20	12,11±0,53	3,84	различия достоверны
10	Длина тела (см)	20	13,56±0,58	20	15,58±5,18	0,39	различия не достоверны
11	Длина кишечника (см)	20	75±0,41	20	68,95±1,13	5,03	различия достоверны

Источник: составлено автором.

Масса тела серых хомячков караталжапырыкской популяции составила 56,93±0,71 г, масса сердца – 321,4±3,50 мг, индекс сердца – 5,64±0,45 ‰, масса печени – 2575±53,1 мг, индекс печени – 45,2±0,69 ‰, масса почек – 351,3±2,82 мг, индекс почек – 2,65±0,02 ‰, масса легких – 534,3±4,92 мг, индекс легких – 9,39±0,47 ‰, длина тела – 13,56±0,58 см, длина кишечника 75±0,41 см.

Результаты морфометрических данных караталжапырыкской популяции и их сравнение с другими популяциями серых хомячков были проанализированы. Серые хомячки сарыкамышской популяции ранее изучались сотрудниками кафедры общей биологии, экологии и лабораторного дела Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына (табл. 1).

Согласно полученным результатам, средняя масса тела у караталжапырыкской популяции серых хомячков (3300 м над ур. м.) составила 56,93±0,71, в то время как у сарыкамышской популяции (800–900 м над ур. м.) – 37,45±1,26. Значение t-критерия, 13,48, подтверждает статистически значимые различия между популяциями. По литературным данным известно, что с увеличением высоты местности, где поселяется этот грызун, повышается абсолютная масса тела и печени. По массе и индексу сердца также наблюдаются достоверные различия между сравниваемыми популяциями: при $p < 0,01$ караталжапырыкская популяция имела более низкие

значения по этим параметрам (караталжапырыкская – 212,9±4,5, а сарыкамышская – 276,8±11,45). Такие признаки, как масса, индекс почек и легких, также имели достоверные различия между популяциями.

Анализ статистических данных показал, что значительные различия между караталжапырыкской и сарыкамышской популяциями наблюдались по большинству морфометрических показателей, включая массу тела, массы и индексы внутренних органов, а также длину кишечника. Однако в некоторых случаях, таких как масса печени и длина тела, различия не являлись достоверными. Это может свидетельствовать о схожести популяций в этих характеристиках или об отсутствии существенных экологических или физиологических факторов, влияющих на их развитие.

Лесная мышь – *Apodemus sylvaticus* Linnaeus 1758. Лесная мышь широко распространена в Кыргызстане: от равнинных степей Чуйской и Таласской долин, приферганских районов до высокогорных сыртов, кроме открытых степей и полупустынь. Обитает на высоте 600–3700 м над ур. м. Характер местообитаний довольно разнообразный, причем в различное время года зверьки могут приедиваться определенных стадий [5, 6].

Для морфометрического анализа было отловлено 13 особей лесной мыши, обитающих на территории заповедника Каратал-Жапырык. Для анализа морфометрических

характеристик были проведены измерения массы и длины тела, а также изучены экстерьерные и интерьерные признаки. Дополнительно определялись индексы внутренних органов. Полученные данные были сопоставлены с аналогичными показателями других популяций лесной мыши, обитающих в различных регионах Кыргызстана [7].

Исследование морфометрических особенностей лесной мыши, обитающей в районе Каратал-Жапырык, выявило следующие характеристики:

длина тела – $5,55 \pm 0,035$ см,
длина головы – $2,56 \pm 0,045$ см,
длина уха – $1,31 \pm 0,028$ см,
длина кишечника – $43,20 \pm 0,322$ см,
длина хвоста – $6,669 \pm 0,041$ см,
длина передней лапы – $2,385 \pm 0,039$ см,
длина задней лапы – $4,215 \pm 0,071$ см,
длина передней ступни – $0,969 \pm 0,022$ см,
длина задней ступни – $1,838 \pm 0,028$ см,
масса тела – $16,862 \pm 0,368$ г,
масса надпочечников – $4,762 \pm 0,074$ мг,
масса сердца – $114,85 \pm 0,70$ мг,
индекс сердца – $16,85 \pm 0,016$ ‰,
масса печени – $722,46 \pm 3,879$ мг,
индекс печени – $42,85 \pm 0,09$ ‰,
масса почек – $206,846 \pm 3,391$ мг,
индекс почек – $1,2 \pm 0,025$ ‰,
масса легких – $196,69 \pm 1,361$ мг,
индекс легких – $1,17 \pm 0,029$ ‰.

Результаты морфометрических данных караталжапырыкской популяции и их сравнение с другими популяциями серых хомячков были проанализированы (табл. 2).

Сравнительный анализ морфофизиологических параметров *Apodemus sylvaticus* сарычелекской популяции и караталжапырыкской популяции показал, что по массе тела сарычелекская популяция ($23,7 \pm 0,8$) и караталжапырыкская популяция ($16,8 \pm 0,36$)

имели достоверные отличия при $t = 7,77$, а также существенные отличия наблюдались по длине тела у сравниваемых популяций при $t = 34,0$. По интерьерным признакам также наблюдались существенные отличия в анализируемых популяциях. По индексу печени и кишечника изученные популяции достоверно отличались при $t = 9,07$ и $t = 16,55$ соответственно, а по индексу сердца наблюдалось существенное различие: у караталжапырыкской популяции составило $16,85 \pm 0,016$, а у сарычелекской $13,3 \pm 0,1$. Согласно литературным данным по морфометрическим показателям арпинская (2750 – 3100 м над ур. м.) популяция лесной мыши, обитающая в высокогорных районах, имеет небольшие размеры и массу тела, в связи с гипоксией у лесной мыши индекс сердца повышен [8–10].

Домовая мышь – *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Домовая мышь является широко распространенным видом в Кыргызстане, встречающимся практически повсеместно. Домовые мыши в естественной обстановке обитают в лесокустарниковых зарослях, в тугаях, в орехоплодовых лесах, заболоченных местах, злаково-бобовых культурах. Более активны ночью, чем днем. Питаются семенами, плодами, корневищами и корнеплодами. Домовые мыши в благоприятных условиях размножаются круглогодично [5].

Для изучения морфометрических показателей были изучены особи домовых мышей (20 экземпляров) из популяции, обитающей в заповеднике Каратал-Жапырык. Для каждой особи были проведены измерения массы тела, длины тела, а также других морфометрических параметров. Дополнительно определялись масса и индексы внутренних органов, включая сердце, печень, кишечник, селезенку и почки.

Таблица 2

Морфометрические показатели лесных мышей разных популяций

№ п/п	Показатели	Караталжапырыкская популяция		Сравниваемая популяция (Сарычелек)		Значение t-критерия Стьюдента	Достоверность/недостоверность различий
		n	$M \pm m$	n	$M \pm m$		
1	Масса тела, г	13	$16,86 \pm 0,368$	52	$23,7 \pm 0,8$	7,77	различия достоверны
2	Масса сердца (мг)	13	$114,85 \pm 0,7$	15	$316 \pm 11,45$	17,54	различия достоверны
3	Индекс сердца (‰)	13	$16,85 \pm 0,016$	15	$13,3 \pm 0,1$	63,69	различия достоверны
4	Масса печени (мг)	13	$722,46 \pm 3,879$	15	$752 \pm 1,37$	7,18	различия достоверны
5	Индекс печени (‰)	13	$42,85 \pm 0,09$	15	$31,7 \pm 3,02$	9,07	различия достоверны
10	Длина тела (см)	13	$5,55 \pm 0,03$	52	$9,1 \pm 0,1$	34,00	различия достоверны
11	Длина кишечника (см)	13	$43,2 \pm 0,322$	15	$34,7 \pm 0,4$	16,55	различия достоверны

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Морфометрические показатели домовых мышей разных популяций

№ п/п	Показатели	Каратал-жапырыкская популяция		Сравниваемая популяция (ур. Шамши)		Значение t-критерия Стьюдента	Достоверность/недостоверность различий
		n	M±m	n	M±m		
1	Масса тела, г	20	11,48±0,35	16	9,37±0,48	3,55	различия достоверны
2	Масса сердца (мг)	20	90,25±2,03	16	67±3,01	6,40	различия достоверны
3	Индекс сердца (‰)	20	7,8±1,0	16	7,2±0,23	15,40	различия достоверны
4	Масса печени (мг)	20	691,1±4,32	16	547,56±42,01	3,40	различия достоверны
5	Индекс печени (‰)	20	60,2±3,0	16	57,7±1,9	7,41	различия достоверны
6	Масса почек (мг)	20	179,35±2,8	16	146,94±10,76	2,92	различия достоверны
7	Индекс почек (‰)	20	15,6±2,0	16	15,6±0,4	0,1	различия недостоверны
8	Масса легких (мг)	20	171,45±1,52	16	104,06±7,99	8,29	различия достоверны
9	Индекс легких (‰)	20	14,9±0,1	16	1,1±0,03	9,58	различия достоверны
10	Длина тела (см)	20	7±0,18	16	6,2±0,14	3,51	различия достоверны

Источник: составлено автором.

Полученные данные были подвергнуты сравнительному анализу с аналогичными показателями популяций домовых мышей из других регионов Кыргызстана. Также были рассчитаны коэффициенты вариации для изученных морфологических признаков, что позволило оценить степень их изменчивости.

Длина тела изученных домовых мышей караталжапырыкской популяции составила 7,01±0,18 см, масса тела – 11,48±0,35 г, масса сердца – 90,25±2,03 мг, индекс сердца – 7,8±1,0 ‰, масса печени – 691,1±4,32 мг, индекс печени – 60,2±3,0 ‰, масса почек – 179,35±2,8 мг, индекс почек – 15,6±2,0 ‰, масса легких – 171,45±1,52 мг, индекс легких – 14,9±0,1 ‰.

Проведен анализ морфометрических параметров популяции Каратал-Жапырык, а также выполнено их сравнение с данными других популяций домовых мышей. Ранее исследования домовых мышей Шамшинской популяции, обитающих на высоте 1276 м над ур. м., были проведены сотрудниками кафедры общей биологии, экологии и лабораторного дела Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына (табл. 3).

А.Т. Токтосуновым [2, 3] показано, что при сравнении морфологических показателей домовых мышей имеются существенные различия между горными и равнинными популяциями. В условиях высокогорья эти показатели закономерно изменяются: с нарастанием высоты увеличиваются размеры тела животных. Средние размеры тела и печени горных домовых мышей больше, чем равнинных, за исклю-

чением длины тела, все рассматриваемые показатели больше на достоверную величину ($t > 3$). На различных высотах мыши ощущают действие компонентов внешней среды и, соответственно, приспосабливаются к суровым условиям гор, накапливая довольно большое количество гликогена.

Полученные результаты демонстрировали различия между популяциями по всем морфометрическим показателям. Караталжапырыкская популяция домовых мышей (3016 м. над ур. м.) имела более высокие показатели, чем сравниваемая популяция. По массе тела межпопуляционные различия являются достоверными ($t = 3,55$), по массе и индексу сердца караталжапырыкская популяция имела достаточно высокие показатели ($p < 0,01$), что согласуется с литературными источниками, в которых в результате исследований было выявлено, что у горных популяций домовых мышей относительный вес сердца в среднем превышает соответствующий показатель равнинных популяций того же вида в среднем на 53 %. [3]. По массе и индексу печени различия между популяциями также значимы при $t = 3,4$ и $t = 7,41$ соответственно, где масса и индекс печени у караталжапырыкской популяции выше. Также между такими показателями, как масса почек, легких и длина тела, наблюдались значимые различия ($p < 0,01$).

Восточная слепушонка – *Ellobius talpinus tancrei* Blasius (1884). Восточная слепушонка обитает в различных биотопах: в полынно-злаковых сухих степях по долинам и поймам рек, по предгорьям, лугостепям, в субальпийских лугах и в некоторых местах альпийских лугов. Ведет скрытый

подземный образ жизни. Питается подземными и надземными частями растений: корневищами, клубнями, луковицами, поедая их под землей. Сведения о размножении восточной слепушонки носят фрагментарный характер. Размножается несколько раз в год [5, 11].

Длина тела восточной слепушонки караталжапырыкской популяции составила $10,35 \pm 0,43$ см, длина кишечника – $62,4 \pm 2,01$ см, масса тела – $44,1 \pm 2,39$ г, масса сердца – $229,1 \pm 7,75$ мг, индекс сердца – $5 \pm 0,4$ ‰, масса печени – $2581,54 \pm 74,68$ мг, индекс печени – $59,9 \pm 3,2$ ‰, масса почек – $421,2 \pm 18,61$ мг, индекс почек – $10 \pm 0,2$ ‰, масса легких – $516,1 \pm 15,7$ мг, индекс легких – $10 \pm 0,4$ ‰.

Результаты морфометрических исследований караталжапырыкской популяции восточной слепушонки, а также их сравнение с другими популяциями этого вида приведены в табл. 4. Морфометрические показатели слепушонок кыргызатинской популяции были изучены ранее Н. Кочконбаевой [12].

Согласно полученным данным, достоверно отличаются слепушонки караталжапырыкской популяции (3300 м над ур. м.) от кыргызатинских популяций (2400 м над ур. м.) по массе тела, сердца, печени и легких, причем высокие показатели демонстрируются для караталжапырыкской популяции. Литературные данные показывают,

что степень изменения основных показателей морфологических признаков неодинакова у слепушонок, обитающих на разных высотах. При сравнении низинных и горных популяций, было обнаружено, что особи низинных популяций меньше горных по весу и длине тела. Значительные различия по интерьерным признакам наблюдаются по массе печени и легких, для караталжапырыкской популяции $2581,54 \pm 74,68$ и $516,1 \pm 15,7$ мг, для кыргызатинской популяции – $1753,3 \pm 119,6$ и $355,83 \pm 22,91$ мг соответственно. Межпопуляционные различия составляют $t = 5,771$ для печени и $t = 1,061$ для легких. Согласно литературным источникам, в отличие от других мелких млекопитающих слепушонка имеет иные приспособительные механизмы, регулирующие ее жизнедеятельность [3]. Относительный вес печени изменяется в зависимости от возраста и сезона слепушонок, особи высокогорных популяций рождаются с очень крупной печенью и половозрелости достигают раньше, чем другие популяции. Высокий показатель массы и индекса легких может указывать на более высокую потребность в кислороде в высокогорных условиях, в которых обитают слепушонки. Результаты исследования не подтвердили наличия статистически значимых различий в длине тела между представителями двух популяций слепушонок.

Таблица 4

Морфометрические показатели восточных слепушонок разных популяций

№ п/п	Показатели	Караталжапырыкская популяция		Сравниваемая популяция (Кыргызата)		Значение t-критерия Стьюдента	Достоверность/недостоверность различий
		<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>		
1	Масса тела, г	13	$44,1 \pm 2,39$	12	$37,25 \pm 1,09$	2,61	различия достоверны
2	Масса сердца (мг)	13	$229,1 \pm 7,75$	12	$199,58 \pm 7,34$	2,77	различия достоверны
3	Индекс сердца (‰)	13	$5 \pm 0,4$	12	$5,38 \pm 0,19$	0,86	различия не достоверны
4	Масса печени (мг)	13	$2581,54 \pm 74,68$	12	$1753,3 \pm 119,6$	5,87	различия достоверны
5	Индекс печени (‰)	13	$59,9 \pm 3,2$	12	$46,72 \pm 2,22$	3,38	различия достоверны
6	Масса почек (мг)	13	$421,2 \pm 18,61$	12	$452,5 \pm 47,13$	0,62	различия не достоверны
7	Индекс почек (‰)	13	$10 \pm 0,2$	12	$10,19 \pm 0,98$	0,19	различия не достоверны
8	Масса легких (мг)	13	$516,1 \pm 15,7$	12	$355,83 \pm 22,91$	5,77	различия достоверны
9	Индекс легких (‰)	13	$10 \pm 0,4$	12	$9,61 \pm 0,62$	0,53	различия не достоверны
10	Длина тела (см)	13	$10,35 \pm 0,43$	12	$10,83 \pm 0,14$	1,06	различия не достоверны

Источник: составлено автором.

Таблица 5

Морфометрические показатели узкочерепной полевки разных популяций

№ п/п	Показатели	Каратал-жапырыкская популяция		Сравниваемая популяция (Суусамыр)		Значение t-критерия Стьюдента	Достоверность/недостоверность различий
		n	M±m	n	M±m		
1	Масса тела, г	15	23,18±0,86	15	15,03±1,023	6,10	различия достоверны
2	Масса сердца (мг)	15	132±0,78	15	109,27±7,74	2,92	различия достоверны
3	Индекс сердца (‰)	15	6,69±0,1	15	7,36±0,33	1,94	различия достоверны
4	Масса печени (мг)	15	1005,4±4,36	15	739,4±75,87	3,50	различия достоверны
5	Индекс печени (‰)	15	52,6±1,8	15	48,12±1,8	1,76	различия достоверны
6	Масса почек (мг)	15	177,93±1,19	15	229±26,82	1,90	различия достоверны
7	Индекс почек (‰)	15	7,2±0,22	15	15,82±2,34	3,67	различия достоверны
8	Масса легких (мг)	15	248,07±3,6	15	211,93±16,1	2,19	различия достоверны
9	Индекс легких (‰)	15	9,95±0,24	15	14,2±0,75	5,40	различия достоверны

Источник: составлено автором.

Установлены достоверные различия в морфометрических характеристиках (масса тела, масса сердца, печени, легких и их индексы) между популяциями восточных слепушенок, обитающими в заповеднике Каратал-Жапырык и природном парке Кыргыз-Ата. Данные различия, вероятно, связаны с адаптацией к различным экологическим условиям, особенностями физиологической адаптации или генетической дифференциацией между популяциями. Однако для массы и индекса почек и длины тела статистически значимых различий не установлено, что может свидетельствовать о функциональной схожести этих органов между популяциями.

Узкочерепная полевка – *Microtus gregalis* Pallas, 1779. Встречается от луговых степей до альпийских лугов. Обитает в различных биотопах, таких как долины рек, заболоченные территории, кустарниковые зоны в горных ущельях и типчаковые степи. Питание преимущественно состоит из вегетативных частей растений. Размножается несколько раз за лето [5].

Для изучения морфометрических параметров узкочерепных полевков проведены измерения массы и длины внешних и внутренних органов, вычислены их индексы, а также проведено сравнение с аналогичными данными, полученными для других популяций Кыргызстана.

Масса тела узкочерепных полевков караталжапырыкской популяции составила 23,18±0,86 г, масса сердца – 132±0,79 мг, индекс сердца – 6,69±0,1 ‰, масса печени – 1005,47±4,36 мг, индекс печени – 52,6±1,8 ‰, масса почек – 177,93±1,19 мг, индекс почек –

7,2±0,22 ‰, масса легких – 248,07±3,6 мг, индекс легких – 9,95±0,24 ‰.

Результаты морфометрических показателей караталжапырыкской популяции и их сравнение с другими популяциями восточной слепушонки были проанализированы (табл. 5).

Анализ морфометрических данных полученных результатов показывает, что узкочерепные полевки караталжапырыкской популяции отличаются от сравниваемой популяции высокими показателями по ряду признаков, таких как масса тела, сердца, печени и легких. Многими авторами ранее было выявлено, что с подъемом в высокогорье у грызунов увеличиваются размеры и массы важных интерьерных органов [2, 4, 13]. Масса тела особей караталжапырыкской популяции (3016 м над ур. м.) существенно выше, чем у суусамырской (2200 м над. ур. м.) популяции при t = 6,1. Разница в массе сердца между популяциями также является статистически значимой при t = 2,922 (p < 0,01). Масса сердца полевков караталжапырыкской популяции выше 132±0,78, чем у суусамырской 109,27±7,74. Согласно литературным данным, у узкочерепных полевков, обитающих в холодных высокогорных районах, с увеличением массы тела до 34 г растет и индекс сердца, такое явление автор связывает с двигательной активностью особей этих популяций [3].

По остальным показателям, таким как масса и индекс легких, масса печени, также имеются достоверные отличия при p < 0,01. Относительная масса печени у разных популяций этого вида в зависимости от условий существования изменяется по-

разному. Так, у сонкольских узкочерепных полевок при рождении сравнительно небольшая печень, с увеличением массы тела до 23–29 г растет и печень, но до определенного возраста, а затем постепенно снижается. Арпинские особи, наоборот, рождаются со сравнительно крупной печенью, до определенного возраста масса ее несколько уменьшается, а затем увеличивается. Эту особенность автор связывает с внутривидовой популяционной дифференциацией и адаптацией к конкретным условиям среды узкочерепных полевок. Автор также отмечает, что крупная печень у полевок арпинской популяции в сравнении с сонкольской популяцией объясняется главным образом низкой летней температурой, вынуждающей полевку находиться в норах, и этот период совпадает с интенсивным размножением, кормлением детенышей, для которого требуется большое количество питательных веществ, поэтому у них дополнительные энергетические запасы депонируются в печени в виде гликогена и витамина А [4]. В проведенных исследованиях масса печени у полевок караталжапырыкской популяции значительно выше ($1005,4 \pm 4,36$), чем у суусамырской популяции ($739,4 \pm 75,87$), что и подтверждается литературными данными. Массами почек сравниваемые популяции не отличаются и статистическое различие не подтверждается. Возможно, экологические факторы, влияющие на структуру и работу почек, не столь выражены, как для других органов, таких как сердце или печень.

Заключение

Проведенные исследования морфометрических характеристик представителей различных видов мышевидных грызунов заповедника «Каратал-Жапырык» выявили заметные отличия по сравнению с популяциями, обитающими в других природно-географических регионах. Установленные различия, вероятно, обусловлены либо специфическими климатогеографическими условиями, либо особенностями обменных процессов. Статистический анализ показал, что по большинству морфометрических параметров, включая массу тела, массы и индексы внутренних органов, а также длину кишечника, различия между караталжапырыкской и сарыкамышской популяциями оказались статистически значимыми. Однако в некоторых случаях, таких как масса

печени и длина тела, различия не являлись достоверными. Это может свидетельствовать о схожести популяций в этих характеристиках или об отсутствии существенных экологических или физиологических факторов, влияющих на их развитие.

Список литературы

1. Карипова Н.Т., Калдыбаев Б.К., Рыскулова Г.К., Чороев Б.К. Вопросы сохранения биоразнообразия Каратал-Жапырыкского государственного природного заповедника // Вестник Иссык-Кульского университета им. К. Тыныстанов. 2021. № 5. С. 5–9. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50203775> (дата обращения: 21.02.2025).
2. Токтосунов А.Т. Экологические основы высотной адаптации и позвоночных Тянь-Шаня / Под. ред. А.Д. Слонима. Л.: Наука, 1984. 194 с.
3. Токтосунов А.Т. Морфофизиологическая дифференциация амфибий и млекопитающих в условиях Тянь-Шаня: автореф. дис... докт. биол. наук. Свердловск, 1973. 34 с.
4. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск, 1968. 386 с.
5. Янушевич А.И. и др. Млекопитающие Киргизии. Фрунзе: Илим, 1972. 464 с.
6. Эралиева Н.М., Карипова Н.Т. Сравнительная характеристика кариотипов двух популяций лесной мыши *Apodemus sylvaticus* L., 1758 // Alatau academic studies. 2020. № 4. С. 315–321. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44744132>. (дата обращения: 21.02.2025).
7. Карипова Н.Т., Калдыбаев Б.К., Эралиева Н.М., Токтосунов Т.А. Сравнительный анализ морфофизиологических показателей млекопитающих некоторых заповедников Кыргызстана (на примере Лесной мыши *Apodemus sylvaticus*) // Вестник Кыргызстана. 2024. № 2 (1). С. 231–235. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=75109094> (дата обращения: 21.02.2025). DOI: 10.33514/BK-1694-7711-2024-2(1)-231-235.
8. Эралиева Н.М., Худайбергенова Б.М. Морфофизиологические особенности некоторых грызунов заповедника «Сары-Челек» // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. № 6. С. 29–32. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36423543> (дата обращения: 21.02.2025). DOI: 10.26104/NNTIK.
9. Эралиева Н.М. Морфофизиологическое своеобразие некоторых пойкилотермных животных государственного биосферного заповедника Сары-Челек // Новый университет. Серия «Вопросы естественных наук». 2016. № 1, 2. С. 41–45. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26536836> (дата обращения: 21.02.2025).
10. Эралиева Н.М. Эколого-генетические особенности позвоночных животных, обитающих в бассейне озера Сары-Челек: автореф. дис... канд. биол. наук. Бишкек, 2021. 25 с.
11. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. 4. Тип Chordata – Хордовые. Б., 2015. С. 26–27.
12. Кочконбаева Н.А. Экологическая цитогенетика позвоночных животных национального государственного природного парка Кыргыз-Ата: автореф. дис... канд. биол. наук. Бишкек, 2015. 22 с.
13. Жунусов У.Т. Морфофизиологическая характеристика позвоночных животных Ак-Сайской долины // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022. № 4. С. 77–80. DOI: 10.26104/NNTIK.2022.49.67.016.