

DOI:10.26104/NNTIK.2022.49.67.016

Жунусов У.Т.

АК-САЙ ӨРӨӨНУНУН ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРЫНЫН  
МОРФОФИЗИОЛОГИЯЛЫК МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Жунусов У.Т.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ АК-САЙСКОЙ ДОЛИНЫ

U. Zhunusov

MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF VERTEBRATE ANIMALS OF THE AK-SAI VALLEY

УДК: 5:59:597/599

Бул илимий макалада Ак-Сай өрөөнүндө катаал климаттык шартта омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык өзгөрүштүгү изилденген. Кандайдайдыр бир кубулуштун тигил же бул тарабын мүнөздөөчү көрсөткүчтөр популяциянын бардык особдору үчүн туруктуу жана өзгөрүүсүз болуп калбайт. Популяциянын жашоосунда биологиялык кубулуштар дайыма бардык шарттардын комплексинин көзөмөлүндө болот. Аларга көптөгөн шарттар таасир берип турат – кайсы бири оң, ал эми кайсы бири терс. Изилдөөлөрдүн натыйжалары көрсөтүп тургандай ички органдардын жана дененин жалпы салмагынын морфофизиологиясы жогорку өзгөрүштүккө ээ. Ак-Сай өрөөнү Тянь-Шандагы эң ири бийик тоолуу өрөөндөрдүн бири. Ал жерде жаныбарлар табыгый экологиялык шарттардын таасиринин астында экстремалдык шартта жашоо өткөрүшөт. Жаныбарлардын ички органдарынын өзгөрүштүгүн мүнөздөө үчүн вариациянын коэффициенти жана орто квадраттык четтөө статистикалык чоңдуктары колдонулду.

**Негизги сөздөр:** морфофизиологиялык белгилер, вариациянын коэффициенти, орто квадраттык четтөө, Ак-Сай өрөөнү, омурткалуу жаныбарлар.

В данной научной статье изучено морфофизиологическая изменчивость признаков позвоночных животных в суровых климатических условиях Ак-Сайской долины. Любой показатель, характеризующий ту или иную сторону явления, не остается постоянным, неизменным для всех особей популяции. Биологические явления находятся под контролем всего комплекса условий, в которых существует популяция. На них оказывает влияние множество факторов, действующих – одни положительно, другие отрицательно. Как показывает данные результатов морфофизиология общей массы тела и внутренних органов имеет высокую изменчивость. Ак-Сайская долина один из крупных высокогорных долин Тянь-Шаня, где животные выживают в экстремальных условиях среды и постоянно подвергаются влиянию естественных экологических факторов. Для описания вариабельности внутренних органов использованы статистические показатели изменчивости как среднеквадратическая отклонение и коэффициент вариации.

**Ключевые слова:** морфофизиологические признаки, коэффициент вариации, среднеквадратическое отклонение, Ак-Сайская долина, позвоночные животные.

In this scientific article, the morphophysiological variability of the traits of vertebrates in the harsh climatic conditions of the Ak-Sai valley has been studied. Any indicator that characterizes one or another side of the phenomenon does not remain, unchanged for all individuals of the population. Biological phenomena are controlled

by the whole complex of conditions in which the population exists. They are affected by many factors, some positively, others negatively. As the results show, the morphophysiology of the total body weight and internal organs has a high variability. The Ak-Sai Valley is one of the large high mountain valleys of the Tien Shan where animals survive in extreme environmental conditions and are constantly exposed to natural environmental factors. To describe the variability of the internal organs, statistical indicators of variability were used such as the standard deviation and the coefficient of variation.

**Key words:** morphophysiological features, coefficient of variation, standard deviation, Ak-Sai valley, vertebrates.

**Введение.** Изменения условий среды определяет ход роста и развития животных, интенсивность их рождаемости и смерти. Необходимо подчеркнуть, что метод морфофизиологических исследований может дать хорошие результаты лишь в том случае, если он сопровождается изучением животных в естественной среде обитания (полевая экология), если известны основные особенности вида и конкретной популяции. Одной из главной задачей экологии принято считать изучение выживаемости объектов исследования в зависимости от условий существования. [11].

Современные горные животные, в том числе животные Ак-Сайской долины по своему генезису являются равнинными пустынно-степными, о чем свидетельствует распространение современных пустынно-степных животных. Яркий пример обитание высокогорной Ак-Сайской долине тушканчика-прыгуна, полевок и серого хомячка. Тектонические процессы в Центральной Азии начались с палеозойской и кайнозойской эры. В процессе поднятия гор, наступлением и отступлением ледников, многие животные вымерли. В связи с существенным изменением экологической обстановки в горной экосистеме у оставшихся животных значительно изменились морфологические признаки, они приобрели качественно новые механизмы адаптации к экстремальным условиям высокогорья. [10].

Животные Ак-Сайской долины, обитающие на больших высотах – 3000-4000 метров над уровнем моря живут и размножаются там, где среднегодовая температура близка к арктической температуре, почва характеризуется вечной мерзлотой, короткий вегета-

ционный период, остро ощущается гипоксия, т.е. низкое парциальное давление кислорода. Выживать в условиях холодной пустыни на больших высотах очень сложно, там всегда идет борьба за кислород и тепло.

**Физико-географические и климатические особенности Ак-Сайской долины.** Ак-Сайская долина является высокогорной долиной внутреннего Тянь-Шаня по орфографии делится на восточный (мудурум) и на западный Ак-Сай. С севера и на северо-восток долину разделяют горные хребты как Ат-Баши, Борколдой, Жаны-Жер, Кок-Кыя. А южную и юго-восточную границу закрывает Торугартские и Кокшаалские горы. Юго-западная часть разделена от Арпинской долины не большой возвышенностью (150-200м) но высота этого холма составляет 3750 м над уровнем моря. Высота долины над уровнем моря достигает от 3200 м до 3800 м [1].

Климат Ак-Сайской долины резко континентальный. Долина является самым холодным местом Средней Азии. Самая высокая температура это в июле достигает до + 20-22 С°, а самая низкая температура в январе достигла до – 50-54 С°. Зима очень длинная только конце мая наступает весна, летним периодом можно считать конец июня, июль и август, а сентябре наступает короткая осень и в середине октября наступает долгая зима [2; 3].

**Позвоночные животные Ак-Сайской долины.** Из-за высокогорной географической особенности в Ак-Сайской долине видовой состав позвоночных беден. Из класса рыб обитает 3 вида, млекопитающих 15

видов. Пресмыкающиеся и амфибии не встречаются. Из класса птиц насчитывается 44 вида, но большинство из них перелетные птицы, многие птицы мигрируют зимние месяцы в другие долины, только некоторые виды хищных птиц постоянно живут в этой долине [4, 8, 9].

Среди позвоночных животных Ак-Сайской долины морфофизиологические признаки исследованы у трех видов: тушканчика-прыгуна - *Allactada saltater* Eversm, серебристой полевки - *Alticola argentatus* и узкочерепной полевки - *Microtus gregalis* Pallas. В данной статье описана характеристика морфофизиологических показателей внутренних органов: вес сердца, печени, почек, тела, селезенки и надпочечников как наиболее подверженные влияниям климатических условий. Влияние экстремальных условий приведут к изменению этих показателей. Для того чтобы охарактеризовать эти изменения мы провели статистический анализ. Для этого служит вычисление среднеарифметического показателя, а для изменчивости морфофизиологических данных используются статистические показатели изменчивости признака как среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) и коэффициент корреляции ( $C_v$ ). **Относительный вес тела.** В большинстве случаев вес тела дает более точное представление об истинных размерах животного по сравнению с линейными размерами тела, но и с тем, что с нарастанием массы тела связан комплекс изменений в физиологии организма. Показатели морфофизиологических данных животных представлено в таблице 1.

Таблица 1

№	Вид животного	Масса тела, г	Среднеквадратическое отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $C_v$
1.	Тушканчик-прыгун	146,25±6,65	17,57	12,01
2.	Серебристая полевка	21,47±1,05	2,97	13,83
3.	Узкочерепная полевка	18,65±2,16	6,83	36,62

Если животные в состоянии поддерживать оптимальный вес тела, то это служит индикатором хороших условий развития. Колебание внешних условий окажут на вес тела большое влияние. В таблице мы видим, что, коэффициент вариации и среднее квадратическое отклонение массы тела узкочерепных полевок намного превышает коэффициент вариации и среднее квадратическое отклонение массы тела остальных видов. Чем больше отклонение от среднего показателя, тем больше изменение этого показателя. Соответственно коэффициент вариации тоже высок это объясняет высокой изменчивости массы тела этих животных.

**Вес сердца.** Вес сердца – это показатель активности или же влияние физической нагрузки на организм. Повышение нагрузки обуславливают гипертрофию сердца и увеличение объема сердца. Показатели индекса сердца представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Вид животных	Индекс сердца, %
1.	Серебристая полевка	15,69
2.	Узкочерепная полевка	15,60
3.	Тушканчик-прыгун	16

**Вес печени.** Вес печени изменяется преимущественно за счет накопления углеводов и жира. При кратковременных неблагоприятных условиях расходуются, главным образом, запасы гликогена, при более длительном воздействии этих условий – жировые резервы. Энергетических резервов печени в виде гликогена хватает лишь на кратковременный период. В печени депонируется до 35% общего количества углеводов организма. Статистические данные печени животных Аксайской долины представлены в таблице 3.

Таблица 3

№	Вид животного	Вес печени, г	Среднеквадратическое отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $C_v$
1.	Тушканчик-прыгун	3,64±0,06	0,18	4,94
2.	Серебристая полевка	1,26±0,18	0,48	38,09
3.	Узкочерепная полевка	0,82±0,09	0,34	41,46

Как показано в таблице 3 коэффициент вариации узкочерепной и серебристых полевок очень высокий. Даже летнее время условия кормежки у них связи погодными условиями изменяются, соответственно, коэффициент вариации у них выше. Больших жировых запасов в летнее время полевки Ак-Сая не накапливают. При голодании они соответственно тратят резервы печени. Поэтому масса печени у них постоянно изменяется. Коэффициент вариации тушканчиков как показано на таблице очень низкий. Тушканчики зимоспящие животные, которые в летнее время интенсив-

но накапливают жировой запас, поэтому энергия затраты идут за счет жиров.

**Относительный вес почек.** Относительный вес почек является четким индикатором уровня обмена веществ. При усилении метаболизма обычно индекс массы почек увеличивается. Физиологические процессы метаболизма тесно связана внешними факторами, периодами размножения и лактации. В таблице 5 представлены данные изменчивости почек животных Ак-Сайской долины.

Таблица 5

№	Вид животного	Вес почки, г	Средне квадратное отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $C_v$
1	Тушканчик прыгун	1,20±0,03	0,1	8,33
2	Серебристая полевка	0,49±0,04	0,13	26,5
3	Узкочерепная полевка	0,22±0,006	0,02	8,18

Как показано на таблице, показатели изменчивости серебристых полевок высокие, а двух остальных видов низкие. Короткий вегетационный период Ак-Сайской долины обычно требует ускоренный метаболизм животных. Как видно ночной образ жизни, холодное время суток и место обитание серебристых полевок (предпочитают скальные местности) вероятно требует повышенного метаболизма. В условиях холода теплопотеря организма высокая и условия кормежки скальной местности отнимает больше энергии.

При изучении морфофизиологических параметров животных сравнительная характеристика показателей играет главную роль. Только сравнив показате-

лями таких же видов животных, которые обитают иными условиями среды покажет силу влияния факторов на организм. Для этого мы сравнивали показатели серебристой полевки двух долин Ак-Сайской и Каратал-Жапырыкской. Местность Каратал-Жапырык также находится во внутреннем Тянь-Шане в бассейнах рек Каратал и Жапырык. Они относятся к долинам средних высот соответствующим умеренным климатом, чем Ак-Сайская долина. В таблице 6 представлены статистические данные морфофизиологических показателей двух популяций серебристой полевки Ак-Сайской и Каратал-Жапырыкской.

Таблица 6

№	Местность обитания популяций	Средний вес тела	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации
1.	Ак-Сайская популяция серебристых полевок	21,47±1,05	2,97	13,83
	Каратал-Жапырыкская популяция серебристых полевок	20,32±1,12	2,1	9,25
2.	<b>Местность обитания популяций</b>	<b>Средний вес печени</b>	<b>Среднеквадратическое отклонение</b>	<b>Коэффициент вариации</b>
	Ак-Сайская популяция серебристых полевок	1,26±0,18	0,48	38,09
	Каратал-Жапырыкская популяция серебристых полевок	1,85±0,24	0,35	22,8
3.	<b>Местность обитания популяций</b>	<b>Средний вес почек</b>	<b>Среднеквадратическое отклонение</b>	<b>Коэффициент вариации</b>
	Ак-Сайская популяция серебристых полевок	0,49±0,04	0,13	26,5
	Каратал-Жапырыкская популяция серебристых полевок	0,43±0,6	0,8	18,9

При сравнительной характеристике морфофизиологических данных двух популяций заметны различия между среднеквадратическими отклонениями и коэффициентами вариаций. По всем параметрам у Ак-Сайской популяции изменчивость массы органов выше. Это объясняет, что в высокогорных условиях морфофизиологические признаки организма изменчивы под влиянием естественных экологических факторов.

**Заключение.** Морфофизиологические признаки организма служат индикатором влияния факторов на организм. В экстремальных условиях высокогорья организм постоянно подвергается влияниям факторов. Как ответная адаптация организм вынужден усиливать свои физиологические функции органов, что в свое время органы организма изменяет свою массу и объем. Как показали исследования морфофизиологических признаков Ак-Сайских животных более изменчивы. Постоянная физиологическая нагрузка привела к увеличению индексов внутренних органов, а также резко меняющиеся климатические условия или само суровость климата препятствует стабильной ра-

боте физиологических процессов, что свидетельствует высокой вариабельности признаков организма.

**Литература:**

1. Внутренний Тянь-Шань. Чупахин В.М. - Ф., 1959. -129 с.
2. Климат Киргизской ССР. - Ф.: «Илим», 1965. - 290 с.
3. Климатическое районирование Киргизской ССР. Рязанцева З.А. 1961. - 119-128 с.
4. Млекопитающие Киргизии. - Ф.: «Илим», 1972. - 453 с.
5. Мониторинг биоразнообразия западного Тянь-Шаня. Под ред. Шукурова Э.Дж. - Бишкек, 2005.
6. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. / Академия наук ССР. Уральский филиал. - С. 62-134.
7. Методические рекомендации и алгоритмы для вычисления некоторых генетических параметров. М.К. Муксинов. - Фрунзе, 1984. - С. 20-27 с.
8. Птицы Киргизии. I, II, III том. - Ф., 1959.
9. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. - Ф., 1963. - 282 с.
10. Токтосунов А.Т. Экологические основы высотной адаптации позвоночных Тянь-Шаня. - Л.: «Наука», 1984. - 194 с.
11. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. / Академия наук ССР. Уральский филиал. - С. 62-134.