

УДК 598.11

ТЕРМОБИОЛОГИЯ КРУГЛОГОЛОВКИ-ВЕРТИХВОСТКИ (*PHRYNOCERPHALUS GUTTATUS*, GMELIN, 1789) В ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

© 2014 М.В. Югов, Н.А. Литвинов, Д.М. Галиулин, Г.А. Окулов

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь

Поступила 25.06.2014

Рассматривается динамика внешней температуры в местах обитания и температуры тела круглоголовки-вертихвостки, как термофильного вида, обитающего в аридных условиях юга России, а также сравнение этих температур между собой.

Ключевые слова: круглоголовка-вертихвостка, температура тела, температура окружающей среды, стадия

Обширный ареал круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus*, Gmelin, 1789) простирается от западных границ Китая через всю северную подзону пустынь до западного побережья Каспийского моря на территории Казахстана, также и на территории Туркмении. В пределах России вид распространен в республиках Дагестан и Калмыкии, Ставропольском крае, Астраханской и Волгоградской областях [1].

Вертихвостка – обычный обитатель песков с разреженной растительностью [2]. Круглоголовка-вертихвостка населяет межбарханные понижения, закреплённые и слабозакреплённые астрагалом массивы песков с донником, полынями, верблюжьей колючкой [8].

У рептилий, ведущих активный образ жизни, средние температуры тела составляют приблизительно 35,8°C, критические тепловые максимумы у разных видов от 38,0 до 45,8°C [9]. Температура тела у рептилий, в том числе и круглоголовок, варьирует в течение сезона активности. Отчасти причиной этому служит изменение внешних температур приземного воздуха, а также субстрата с заметным влиянием растительности (ее наличии или отсутствии). При слишком высокой или, наоборот, низкой внешней температуре рептилии не активны и скрываются в своих укрытиях, или активны только короткое время, обычно утром и вечером. Гораздо большее влияние на температуру тела оказывает их терморегулирующее поведение, которое отличается в зависимости от сезона – весной, летом и осенью [6].

Закономерности изменения температуры не обязательно связаны с поведенческой реакцией [13]. Поведенческая терморегуляция может быть важным буферизующим механизмом у близкородственного вида *Phrynocephalus vlangalii*, например, перебегая среди термически неоднородных участков, хотя это считается более важным

для крупных эктотермных животных [10]. У другого близкородственного вида *Phrynocephalus helioscopus* было определено, что их минимальная температура грунта для покидания убежища 12°C [11]. Ящерицы вида *Phrynocephalus theobaldi*, в ночное время при температуре приблизительно 8°C, находясь под камнями, имели температуру тела 11°C. В то время, когда ящерицы начинали нагреваться на солнце (сначала они выставляли свою голову из норы, затем медленно выходили из нее), температура их тела зафиксирована на уровне 20°C. В спокойную погоду при температуре воздуха 20°C ящерицы нагревались до 32°C [12].

Днём появляется на поверхности поздно, оставаясь активной даже днём [4]. Круглоголовка-вертихвостка стенотопна и в природных условиях образует выражено мозаичные поселения [7]. В Калмыкии круглоголовка-вертихвостка в мае активна с 8 утра. Обогрев длится около 10 мин. Стартовая температура в июне составляет 21,0°C [2]. В Прибалхашье отмечено массовое исчезновение взрослых круглоголовок в начале августа, что, видимо, объясняется кратковременной летней спячкой [5].

Для круглоголовки-вертихвостки в Нижнем Поволжье среднеарифметическое значение температуры тела равно 34,9±1,01°C. Значение индекса термоадаптации у круглоголовки-вертихвостки оказалось 0,98. Главная причина этого в том, что температура тела вертихвостки чаще всего ниже внешней [6].

Целью нашей работы было сравнение температуры окружающей среды, за которую мы брали температуру приземного воздуха и субстрата (песка), с температурами различных участков тела круглоголовки-вертихвостки. Кроме этого, сравнить эти же параметры у ящериц, пойманных и измеренных в апреле-мае 2012 и 2014 гг.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Термобиология изучалась в окрестностях поселка Досанг Астраханской области в апреле-мае 2012 и 2014 гг. Параметры сняты со 177 особей круглоголовки-вертихвостки в 2012 г. и 142 в 2014 г. Температуры тела регистрировались в 7 точках: на темени, горле, спине, животе, верхней

Югов Максим Владимирович, аспирант кафедры зоологии, maksim.yugov.1989@mail.ru; Литвинов Николай Антонович, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии, ganshchuk@mail.ru; Галиулин Данила Миңулович, студент 2 курса; Окулов Геннадий Александрович, студент 2 курса

и нижней частях хвоста и клоаке. За внутреннюю температуру мы брали температуру в клоаке.

Для срочного измерения температуры тела рептилий в полевых условиях применялись термисторные датчики отградуированные по электронному термометру с цифровой индикацией

Checktemp и соединённые с регистрирующим устройством – микроультиметром.

Мы провели сравнение температуры окружающей среды с температурой тела в разных точках и выявили статистически значимые различия (табл. 1).

Таблица 1. Статистическая значимость различий температуры тела и температуры в станциях круглоголовки-вертихвостки в апреле-мае 2014 г. (n=142)

Параметр	M±m	Достоверность различий (t; P)								
		Воздух	Субстрат	Клоака	Спина	Живот	Темя	Горло	Верхняя часть хвоста	Нижняя часть хвоста
Воздух	31,9±0,45	—	2,65 <0,01	0,86 >0,05	1,60 >0,05	1,27 >0,05	2,95 <0,01	2,26 <0,05	1,85 >0,05	1,54 >0,05
Субстрат	33,7±0,50	2,65 <0,01	—	2,15 <0,05	4,42 <0,001	4,11 <0,001	5,66 <0,001	5,04 <0,001	4,59 <0,001	4,33 <0,001
Клоака	32,5±0,34	0,86 >0,05	2,15 <0,05	—	2,86 <0,01	2,47 <0,05	4,42 <0,001	3,63 <0,001	3,10 <0,01	2,76 <0,01
Спина	31,0±0,35	1,60 >0,05	4,42 <0,001	2,86 <0,01	—	0,37 >0,05	1,57 >0,05	0,76 >0,05	0,33 >0,05	0,03 >0,05
Живот	31,2±0,35	1,27 >0,05	4,11 <0,001	2,47 <0,05	0,37 >0,05	—	1,93 >0,05	1,13 >0,05	0,69 >0,05	0,33 >0,05
Темя	30,2±0,35	2,95 <0,01	5,66 <0,001	4,42 <0,001	1,57 >0,05	1,93 >0,05	—	0,82 >0,05	1,19 >0,05	1,57 >0,05
Горло	30,6±0,35	2,26 <0,05	5,04 <0,001	3,63 <0,001	0,76 >0,05	1,13 >0,05	0,82 >0,05	—	0,41 >0,05	0,78 >0,05
Верхняя часть хвоста	30,8±0,37	1,85 >0,05	4,59 <0,001	3,10 <0,01	0,33 >0,05	0,69 >0,05	1,19 >0,05	0,41 >0,05	—	0,36 >0,05
Нижняя часть хвоста	31,0±0,36	1,54 >0,05	4,33 <0,001	2,76 <0,01	0,03 >0,05	0,33 >0,05	1,57 >0,05	0,78 >0,05	0,36 >0,05	—

Таблица 2. Сравнение температуры тела и температуры в станциях круглоголовки-вертихвостки в апреле-мае 2012 и 2014 гг., °С

Параметр	Круглоголовка-вертихвостка (lim)		Достоверность годовых различий
	2012 год n=177	2014 год n=142	
Воздух	34,5±0,34 (22,5-45,0)	31,9±0,45 (19,2-48,8)	4,56 P<0,001
Субстрат	36,4±0,40 (22,0-48,1)	33,7±0,50 (19,2-52,4)	4,26 P<0,001
Клоака	34,1±0,19 (24,2-37,8)	32,5±0,34 (20,4-40,9)	4,21 P<0,001
Спина	32,5±0,24 (24,2-37,8)	31,0±0,35 (20,4-38,7)	3,55 P<0,001
Живот	32,5±0,24 (23,7-37,8)	31,2±0,35 (20,4-38,3)	3,14 P<0,01
Темя	31,9±0,25 (23,1-38,3)	30,2±0,35 (19,6-38,7)	3,82 P<0,001
Горло	32,1±0,25 (22,9-38,3)	30,6±0,35 (19,6-39,6)	3,45 P<0,001
Верхняя часть хвоста	32,2±0,24 (24,7-37,8)	30,8±0,37 (19,9-37,9)	3,16 P<0,01
Нижняя часть хвоста	32,3±0,23 (24,2-38,3)	31,0±0,36 (19,9-37,9)	2,91 P<0,01

Средняя арифметическая температура тела круглоголовки-вертихвостки во всех измеряемых точках ниже температуры окружающей среды, кроме разницы в показателях между приземным воздухом и клоакой, причем она оказалась статистически не значимой. Субстрат достоверно более нагрет для 99,9% выборки в сравнении с наружными покровами, а в сравнении с ректальной для 95% (в среднем разница составила 1,2°C).

Внутренняя температура тела ящерицы в среднем достоверно выше, чем в точках на поверхности тела.

Максимальной температурой на поверхности тела оказалась температура живота, а наименьшей – темени. Разница в показателях между эти-

ми точками составила 1°C, т.е. разница не значительная. Достоверных различий между температурами в точках на поверхности тела не выявлено (P>0,05).

Также мы провели сравнение температур в станциях и температур различных участков тела вертихвостки, измеренных в разные годы, но в один сезон – в апреле и мае. Данные приведены в табл. 2.

Были получены статистически значимые различия по всем параметрам. Средние арифметические температуры оказались выше у ящериц, измеренных в 2012 г. из-за того, что температуры в станциях круглоголовки-вертихвостки достоверно

выше, поэтому и сама ящерица получает тепла больше.

В оба года внешние температуры выше температуры тела, и в свою очередь, субстрат нагрет сильнее воздуха. Ректальная температура также выше, чем температура на поверхности тела во всех точках, среди которых максимальные зарегистрированы на животе и спине, а в 2014 г. и на нижней части хвоста. Минимальная – в точках на голове (на темени и горле).

Межгодовая разница в температуре тела в разных участках не значительна. Наибольшая отмечена в температуре темени, и составила 1,7°C.

Размах вариации (разница между максимальной и минимальной температурой одного и того же участка тела) для всех точек больше в 2014 г., т.е. температура тела круглоголовки в 2014 г. изменялась в больших пределах, чем в 2012 г., что связано с большими колебаниями температуры окружающей среды. Диапазон температурной изменчивости в 2012 г. самый большой в температуре горла и темени, а самый маленький – верхней части хвоста. В 2014 г. наибольшей изменчивостью обладала температура клоаки, а наименьшей – температура на животе.

Таким образом, можно сделать следующие **ВЫВОДЫ:**

1) Для круглоголовки-вертихвостки установлена статистически достоверная более высокая внутренняя температура в сравнении со средними арифметическими температурами наружных покровов тела;

2) Температура в стадии достоверно выше по сравнению с температурой тела ящерицы;

3) Межгодовые различия в температуре тела показали более высокую температуру в 2012 г. из-за более высоких внешних температур по сравнению с 2014 г.

Подготовлено при поддержке Проекта Программы стратегического развития ПГПУ ПСР/НИР-29.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я. и др.* Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. М.: ABF, 1998. 576 с.
2. *Бадмаева В.И., Онаева Н.С.* Суточная активность круглоголовки-вертихвостки Восточного Маньча // Вопросы герпетологии. Четвертая Всесоюз. герпетологич. конф. Л., 1977. С.19-20.
3. *Банников А.Г., Даревский И.С. и др.* Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 414 с.
4. *Захидов Т.З., Мекленбурцев Р.Н., Богданов О.П.* Класс Пресмыкающиеся // Природа и животный мир Средней Азии. Ташкент: Изд-во «Укитувчи», 1971. С. 81-137.
5. *Кубыкин Р.А.* Экологические наблюдения над мечеными круглоголовками-вертихвостками в низовьях р. Или, Южное Прибалхашье // Вопросы герпетологии. Четвертая Всесоюз. герпетологич. конф. Л., 1977. С. 122-123.
6. *Литвинов Н.А., Ганшук С.В.* О закономерностях температуры тела рептилий Волжского бассейна // Вопросы герпетологии. Материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. С-Пб, 2011. С. 149-153.
7. *Семёнов Д.В., Роговин К.А.* Предварительные результаты долгосрочных эколого-популяционных наблюдений за изолированной искусственной популяцией круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus*) в Черноземельском районе Калмыкии // Вопросы герпетологии. Материалы Первого съезда Герпет. об-ва им. А.М. Никольского. 2001. Пущино-М.: МГУ. С. 259-261.
8. *Тертышников М.Ф.* К изучению западных популяций ушастой круглоголовки и круглоголовки-вертихвостки // Вид и его продуктивность в ареале. Вопросы герпетологии. Ч. V. Свердловск, 1984. С. 43-44.
9. *Florides G.A., Wrobel L.C., Kalogirou S.A., Tassou S.A.* A thermal model for reptiles and pelycosaur // Journal of Thermal Biology 24, 1999. P. 1-13.
10. *Jin Y., Liu N., Li J.* Elevational variation in body size of *Phrynocephalus vlangalii* in the North Qinghai-Xizang (Tibetan) Plateau // Belg. J. Zool., 137 (2), 2007. P. 197-202.
11. *Meyer F., Zinke O.* Zur Okologie von *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771) in der Dschungarischen Gobi (Reptilia; Agamidae) // Bonn. zool. Beitr., Bd. 43, H.1, 1992. S. 131-144.
12. *Nanhoe L.M.R., Ouboter P.E.* The distribution of reptiles and amphibians in the Annapurna-dhaulagiri region (Nepal) // Zoologische verhandelingen 240, 1987. P. 98.
13. *Sears M.W., Angilletta M.J.* Body size clines in *Sceloporus* lizards: proximate mechanisms and demographic constraints // Integr. Comp. Biol., 44, 2004. P. 433-442.

THE THERMOBIOLOGY OF THE SPOTTED TOADHEAD AGAMA (*PHRYNOCEPHALUS GUTTATUS*, GMELIN, 1789) IN THE CASPIAN LOWLANDS

© 2014 M.V. Yugov, N.A. Litvinov, M.D. Galiulin, G.A. Okulov

Perm state humanitarian-pedagogical university, Perm

The dynamics of the ambient temperature in the habitat and the body temperature of the Spotted Toadhead Agama as a thermophilic species living in arid conditions of the south of Russia, as well as the comparison of these temperatures are being considered.

Key words: Spotted Toadhead Agama, body temperature, ambient temperature, station

Yugov Maxim Vladimirovich, postgraduate of the Department of Zoology, maksim.yugov.1989@mail.ru; *Litvinov Nikolai Antonovich*, Ph.D. in Biology, Associate Professor, Head of the Department of Zoology, ganshchuk@mail.ru; *Galiulin Danila Minulovich*, student; *Okulov Gennadiy Alexandrovich*, student