

К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КАРПАТСКОГО ТРИТОНА (*LISSOTRITON MONTANDONI*) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО МАКРОСКЛОНА УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Н.А. Смирнов

Черновицкий краеведческий музей
Украина, 58002, Черновцы, О. Кобылянской, 28
E-mail: nazarsm@rambler.ru

Поступила в редакцию 28.04.2010 г.

Проанализирована внутри- и межпопуляционная изменчивость карпатского тритона (*Lissotriton montandoni*) из шести пунктов на северо-восточном макросклоне Украинских Карпат. Установлено, что самцы, по сравнению с самками, имеют меньшие размеры тела и некоторые специфические пропорции: они характеризуются более длинными конечностями и укороченным туловищем. Обнаружено ослабление уровня морфологической дивергенции между самцами и самками в градиенте увеличения гипсометрической высоты обитания и удаленности от края видового ареала.

Ключевые слова: карпатский тритон, *Lissotriton montandoni*, половой диморфизм, морфологическая изменчивость, Украинские Карпаты.

ВВЕДЕНИЕ

Карпатский тритон *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880) (Caudata, Salamandridae) – монотипический вид земноводных, эндемик Карпат. В Украине он встречается в Карпатском регионе и на смежных территориях в границах четырех административных областей (Банников и др., 1977; Щербак, Щербань, 1980; Кузьмин, 1999; Писанец, 2005, 2007; Писанец и др., 2005 и др.).

Вопросам морфологической изменчивости этого вида на территории Украины посвящено относительно немного работ. Полвека назад М.Ф. Никитенко (1959), изучив собранные в Черновицкой области материалы, пришел к выводу, что у этого вида самцы отличаются от самок более мелкими размерами. Он также установил, что тритоны, живущие в горной зоне, по сравнению с таковыми из предгорий, характеризуются более крупными размерами тела и его частей. Позже Н.Н. Щербак и М.И. Щербань (1980) проанализировали изменчивость четырех индексов, определяющих пропорции тела тритонов, из семи выборок (популяции Закарпатья и Прикарпатья) и не обнаружили между ними существенных отличий. Сравнив свои материалы с данными по смежным регионам, цитируемые авторы не выявили клинальной изменчивости по максимальным значениям длины тела; в то же время они в некоторой степени подтвердили мнение М.Ф. Никитенко (1959) о больших раз-

мерах животных из высокогорных популяций, по сравнению с особями из низкогорий. Впоследствии А.А. Беляев (1981) проанализировал комплекс морфологических и этологических признаков карпатского тритона в рамках работы, посвященной анализу значения отдельных морфометрических и других параметров для систематики тритонов.

Современные исследования морфологической изменчивости карпатского тритона в границах его ареала проводятся чаще всего в сравнительном аспекте – в основном при изучении морфологической дифференциации представителей рода *Lissotriton* Bell, 1839 (Скоринов и др., 2007, 2008; Скоринов, 2009 и др.) и гибридизации между карпатским и обыкновенным (*L. vulgaris* (Linnaeus, 1758)) тритонами (Babik, Rafiński, 2004; Poyarkov et al., 2005 и др.), реже анализируют половые различия по размерам и пропорциям тела (Dandova et al., 1998 и др.).

К настоящему времени остаются недостаточно изученными вопросы географической (экологической) изменчивости карпатского тритона, степени проявления полового диморфизма в популяциях, обитающих в различных природных условиях, и ряд других. Хотя анализ этих аспектов, наравне с другими популяционными характеристиками (численность, возрастная и половая структура и пр.), может способствовать пониманию процессов, происходящих в отдельных популяциях, и при необходимости позволит

разработать меры, необходимые для охраны этого узкоареального вида.

В настоящем сообщении представлены результаты изучения морфометрической изменчивости карпатского тритона в северо-восточной части Украинских Карпат.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для работы послужили особи карпатского тритона, промеренные прижизненно автором во время полевых исследований в 2003 – 2010 гг. и экземпляры из коллекции Черновицкого краеведческого музея. Они собраны в шести пунктах на северо-восточном макросклоне Украинских Карпат (рис. 1) в границах физико-географической области Внешних Карпат: 1 – Ивано-Франковская область, Надворнянский район, природный заповедник «Горганы», окрестности с. Быстрица (далее для краткости – Горганы) (48°29' N, 24°17' E), 700 – 760 м н.у.м. (33 самца и 13 самок); 2 – Черновицкая область, Вижницкий район, перевал Шурдин (далее – Шурдин) (47°57' N, 25°15' E), 1170 м н.у.м. (22 самца, 15 самок); 3 – там же, Вижницкий район, окрестности с. Долишний Шепот (далее – Шепот) (47°59' – 48°00' N, 25°16' E), 700 – 750 м н.у.м. (12 самцов, 29 самок); 4 – там же, Вижницкий район, национальный природный парк «Вижницкий», окрестности пгт. Берегомет, урочище Стебник (далее – Стебник) (48°08' N, 25°16' E), 515 – 560 м н.у.м. (24 самца, 29 самок; из них 1 самец и 2 самки зафиксированы в формалине); 5 – там же, Сторожинецкий район, общезоологический заказник «Зубровица», окрестности с. Банилов-Подгорный (далее – Банилов) (48°01' – 02' N, 25°26' E), 530 – 590 м н.у.м. (14 самцов, 22 самки); 6 – там же, Вижницкий район, национальный природный парк «Вижницкий», окрестности пгт. Берегомет, урочище Сухой (далее – Сухой) (48°09' N, 25°16' E), 500 – 525 м н.у.м. (12 самцов, 12 самок).

В общей сложности мы изучили 237 половозрелых особей тритонов, собранных в основном в нерестовых водоемах на протяжении периода размножения (апрель – июль). Амфибий измеряли штангенциркулем с точностью до 0.1 мм по

следующей схеме: *L.* – длина туловища (расстояние от кончика морды до переднего края клоакального отверстия); *L.cd.* – длина хвоста (расстояние от переднего края клоаки до кончика хвоста (без включения хвостовой нити у самцов)); *L.m.* – длина рта (расстояние от кончика морды до внутреннего края межчелюстного сустава); *Lt.c.* – ширина головы (на уровне углов рта); *P.a.* и *P.p.* – длина передней и задней конечностей соответственно (расстояние от кончика самого длинного пальца до основания конечности); *Li.E.* – расстояние между задним краем передней и передним краем задней конечностей. Рассчитывали общую длину тела ($TL = L. + L.cd.$) и 12 индексов, обычно применяемых при изучении хвостатых земноводных (Тарашук, 1989; Литвинчук, Боркин, 2009; Скорин, 2009 и др.): $L.m./L.$, $P.p./L.$, $TL/L.$, $Lt.c./Li.E.$, $Pa./Li.E.$, $P.p./Li.E.$, $L./L.cd.$, $Pa./P.p.$, $Lt.c./L.m.$, $Lt.c./L.$, $Pa./L.$, $Li.E./L.$. Некоторые из них оказались в значительной степени скоррелированы друг с другом, поэтому при дальнейшем анализе, во избежание искажения результатов, мы использовали лишь шесть последних индексов.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ Statistica 6.0. Изменчивость изучали с использованием стандартных методов вариационной статистики (Лакин, 1990). Вычисляли следующие показатели: среднее значение (*M*), стандартное отклонение (*σ*), размах изменчивости (*min – max*), ранговый коэффициент корреляции Спирмена (*R*), уровень достоверности различий (*p*).

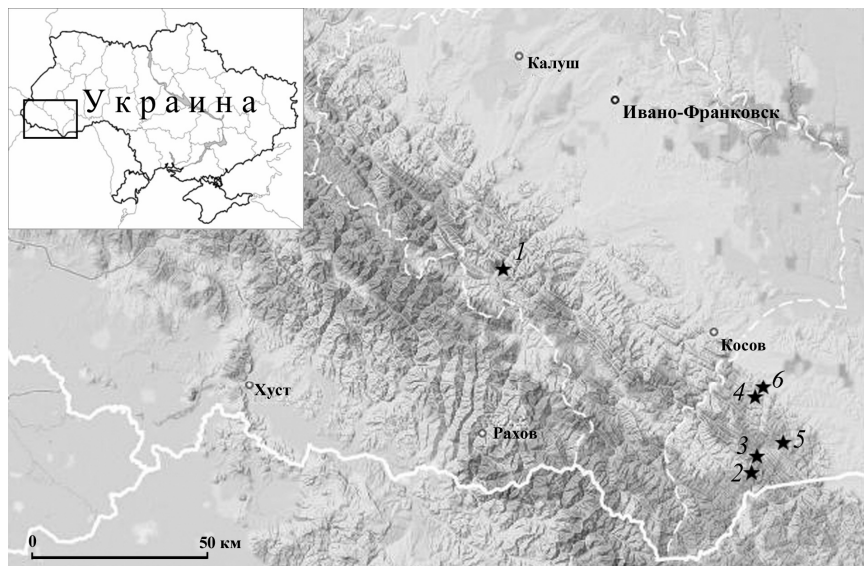


Рис. 1. Пункты сбора материала (отмечены звездочками): 1 – Горганы, 2 – Шурдин, 3 – Шепот, 4 – Стебник, 5 – Банилов, 6 – Сухой

Поскольку распределение некоторых признаков отличалось от нормального, для подтверждения достоверности различий использовали тест Колмогорова-Смирнова. Внутри- и межпопуляционную изменчивость карпатского тритона изучали с помощью компонентного, кластерного и дискриминантного анализов. В качестве меры обобщенных различий использовали дистанцию Махаланобиса, которую рассчитывали для семи (*L.*, *L.cd.*, *L.m.*, *Lt.c.*, *P.a.*, *P.p.*, *Li.E.*) абсолютных признаков (*MDa*) и шести вышеперечисленных индексов (*MDi*). При использовании многомерных методов анализировали предварительно дважды нормированные значения всех абсолютных признаков и их индексов. Степень морфологической дивергенции определяли с помощью коэффициента С.Р. Царапкина (Царапкин, 1960; Егоров, 1983), который вычисляли по формуле:

$$\delta_i = (M_{cp} - M_{ст}) / \sigma_{st},$$

где M_{cp} – среднее арифметическое сравниваемой группы, $M_{ст}$ – среднее арифметическое стандарта, σ_{st} – среднее квадратичное отклонение стандарта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Половой диморфизм

Половые различия по абсолютным значениям признаков. Результаты сравнения самцов и самок карпатского тритона представлены в табл. 1 и 2. Оказалось, что самки обладают достоверно большими размерами тела и хвоста (признаки *L.*, *Li.E.*, *L.cd.*, *TL*), что мы отмечали ранее (Смирнов, Хлус, 2006; Смирнов, Хлус, 2006; Хлус та

ін., 2006). Эта закономерность проявляется как при анализе обобщенных выборок (см. табл. 1), так и для каждой локальной выборки отдельно (см. табл. 2), с некоторыми исключениями (в Шепоте и Горганах статистически недостоверна разница по *L.cd.*, в Горганах – по *Li.E.*). Анализ литературных источников показал, что аналогичные тенденции выявлены ранее при изучении других выборок карпатского тритона с территории Украины (Щербак, Щербань, 1980; Скорин и др., 2007) и Польши (Babik, Rafiński, 2004). Половой диморфизм по размерам головы обнаружен при анализе обобщенной (см. табл. 1) и локальных выборок из Шепота, Банилова и Сухого (*Lt.c.*), а также Стебника (*L.m.* и *Lt.c.*) (см. табл. 2), что в целом также соответствует имеющимся литературным данным (Щербак, Щербань, 1980; Babik, Rafiński, 2004). Достоверные половые различия по размерам конечностей обнаружены при анализе обобщенных выборок (у самок больше *P.a.*) и в одной локальной группе (Шепот). При учете того, что самцы отличаются достоверно меньшими размерами тела, приведенные данные характеризуют их в целом как более длинноногих по сравнению с самками.

Дискриминантный анализ семи абсолютных признаков (*L.*, *L.cd.*, *L.m.*, *Lt.c.*, *P.a.*, *P.p.*, *Li.E.*) показал, что надежность идентификации особей разного пола относительно высока и составляет 89.4% (самцы – 91.4, самки – 87.5), что свидетельствует о довольно отчетливых половых различиях по комплексу абсолютных признаков.

Половые различия по индексам. Самцы характеризуются большими относительными

размерами некоторых частей тела (*P.a./L.* и *Lt.c./L.*; см. табл. 1). В целом самцы и самки из Сухого достоверно отличаются по одному, Горган, Шепота и Стебника – по двум, Шурдина – по трем, а Банилова – по четырем индексам (см. табл. 2). Во всех группах половой диморфизм не обнаружен по признакам, которые характеризуют пропорции головы (*Lt.c./L.m.*) и соотношение длины передних и задних конечностей (*P.a./P.p.*). Из полученных данных можно сделать вывод об увеличении у самцов относительных размеров обеих пар конечностей (об этом

Таблица 1
Статистические показатели и достоверность различий морфометрических признаков самцов и самок карпатского тритона

Признак	♂♂ (n = 117)			♀♀ (n = 120)			p
	M	σ	min-max	M	σ	min-max	
<i>L.</i>	39.45	2.70	31.3–46.6	45.39	3.80	33.3–54.2	< 0.001
<i>L.cd.</i>	39.15	3.73	30.4–55.2	45.69	4.41	31.2–53.3	< 0.001
<i>L.m.</i>	7.49	0.57	6.1–9.3	7.84	0.66	5.8–9.2	< 0.001
<i>Lt.c.</i>	7.49	0.53	5.9–8.8	8.01	0.56	6.6–9.4	< 0.001
<i>P.a.</i>	16.70	1.29	13.2–19.7	17.09	1.32	12.6–20.2	< 0.01
<i>P.p.</i>	16.64	1.36	13.1–19.9	16.74	1.43	11.2–19.7	н/д
<i>Li.E.</i>	22.76	2.10	18.7–28.5	26.80	2.74	18.9–32.4	< 0.001
<i>TL</i>	78.64	5.86	61.7–101.8	91.08	7.75	64.8–105.0	< 0.001
<i>L./L.cd.</i>	1.013	0.071	0.844–1.180	0.997	0.064	0.875–1.239	< 0.01
<i>Lt.c./L.</i>	0.190	0.010	0.170–0.217	0.177	0.009	0.160–0.202	< 0.001
<i>P.a./L.</i>	0.424	0.028	0.358–0.534	0.377	0.020	0.336–0.452	< 0.001
<i>Li.E./L.</i>	0.577	0.037	0.509–0.656	0.591	0.037	0.494–0.700	< 0.05
<i>P.a./P.p.</i>	1.007	0.069	0.873–1.340	1.024	0.060	0.906–1.239	н/д
<i>Lt.c./L.m.</i>	1.002	0.067	0.831–1.238	1.025	0.076	0.892–1.226	н/д

Примечание. н/д – различия статистически недостоверны.

Таблица 2

Статистические показатели морфометрических признаков самцов и самок карпатского тритона из разных локальных популяций и степень половых различий (*MDa* и *MDi* – дистанция Махаланобиса, в скобках – процент правильно определенных особей)

Признак	Пол	Локалитет											
		Горганы		Шурдин		Шепот		Стебник		Банилов		Сухой	
		<i>M*</i>	σ	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ
<i>L.</i>	♂♂	39.49	2.33	40.30	2.58	39.71	2.94	39.49	2.85	40.66	1.41	36.06	2.05
	♀♀	42.82	4.54	46.38	2.11	46.20	4.77	45.61	3.67	45.96	2.62	43.41	2.54
<i>L.cd.</i>	♂♂	38.84	2.77	39.29	3.52	42.11	5.30	40.10	3.26	39.66	2.15	34.31	2.70
	♀♀	42.28	5.01	47.09	2.81	46.48	5.46	46.61	3.76	46.58	2.85	41.91	2.89
<i>L.m.</i>	♂♂	7.39	0.56	7.88	0.39	7.68	0.38	7.51	0.65	7.46	0.39	6.87	0.48
	♀♀	7.59	0.71	8.16	0.59	7.86	0.71	8.11	0.53	7.65	0.53	7.40	0.64
<i>Lt.c.</i>	♂♂	7.63	0.56	7.56	0.44	7.49	0.54	7.54	0.51	7.54	0.32	6.83	0.47
	♀♀	7.59	0.50	8.09	0.45	8.09	0.62	8.12	0.54	8.12	0.54	7.64	0.37
<i>P.a.</i>	♂♂	16.75	1.32	17.05	1.16	16.68	1.44	16.70	1.64	16.60	0.59	16.11	1.08
	♀♀	16.45	1.67	17.36	0.74	17.28	1.66	17.31	1.27	16.93	1.00	16.77	1.07
<i>P.p.</i>	♂♂	16.72	1.48	17.02	1.20	15.76	1.28	16.75	1.60	16.76	0.96	16.20	0.91
	♀♀	16.34	1.41	17.20	0.74	16.05	1.78	17.39	1.29	16.54	1.12	17.03	1.29
<i>Li.E.</i>	♂♂	22.88	2.11	22.94	2.22	22.45	1.90	23.71	1.80	22.75	1.59	20.53	1.72
	♀♀	24.88	4.08	27.82	1.89	26.75	2.65	27.42	3.03	26.79	1.94	26.26	1.64
<i>TL</i>	♂♂	78.33	4.59	79.81	5.40	81.82	7.81	79.60	5.28	80.31	3.29	70.37	4.38
	♀♀	85.09	9.03	93.47	4.64	92.68	9.64	92.22	6.87	92.53	5.14	85.32	5.02
<i>L./L.cd.</i>	♂♂	1.019	0.059	<i>1.036</i>	0.072	0.950	0.080	0.988	0.077	<i>1.027</i>	0.041	1.054	0.060
	♀♀	1.017	0.081	0.986	0.036	0.999	0.077	0.981	0.066	0.988	0.040	1.038	0.051
<i>Lt.c./L.</i>	♂♂	0.193	0.011	0.188	0.010	<i>0.189</i>	0.013	0.191	0.009	0.186	0.007	0.190	0.012
	♀♀	0.178	0.010	0.174	0.007	0.176	0.010	0.178	0.008	0.177	0.009	0.176	0.009
<i>P.a./L.</i>	♂♂	0.425	0.029	0.424	0.021	0.420	0.024	0.423	0.027	0.409	0.013	0.449	0.044
	♀♀	0.385	0.016	0.375	0.018	0.375	0.023	0.380	0.020	0.369	0.015	0.387	0.022
<i>Li.E./L.</i>	♂♂	0.579	0.039	0.569	0.035	0.566	0.030	0.601	0.034	<i>0.559</i>	0.028	0.569	0.037
	♀♀	0.579	0.048	0.600	0.038	0.581	0.043	0.600	0.034	0.583	0.023	0.605	0.023
<i>P.a./P.p.</i>	♂♂	1.005	0.067	1.004	0.063	1.063	0.111	0.998	0.054	0.993	0.050	0.996	0.065
	♀♀	1.006	0.046	1.011	0.052	1.080	0.065	0.996	0.044	1.025	0.042	0.986	0.048
<i>Lt.c./L.m.</i>	♂♂	1.036	0.078	0.960	0.037	0.975	0.053	1.006	0.060	1.012	0.048	0.997	0.075
	♀♀	1.005	0.069	0.993	0.049	1.034	0.081	1.004	0.071	1.064	0.069	1.039	0.094
<i>MDa</i>		5.88 (91.3)		12.76 (97.2)		6.87 (90.2)		9.08 (96.2)		15.67(97.2)		16.03 (100.0)	
<i>MDi</i>		4.20 (84.8)		12.04 (94.4)		7.52 (90.2)		8.08 (90.6)		15.09 (97.2)		14.01 (100.0)	

Примечание. Курсивом выделены значения признаков, половые различия по которым достоверны при $p < 0.05$; полужирным курсивом – при $p < 0.01$; полужирным прямым шрифтом – при $p < 0.001$.

говорит увеличение у них *P.a./L.* и отсутствие различий по *P.a./P.p.*). У самок же происходит увеличение относительной длины туловища за счет уменьшения относительной длины головы (свидетельством этого является увеличение относительной ширины головы (*Lt.c./L.*) на фоне сохранения ее пропорций (*Lt.c./L.m.*)). Дискриминантный анализ показал, что при использовании шести парных индексов правильно идентифицируются 89.8% тритонов (самцы – 90.5, самки – 89.2), что вполне соответствует приведенным выше результатам по абсолютным признакам.

Половой диморфизм по совокупности морфометрических признаков. Согласно анализу главных компонент (табл. 3; рис. 2), наибольший вклад в первую главную компоненту (ГК 1) вносят признаки, характеризующие линейные

размеры тела (*TL*, *L.*, *L.cd.*), а также некоторые другие параметры. Таким образом, эта компонента описывает изменчивость общих размеров животных, что отмечалось ранее как в целом для различных групп позвоночных (Галактионов, 1985; Косова и др., 1992; Галактионов и др., 1995; Новицкий, Жуков, 2000 и др.), так и для собственно карпатских тритонов из разных частей ареала (Dandova et al., 1998; Babik, Rafiński, 2004). При увеличении размеров в большей степени, чем другие параметры, уменьшаются относительные размеры передней конечности и головы (индексы *P.a./L.* и *Lt.c./L.*). Анализ данных, представленных в табл. 3, показывает, что структура изменчивости морфометрических признаков у самцов и самок карпатского тритона в целом совпадает.

Таблица 3

Факторные нагрузки трех первых главных компонент,
рассчитанные для совокупных выборок карпатских тритонов

Признак	ГК1			ГК 2			ГК 3		
	♂♂ + ♀♀	♂♂	♀♀	♂♂ + ♀♀	♂♂	♀♀	♂♂ + ♀♀	♂♂	♀♀
<i>L.</i>	0.839	0.821	0.831	0.212	0.088	0.360	-0.217	0.285	0.202
<i>L.cd.</i>	0.740	0.728	0.756	-0.064	0.238	-0.352	0.513	-0.359	0.242
<i>L.m.</i>	0.417	0.448	0.309	-0.489	-0.525	-0.363	-0.053	0.240	-0.468
<i>Lt.c.</i>	0.432	0.548	0.444	-0.049	-0.083	-0.298	0.383	-0.496	0.455
<i>P.a.</i>	0.206	0.215	0.278	-0.694	-0.807	-0.325	-0.388	0.156	-0.390
<i>P.p.</i>	0.205	0.274	0.312	-0.239	-0.638	-0.212	-0.613	-0.247	-0.670
<i>Li.E.</i>	0.414	0.529	0.515	0.689	0.607	0.739	-0.351	0.375	-0.238
<i>TL</i>	0.915	0.913	0.914	0.046	0.211	-0.072	0.284	-0.120	0.262
<i>L./L.cd.</i>	-0.504	-0.490	-0.598	0.231	-0.061	0.537	-0.526	0.499	-0.069
<i>P.a./P.p.</i>	-0.358	-0.538	-0.592	-0.217	0.093	-0.051	0.370	0.397	0.393
<i>Lt.c./L.m.</i>	-0.411	-0.423	-0.421	0.501	0.526	0.157	0.384	-0.513	0.694
<i>Lt.c./L.</i>	-0.657	-0.728	-0.743	-0.117	0.001	-0.470	0.534	-0.573	0.207
<i>P.a./L.</i>	-0.744	-0.773	-0.785	-0.576	-0.512	-0.455	-0.082	-0.058	-0.309
<i>Li.E./L.</i>	-0.466	-0.413	-0.537	0.649	0.690	0.551	-0.139	0.211	-0.348
Объясненная дисперсия, %	31.8	35.5	36.9	17.3	20.3	15.9	14.7	12.9	15.4

Вторая главная компонента (ГК 2) отрицательно коррелирует с длиной передней конечности (*P.a.*) и положительно – с признаками *Li.E.* и *Li.E./L.* Вдоль этой компоненты уменьшается длина передних конечностей и увеличивается расстояние между конечностями. Здесь проявляются половые особенности в структуре корреляций признаков: у самцов ГК 2 наиболее сильно отрицательно сопряжена с длиной передних и задних конечностей и положительно – с расстоянием между ними, а у самок эта компонента наиболее сильно скоррелирована с признаком *Li.E.*

Третья главная компонента (ГК 3) отрицательно сопряжена с длиной задних конечностей. У самцов с этой компонентой отрицательно скоррелирована относительная ширина головы (*Lt.c./L.*); у самок вдоль ГК 3 увеличиваются значения индекса, отражающего пропорции головы (*Lt.c./L.m.*), и уменьшается *P.p.*

Как видно из рис. 2, самцы и самки карпатского тритона достаточно хорошо разделены в пространстве ГК 1 – 3. Причем самцы в основном сосредоточены в начале координат, что свидетельствует о наличии у них неких средних значений соответствующих характеристик. Большинство самок располагаются в границах значений ГК 1 от 0 до 10 (94.2%), ГК 2 от 0 до 5 (92.0%) и ГК 3 от 0 до 5 (58.3%). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что самки карпатского тритона, по сравнению с самцами, обладают большими размерами тела. Подобные тенденции известны для многих видов хвостатых и бесхвостых амфибий. Причинами этого считают половой отбор, демографиче-

ские различия, как следствие более высокой выживаемости самок, половые отличия в темпах роста и некоторые другие факторы (Литвинчук, Боркин, 2009; Ляпков и др., 2010; Monnet, Chergu, 2002 и др.). Кроме того, как видно из рис. 2 и табл. 3, самки характеризуются меньшими относительными размерами передних конечностей и головы. Это объясняет обнаруженные нами половые различия по отдельным морфометрическим признакам. Вероятно, увеличение конечностей связано с повышенной двигательной активностью самцов во время поиска самок в брачный период и последующего ухаживания (Беляев, 1979). У самок наблюдается уменьшение относительной длины головы и, как следствие, увеличение относительной длины туловища (без головы). Такие изменения являются важным приспособлением к вынашиванию самками икры. Наблюдаемые половые особенности в структуре изменчивости морфометрических параметров, скорее всего, являются результатом разной направленности в развитии отдельных признаков, как следствия различий в их функциональной нагрузке у самцов и самок.

Морфологическая дивергенция самцов и самок. Из табл. 2 видно, что наибольшее количество достоверно отличающихся признаков (5 промеров и 4 индекса) зарегистрировано между самцами и самками из Банилова, а наименьшее (2 промера и 2 индекса) – у особей из Горган. Для проведения корреляционного анализа мы условно разделили имеющиеся в нашем распоряжении выборки на три группы с присвоением им ранга от 1 до 3. Чем больше гипсометриче-

ская высота обитания и расстояние до границы ареала, тем выше ранг: 1 – краевые низкогорные (выборки 4 – 6), 2 – краевые среднегорные (2 и 3) и 3 – центральные среднегорные (1). Полученные результаты показали, что наблюдается уменьшение количества достоверно ($p < 0.05$) отличающихся признаков, отражающих половой диморфизм, при увеличении гипсометрической высоты и расстояния от соответствующего локалитета до границы ареала: Банилов (9) → Стебник (8) → Шепот (8) → Шурдин (7) → Сухой (6) → Горганы (4) $R = -0.55$; $p > 0.05$).

Результаты анализа половых расхождений по морфологическим признакам с использованием коэффициента дивергенции С.Р. Царапкина (δ) представлены на рис. 3. В качестве стандарта были взяты самцы, поэтому на рисунке отображены отклонения значений признаков у самок. По многим изученным параметрам (как абсолютным значениям, так и индексам) обнаружена заметная дивергенция между самцами и самками (наибольшие половые различия выявлены по признакам $L.$, $L.cd.$, $Li.E.$, TL , $P.a./L.$, $Lt.c./L.$), которая для большинства из них имеет одинаковое направление во всех изученных выборках. Интересно, что в ряде случаев наблюдается уменьшение морфологических расхождений между представителями разных полов в направлении увеличения ранга соответствующей выборки ($R = -0.62$; $p > 0.05$); M_δ изменяется следующим образом: Сухой (1.16) → Банилов (0.93) → Шурдин (0.65) → Шепот (0.60) → Стебник (0.59) → Горганы (0.12).

В определенной степени закономерности снижения уровня различий между самцами и самками в градиенте увеличения высоты обитания проявляются при использовании дистанции Махаланобиса ($R_{MDa} = -0.77$, $R_{MDi} = -0.77$; $p > 0.05$), что подтверждается долей правильно определенных особей в каждой выборке (см. табл. 2).

Итак, различные методы анализа данных показывают сходные результаты, которые свидетельствуют о более ярко выраженном половом диморфизме у карпатских тритонов из локалитетов, расположенных на меньших гипсометрических высотах на границе гор и предгорий (Сухой, Банилов и Стебник). Эти местности расположены на самом краю области распространения вида в регионе (Хлус та ін., 2006; Скільський та ін., 2007 и др.) (см. рис. 1). Обнаруженные тенденции соответствуют известным закономерностям, которые свидетельствуют об усилении

степени выраженности полового диморфизма в популяциях животных, обитающих в экстремальных условиях и на границах своих ареалов (Геодакян, 1985; Симонов, 2008 и др.).

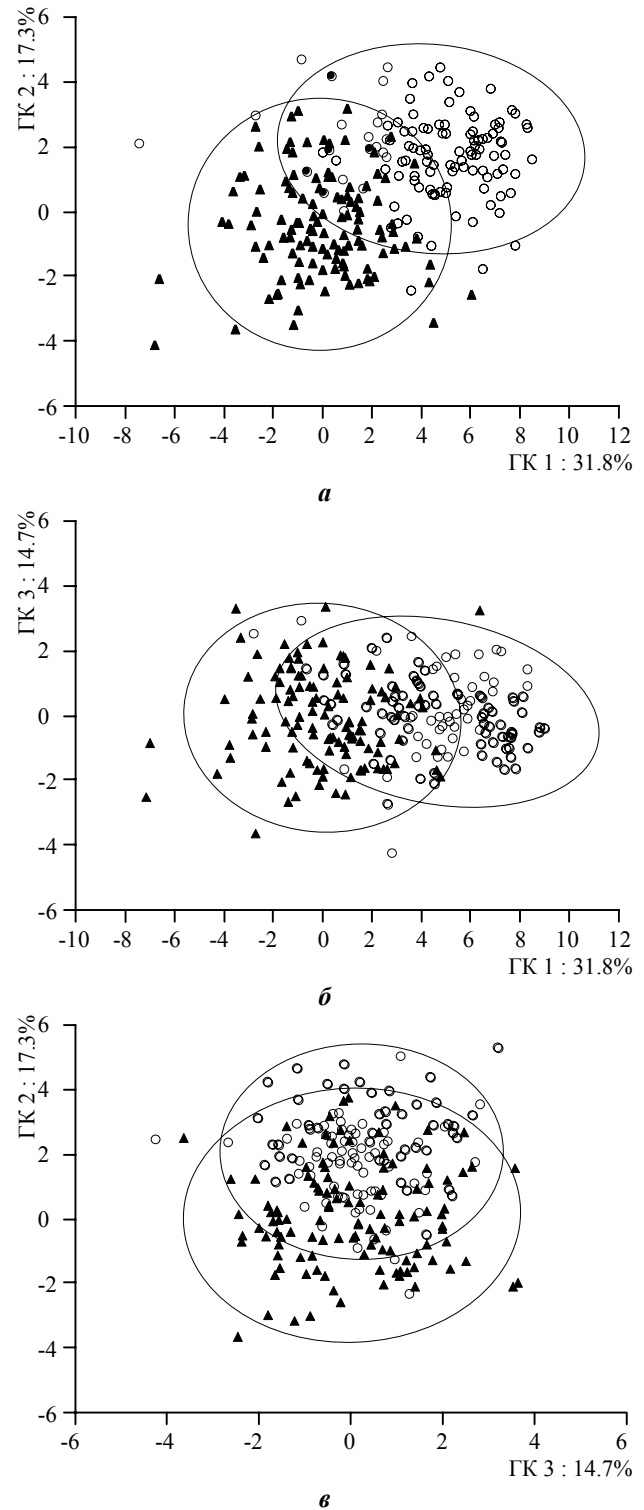


Рис. 2. Расположение карпатских тритонов в пространстве значений первой – третьей (а – в) главных компонент: самцы (▲), самки (○)

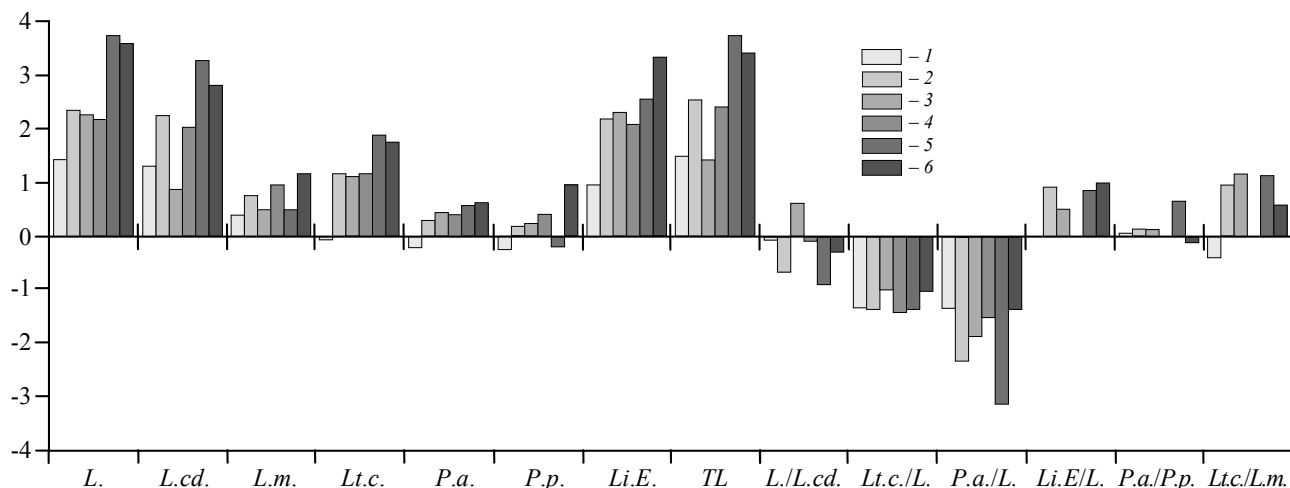


Рис. 3. Степень дивергенции между самцами и самками карпатского тритона из шести локалитетов по морфометрическим признакам: 1 – Горганы, 2 – Шурдин, 3 – Шепот, 4 – Стебник, 5 – Банилов, 6 – Сухой

Межпопуляционная изменчивость

Межпопуляционные различия карпатского тритона анализировали отдельно для самцов и

самок. Результаты представлены в табл. 2 и 4, из которых видно, что характер изменчивости у двух полов несколько отличается. Анализ динамики морфометрических признаков в градиенте

Таблица 4

Достоверность различий и дистанции Махаланобиса между выборками карпатских тритонов из шести локалитетов

Признак	Номера сравниваемых выборок														
	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	2-3	2-4	2-5	2-6	3-4	3-5	3-6	4-5	4-6	5-6
Самцы															
<i>L.</i>	–	–	–	–	++	–	–	–	+++	–	–	++	–	++	+++
<i>L.cd.</i>	–	–	–	–	+++	–	–	–	++	–	–	+++	–	+++	+++
<i>L.m.</i>	++	–	–	–	+	–	+	+	+++	–	–	++	–	+	+
<i>Lt.c.</i>	–	–	–	–	+++	–	–	–	++	–	–	++	–	++	++
<i>P.a.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P.p.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Li.E.</i>	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	+	–	+++	+
<i>TL</i>	–	–	–	–	+++	–	–	–	+++	–	–	++	–	+++	+++
<i>L./L.cd.</i>	–	++	–	–	–	++	–	–	–	–	++	++	+	+	–
<i>Lt.c./L.</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P.a./L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	++
<i>Li.E./L.</i>	–	–	++	–	–	–	++	–	–	++	–	–	++	–	–
<i>P.a./P.p.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Lt.c./L.m.</i>	+++	+	–	–	–	–	+	++	–	–	–	–	–	–	–
<i>MDa</i>	1.98	3.44	1.01	1.26	5.05	3.20	2.14	1.52	7.52	2.63	3.15	10.55	2.45	6.96	6.78
<i>MDi</i>	1.91	2.79	1.05	0.73	4.69	2.78	2.17	1.27	7.57	2.44	2.96	11.19	2.13	7.16	6.92
Самки															
<i>L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	++	–	+	–
<i>L.cd.</i>	+	+	–	+	–	–	–	–	+++	–	–	+++	–	++	+++
<i>L.m.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+	++	–
<i>Lt.c.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>P.a.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>P.p.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Li.E.</i>	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>TL</i>	++	+	–	+	–	–	–	–	+++	–	–	+++	–	++	+++
<i>L./L.cd.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+
<i>Lt.c./L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P.a./L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Li.E./L.</i>	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>P.a./P.p.</i>	–	++	–	–	–	+	–	–	–	+++	++	+++	+	–	+
<i>Lt.c./L.m.</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
<i>MDa</i>	2.27	4.37	2.18	3.11	1.55	2.67	0.35	1.63	3.98	3.89	1.48	8.50	2.07	3.47	5.45
<i>MDi</i>	2.37	4.56	1.96	3.24	1.61	2.67	0.31	1.57	4.06	3.89	1.35	8.68	1.93	3.52	5.46

Примечание. Прочерк – достоверные различия отсутствуют, + – $p < 0.05$, ++ – $p < 0.01$, +++ – $p < 0.001$.

высоты провели на трансекте Сухой – Стебник – Шурдин. В результате обнаружено некоторое увеличение средних размеров тела ($L.$) у самцов и самок, длины головы ($L.m.$) и передних конечностей ($P.a.$) у самцов, а также общих размеров тела (TL) у самок (см. табл. 2). По остальным признакам четких закономерностей изменения признаков мы не обнаружили. Сходные результаты для Украинских Карпат были получены ранее Н.Н. Щербаком и М.И. Щербанем (1980), которые отмечали отсутствие закономерной изменчивости четырех проанализированных ими индексов.

Самцы из Сухого отличаются от особей из других локалитетов меньшими размерами: статистически достоверные отличия от тритонов из остальных выборок обнаружены по длине тела ($L.$), хвоста ($L.cd.$), общей длине (TL), длине ($L.m.$) и ширине ($Lt.c.$) головы; $L. montandoni$ из других местообитаний различается между собой по меньшему количеству параметров (см. табл. 4). По комплексу признаков наиболее близки между собой выборки из Горган и Стебника ($MDa = 1.01$; $MDi = 1.05$), в то время как самцы из Шепота и Сухого сильнее остальных обособлены друг от друга ($MDa = 10.55$; $MDi = 11.19$). Интересно, что обобщенные межпопуляционные различия несколько ниже половых (см. табл. 3 и 4). Мы обработали полученные матрицы парных дистанций Махаланобиса по абсолютным признакам и индексам с помощью кластерного анализа (результаты представлены на рис. 4, а). Оказалось, что весьма похожи между собой тритоны из Шурдина и Банилова, а также Горган и Стебника, несколько обособлена выборка из Шепота, а животные из Сухого характеризуются

наиболее своеобразным обликом (вероятно, это в первую очередь можно объяснить их мелкими размерами (см. табл. 2)).

Выявленные особенности изменчивости весьма примечательны, если учесть, что пункты 1 и 4, особи из которых морфологически наиболее близки среди изученных выборок, расположены друг от друга на расстоянии около 85 км в разных речных системах (Быстрица-Надворнянская (правый приток Днестра) и Сирет (левый приток Дуная) соответственно) и обитают в различающихся экологических (в первую очередь климатических) условиях.

У самок наблюдается несколько иная структура межпопуляционного сходства: наиболее близки по абсолютным размерам и пропорциям особи из Шурдина и Стебника ($MDa = 0.35$; $MDi = 0.31$), между которыми не обнаружено статистически достоверных отличий ни по одному из комплекса проанализированных признаков (см. табл. 4). Наиболее сильно морфологические различия выражены у особей из Шепота и Сухого ($MDa = 8.50$; $MDi = 8.68$), что соответствует результатам, полученным для самцов.

На рис. 4, б видно, что изученные выборки самок разделились на три кластера, причем один из них сформирован выборками из довольно близко расположенных пунктов (Шепот и Банилов, около 10 км), второй – группами из Стебника и Шурдина (около 20 км); третий кластер образовали тритоны из Сухого и Горган (около 85 км).

При рассмотрении степени сопряженности географической дистанции между выборками и степени их различий по комплексу морфометрических признаков была обнаружена слабая взаимосвязь этих параметров у представителей обоих

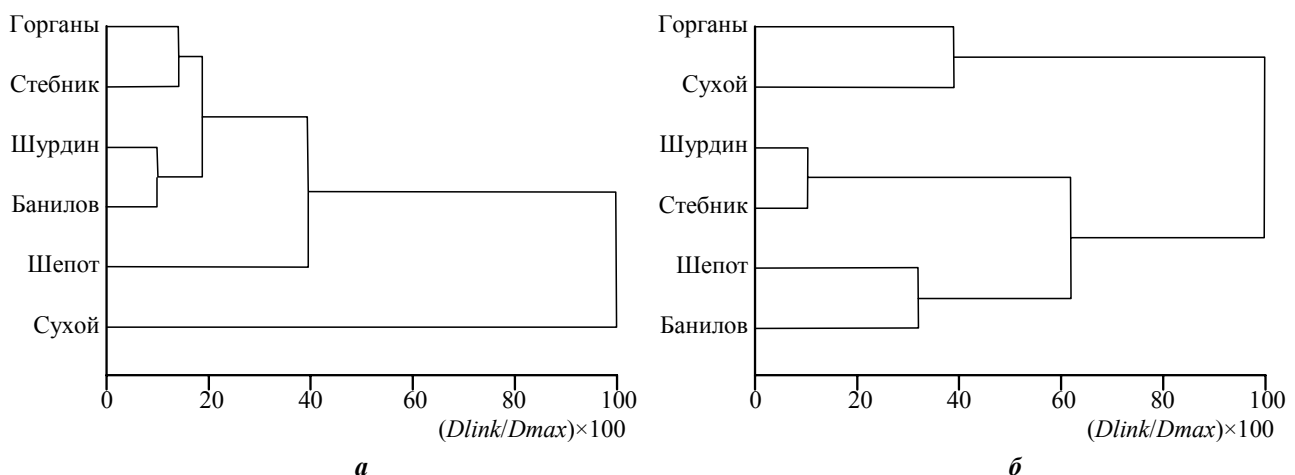


Рис. 4. Дендрогаммы сходства карпатского тритона: а – самцы, б – самки

полов (абсолютные признаки: самцы ($R = -0.27$), самки ($R = 0.12$); индексы: самцы ($R = -0.31$), самки ($R = 0.14$)), хотя во всех случаях показатели статистически недостоверны ($p > 0.05$). Возможно, это является следствием обитания вида в горах, где, как известно, на относительно небольших территориях наблюдается значительное разнообразие условий существования, оказывающих определенное влияние на формирование фенотипического облика тритонов.

На рис. 5 представлены профили морфологической дивергенции самцов и самок карпатских тритонов, построенные на основании расчета δ для каждого признака (в качестве стандарта приняты самцы и самки из Горган). Характер дивергенции у представителей разных полов заметно отличается, что, вероятно, объясняется неодинаковым влиянием на формирование морфологического облика самцов и самок условий обитания и других факторов.

В целом наблюдается увеличение средних значений уровня морфологической дивергенции самцов при усилении различий в экологических

(прежде всего климатических) условиях обитания соответствующих популяций: Сухой (-0.64) → Банилов (-0.08) → Шепот (-0.04) → Стебник (0.03) → Шурдин (0.04). Для самок выявлена противоположная закономерность – у них отмечено уменьшение степени дивергенции: Шепот (0.40) → Стебник (0.39) → Шурдин (0.38) → Банилов (0.30) → Сухой (0.13). Можно предположить, что на формирование фенотипического облика самцов в значительной степени влияют экологические условия обитания, в то время как у самок изменчивость, вероятно, определяется другими факторами (какими именно, пока неизвестно). Самцы, являясь «авангардом» популяции, в большей степени подвергаются действию естественного отбора; вследствие более узкой наследственной нормы реакции и меньшей пластичности (Геодакян, 1985) преобразование внешнего облика, как результата адаптаций к условиям среды, вероятно, проходит у них быстрее (в эволюционном масштабе времени), чем у самок.

Дискриминантный анализ показал, что надежность отнесения карпатских тритонов к своим группам при использовании семи абсолют-

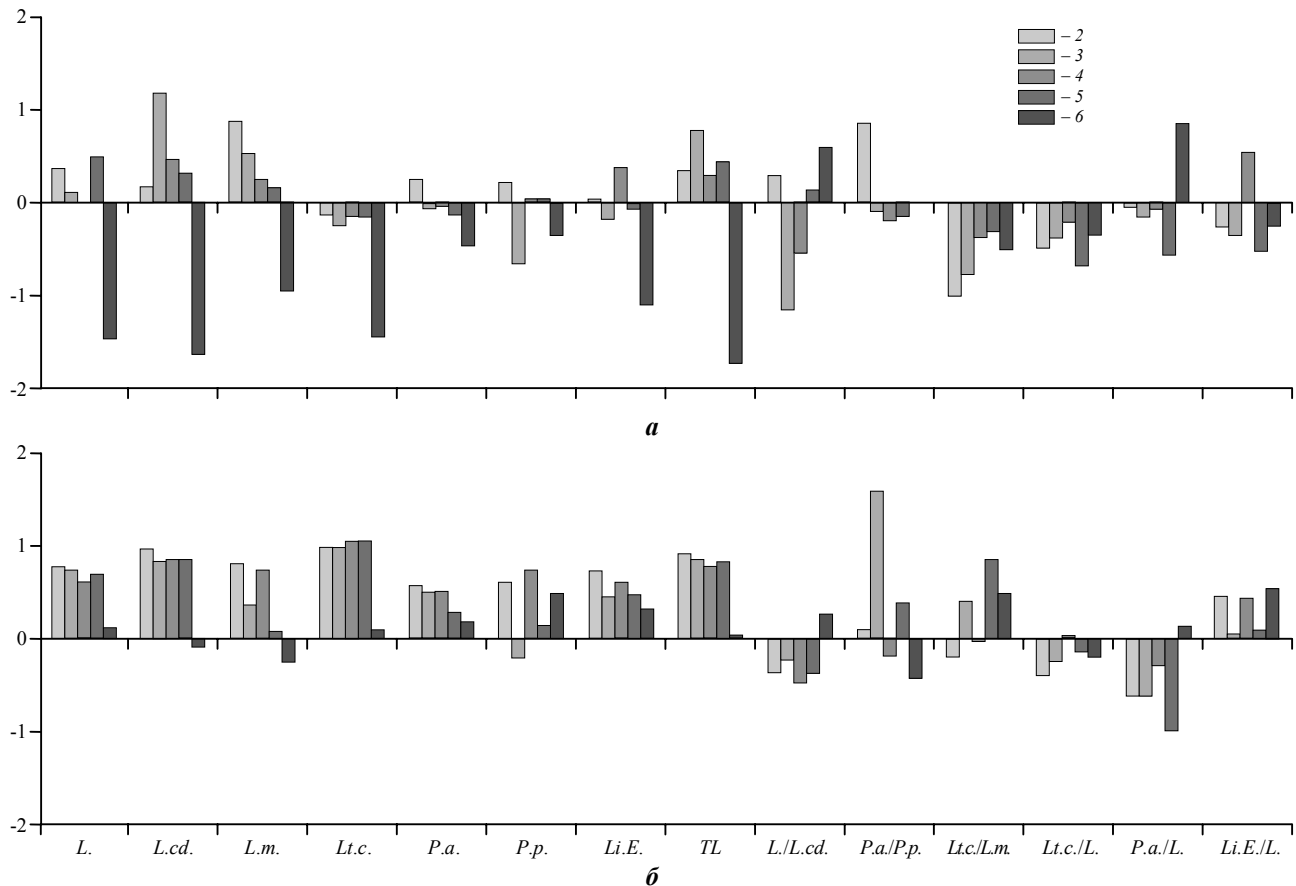


Рис. 5. Профиль морфологической дивергенции карпатского тритона из различных популяций от стандарта (Горган): Шурдин (2), Шепот (3), Стебник (4), Банилов (5), Сухой (6): а – самцы, б – самки

ных признаков относительно низкая – у самцов правильно определены 56.9% особей (этот показатель варьирует от 21.4 (Банилов) до 75.8 (Горганы)), у самок – 50.0% (0.0 (Шурдин) – 69.0 (Шепот)). При использовании шести индексов наблюдается похожая картина: количество правильно определенных самцов составило в среднем 49.1% (7.14 (Банилов) – 60.6 (Горганы)), самок – 49.2% (0.0 (Шурдин) – 65.5 (Стебник)). Таким образом, самцы из различных выборок сильнее дифференцированы морфологически по комплексу абсолютных признаков, чем самки. Это в некоторой степени подтверждает предположение о более сильном влиянии экологических условий обитания на формирование фенотипического облика самцов, нежели самок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что половой диморфизм у карпатского тритона проявляется прежде всего в увеличении размеров самок. У самцов половой отбор направлен на удлинение конечностей (как следствие их повышенной двигательной активности), у самок – на увеличение относительной длины туловища без головы (что обусловлено необходимостью вынашивания икры). Очевидно, такие приспособления увеличивают репродуктивный успех тритонов и дают возможность особям с оптимальным уровнем их развития оставить больше потомков.

Результаты исследований показывают, что у самцов и самок карпатских тритонов из разных локальных местообитаний изменяется не только степень морфометрической дифференциации, но и ее структура. Это выражается в усилении половых различий в краевых низкогорных популяциях (Стебник, Банилов и Сухой), а также в проявлении здесь диморфизма по признакам, достоверная статистическая разница по которым не обнаружена у тритонов, обитающих на большей высоте ближе к центральной части ареала (Горганы, Шурдин и Шепот). Можно предположить, что здесь меньше давление полового отбора, вследствие более низкой плотности населения карпатских тритонов в нерестовых водоемах (по нашим данным, средняя плотность в низкогорных популяциях составляет 8.2 – 10.0, а в среднегорных – 1.7 – 6.5 особ./м²). Эти результаты подтверждают имеющиеся сведения о более сильной выраженности полового диморфизма в популяциях животных, обитающих в экстре-

мальных условиях на границе видового ареала (Геодакян, 1985; Симонов, 2008 и др.).

Анализ межпопуляционной изменчивости морфометрических признаков не обнаружил четких географических закономерностей: у представителей обоих полов самые значительные различия по комплексу признаков наблюдаются между животными из расположенных относительно недалеко друг от друга локалитетов, в то время как тритоны из отдаленных пунктов более похожи морфологически. Отмеченная слабая корреляция между географическим расстоянием и уровнем межпопуляционной морфологической дифференциации, возможно, свидетельствует о заметном влиянии на формирование морфологического облика популяций экологических условий локальных местообитаний. Прежде всего это относится к самцам, у которых зарегистрировано увеличение уровня морфологической дивергенции в градиенте усиления различий в условиях обитания.

Благодарности

В полевых исследованиях принимали участие Р.В. Беженар, Т.Б. Маланюк, В.Б. Карашивский, Д.А. Смирнов, Н.Н. Суслык и др. Автор искренне признателен им за оказанную помощь при сборе материала, а также И.В. Скильскому, М.В. Смирновой и Л.Н. Хлус за обсуждение результатов исследований и критические замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение. 415 с.
- Беляев А.А. 1979. Сравнительный анализ полового и территориального поведения пяти видов тритонов рода *Triturus* (Urodela, Salamandridae) // Динамика популяций и поведение позвоночных животных Латвийской ССР. Рига: Изд-во Латв. гос. ун-та. С. 29 – 49.
- Беляев А.А. 1981. Комплексный подход к систематике тритонов рода *Triturus* (Urodela, Salamandridae) // Экологические и поведенческие исследования позвоночных животных в Прибалтике. Рига: Изд-во Латв. гос. ун-та. С. 70 – 78.
- Галактионов Ю.К. 1985. Возможности совместной обработки неметрических, краниальных и морфофизиологических признаков методом главных компонент // Фенетика популяций: Материалы III Всесоюз. совещ. / АН СССР. М. С. 7 – 9.
- Галактионов Ю.К., Ефимов В.М., Пикулик М.М., Косова Л.В. 1995. Онтогенетические меха-

- низмы морфологической адаптации остромордой лягушки (*Anura*, *Ranidae*) к физико-географическим градиентам среды // Вестн. зоологии (Киев). Т. 29, № 1. С. 55 – 61.
- Геодакян В.А. 1985. О некоторых закономерностях и явлениях, связанных с полом // Вероятностные методы в биологии / Ин-т математики АН УССР. Киев. С. 19 – 41.
- Егоров Ю.Е. 1983. Механизмы дивергенции. М.: Наука. 176 с.
- Косова Л.В., Пикулик М.М., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К. 1992. Внутривидовая изменчивость морфометрических признаков остромордой лягушки *Rana arvalis* (*Anura*, *Ranidae*) Беларуси // Зоол. журн. Т. 71, вып. 4. С. 34 – 44.
- Кузьмин С.Л. 1999. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК. 298 с.
- Лакин Г.В. 1990. Биометрия. М.: Высш. шк. 352 с.
- Литвинчук С.Л., Боркин Л.Я. 2009. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб.: Европейский дом. 592 с.
- Ляпков С.М., Черданцев В.Г., Черданцева Е.М. 2010. Географическая изменчивость полового диморфизма остромордой лягушки (*Rana arvalis*) как результат различия репродуктивных стратегий // Журн. общ. биол. Т. 71, № 3. С. 241 – 262.
- Никитенко М.Ф. 1959. Земноводные Советской Буковины // Животный мир Советской Буковины. Черновцы: Изд-во Чернов. гос. ун-та. С. 160 – 205.
- Новицкий Р.А., Жуков А.В. 2000. Внутривидовой полиморфизм берша *Stizostedion volgensis* Днепровского водохранилища // Вестн. зоологии (Киев). Т. 34, № 1 – 2. С. 63 – 70.
- Писанец Е.М. 2005. Фауна амфибий Украины: вопросы разнообразия и таксономии. Сообщение 1. Хвостатые амфибии (*Caudata*) // Зб. праць Зоол. музею (Київ). № 37. С. 85 – 99.
- Писанец Е.М. 2007. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий) / Зоомузей ННПМ НАН Украины. Киев. 312 с.
- Писанец Е.М., Литвинчук С.Н., Куртяк Ф.Ф., Радченко В.И. 2005. Земноводные Красной книги Украины (справочник-кадастр) / Зоомузей ННПМ НАН Украины. Киев. 230 с.
- Симонов Е.П. 2008. Анализ полового диморфизма в популяциях прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) из разных природных зон юга Западной Сибири // Современная герпетология (Саратов). Т. 8, вып. 1. С. 39 – 49.
- Скільський І.В., Хлус Л.М., Череватов В.Ф., Смірнов Н.А., Чередарик М.І., Худий О.І., Мелещук Л.І. 2007. Червона книга Буковини. Тваринний світ. Чернівці: Друк Арт. Т. 2, ч. 1. 260 с.
- Скоринов Д.В. 2009. Систематика и распространение тритонов видовой группы *Lissotriton vulgaris* (*Salamandridae*): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 24 с.
- Скоринов Д.В., Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я., Розанов Ю.М. 2008. Генетическая дифференциация, размер генома и морфологическая изменчивость у тритонов группы *Lissotriton vulgaris* // Вопросы герпетологии: Материалы Третьего съезда Герпетологического о-ва им. А.М. Никольского / Зоол. ин-т РАН. СПб. С. 375 – 383.
- Скоринов Д.В., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Боркин Л.Я. 2007. Таксономический статус обыкновенного тритона, *Lissotriton vulgaris* (*Salamandridae*, *Amphibia*), из Закарпатской и Одесской областей Украины // Наук. вісник Ужгор. ун-ту. Сер.: Біологія. Вип. 21. С. 128 – 135.
- Смирнов Н.А., Хлус Л.Н. 2006. Батрахофауна национального природного парка «Вижницкий» // Современная герпетология (Саратов). Т. 5/6. С. 111 – 116.
- Смірнов Н.А., Хлус Л.М. 2006. До вивчення морфологічної мінливості тритона карпатського *Triturus montandoni* (Boulenger, 1840) та тритона гірського *T. alpestris* (Laurenti, 1768) (*Amphibia*, *Caudata*) у регіоні Зовнішніх Карпат // Менеджмент екосистем природно-заповідних територій: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Кам'янець-Подільський: Аксіома. С. 256 – 263.
- Таращук С.В. 1989. Схема промеров взрослых хвостатых земноводных // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена АН УССР. Киев. С. 44 – 45.
- Хлус Л.М., Скільський І.В., Хлус К.М., Смірнов Н.А. 2006. Морфологічні й екологічні особливості хвостатих земноводних у Чернівецькій області. 1. Карпатський тритон // Заповідна справа в Україні. Т. 12, вип. 2. С. 58 – 67.
- Царпакін С.Р. 1960. Анализ дивергенции признаков между двумя географическими расами и двумя видами // Применение математических методов в биологии. Л.: Изд-во ЛГУ. С. 65 – 74.
- Щербак Н.Н., Щербань М.И. 1980. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. Киев: Наук. думка. 268 с.
- Babik W., Rafiński J. 2004. Relationship between morphometric and genetic variation in pure and hybrid populations of the smooth and montandon's newt (*Triturus vulgaris* and *T. montandoni*) // J. of Zoology, London. Vol. 262, iss. 2. P. 135 – 143.
- Dandova R., Weidinger K., Zavadil V. 1998. Morphometric variation, sexual size dimorphism and character scaling in a marginal population of Montandon's newt *Triturus montandoni* from the Czech Republic // Italian J. of Zoology. Vol. 65, № 4. P. 399 – 405.
- Monnet J.-M., Cherry M.I. 2002. Sexual size dimorphism in anurans // Proc. Royal Society of London. Ser. B. Vol. 269. P. 2301 – 2307.
- Poyarkov N.A., Chernyshev K.I., Serbinova I.A. 2005. Hybridization between smooth and carpathian newts (*Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) and *Triturus*

montandoni (Boulenger, 1880); Salamandridae) in Ukrainian Transcarpathia: morphological and allozyme evidences // Programme and abstracts of 13th Ordinary

General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica (SEH) / Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn. P. 50.

**ON STUDY OF MORPHOMETRIC VARIABILITY
OF CARPATHIAN NEWT (*LISSOTRITON MONTANDONI*)
IN NORTH-EASTERN MACROSLOPE OF UKRAINIAN CARPATHIANS**

N.A. Smirnov

*Chernivtsi Regional Museum
28 O. Kobylyanska Str., Chernivtsi 58002, Ukraine
E-mail: nazarsm@rambler.ru*

The intra- and interpopulation variability of Carpathian newt (*Lissotriton montandoni*) from six points on the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians is analyzed. Males have shorter bodies and some specific proportions, namely, longer limbs and shorter trunks, as compared to females. We have found a decrease of the morphological male-female divergence level along the gradient of the hypsometric height and the distance from the distributional limits.

Key words: Carpathian newt, *Lissotriton montandoni*, sexual dimorphism, morphological variability, Ukrainian Carpathians.