

Оригинални научни рад

## МОРФОЛОШКА ВАРИЈАБИЛНОСТ И ПОЛНИ ДИМОРФИЗАМ ШАРЕНОГ ДАЖДЕВЊАКА (*SALAMANDRA SALAMANDRA*) СА ПЛАНИНЕ ОЗРЕН

Катарина Нешковић, Горан Шукало, Драгојла Голуб

Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Младена Стојановића 2,  
78 000 Бања Лука, Република Српска

### Abstract

**NEŠKOVIĆ Katarina, G. ŠUKALO, Dragojla GOLUB: MORPHOLOGICAL VARIABILITY AND SEXUAL DIMORPHISM OF FIRE SALAMANDER (*Salamandra salamandra*) FROM OZREN MOUNTAIN** [University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina]

This paper gives data about morphological variability and sexual dimorphism of fire salamander (*Salamandra salamandra*) from Ozren Mountain (Republic of Srpska, B&H). Field research have been performed during spring and autumn 2015 and 2016 and in that period the total of 56 adult fire salamanders were caught and analyzed (33 males and 23 females). 14 morphometric traits, body mass and one meristic character were determined. Those data were compared between sexes by using t-test, and it was noticed that there were significant differences between the sexes for body mass, forefoot length, hindfoot length and cloaca length. The number of costal grooves from left and right body side varied from eight to 12 where the individuals with 10 and 11 costal grooves were most numerous. Asymmetry in the number of costal grooves between the left and right sides of the body is obvious and 43% of individuals had an uneven number of costal grooves. In terms of coloration of the dorsal body side, the largest number of individuals belonged to the group with diffusely scattered spots (46%), and when it comes to coloration of the ventral body side, the individuals with yellow spots were most numerous (56%). As for the coloring of the mandible, individuals with the yellow dotted pattern around the ledge of the jaw were dominant (63%). Statistically significant differences between the sexes were found for the coloration of the ventral body side and color of the mandible.

**Key words:** fire salamander, morphometric and meristic characteristics, sex dimorphism, body coloration

### Сажетак

У раду су презентовани подаци о морфолошкој варијабилности и полном диморфизму шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) са планине Озрен (Република Српска, БиХ). Теренска истраживања проведена су током 2015. и 2016. године у прољеће и јесен. Укупно је узорковано и премјерено 56 адултих јединки – 33 мужјака и 23 женке. Анализирано је 14 морфометријских карактера, маса тијела и једна меристичка карактеристика. Примјеном t-теста установљена је статистички значајна разлика између полова за масу тијела, дужину шаке, дужину стопала и дужину клоаке. На основу анализе броја набора са лијеве и десне стране тијела установљено је да тај број варира од осам до 12, при чему су најзаступљеније биле јединке са 10 и 11 набора. Евидентна је и асиметрија у броју набора између лијеве и десне стране тијела – 45% јединки имало је неједнак број набора. У вези са обојености дорзалне стране тијела

најзаступљеније су биле јединке са дифузно расутим жутим мрљама (46%), док је у погледу обојености вентралне стране тијела примијећена највећа заступљеност јединки са жутим мрљама (56%). Што се тиче обојености мандибуле, доминирале су јединке са испрекиданом жутом шаром на ободу вилице (63%). Статистички значајне разлике између полова констатоване су за обојеност вентралне стране тијела и обојеност доње вилице.

**Кључне ријечи:** шарени даждевњак, морфометријске и меристичке особине, полни диморфизам, обојеност тијела

## УВОД

Варијабилност представља промјенљивост одређених појава, особина или димензија код исте јединке у различитим периодима, код различитих јединки унутар исте групе, или између различитих генерација исте врсте (Тусић, 1987). Сагледавање и квантификација унутар и међуиндивидуалних разлика морфолошких структура омогућују откривање образаца фенотипског варирања, као и потенцијалних развојних и еколошко-евулуционих механизма који доводе до њихове дивергенције (Dryden и Mardia, 2016). Примјеном морфометријских и меристичких метода истраживања врши се квантитативна анализа одређеног морфолошког ентитета, описују се његов облик и величина, или се одређују појединачне карактеристике тог бића (Oxnard, 1978). Полни диморфизам широко је заступљен у животињском свијету и представља фенотипске разлике између мужјака и женки исте врсте. Разлике у величини тијела између полова документоване су код сва три реда водоземаца, а код репатих водоземаца у 61% случајева женке су веће од мужјака (Shine, 1979; Kupfer, 2007). Како постоји морфолошка варијабилност у оквиру јединки једне популације, тако се она може пратити и између географски одвојених популација. Морфолошке особине које најчешће подлијежу географској варијабилности су величина, облик и пропорције појединих дијелова тијела (Mayr, 1965).

Шарени даждевњак насељава јужне и централне дијелове Европе све од Пиринејског полуострва до Црног мора и од Италије до сјеверне Њемачке. Популације нису присутне у Великој Британији, Ирској и Скандинавији. На Балкану је ово широко распрострањена врста и може се наћи чак и на висинама до 2000 метара (Labus и сар., 2012; Steward, 1969). Сматра се да је шарени даждевњак политипска врста и да се подврсте разликују у тјелесним пропорцијама и у обојености тијела при чему је источни дио Европе насељен популацијама подврсте *S. s. salamandra*.

Морфолошким истраживањима и варијабилношћу шареног даждевњака како на интрапопулационом тако и на интерпопулационом нивоу на подручју Балкана бавили су се: Radovanović, 1951 (подручје бивше Југославије), Đurović и сар., 1979 (подручје Босне и Херцеговине), Džukić, 1993 (подручје Србије), Kalezić и сар., 2000 (подручје Балкана), Bielen, 2003 (подручје Хрватске), Labus и сар., 2012, 2013a, 2013b (подручје централног Балкана), Abazović и сар., 2015, Šukalo i сар., 2013, Шукало и сар., 2015, Ђурић и сар., 2016 (подручје Републике Српске) и други.

Циљ овог рада јесте анализа основних морфолошких (морфометријских и меристичких) карактера шареног даждевњака на планини Озрен у циљу описивања морфолошке варијабилности, као и утврђивање полног диморфизма на истом сету особина.

## ОПИС ИСТРАЖИВАНОГ ЛОКАЛИТЕТА

Озрен је планина на сјеверу Босне и Херцеговине, у појасу нижих планина. Смјештена је између ријеке Босне на западу и ријеке Спрече на сјеверу. На југу се протеже уз ријеку Кривају и спаја се са планином Коњух, док се источни обронци спуштају на Модрачко језеро. Географски простор Озрена подијељен је између ентитета Републике Српске и Федерације Босне и Херцеговине. Дио планине у Републици Српској налази се на подручју града Добоја и општине Петрово, а дио у Федерацији на подручју општина Маглај, Завидовићи, Лукавац и Грачаница. Највиши врх планине, Велика Остравица, налази се у општини Петрово, у Републици Српској и има надморску висину од 918 метара. То је уједно и једини врх чија висина прелази 900 метара. Клима је умјереноконтинентална са топлим љетима и хладним и оштрим зимама. Овај предио карактеришу ливаде, пашњаци, термоминерални извори, планински потоци и бројне рјечице. Доминантна вегетација представљена је боровим и храстовим шумама, док су најзаступљенији представници шумске флоре храст китњак (*Quercus petraea*), буква (*Fagus sylvatica*), црни бор (*Pinus nigra*) и јела (*Abies alba*) (<http://www.ozren.org>).

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Теренска истраживања вршена су на подручју села Бољанић (планина Озрен) у периоду од априла 2015. године до марта 2016. године. На терен се излазило у прољеће и јесен, а даждевњаци су ловљени током дана, најчешће или рано ујутру или након кише у било које доба дана. Укупно је ухваћено и анализирано 56 адултних јединки врсте *Salamandra salamandra*. Истраживано подручје подијељено је на двије зоне: шумски пут изнад потока и дио непосредно уз корито потока. Дуж истраживаног локалитета даждевњаци су хватани руком, а потом је макроскопским прегледом клоаке одређен пол.

Одређена је маса тијела и 13 морфометријских карактера. За одређивање морфометријских карактера коришћен је нонијус прецизности 0,2 mm, а за масу тијела техничка вага прецизности 1 g.

Установљене су сљедеће морфометријске карактеристике:

- М – маса тијела
- ТД – тотална дужина
- СТД – стандардна дужина (растојање од врха њушке до предње ивице клоаке)
- ДК – дужина клоаке (од почетка до краја клоаке)
- ДР – дужина репа (од задње ивице клоаке до врха репа)
- ДГ – дужина главе
- ШГ – ширина главе
- РИЗМН – растојање између ногу (између предњих и задњих удова тј. пазуха на препонама)
- ДШ – дужина шаке (од базе шаке до краја трећег прста)
- ДС – дужина стопала (од базе стопала до краја четвртог прста)
- ДЗЖ – дужина заушне жлијезде
- ДПН – дужина предње ноге (од пазуха до основе шаке)

- ДЗН – дужина задње ноге (од пазуха до основе стопала)
- ДВ – дужина вилице (од њушке до угла уста)

Меристички карактер, односно број набора на лијевој и десној страни тијела одређен је макроскопским прегледом, бројањем.

Након мјерења јединке су фотографисане са вентралне и дорзалне стране тијела у циљу утврђивања типа обојености. У односу на обојеност леђне стране, шарени даждевњаци подијелени су у три групе: животиње са дифузно расутим жутим мрљама, животиње код којих жуте мрље показују тенденцију медиодорзалног спајања и животиње са мање или више симетричном основом распореда жутих мрља (Džukić, 1993). Када је у питању обојеност вентралне стране, могу се разликовати двије основне групе: животиње са жутим мрљама на трбушној страни и животиње са црном трбушном страном, мада се код обојености ове стране тијела разликује и неколико подтипова (мраморасте жути цртеж и испољавање жутог пигмента у облику ситних попречних цртица) (Džukić, 1993). У односу на обојеност мандибуле, даждевњаци су сврстани у три групе: животиње са цјеловитом жутом шаром на ободу вилице, животиње са црном вилицом и животиње са испрекиданом жутом шаром на ободу вилице.

По завршетку истраживања, све јединке враћене су на своја природна станишта и ниједна јединка није повријеђена.

Сви добијени подаци обрађени су статистички кориштењем Excel 2010, приликом чега су установљене максималне, минималне и средње вриједности за сваки од анализраних параметара као и стандардна девијација. Да би се утврдило присуство статистички значајних разлика између полова кориштен је t-тест ( $p < 0,05$ ) (Skakić, 2001). Провјера статистичке значајности разлика учесталости стања квалитативних карактера (обојеност тијела) вршена је  $\chi^2$  тестом и таблицом контингенције.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Од укупно ухваћених 56 јединки шареног даждевњака, 36 јединки (64%) пронађено је у зони непосредно уз корито потока, од којих су три женке пронађене у потоку (примијећено је да је једна женка полагала ларве). Преосталих 20 јединки (36%) пронађено је на шумском путу изнад потока. Услови који владају у близини потока повољнији су (висока влажност, већи број склоништа) у односу на шумски пут. Такође, женке долазе у потоке да полажу ларве што за резултат има већи број јединки у том подручју. Даждевњаци пронађени на путу највјероватније су били у потрази за храном или се крећу ка потоку или скровиштима.

### Морфометријски параметри

Укупно је анализирано 56 јединки шареног даждевњака – 33 мужјака и 23 женке, при чему је однос полова 1,4:1 у корист мужјака. Сличне вриједности за однос полова добили су и други истаживачи: 1,6:1 (узорковање проведено кроз прољећни и јесењи период; Bielen, 2003) и 1,7:1 (узорковање проведено кроз прољећни и јесењи период; Ђурић и сар., 2016), при чему су у оба случаја бројнији били мужјаци. С друге стране,

Abazović (2013) наводи да је однос полова шареног даждевњака из околине Бање Луке био 1,17:1 у корист женки (узорковање вршено само током прољећа), док Шукало и сар. (2015), такође за околину Бање Луке, дају податке о односу полова који је износио 1,7:1 у корист мужјака (узорковање вршено кроз прољећни и јесењи период). Labus и сар. (2013a, 2013b) дају резултате за број мушких и женских јединки шареног даждевњака за подручје централног Балкана (М: 140, Ж: 230) и Шар-планине (М: 22, Ж: 38) гдје је присутна већа заступљеност женки у узорку. Истраживања на два локалитета у Србији која су спровели Kalezić и сар. (2000) дају сљедеће податке; на подручју Деспотовца заступљенији су били мужјаци (М:14, Ж:5), док су на подручју Вршца доминирале женке (М: 6, Ж: 32).

Резултати мјерења 14 морфометријских карактеристика приказани су табеларно, посебно за мушки (табела 1) и женски пол (табела 2).

**Табела 1.** Дескриптивна статистика основних морфометријских карактеристика мужјака *S. salamandra* (N: 33) (mean = средња вриједност; SD = стандардна девијација; min = најмања вриједност у узорку; max = највећа вриједност у узорку). Све морфометријске вриједности изражене су у милиметрима, осим масе тијела, која је изражена у грамима.

	<b>Mean</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
<b>М</b>	30,09	13,0	38,0	5,14
<b>ТД</b>	182,92	128,4	202,6	13,48
<b>СТД</b>	104,49	81,7	112,8	5,91
<b>ДК</b>	9,66	7,4	12,5	1,09
<b>ДР</b>	68,77	39,3	83,9	8,72
<b>ДГ</b>	25,49	15,1	31,1	3,42
<b>ШГ</b>	20,72	16,3	23,3	1,58
<b>ИЗМН</b>	55,27	44,3	61,9	3,36
<b>ДШ</b>	12,72	9,8	15,8	1,27
<b>ДС</b>	15,13	11,2	17,4	1,23
<b>ДЗЖ</b>	13,74	10,3	16,2	1,18
<b>ДПН</b>	21,63	17,1	26,0	1,91
<b>ДЗН</b>	19,33	12,5	24,4	2,20
<b>ДВ</b>	17,58	15,0	21,0	1,29

**Табела 2.** Дескриптивна статистика основних морфометријских карактеристика женки *S. salamandra* (N:23) (mean = средња вриједност; SD = стандардна девијација; min = најмања вриједност у узорку; max = највећа вриједност у узорку). Све морфометријске вриједности изражене су у милиметрима, осим масе тијела која је изражена у граммама.

	Mean	Min	Max	SD
<b>М</b>	38,35	15,0	56,0	9,42
<b>ТД</b>	180,10	144,2	207,3	14,78
<b>СТД</b>	104,36	80,0	120,3	8,56
<b>ДК</b>	8,44	6,9	10,8	1,00
<b>ДР</b>	67,30	56,6	80,9	7,65
<b>ДГ</b>	25,71	20,1	29,9	1,91
<b>ШГ</b>	21,14	17,6	24,2	1,50
<b>РИЗМН</b>	57,77	42,9	68,3	6,26
<b>ДШ</b>	11,80	8,1	14,7	1,35
<b>ДС</b>	14,43	12,6	17,1	1,21
<b>ДЗЖ</b>	13,40	10,5	15,8	1,27
<b>ДПН</b>	21,20	17,5	26,7	2,18
<b>ДЗН</b>	18,29	16,2	21,2	1,39
<b>ДВ</b>	17,41	14,4	19,7	1,30

Већина испитиваних морфометријских карактера показивала је веће средње вриједности код мужјака, док су женке веће средње вриједности имале за масу тијела, растојање између ногу, те дужину и ширину главе. Нарочито је упадљива разлика масе тијела гдје су и минималне и максималне вриједности биле веће код женки. Већа маса тијела код женки објашњава се чињеницом да су женке које су хватане током прољећа биле непосредно пред полагањем ларви.

У табели 3 дат је компаративни приказ резултата морфометријских истраживања шареног даждевњака и то оних добијених у нашем раду и сличних истраживања из земаља региона. Поређења се односе искључиво на средње вриједности мјерених карактера.

**Табела 3.** Упоредна анализа средњих вриједности за испитиване морфометријске параметре са различитих локалитета по половима (дужинске вриједности изражене су у mm, а маса у g)

	Abazović, 2013 (РС, БиХ)		Labus и сар., 2013а (централни Балкан – Србија и Црна Гора)		Labus и сар., 2013b (Србија)		Ђурић и сар., 2016 (РС, БиХ)		Kalezić и сар., 2000 (Србија)				Наша истраживања (планина Озрен, РС, БиХ)	
	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Деспотовац		Вршац		Мужјаци	Женке
ПОЛ	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке	Мужјаци	Женке
КАРАКТЕРИСТИКА														
<b>МТ</b>	41,11	44,40	/	/	/	/	19,70	25,88	50,21	48,78	27,81	41,76	30,09	38,35
<b>ТД</b>	192,07	191,34	174,70	179,31	177,35	175,81	169,60	179,10	197,57	182,38	170,08	168,62	182,92	180,10
<b>СТД</b>	112,57	111,21	93,29	98,68	94,25	94,72	96,24	103,74	119,83	116,86	102,16	105,51	104,49	104,36
<b>ДК</b>	9,25	8,78	/	/	/	/	8,65	7,35	/	/	/	/	9,66	8,44
<b>ДР</b>	70,24	71,35	81,28	80,51	78,10	76,60	64,56	68,01	86,77	73,10	75,54	70,01	68,77	67,30
<b>ДГ</b>	29,52	28,54	22,82	23,47	22,60	22,46	24,06	24,73	26,42	25,84	23,62	23,98	25,49	25,71
<b>ШГ</b>	20,04	19,97	18,72	19,75	18,89	19,57	17,48	18,22	21,56	21,56	18,21	19,67	20,72	21,14
<b>РИЗМН</b>	65,97	66,62	49,29	53,91	51,29	52,87	51,55	54,41	62,52	63,62	54,33	57,66	55,27	57,77
<b>ДШ</b>	14,07	13,62	13,45	13,31	14,63	13,72	12,35	12,31	13,80	12,73	12,77	11,50	12,72	11,80
<b>ДС</b>	16,06	15,87	16,37	16,41	17,10	17,04	15,37	15,49	16,32	15,22	14,78	13,82	15,13	14,43
<b>ДЗЖ</b>	14,23	14,23	13,02	13,78	13,68	13,81	11,51	12,06	13,30	13,53	11,92	13,05	13,74	13,40
<b>ДПН</b>	23,89	22,68	31,23	30,28	31,84	29,67	20,50	20,05	40,12	35,02	34,36	32,25	21,63	21,20
<b>ДЗН</b>	24,99	24,71	34,83	34,50	36,65	34,05	19,59	19,54	39,70	37,17	34,99	35,42	19,33	18,29
<b>ДВ</b>	18,88	18,33	16,01	16,47	16,80	16,99	18,10	19,14	17,85	16,80	15,65	16,33	17,58	17,41

\*С обзиром на упадљиве разлике у вриједностима за неке карактере као што је дужина предње и задње ноге, претпоставка је да је приликом мјерења кориштена дјелимично различита методологија, односно одређивање тачака растојања (у нашим истраживањима дужина шаке, односно стопала није улазила у дужину предње, односно задње ноге).

На основу упоредне анализе података из литературе и резултата нашег истраживања могу се уочити јасне интрапопулационе разлике у средњим вриједностима за већину анализираних морфометријских карактера. Средње вриједности масе тијела и већине анализираних морфометријских карактера шареног даждевњака са планине Озрен налазе се на средини између оних највећих забиљежених код дажевњака из Деспотовца (Kalezić и сар., 2000) и околине Бање Луке (Abazović, 2013) и најмањих забиљежених код даждевњака из Теслића (Ђурић и сар., 2016) и Вршца (Kalezić и сар., 2000). Запажене разлике између географски удаљених популација могу бити условљене разликама у климатским условима, разликама у старосној структури, разликама у доступности хране итд. (Dunham и сар., 1978).

### Полни диморфизам

Разликовање полова шареног даждевњака није једноставно као код неких других репатих водоземаца јер мужјак нема развијене секундарне сексуалне карактеристике односно нема свадбено одијело. Такође, нема разлике ни у обојености између мужјака и женки (Džukić, 1993). Међутим, према новијим истраживањима утврђено је постојање сексуалног дихроматизма (разлика у обојености). Мужјаци имају веће жуте мрље на дорзалној страни и репу у односу на женке (Balogova и Uhrin, 2015). Посматрајући морфометријске карактере, истраживања говоре да су женке крупније, мужјаци су виткији и имају дужи реп и екстремитете, док за вријеме парења мужјаци имају натеченију клоаку (Labus и сар., 2013а).

У циљу одређивања статистички значајних разлика између полова шареног даждевњака са планине Озрен коришћен је t-тест (табела 4).

**Табела 4.** Вриједности добијене примјеном t-теста између мушког (N:33) и женског пола (N:23) (p=степен значајности: p>0,05 није статистички значајно, p<0,05\* статистички значајно, p<0,01\*\* статистички високо значајно, p<0,001\*\*\* статистички врло високо значајно)

	Mean - F	Mean - M	p
Стандардна дужина	104,36	104,49	0,948
Дужина клоаке	8,44	9,66	<b>0,000***</b>
Дужина репа	67,30	68,77	0,516
Тотална дужина	180,10	182,92	0,463
Маса тијела	38,35	30,09	<b>0,000***</b>
Дужина вилице	17,41	17,58	0,639
Растојање између ногу	57,77	55,27	0,059
Дужина предње ноге	21,20	21,63	0,442
Дужина задње ноге	18,29	19,33	0,050
Дужина заушне жлијезде	13,40	13,74	0,313
Дужина главе	25,71	25,49	0,780
Ширина главе	21,14	20,72	0,313
Дужина шаке	11,80	12,72	<b>0,012*</b>
Дужина стопала	14,43	15,13	<b>0,038*</b>

Примјеном t-теста уочене су статистички значајне разлике између полова за четири морфометријска карактера: дужина клоаке (p<0,001), маса тијела (p<0,001), дужина шаке



( $p=0,012$ ) и дужина стопала ( $p=0,038$ ). Два параметра налазе се на граници статистичке значајности, а то су растојање између ногу ( $p=0,059$ ) и дужина задње ноге ( $p=0,050$ ). Из табеле 4 види се да мужјаци имају веће средње вриједности за дужину клоаке, дужину шаке и дужину стопала, док је маса тијела женки упадљиво већа у односу на мужјацима. Ова појава може се повезати са чињеницом да су женке хватане у прољеће када се биле гравидне.

За разлику од наших резултата, код шарених даждевњака из околине Бање Луке (Abazović, 2013) установљене су само двије статистички значајне разлике између полова, и то маса тијела и дужина предње ноге. С друге стране, Шукало и сар. (2015) су за даждевњаке из околине Бање Луке констатовали статистички значајне разлике за масу тијела, дужину клоаке, дужину предње ноге, дужину задње ноге и дужину шаке. Резултати истраживања на подручју Теслића (Ђурић и сар., 2016) приказују девет статистички значајних разлика између полова: стандардна дужина тијела, дужина клоаке, маса тијела, дужина вилице, растојање између ногу, дужина заушне жлијезде, дужина репа, тотална дужина тијела и ширина главе. Labus и сар. (2013b) су статистички значајне разлике између полова шареног даждевњака са Шар-планине установили за ширину главе, дужину предње и задње ноге као и дужину шаке.

### Меристичке особине

Од меристичких карактеристика одређен је број набора са лијеве и десне стране тијела, а том приликом установљено је да се број набора креће од минимално девет до максимално 12. Утврђено је да је 25 јединки (45%) шареног даждевњака са планине Озрен имало асиметричан број набора са лијеве и десне стране тијела. Код јединки које су имале симетричан број набора, најзаступљеније су биле оне са 10 (13 јединки) и 11 (13 јединки) набора, док је најмање биле оних са по девет набора (пет јединки).

### Обојеност тијела

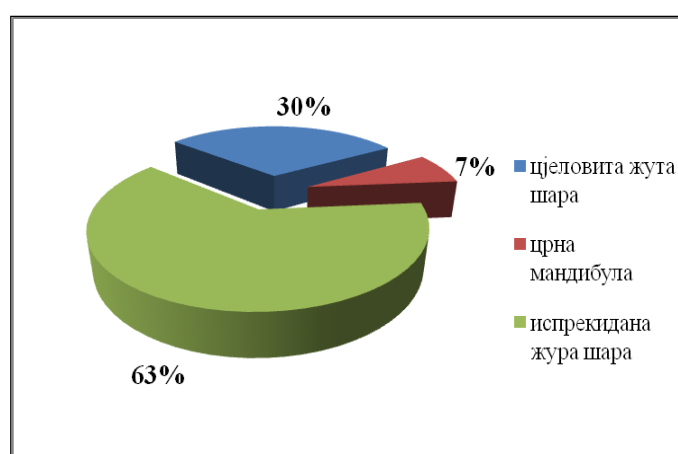
С обзиром на обојеност леђне стране тијела, у анализираном узорку доминирале су јединке са дифузно расутиим жутиим мрљама (26 јединки или 47%), док су јединке са мање или више симетричном основном распореда жутиих мрља биле мање заступљене (18 јединки или 32%). Најмањи је број јединки са жутиим мрљама које показују тенденцију медиодорзалног спајања (12 јединки или 21%). Није утврђено постојање статистички значајних разлика у обојености дорзалне стране тијела између полова (таблица контингенције:  $\chi^2=0,536$ ;  $df=2$ ;  $p=0,974$ ).

Када је у питању обојеност вентралне стране тијела највећи број јединки, њих 33, био је са жутиим мрљама (59%). Јединке са црном трбушном страном биле су заступљене са 32% (18 јединки), док је најмањи број јединки, њих пет или 9%, био са подтипом мраморастог цртежа. Разлика у обојености вентралне стране тијела између полова статистички је значајна (таблица контингенције:  $\chi^2=7,47$ ;  $df=2$ ;  $p=0,024$ ).

У погледу обојености обода доње вилице највећи број јединки био је са испрекиданом жутом шаром на ободу вилице (35 јединки или 63%), док су јединке са цјеловитом жутом шаром на ободу вилице биле заступљене са 30% (17 јединки), а јединке са црном вилицом са 7% (четири јединке) (графици 1 и 2). Такође, разлика у обојености доње вилице између полова статистички је значајна (таблица контингенције:  $\chi^2=6,57$ ;  $df=2$ ;  $p=0,037$ ).



**График 1.** Заступљеност типова обојености дорзалне (лијево) и вентралне (десно) стране тијела код шареног даждевњака



**График 2.** Заступљеност типова обојености мандибуле код шареног даждевњака

Компаративни преглед заступљености појединих типова обојености тијела код шареног даждевњака дат је у табели 5.

**Табела 5.** Компаративни преглед различитих типова обојености шареног даждевњака (ДИФ – дифузно расуте жуте мрље, СИМ – симетрична основа распореда жутих мрља, МЕД – тенденција медиодорзалног спајања жутих мрља; Ж – жуте мрље, Ц – црна трбушна страна)

Референца	Тип обојености дорзалне стране тијела (%)			Тип обојености вентралне стране тијела (%) <sup>1</sup>	
	ДИФ	СИМ	МЕД	Ж	Ц
Abazović, 2013 <sup>2</sup>	13	64	18	69	31
Džukić, 1993 <sup>3</sup>	13	52	31	42	58
Đurić i sar., 2016 <sup>4</sup>	37	27	27	49	51
Labus i sar., 2013b	15,38	56,92	27,69	56,92	43,07
<b>Наша истраживања</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>21</b>	<b>59</b>	<b>41</b>

<sup>1</sup> Због упоредивости података у овој табели се подтип обојености вентралне стране тијела означен као мрамораста жути цртеж третира као дио типа обојености црна трбушна страна.

<sup>2</sup> 5% остале варијанте обојености дорзалне стране тијела

<sup>3</sup> 4% остале варијанте обојености дорзалне стране тијела

<sup>4</sup> 14% остале варијанте обојености дорзалне стране тијела

Из табеле 5 може се примијетити да је доминантан тип обојености дорзалне стране тијела из већине других истраживања симетрична основа распореда жутих мрља, осим када су у питању шарени даждевњаци из околине Теслића код којих је, као и у нашем случају, најзаступљенији био тип дифузно расутих жутих мрља. С друге стране, највећи број јединки са црном трбушном страном евидентиран је у свим поменутих истраживањима.

## ЗАКЉУЧАК

Теренска истраживања шареног даждевњака спроведена су у прољећном и јесењем периоду 2015. и 2016. године на подручју села Бољанић на планини Озрен. Укупно је ухваћено и измјерено 56 јединки шареног даждевњака – 23 женке и 33 мужјака при чему је однос полова био је 1,4:1 у корист мужјака. Непосредно уз корито потока пронађено је 36 јединки шареног даждевњака, док је 20 јединки ухваћено на шумском путу изнад потока. Женке су више биле заступљене у прољеће, док су мужјаци доминирали у јесен. На основу измјерених вриједности за 14 морфометријских карактерта (13 дужинских мјера и маса тијела) и примјеном t-теста установљена је статистички значајна разлика између полова за дужину клоаке ( $p < 0,001$ ), масу тијела ( $p < 0,001$ ), дужину шаке ( $p = 0,012$ ) и дужину стопала ( $p = 0,038$ ). Број набора са лијеве и десне стране тијела кретао се од девет до 12. Утврђено је да је 45% јединки имало асиметричан број набора, док су код јединки које су имале симетричан број набора, најзаступљеније биле оне са 10 и 11 набора. У погледу обојености дорзалне стране тијела шареног даждевњака доминирале су јединке са дифузно расутих мрљама (46%), а у погледу обојености вентралне стране тијела, јединке са жутих пјегама (59%). Што се тиче обојености мандибуле, највећи број јединки био је са испрекиданим жутих ободом мандибуле (63%). Статистички значајне разлике између полова установљене су за обојеност вентралне стране тијела ( $\chi^2 = 7,47$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,024$ ) и обојеност доње вилице ( $\chi^2 = 6,57$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,037$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Abazović, M.: Morfometrija i ekologija šarenog daždevnjaka *S. salamandra* (L, 1758) iz okoline Banjaluke – Diplomski rad. Banja Luka: Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, 2013.
2. Abazović M., Šukalo G., Dmitrović D., Golub D.: Morphological and population characteristics of fire salamander (*Salamandra salamandra*) from Banja Luka area (Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina). VI International Symposium of Ecologists of Montenegro – The Book of Abstracts and Programme, p.p. 54., Ulcinj, Montenegro, 2015.
3. Balogova, M., Uhrin, M.: Sex-biased dorsal spotted patterns in the Fire salamander (*Salamandra salamandra*). *Salamandra*, 51(1): 12–18, 2015.
4. Bielen, A.: Analiza populacije pjegavog daždevnjaka, *Salamandra salamandra*, na sjeverozapadnom dijelu Kalnika – Diplomski rad. Zagreb: Prirodno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2003.

5. Dryden, I.L., Mardia K., V.: *Statistical Shape Analysis with Applications in R*. Wiley, 2016.
6. Dunham, A.E., Tinkle, D.W., Gibbons, J.W.: Body size in island lizards: A cautionary tale. *Ecology* 59: 1230–1238, 1978.
7. Ђурић, С., Шукало, Г., Голуб, Д.: Морфолошка варијабилност и полни диморфизам шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) из околине Теслића. III Симпозијум биолога и еколога Републике Српске (СБЕРС 2015), Зборник радова, *СКУП* 7(2): 165–177, 2016.
8. Ђurović, E., Vuković, T., Pocrnjić, Z.: **Vodozemci Bosne i Hercegovine** (ključ za određivanje). Sarajevo: Zemaljski muzej BiH, Sarajevo, 1979.
9. Džukić, G.: Fauna, zoogeografija i zaštita repatih vodozemaca (Caudata) Srbije – Doktorska disertacija. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 1993.
10. Kalezić, M. L., Džukić, G., Đorović, A., Aleksić, I.: Body, size, age and sexual dimorphism in the genus *Salamandra*. A study of Balkan species (Amphibia, Urodela, Salamandridae). *Spixiana* 23: 283–292, 2000.
11. Kupfer, A.: **Sexual size dimorphism in amphibians: An overview**. Chapter 5. In: Fairbairn, D. J., Blanckenhorn, W. U., Székely, T. (eds): Sex, size and gender roles. Evolutionary studies of sexual size dimorphism. Oxford University Press, Oxford, pp. 50–59, 2007.
12. Labus, N., Vukov, T. D., Ljubisavljević, K., Džukić, G.: Morphological variability without geographical structuring in the fire salamander (*Salamandra salamandra*, Salamandridae) from the Central Balkans. *North-Western Journal of Zoology* 8(1): 92–98, 2012.
13. Labus, N., Cvijanović M., Vukov T.: Sexual size and shape dimorphism in *Salamandra salamandra* (Amphibia, Caudata, Salamandridae) from the Central Balkans. *Arch. Biol. Sci.*, 65(3): 969–975, 2013a.
14. Labus, N., Živić, N., Babović-Jakšić T., Krstičić J.: Morphological characteristics of the fire salamander population (*Salamandra salamandra*, Salamandridae) from Šar planina mountain. *Natura Montenegrina*, 12(2): 377–385, 2013b.
15. Mayr, E.: **Animal Species and Evolution**. Cambridge: Harvard Univ. Press. Vuk Karadžić, Beograd, 1965.
16. Oxnard, C. E.: One Biologist's view of morphometrics. *Annual Review of Ecology and Systematics* 9: 219–241, 1978.
17. Radovanović, M.: **Vodozemci i gmizavci naše zemlje**. Beograd: Naučna knjiga, 1951.
18. Rohlf, F. J.: Morphometrics. *Annual review of Ecology, Evolution and systematics*, 21(1): 299–316, 1990.
19. Shine, R.: Sexual selection and sexual dimorphism in the amphibia. *Copeia* 1979 (2): 297–306, 1979.
20. Skakić, N.: Teorija vjerovatnoće i matematička statistika. Naučna knjiga. Beograd, 2001.
21. Steward, J. W.: **The Tailed Amphibians of Europe**. Newton Abbot: David & Charls, 1969.
22. Šukalo G., Sonja Đorđević, Dragojla Golub, Dmitrović, D., Ljiljana Tomović: Novel, non-invasive method for distinguishing the individuals of the fire salamander

- (*Salamandra salamandra*) in capture-mark-recapture studies. *Acta Herpetologica* 8(1): 41–45, 2013.
23. Шукало Г., Малица С., Голуб Д., Дмитровић Д., Ђорђевић С., Томовић Љ.: Популациона истраживања шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) на подручју Бањалуке. III Симпозијум биолога и еколога Републике Српске (СБЕРС 2015), Зборник сажетака, стр.161, Бања Лука, РС, БиХ, 2015.
24. Tucić, N.: **Uvod u teoriju evolucije**. Naučna knjiga, Beograd, 1987.
25. Ozren Outdoor. (2018-11-12). Preuzeto sa:  
<http://www.ozren.org/index.php/srl/ekologija/item/65-flora-ozrena>

Примљено: 20.11.2018.

Одобрено: 05.12.2018.