

Aleksandar M. Urošević

Vodozemci smederevskog kraja – pregled dosadašnjih istraživanja, distribucija i biogeografska pripadnost

Apstrakt: Rad se bavi faunom vodozemaca opštine Smederevo. Iznosi prikaz publikovanih nalaza vodozemaca na teritoriji Smedereva, kao i nove, do sada neobjavljene nalaze sa terena. Smederevo predstavlja tranzicionu zonu između panonskih i balkanskih ekoregiona, što se ogleda i u relativnom bogatstvu faune vodozemaca. Prisustvo različitih horotipa svedoči o mešanju fauna vodozemaca severa, istoka i juga.

Smederevo je tokom proteklih decenija pretrpelo značajne antropogene izmene usled urbanizacije, industrijalizacije i klimatskih promena, a naročito su se na udaru izmena našle površinske vode. Zbog toga je izmenjen ili izgubljen veliki broj prirodnih staništa vodozemaca. Takođe, nalazi pojedinih vrsta – podunavskog velikog mrmoljka, šarenog daždevnjaka i balkanske češnjake, postoje samo u literaturi odnosno nisu potvrđeni na terenu. Izostanak potvrde nalaza u prethodne dve ili više decenija može biti posledica izostanka sistematskih istraživanja ovih vrsta koje se odlikuju skrovitim načinom života. Drugi razlog mogu biti izmene i gubici adekvatnih staništa usled gorepomenutih antropogenih faktora. Buduća faunistička istraživanja trebalo bi koncentrisati upravo na ponovnu potvrdu prisustva tih vrsta. Preostala netaknuta staništa vodozemaca na području opštine Smederevo predstavljaju konzervacioni prioritet.

Ključne reči: Amphibia, faunistika, rasprostranjenje, horotipi, konzervacija.

UVOD

Moglo bi se reći da područje naše opštine ima veliki istorijski značaj kada su istraživanja batrahofaune u pitanju iako su tokom dugog vremenskog perioda izostale studije koje bi imale sistematski karakter. Najveći deo dosadašnjih podataka, počev od Karamana (1948), rekapituliran je u poslednjih desetak godina objavljivanjem većeg broja publikacija (Krizmanić, 2008; Vukov i sar., 2013; Džukić i sar., 2015, 2016; Urošević i sar., 2018; Vučić i sar., 2020) i, pre svega, *Crvene knjige faune Srbije 1 – vodozemci* (Kalezić i sar., 2015). Terenskim istraživanjima prikupljeni su i dodatni podaci koji do sada nisu objavljeni. Nakon studije o rasprostranjenju gmizavaca smederevskog kraja (Urošević, 2018) ova studija predstavlja logičan nastavak i sistematizaciju postojećih saznanja o distribuciji faune Smedereva.

Konfiguracija šireg područja Smedereva zahvata krajnji sever Pomoravlja i severoistočni deo šumadijskog pogrđa. Iz ravničarskog dela u dolini Velike Morave postepeno se uzdižu lesne zaravni do maksimalne visine od 273 m. Nizijske površine (ispod 100 m n. v.) zauzimaju preko 50% opštine, a površine između 100 i 200 m n. v. oko 40%, što Smederevo svrstava u ravničarske opštine (Gavrilović i Miladinović, 2009). Zahvaljujući svojoj konfiguraciji terena, klima Smedereva je tipična kontinentalna, sa pretežno stepsko-kontinentalnim elementima („Sl. list grada Smedereva”, br. 3/2018). Godišnje temperaturne amplitude su preko 20 °C, a preko 50% godišnje količine padavina izluči se u periodu od aprila do septembra, što nije pogodno za vodne režime reka. Većina vodotokova koji su u slivu Dunava i Velike Morave periodičnog su karaktera i presušuju tokom leta (Gavrilović i Miladinović, 2009). Izgradnja HE „Đerdap“ dovela je do promene režima isticanja površinskih voda, te je veliki broj smederevskih vodotokova, poput Petrijevskog i Vučačkog potoka, regulisan i pretvoren u kolektore otpadnih voda (Gavrilović i Miladinović, 2009). Reka Jezava je regulisana zatrpavanjem starog (1967) i novog korita (1970) (Tasić, 2014). Vode Smedereva veoma su zagađene, najveći deo fekalnih voda se preko Petrijevskog potoka izliva u Dunav, a industrijske vode iz železare ispuštaju se u reku Ralju (Gavrilović i Miladinović, 2009). Pored toga, opština Smederevo spada među najmanje pošumljene opštine u Srbiji, sa klimatogenim šumama sladuna i cera koje zauzimaju manje od 5% površine („Prirodni resursi“, s. a.).

Najveća biološka raznovrsnost vodozemaca očekivana je u ravničarskim krajevima naše zemlje, pri čemu je najveći broj vrsta zabeležen u dolini Velike Morave, severozapadnoj Srbiji i jugoistočnom Banatu (Vukov i sar., 2013). Karaman (1948) je brdske delove Smedereva opisao kao relativno siromašne vrstama, suve, delom pod vinogradima i sa oskudnim biljnim pokri-

vačem, dok je močvarnu dolinu Velike Morave opisao kao „oazu“ sa velikim brojem vrsta, bogatu pašnjacima, šumama vrbe, johe i topole, močvarnim livadama i kanalima.

Danas teritorija opštine Smederevo, sa svojim nepovoljnim vodnim režimom, naročito nakon regulacije vodotokova, zagađenim vodama i oskudnim šumskim pokrivačem, u najvećoj meri ne pruža adekvatna staništa za određene vrste vodozemaca, čak i one koje su istorijski beležene u našem gradu. Kada je Karaman 1948. godine publikovao rezultate svojih istraživanja, kao nove vrste vodozemaca za Srbiju navedene su mala zelena žaba, balkanska češnjarka i podunavski mrmoljak. Kasnije publikacije mahom potvrđuju Karamanove nalaze vrsta, sa dodatkom šarenog daždevnjaka (Džukić, 1993; Džukić i sar., 2016). Važno je napomenuti da su poslednji literaturni nalazi podunavskog mrmolja i šarenog daždevnjaka za Smederevo stari preko 20 godina. Karamanov nalaz balkanske češnjarkarke, iako je kasnije navođen u svim publikacijama koje se tiču ove vrste, nije ponovno potvrđen na terenu, verovatno usled skrovitog načina života same životinje.

Cilj ove studije je sistematizacija dosadašnjih saznanja o distribuciji i diverzitetu vodozemaca na području Smedereva, uz uzimanje u obzir antropogenih izmena staništa i klimatskih promena, kao i definisanje prioriteta za buduća faunistička istraživanja u našem kraju.

MATERIJAL I METODE

Značajan broj podataka o rasprostranjenju vodozemaca Smedereva (27% od ukupnih unosa) uzet je iz postojeće literature. Kod Vukov i sar. (2013) podaci o rasprostranjenju svih vrsta vodozemaca Srbije kartirani su kao aproksimativni konturni areali, sa potencijalnim i potvrđenim distribucijama, a u drugim publikacijama kao tačni uži lokaliteti (Krizmanić, 2008) i unosi na 10 x 10 km UTM kartama (Kalezić i sar., 2015; Džukić i sar., 2016; Urošević i sar., 2018; Vučić i sar., 2020). Mali broj primeraka vodozemaca sa područja Smedereva deponovan je u batrahološkoj zbirci Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“ (Džukić i sar., 2015). Karaman (1948) je često davao veoma široke odrednice na osnovu kojih je bilo nemoguće precizno mapirati nalaze, osim kada je davao konkretne uže lokalitete poput naziva sela. Veliki broj dodatnih podataka o rasprostranjenju batrahofaune na području Smedereva (73% od ukupnih unosa) prikupljen je od strane autora vizuelnom ili audio-detekcijom, sa fotografisanjem *in situ* kad god je bilo moguće i precizno je georeferenciran.

REZULTATI I DISKUSIJA

Mali mrmoljak (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758)

Ovaj sitan repati vodozemac naseljava čitavu Evropu, izuzev južne Francuske, Pirinejskog poluostrva i juga Apeninskog poluostrva, kao i većine sredozemnih ostrva (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Rasprostranjen je praktično na čitavoj teritoriji naše zemlje, s tim što je najveći broj nalaza vezan za krajeve ispod 500 m n. v. (Vukov i sar., 2013; Džukić i sar., 2016). Naseljava širok spektar vlažnih staništa, a reproduktivni period provodi u vodi, najčešće u malim, plitkim stajaćim vodama bogatim vegetacijom. U toku leta, kad temperatura vode poraste, odrasle jedinke napuštaju vodu, a larve metamorfoziraju. Tokom terestrične faze mali mrmoljak obično se skriva na vlažnim mestima – ispod panjeva i kamenja, a aktivan je noću i po kiši, kada napušta skrovište da bi se hranio. Zimu provodi u skrovištima zaštićenim od mraza – podzemnim hodnicima glodara, šupljinama u korenju drveća, kao i podrumima, šahtovima i drenažnim cevima (Džukić i sar., 2016). Mali mrmoljci hrane se raznim beskičmenjacima i zglavkarima, ali tokom akvatične faze napadaju i larve žaba (Speybroeck et al., 2016).

Mali mrmoljak (slika 1a) dug je do 11 cm, obično manje, i najsitniji je repati vodozemac Evrope i naših krajeva. Koža mu je glatka. Osnovna boja tela je žućkasta ili smeđa, sa ventralne strane može imati narandžast preliv i tamne pege. Mužjaci na smeđoj osnovi imaju krupne crne pege i uzdužne pruge na glavi, a u akvatičnoj fazi dobiju visoku krestu koja se bez prekida pruža od glave do kraja repa (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Karaman (1948) navodi malog mrmoljka kao čestog po nizijama i brežuljcima dok se kasnije u literaturi navodi i *Smederevo* kao toponim, verovatno podrazumevajući pod tim užu gradsku zonu (Džukić i sar., 2016). Neobjavljeni terenski podaci o nalazima ove vrste ukazuju na njeno prisustvo u Provaliji i Šalincu, u kanalima pored Šalinačkog luga (slika 2a). Malog mrmoljka bi bilo moguće očekivati u većini malih i privremenih voda na području Smedereva, s tim što bi terenska istraživanja trebalo koncentrisati na rano proleće, kada ovi repati vodozemci masovno ulaze u vodu radi parenja – tada ih je moguće posmatrati u najvećem broju. Tokom većeg dela godine mali mrmoljci vode skrovit način života (Džukić i sar., 2016).

Podunavski veliki mrmoljak (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu, 1903)

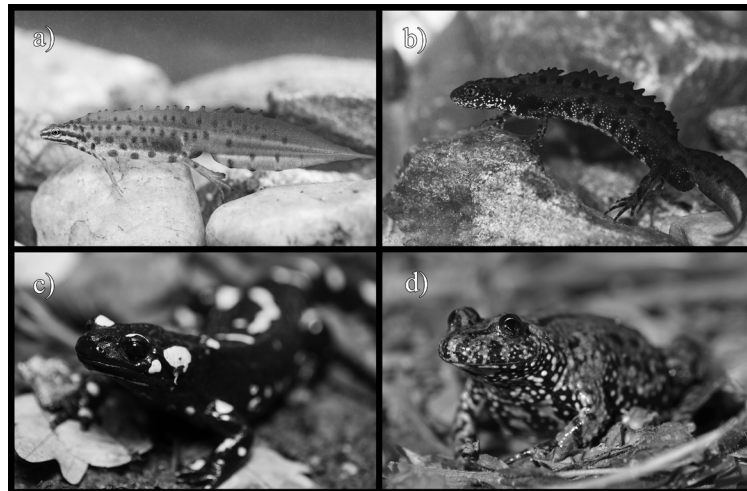
Podunavski veliki mrmoljak, pripadnik kompleksa vrsta velikih mrmoljaka, prati plavnu zonu donjeg toka Dunava i njegovih pritoka od Austrije do ušća u Crno more (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

U Srbiji je podunavski veliki mrmoljak prisutan u Panonskoj niziji i delu peripanonske oblasti, sa disjunktnom populacijom u oblasti Ključa (Džukić i sar., 2016; Vučić i sar., 2020). U graničnim delovima svog areala hibridizuje sa drugim vrstama velikih mrmoljaka, što čini prostor naše zemlje, a naročito zonu južno od Save i Dunava, najkomplikovanijom zonom razgraničenja taksona u Evropi (Džukić i sar., 2016; Vučić i sar., 2020). Podunavski veliki mrmoljak smatra se nizijskom formom (po pravilu nalazi se do maksimalno 600 m n. v.), koja naseljava stajaće i sporotekuće vode – jezera, rukavce, kanale i jarke, obično bogate vegetacijom i neretko sa prisustvom ribe. Dugo se zadržava u vodi – aktivnost može početi već krajem februara, a vodu obično napušta tokom leta (Karaman, 1948; Arnold & Ovenden, 2002; Džukić i sar., 2016). Tokom terestrične faze, kao i druge vrste velikih mrmoljaka, boravi na skrovitim mestima koja nisu daleko od reproduktivne vode (do 300 m, maksimalno 1 km), a periode aktivnosti ima noću, po vlažnom vremenu (Džukić i sar., 2016).

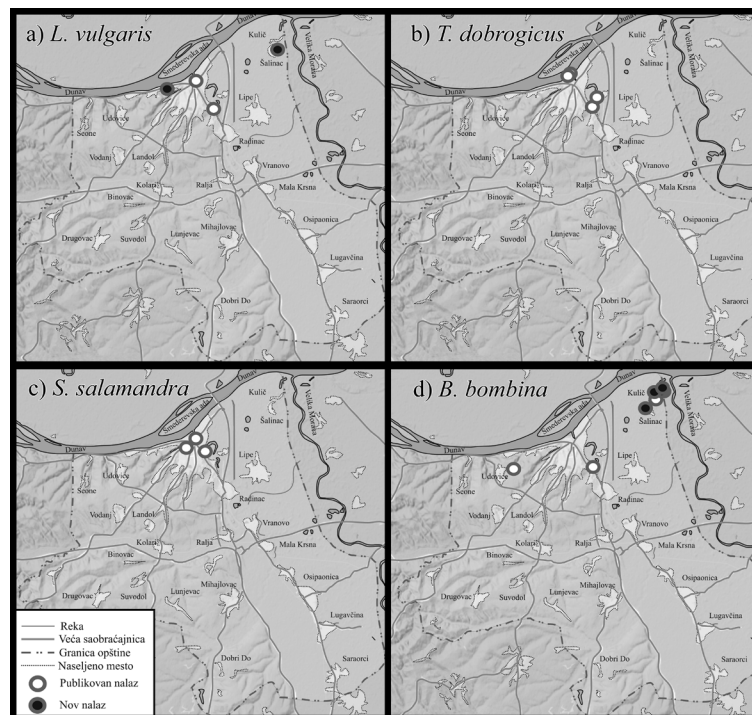
Podunavski mrmoljak (slika 1b) najmanji je od velikih mrmoljaka. Dug je do 13 cm, izuzetno do 16 cm. Telo je dugo i „jeguljasto“, udovi kratki, koža gruba. Osnovna boja tela je tamnosmeđa ili tamnosiva, sa tamnim pegama, trbuh je upadljivo narandžast sa crnim mrljama, grlo je crno sa sitnim belim tačkicama. Mužjak tokom sezone parenja ima visoku, nazubljenu krestu na leđima koja je odvojena od glatke kreste na repu, po kojoj je cela grupa dobila naziv *krestasti mrmoljci* (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Kada je otkriven na području Smedereva, podunavski veliki mrmoljak bio je, na osnovu razlike između tih mrmoljaka i onih iz okoline Beča, opisan kao zasebna forma (forma je u to vreme priznata taksonomska kategorija ispod podvrste): *Molge cristata danubialis* Wolt. f. *smederevana* (Karaman, 1948). Kasnije je forma *smederevana* sinonimizovana sa podvrstom *Triturus cristatus dobrogicus* (Mertens & Wermuth, 1960). Taksonomskom revizijom *T. dobrogicus* dobio je status vrste (Bucci-Innocenti et al., 1983) i smatra se monotipskom (Vörös & Arntzen, 2010; Naumov & Biserkov, 2013; Wielstra et al., 2016).

Podunavski veliki mrmoljak naveden je kao čest u svim stajaćim vodama, kanalima i močvarama nizine Godomina kod Smedereva (Karaman, 1948). Kasniji nalazi ponovljeni su za Godominski rit (Godominsko polje), a navode podunavskog velikog mrmoljka kao prisutnog i u smederevskoj Tvrđavi i „Đurđevom gradu“ (verovatno Mali grad) (Džukić, 1993; Džukić i sar., 2016; Vučić i sar., 2020) (slika 2b). Važno je napomenuti da se radi o starim nalazima (pre 1993. godine) koji kasnije nisu ponovljeni na terenu. Veliki vodoprivredni zahvati velikim mrmoljcima, koji su jako osetljivi, sužavaju



Slika 1. Vrstne repatih i bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu
 a) Mali mrmoljak; b) Podunavski veliki mrmoljak; c) Šareni daždevnjak; d) Crvenotrbi mukač
 Foto: A. Urošević



Slika 2. Rasprostranjenje repatih i bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu
 a) Mali mrmoljak; b) Podunavski veliki mrmoljak; c) Šareni daždevnjak; d) Crvenotrbi mukač

životni prostor ispod biološkog minimuma. Moguće je da se to desilo i na teritoriji Smedereva gde su, na području Godominskog polja, izvršeni veliki regulatorni zahvati, a preostale vodene površine, poput starog korita reke Jezave, završile su kao kolektori fekalnog i industrijskog otpada (Gavrilović i Miladinović, 2009).

Velike mrmoljke moguće je sretati i na neadekvatnom, razorenom staništu na koje se vraćaju usled nagona zavičajnosti i tu egzistiraju u ekstremno nepovoljnim uslovima, ali takve populacije osuđene su na propast (Džukić i sar., 2016). Nije isključeno da je podunavski veliki mrmoljak i dalje prisutan na području doline Velike Morave u Smederevu, u starom koritu reke Jezave i okolnim vodama. Da bi se utvrdilo eventualno prisustvo, neophodna su intenzivna, sistematska istraživanja u rano proleće kada ove životinje započinju svoju aktivnost.

Šareni daždevnjak (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758)

Šareni daždevnjak naseljava veći deo zapadne, centralne i južne Evrope. Odsutan je sa Britanskih ostrva, iz većeg dela severne i istočne Evrope i glavnih sredozemnih ostrva (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). U Srbiji areal obuhvata gotovo ceo planinsko-kotlinski deo Srbije, uključujući i rečne doline južno od Save i Dunava. U panonskom delu Srbije ograničen je na uzane eksklave na Fruškoj gori i Vršackom bregu (Vukov i sar., 2013; Džukić i sar., 2016). Šareni daždevnjak naseljava šumovite podgorine i srednjegorje, ponekad idući i na veće nadmorske visine (Džukić i sar., 2016). Tipična je silvikolna vrsta, koja mahom živi u tamnim, vlažnim listopadnim šumama, u okolini manjih reka ili potoka u kojima se razmnožava (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Šareni daždevnjaci žive skrovito, aktivni su obično noću, po vlažnom vremenu ili po kiši (otuda i njihovo ime, od staroslovenske reči *dažd* – kiša). Pare se u proleće, tokom leta ili na jesen. Hiberniraju obično u grupama, u slučaju blage zime mogu biti aktivni i u zimskom periodu. Ženke u rano proleće, u godini koja sledi nakon parenja, rađaju žive larve u bistrim, čistim vodenim staništima bogatim kiseonikom, ponekad i u podzemnim vodama. Većina larvi metamorfozira do kraja avgusta, a one koje ne uspeju prezime i metamorfoziraju u toku sledećeg proleća (Džukić i sar., 2016).

Odrasle jedinke šarenog daždevnjaka (slika 1c) obično su duge do 20, izuzetno do 25 cm. Iza očiju uočljive su uvećane parotidne žlezde. Osnovna boja tela je crna, sa upadljivim žutim pegama. Rep je relativno kratak i valjkast, noge kratke i robusne. Kod nas je odraslog šarenog daždevnjaka nemoguće pomešati sa bilo kojim drugim vodozemcem ili gmizavcem (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016; Džukić i sar., 2016).

Ukoliko su uznemireni, šareni daždevnjaci iz kožnih i parotidnih žlezda luče beli toksični sekret. Ako dođe do ingestije otrova ili on dospe u krvotok, može doći do ozbiljnijih trovanja predatora, kod eksperimentalnih životinja dolazilo je i do smrtnih slučajeva. Treba napomenuti da je u normalnim okolnostima stvarna opasnost od trovanja ljudi daždevnjačkim otrovom zanemarljiva, ali se mogu javiti reakcije sluzokože usta i očiju (Džukić i sar., 2016).

Karaman (1948) ne spominje prisustvo šarenog daždevnjaka na području Smedereva. Kasnija literatura pominje Srednje brdo, zabarke Jezave i nalaz u samom gradu (Džukić, 1993; Džukić i sar., 2016) (slika 2c). Nijedan od ovih nalaza nije ponovljen u naknadnom periodu. Neki od pomenutih lokaliteta, poput Srednjeg brda i centra grada, usled izgradnje i urbanizacije, danas jednostavno ne pružaju adekvatno stanište za šarene daždevnjake i njihove larve (lično zapažanje). Pored toga, Smederevo važi za izuzetno malo pošumljenu opštinu u Srbiji. Danas bi šarenog daždevnjaka na području naše opštine moglo biti u oblastima gde postoje šumski fragmenti, izvori i potoci sa nezagađenom vodom. Ponovljeni obilasci nekih od potencijalnih staništa daždevnjaka u proteklih nekoliko godina i dalje nisu dali nesumnjiv dokaz o prisustvu ove vrste u Smederevu danas.

Crvenotrbi mukač (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761)

Ova žaba naseljava veći deo centralne, istočne i jugoistočne Evrope, sa populacijama u Švedskoj i Danskoj koje predstavljaju severnu granicu areala dok populacije u Srbiji, duž obale Crnog mora i u evropskom delu Turske, čine južnu granicu rasprostranjenja. Van Evrope ima je na severu Anadolije, u oblasti Kavkaza i u Rusiji na istoku do Kazahstana (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016; AmphibiaWeb, 2019). U Srbiji crvenotrbi mukač naseljava celu panonsku oblast kao i rečne doline Save i Dunava, spušta se daleko na jug dolinama Velike i Južne Morave, a na istoku naseljava Vlašku niziju – oblast Ključa i Negotinsku krajinu (Vukov i sar., 2013).

Crvenotrbi mukač je gotovo striktno ravničarska vrsta, većina populacija je nalažena ispod 250 m n. v., izuzetno do 730 m n. v. Tipično stanište su plitke stajaće, dobro osunčane vode sa dosta vegetacije – jezera, rukavci, vlažne livade, polja i šume u plavnim zonama reka. Iako se može naći i u vodama koje imaju privremeni karakter, preferira one sa bogatim pojasom submerzne vegetacije (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Sezona parenja obično počinje u aprilu, može se produžiti do kraja avgusta. Hibernacija se odvija na kopnu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Crvenotrbi mukač (slika 1d) mala je žaba dužine do 5 cm, kratkih nogu, dorzoventralno spljoštena i bradavičave kože. Telo je ovalno, ekstremiteti su kratki.

Osnovna boja tela je siva ili smeđa, retko zelenkasta, sa slabio definisanim tamnijim pegama. Donja strana tela je crna sa upadljivim narandžastim ili crvenim (retko žućkastim) mrljama nepravilnog oblika i sitnim belim tačkama (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje je karakteristično, melanholično *up-up* koje mužjaci horski emituju sa površine vode tokom dana i naročito uveče (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

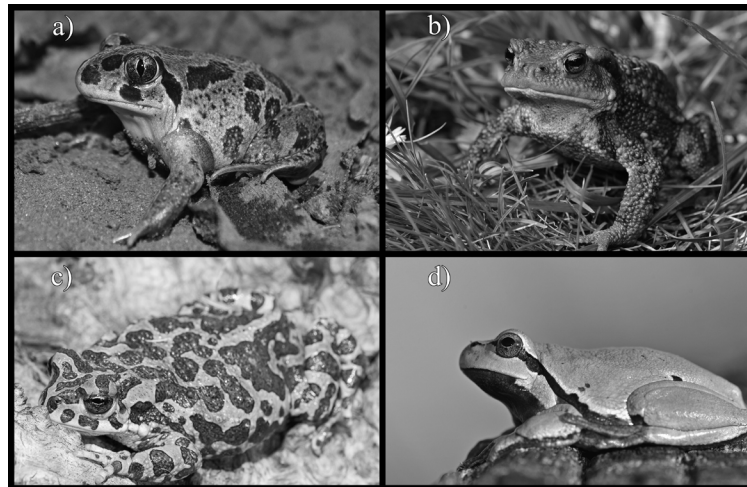
Karaman (1948) navodi da se crvenotrbi mukač često nalazi u svim nizijskim delovima Smedereva i povremeno se javlja na brežuljcima, kao kod sela Udovice, na oko 150 m n. v. U zbirci Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković” (IBISS) nalazi se uzorak crvenotrbihih mukača sakupljen na području Kuliča (Džukić i sar., 2015). Neobjavljenih podataka ima za Šalinac – kanal kod Šalinačkog luga, kao i za plavnu zonu Velike Morave kod Kuliča (slika 2d). Nalazi ove vrste mogući su i u svim drugim podesnim vodama na teritoriji Smedereva, naročito u ravničarskoj oblasti.

Balkanska češnjarka (*Pelobates balcanicus* Karaman, 1928)

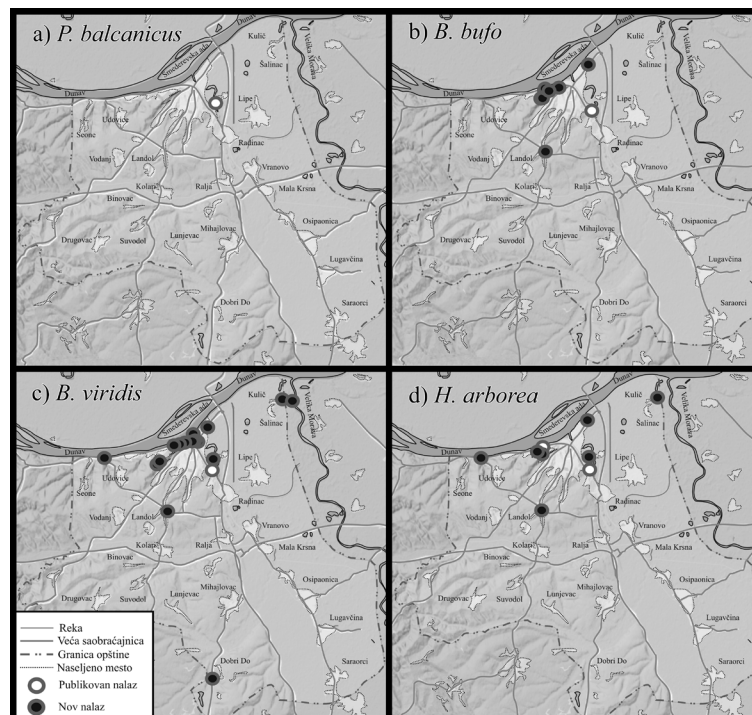
Balkanska češnjarka dugo je smatrana podvrstom sirijske češnjarke (*Pelobates syriacus*) i tako je tretirana (Frost, 2019). Podvrstu je opisao Karaman na osnovu primeraka koje je našao u oblasti Starog Dojrana u Makedoniji (Karaman, 1928), što je predstavljalo i prvi nalaz sirijske češnjarke (*sensu lato*) u Evropi. Na osnovu molekularnih podataka, ovaj takson podignut je na nivo vrste i predstavlja balkanski endemit (Dufresnes et al., 2019a). Severnu granicu njenog rasprostranjenja predstavlja tok Dunava, od južnog Banata do Crnog mora, a zapadnu granicu predstavlja tok Velike Morave (Džukić et al., 2008). Severni deo areala odvojen je od južnog, koji čine populacije u Severnoj Makedoniji, istočnoj Albaniji, jugozapadnoj Bugarskoj i Grčkoj, gde naseljava oblast oko Korinskog zaliva, Peloponez, severne i severoistočne delove kopnene Grčke i obalu Egejskog mora do Trakije (Džukić et al., 2008; Dufresnes et al., 2019a). U Srbiji prati tok Dunava istočno od Beograda, ima je u južnom Banatu, u oblasti ušća Velike Morave, čiji tok prati sve do Južne Morave, a izolovane populacije nalaze se u oblasti Ključa, sa velikim jazom u zoni Đerdapa i Karpatskih planina (Džukić et al., 2008; Crnobrnja-Isailović i sar., 2012; Vukov i sar., 2013).

Balkanska češnjarka je uobičajena za ravničarske terene (obično do 500 m n. v.) sa rastresitim zemljištem, poput peska i lesa, mada se nalazi i na čvršćem supstratu poput kamenjara ili homogenih zemljišta. Tipična staništa su peščane dine i obalske zone reka i jezera, kao i poljoprivredne oblasti.

Razmnožava se u dubokim, bistrim vodama bez mnogo vegetacije,



Slika 3. Vrstne bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu
a) Balkanska češnjarka; b) Obična krastača; c) Zelena krastača; d) Gatalinka



Slika 4. Rasprostranjenje bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu
a) Balkanska češnjarka; b) Obična krastača; c) Zelena krastača; d) Gatalinka

koje mogu imati privremen karakter. Vodi fosorijski način života – najveći deo vremena provodi ispod zemlje, u jazbinama glodara, ispod kamenja ili u rupama koje sama iskopa. Aktivna je gotovo isključivo noću, uglavnom posle kiše. Najintenzivnija aktivnost je u sezoni parenja, obično između februara i aprila, dok hibernacija traje od novembra do februara (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Balkanska češnjarka (slika 3a) duga je do 10 cm, obično je manja. Telo je punačko, noge kratke, oči su veoma krupne sa vertikalnim zenicama. Koža je glatka, osnovna boja tela je svetla sa brojnim tamnim mrljama nepravilnog oblika koje mogu imati zelenkastu nijansu. Prisutne su i crvene pege. Gornja strana glave je ravna, bez vidljivog ispupčenja. Na zadnjim nogama prisutna je rožnata tvorevina koja ovim žabama služi za kopanje. Punoglavci su izuzetno krupni, dugi i do 16 cm, obično metamorfoziraju za tri do četiri meseca (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje je klokotanje, nalik coktanju jezikom o nepce, koje mužjaci ispuštaju ispod površine vode, pa ga je ponekad teško detektovati (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Karaman (1948) navodi da je u vodama na području Smedereva nalazio punoglavce ove žabe, a jednog odraslog mužjaka, tipično obojenog, našao je na obali reke Jezave (slika 4a). Ovaj nalaz je, kao prvi nalaz ove vrste na teritoriji Srbije, kasnije citiran u relevantnoj literaturi koja se tiče rasprostranjenja vrsta roda *Pelobates* na Balkanu (Džukić, 1974; Džukić et al., 2008). Sam Karaman (1948) navodi da ovu vrstu, zbog noćne aktivnosti i fosorijskog načina života, nije lako naći. Ka severnoj granici svog areala, ova vrsta postaje sve malobrojnija, a u Srbiji se generalno smatra neuobičajenom (Speybroeck et al., 2016) iako postoje podaci o sporadično brojnim populacijama (Džukić, 1974). Sistematska istraživanja ove vrste u Srbiji bila su usredsređena na region južnog Banata, Ključa i nekoliko lokaliteta u dolini Velike Morave, tako da Karamanov nalaz sa teritorije Smedereva nije kasnije neposredno potvrđen. Ipak, iako osporavan jedno vreme (v. Džukić, 1974), nalaz balkanske češnjarke posredno je potvrđen svim kasnijim nalazima u dolini Dunava i Velike Morave, od kojih je najbliži na području susednog Kovina (Džukić, 1974; Džukić i sar., 2008). Balkanska češnjarka ostaje jedna od vrsta čija bi ponovna detekcija na teritoriji Smedereva bila jedan od faunističkih prioriteta za našu opštinu.

Obična krastača (*Bufo bufo* Linnaeus 1758)

Ova vrsta naseljava gotovo čitavu Evropu osim Irske, nekih delova Skandinavije i većine sredozemnih ostrva, u južnoj i zapadnoj Francuskoj

i na Pirinejskom poluostrvu smenjuje je srodna vrsta *Bufo spinosus*. Rasprostranjena je i u Maloj Aziji, a areal joj na istoku dopire duboko u Rusiju i do severa Kazahstana (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). U Srbiji je očekivana na čitavoj teritoriji naše zemlje, s tim što su potvrđeni nalazi koncentrisani u brdsko-planinskim oblastima i uz tokove velikih reka (Vukov i sar., 2013).

Obična krastača naseljava širok spektar staništa na svim nadmorskim visinama – od šibljacka, obraslih dina i stepa do močvara, šuma ili visokoplaninskih pašnjaka. Razmnožava se u relativno dubokim, dobro osunčanim vodama, kao što su stalne bare, priobalni delovi jezera, rukavci reka ili plavne zone (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Aktivna je pretežno noću, osim u sezoni parenja. Krije se u stelji, ispod kamenja ili panjeva, obično se jedna jedinka sakriva uvek na istom mestu. Kreće se hodajući ili u skokovima ako je uznemirena. Period hibernacije obično počinje u novembru. Sezona parenja je u rano proleće, obično već sredinom marta i traje veoma kratko. Tada se ove žabe masovno spuštaju do reproduktivnih voda – tzv. eksplozivno razmnožavanje. Mnoge od njih stradaju na saobraćajnicama koje presecaju put od mesta za hibernaciju do reproduktivnih voda. Mužjaci provode više vremena u vodi dok ženke ostaju samo koliko im treba da nađu partnera i polože jaja. Mužjaci često pokušavaju da se pare i sa neživim objektima ili se aktivno bore za ženke, ponekad i 5 do 6 mužjaka istovremeno pokušava da se pari sa istom ženkom. Parenje ovih žaba je veoma stresno i u toku parenja očekivan je mortalitet određenog broja životinja, naročito ženki koje brojni mužjaci mogu ugušiti pod vodom (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Obična krastača (slika 3b) duga je do 18 cm – najveća je krastava žaba i jedan od najvećih vodozemaca u Evropi. Oko je zlatnožuto ili bakarnocrvenkasto, zenica je horizontalna. Koža im je gruba i bradavičava, iza očiju prisutne su velike parotidne žlezde. Osnovna boja tela je smeđa, ponekad žućkasta ili crvenkasta, ujednačena. Mogu postojati blage tamnije mrlje. Obična krastača iz kože i parotidnih žlezda luči toksični sekret koji odbija predatore, toksična su i jaja i punoglavci (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Jaja su položena u dva paralelna niza, duga do 5 metara. Punoglavci su sitni, crni i drže se u ogromnim jatima. Tek metamorfozirane obične krastace su veoma sitne – 7 do 12 milimetara. U toku sezone parenja mužjaci se mogu tiho oglašavati visokim *kvark-kvark-kvark* koje podseća na oglašavanje crne liske, a sličan zvuk ispuštaju i ukoliko su uhvaćene (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Običnu krastaču Karaman (1948) navodi kao čestu u celoj okolini, ali ni izdaleka mnogobrojnu kao zelenu krastaču. Prema Vukov i sar. (2013),

konturni areal na području Smedereva uzano prati tok Dunava dok je južnije navedeno očekivano prisustvo. Neobjavljenih podataka o nalazima ove vrste ima za Pionirski park, Plavinac, Provaliju (gde je beleženo i razmnožavanje u rano proleće), Šalinački put i Zlatno brdo, kao i za selo Vučak kod raskršća (slika 4b). Vrstu bi sporadično bilo moguće očekivati na čitavoj teritoriji Smedereva, gde god postoje vode podesne za reprodukciju.

Zelena krastača (*Bufo viridis* Laurenti, 1768)

Zelena krastača je rasprostranjena od centralne Evrope (granično sa Danskom, južnom Švedskom i istočnom Francuskom), preko Balkanskog poluostrva i istočne Evrope, sve do centralne Azije (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Vrsta je istorijski imala mnogo širi areal koji je obuhvatao i Bliski istok, severnu Afriku i veliki deo Azije, ali je skorom taksonomskom revizijom podeljena u veći broj vrsta (Colliard et al., 2010; Dufresnes et al., 2019b). U Srbiji očekivana je praktično na čitavoj teritoriji (Vukov i sar., 2013). Iako prevashodno ravničarska vrsta, zelena krastača se može naći i u planinskim staništima, do 2.400 m n. v. Veoma dobro podnosi sušu i može se sresti u toplim, peskovitim staništima poput stepa, obalskih dina, peščara, šibljacka, čak i plaža. Takođe, može se naći i na kamenjarima, šljunkarama, poljoprivrednim površinama, u urbanizovanim ili industrijskim zonama. Može biti naročito brojna u naseljima. Razmnožava se u širokom spektru stajalnih voda koje su najčešće plitke i bez vegetacije, često privremenog karaktera – poplavljena polja, jarkovi, bare, razlivi reka i većih potoka. Tolerantna je na slanu vodu i zagađenje (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Ova žaba aktivna je uglavnom noću, dan provodi u rupama koje sama iskopa, u jazbinama glodara ili ispod panjeva i kamenja. Hibernacija traje od oktobra do marta. U toku sezone parenja mužjaci mogu biti aktivni i preko dana, u plitkoj vodi. Parenje obično počinje u aprilu i može trajati tokom čitavog leta (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Zelena krastača (slika 3c) duga je do 10 cm, ženke su veće od mužjaka. Oči su zelenkaste boje sa horizontalnim zenicama. Iza očiju prisutne su dve izdužene parotidne žlezde. Koža je gruba, bradavičasta. Kožne i parotidne žlezde luče toksični sekret koji može biti jako iritabilan ako dospe na sluzokožu. Mužjaci imaju jedan rezonantni mehur ispod brade. Telo je punačko, noge su kratke i robusne. Osnovna boja tela je beličasta, sivkasta, zelenkasta ili žućkasta, sa dobro definisanim zelenim šarama nepravilnog oblika. Šare su kontrastnije i upadljivije kod ženki. Mogu biti prisutne i male crvenkaste ili braonkaste mrlje po telu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Jaja su položena u dva do četiri duga, paralelna niza.

Punoglavci su sitni i crni sa svetlom ivicom, tokom leta metamorfoziraju u sitne žabice koje su duge od 1 do 1,7 cm. Oglašavanje je dugo, zvonko i vibrirajuće r-r-r-r-r-r-r-r-r, koje počinje tiho i traje desetak sekundi do minut. Moguće ga je pomešati sa oglašavanjem nekih insekata (rovac) ili ptica (obični cvrčić, lično zapažanje) (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Karaman (1948) navodi da je zelena krastača česta u celom smederevskom kraju, naročito na obalama voda i po poljima. Takođe, konturni areal dat kod Vukov i sar. (2013) obuhvata skoro celu površinu opštine Smederevo. Neobjavljeni podaci su raštrkani po većem delu opštine. U samom gradu nalaza ima kod autobuske stanice, u Donjem gradu, na Dunavskom keju, u Godominskom polju, Malom krivaku, u smederevskoj Marini, na Šalinačkom putu, u Tvrđavi, kod Veslačkog kluba i na Zlatnom brdu. Takođe je nalažena i u selima – Dobri Do, Kulič (u samom selu i na nasipu na Velikoj Moravi), Orešac i Vučak (kod raskršća) (slika 4c). Zelena krastača je jedan od najčešćih vodozemaca našeg kraja i dalja istraživanja samo bi trebalo da potvrde da je rasprostranjena na području čitave opštine.

Gatalinka (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758)

Rasprostranjena je kroz severozapadnu, centralnu i jugoistočnu Evropu, od Francuske (osim južnih delova), preko Nemačke i Poljske, kroz celu Panonsku niziju do masiva Karpata, i na jugu preko najvećeg dela Balkanskog poluostrva, osim njegovih istočnih delova (Speybroeck et al., 2016). Ranije se smatralo da je vrsta rasprostranjena u čitavoj Evropi (Arnold & Ovenden, 2002), međutim, skorije taksonomske revizije pokazale su da je u pitanju kompleks više kriptičnih vrsta (Stöck et al., 2012; Dufresnes et al., 2015). Prema Vukov i sar. (2013), distribucija gatalinke očekivana je na teritoriji čitave Srbije. Trebalo bi imati u vidu da se, prema genetičkim analizama, na istoku naše zemlje nalazi kontaktna zona kriptičnih vrsta *Hyla arborea* i *Hyla orientalis* (Stöck et al., 2012; Dufresnes et al., 2015). Pošto je te dve vrste gatalinki nemoguće razlikovati morfološki ili po oglašavanju, jedino bi opsežnom molekularnom analizom bilo moguće utvrditi tačnu liniju razgraničenja ove dve vrste u Srbiji.

Gatalinka se može naći u dobro osunčanim, gusto obraslim staništima – šibljacima, živicama, tršćacima, livadama ili svetlim šumama. Penje se na vegetaciju, može ići i do 10 m visoko na drveće. Za reprodukciju bira stajajuće, dobro osunčane vode sa dosta vegetacije i bez ribe – razlive reka, močvare, jezera ili veće bare (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Aktivnost je uglavnom noćna, gatalinka dan provodi skrivena u

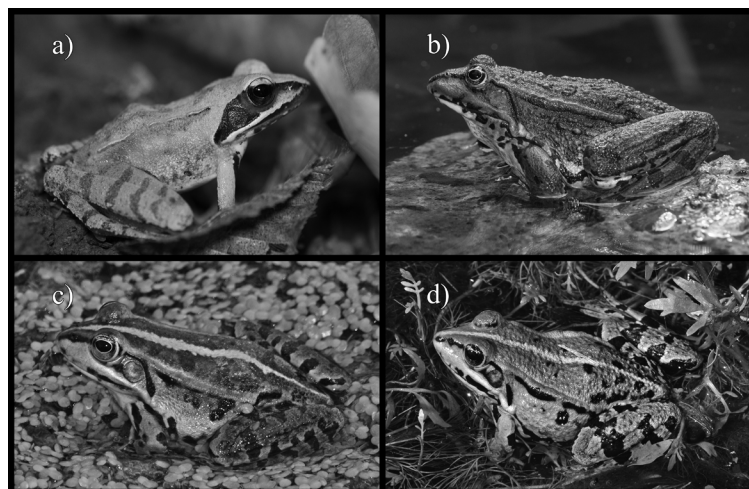
vegetaciji i veoma teško se uočava. Hibernacija traje od novembra do marta. Reproductivni period obično traje od aprila do juna i tada se mužjaci masovno oglašavaju iz vode ili sa okolne vegetacije. Tokom jeseni može se javiti drugi period oglašavanja (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Gatalinka (slika 3d) duga je do 5 cm. Koža je sa dorzalne strane glatka, sa ventralne granulirana. Noge i prsti su dugi, na krajevima prstiju prisutni su adhezivni jastučići. Boja tela varira, najčešće je jarko zelena, ali može biti i žućkasta, siva ili braonkasta. Od oka, preko bubne opne i duž boka pruža se po jedna tamna pruga sa svake strane tela, koja u nivou zadnjih nogu ima gornju „granu“. Mužjaci ispod brade imaju jedan veliki rezonantni mehur koji može biti žućkast ili narandžast. Ženke polažu jaja u malim grozdovima (do 60 jaja) koja lepe za vegetaciju. Punoglavci su do 5 cm dugi, zlatnozelenkasti, sa visokim leđnim perajem i očima sa strane glave. Metamorfoziraju u žabice duge 1–2 cm. Oglašavanje je prodorno i glasno kreketanje metalnog prizvuka, koje se emituje u brzim serijama. Brzina kreketanja može varirati, obično se ubrzava na početku i usporava na kraju fraze. Horovi gatalinki mogu se čuti i do kilometar udaljenosti, iz daljine zvuk može podsećati na oglašavanje divljih pataka (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Po Karamanu (1948), gatalinka je česta u celoj niziji, gde je nalažena na plitkim mestima uz močvare. U zbirci IBISS nalazi se jedan primerak gatalinke sakupljen u Provaliji, u blizini fudbalskog stadiona FK „Smederevo“ (Džukić i sar., 2015). Neobjavljenih podataka ima za Godominsko polje, Šalinački put, Provaliju, Zlatno brdo, kao i za sela Vučak i Kulič (put prema nasipu na Velikoj Moravi) (slika 4d). Raštrkani nalazi pokazuju da je gatalinku u Smederevu moguće očekivati i u ravničarskim i u brdskim delovima, gde god u okolini postoji podesna reproduktivna voda i dovoljno odgovarajuće vegetacije.

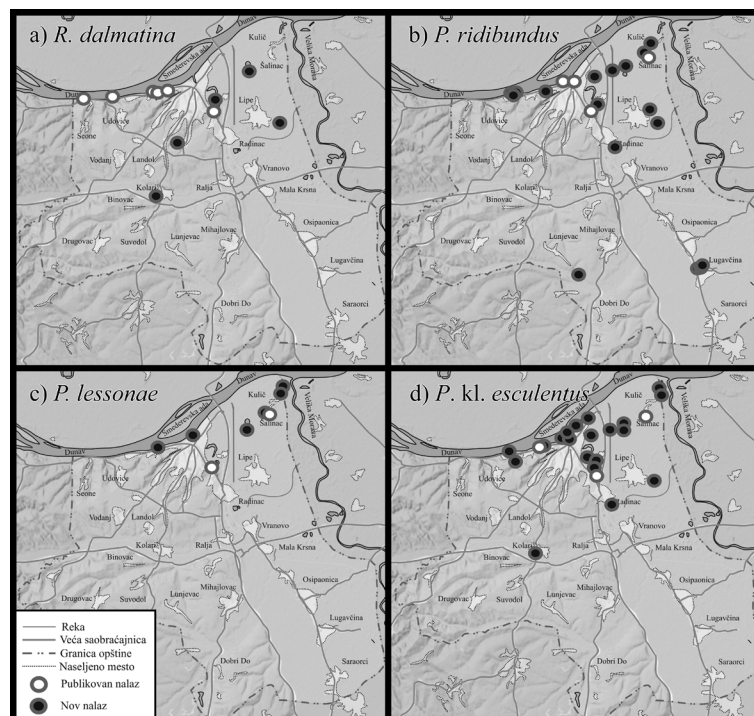
Šumska žaba (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839)

Šumska žaba je široko rasprostranjena u zapadnoj, centralnoj i jugoistočnoj Evropi, uključujući Apeninsko i Balkansko poluostrvo. Sa severa Evrope je uglavnom odsutna, ivične populacije postoje na ostrvima u Lamanšu i na jugu Skandinavije. Ima je i u severozapadnoj Turskoj i u oblasti Kavkaza (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). U Srbiji vrsta je očekivana praktično svuda (Vukov i sar., 2013). Nalazi su podjednako zastupljeni u panonskim, peripanonskim i brdsko-planinskim oblastima, a razmaci u distribuciji mogu se interpretirati pre kao rezultat nedostatka sistematskih istraživanja nego kao moguće odsustvo vrste (Urošević i sar., 2018).



Slika 5. Vrstne bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu

a) Šumska žaba; b) Velika zelena žaba; c) Mala zelena žaba; d) Jestiva zelena žaba



Slika 6. Rasprostranjenje bezrepih vodozemaca beleženih u Smederevu

a) Šumska žaba; b) Velika zelena žaba; c) Mala zelena žaba; d) Jestiva zelena žaba

Šumska žaba je prevashodno vezana za vlažne listopadne šume, kao i za livade u okviru takvih šuma. Tipičan je predstavnik faune centralnoevropskih hrastovih šuma, ali može naseljavati i druge tipove šuma ili otvorenija staništa poput šibljaka. Izvan sezone parenja može se naći i u prilično suvim staništima. Razmnožava se u širokom spektru voda – jarcima, barama, potopljenim šumama, vlažnim livadama ili sporotekućim rekama, obično u blizini šuma (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Često bira i sasvim plitke efemerne vode, poput bara u kolotrazima na šumskim putevima ili lokve koje ostanu nakon otapanja snega (lično zapažanje). Šumska žaba ima karakteristično eksplozivno razmnožavanje rano u proleće, odmah nakon izlaska iz hibernacije, što je ponekad već sredinom februara (Radovanović, 1951).

Šumska žaba (slika 5a) duga je do 8 cm, izrazito vitka i dugonoga – kada se zadnja noga razvuče ka napred, petni zglobovi prevazilaze vrh njuške. Njuška je špicasta, dorzolateralni nabori su široko razmaknuti. Bubna opna je velika i upadljiva. Osnovna boja tela je obično ujednačena, svetlosmeđa, ponekad sa žučkastim ili rozkastim prelivom (često opisana kao boja opalog lišća – šumske žabe se savršeno kamufliraju u šumskoj stelji). Mogu biti prisutne i sitne tamne markacije nalik mrljama mastila ili obrnutog latiničnog „V“ u nivou ramena, a na zadnjim nogama uočljive su poprečne pruge. Na bokovima i slabinama može se javiti sumpornožuti preliv. Stomak i grlo su potpuno beli, bez markacija (Arnold & Ovenden 44, 2002; Speybroeck et al., 2016). Ženke polažu sferične grozdove od oko 2.000 jaja, obično zakačene za grane ili drugu vegetaciju pod vodom, mogu i slobodno plutati na površini vode. Jaja su tamne boje, sa providnom galertom. Punoglavci su do 6 cm dugi, smeđe boje sa tamnijim pegama, leđno peraje je relativno visoko, rep se završava špicasto (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje šumske žabe je relativno tiho, visoko kvar-kvar-kvar, sa metalnim prizvukom koji mužjaci emituju pod vodom da bi privukli ženke (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Šumsku žabu Karaman (1948) navodi kao malobrojnu, ali rasprostranjenju svuda po vlažnim livadama i uz močvare u Godominskom polju. Prema Vukov i sar. (2013), i potvrđeni i potencijalni areal ove vrste nalaze se na teritoriji naše opštine, s tim što potvrđeni areal odgovara potezu uz Dunav i susednom pobrđu. Urošević i sar. (2018) navode je kao prisutnu na Plavincu, u Provaliji, selima Jugovo i Orešac. Neobjavljeni podaci postoje za Godomin, Šalinačko jezero, za selo Kolari (u kanalima na ivici sela), selo Vučak (za njive i šumarke na ivici sela) i za jezera Lipski bageri (slika 6a). Vrsta je za sada u Smederevu nalažena po pravilu sporadično i nikada u velikom broju,

čemu verovatno pogoduje i veoma kratak period aktivnosti u rano proleće, nakon koga se ova vrsta uglavnom nalazi slučajno. Njeno prisustvo je očekivano svuda van najuže gradske zone.

Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771)

Velika zelena žaba naseljava veći deo Evrope, izuzev Skandinavije, Apeninskog i Pirinejskog poluostrva, i najveći deo Balkanskog poluostrva, izuzev Albanije i Grčke. Ka istoku rasprostranjena je do centralne Azije (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Velika zelena žaba naseljava čitavu teritoriju Srbije i naš je najuobičajeniji vodozemac (Vukov i sar., 2013).

Ova žaba obično živi u velikim grupama, izrazito je akvatična i ima dnevnu aktivnost kao i periode noćne aktivnosti. Povremeno se može naći i daleko od vode. Može se naći i u planinama do 2.000 m n. v. Tipično naseljava velike vodene površine poput dubokih bara, jezera i reka, ali i praktično sve tipove površinskih voda, uključujući i male bare, jarke i potoke. Obično se sunča na obali, flotantnoj vegetaciji ili pluta na površini vode. Ako je uznemirena, skače u vodu i sakriva se na dnu. Hibernira od oktobra do februara u mulju na dnu vode. Sezona parenja je obično u kasno proleće i početkom leta (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Velika zelena žaba (slika 5b) duga je do 15 cm (retko do 18 cm) i predstavlja jednu od najkrupnijih vrsta vodozemaca u Evropi. Odrasle jedinke su velike i robusne, grube kože. Mužjaci imaju parne rezonantne mehure sa obe strane glave, koji su obično sive boje. Njuška je izdužena i zašiljena. Zadnje noge su duge, metatarzalna kvržica je slabo izražena. Osnovna boja tela varira u velikoj meri, od svetlosive ili svetlozelene do tamnosmeđe, tamnomaslinaste, ponekad čak i potpuno crne, prisutne su tamne nepravilne mrlje. Često se javlja svetlozelena uzdužna pruga na sredini leđa. Zadnje noge i bokovi su obično sa beličastim mrljama. Stomak je beo sa tamnosivom marmoracijom (Karaman, 1948; Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Ženke polažu i do 12.000 jaja u toku sezone, obično u nekoliko grozdova koje pričvrste za podvodnu vegetaciju. Jaja su svetla, sa providnom galertom. Punoglavci narastu do 8 cm, retko su i veći. Oči se nalaze sa gornje strane glave. Smeđi su, maslinasti ili sivi, u kasnijim fazama zeleni, sa zlatnim prelivom i belim stomakom. Vrh repa je zašiljen. Metamorfoziraju u toku leta u žabice duge od 1,5 do 2,5 cm (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje velike zelene žabe varira, može se opisati kao širok opseg kreketanja i „smejanja“ sa metalnim prizvukom. Najkarakterističnije oglašavanje je *bre-ke-ke-ke-ke-ke-kek*, koje mužjaci emituju u serijama sa površine

vode u sezoni parenja, u velikim horovima, veoma glasno i sa puno varijacija. Oglašavanje se spontano javlja i van sezone parenja, tokom čitave godine (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Po Karamanu (1948), velika zelena žaba je najčešća oko tekućih voda, uz Jezavu i potoke, retka je uz obalu Dunava ili na brežuljcima (Provalija). Za morfološke analize je, zajedno sa druge dve srodne vrste, sakupljana na području Šalinca (Krizmanić, 2008). Neobjavljenih podataka ima za smeđevsku Marinu, kanal u Godominskom polju, železarin kanal i staro korito Jezave uz Lipske livade, kao i za više lokaliteta na Jugovu, jezero Mihajlovac, Šalinačke bagere (kupalište), Radinačke bagere, selo Kulič, selo Lipe – reku Badriku, Lipske bagere i obalu Jezave kod Lugavčine (slika 6b). Očekivano je da je ima na teritoriji čitave opštine, u svim podesnim vodama.

Mala zelena žaba (*Pelophylax lessonae* Camerano, 1882).

Rasprostranjena je od centralne Francuske, preko većeg dela severne i centralne Evrope do zapadne Rusije. Na jugu je rasprostranjena na Apeninskom poluostrvu i okolnim ostrvima (osim Sardinije) i uz severnu granicu Balkanskog poluostrva. U Skandinaviji i Velikoj Britaniji (gde se smatrala iščezlom i reintrodukovana je) prisutne su izolovane populacije (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). U Srbiji mala zelena žaba prisutna je u panonskoj oblasti i uz rečne doline Save i Dunava od kojih se ne spušta mnogo južnije. Moguće je i prisustvo u donjim tokovima Kolubare i Velike Morave (Vukov i sar., 2013; Krizmanić, 2015).

Prvenstveno je vezana za male vode poput bara, jaraka, šljunkara, iskopina gline i poplavljenih kolotruga u poljoprivrednim oblastima, šumama ili pustarama. Ka jugu svog areala nalazi se i u planinskim oblastima, do 1.550 m n. v., ali se smatra primarno ravničarskom vrstom. Akvatična je i voli sunce, aktivna je primarno danju, ali noću može da napušta vodu i hrani se na kopnu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Karaman (1948) navodi da je mala zelena žaba terestričnija od svih zelenih žaba, da se zadržava mahom na travnatim površinama i vlažnim livadama i da se, kada je uznemirena, radije skriva bežanjem u vegetaciju nego što skače u vodu. Period aktivnosti je između marta i oktobra, parenje se obično odvija u maju i junu. Hibernira na kopnu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Mala zelena žaba (slika 5c) duga je do 8,5 cm, ali obično ne prelazi 6,5 cm. Veoma je slična velikoj zelenoj žabi, od koje se razlikuje po sledećim dijagnostičkim karakteristikama: koža je glatka, parni rezonantni mehuri su bele boje, njuška je kratka i zatupasta, noge su kratke, metatarzalna kvržica je

velika i polukružnog oblika (v. Krizmanić, 2008). Osnovna boja tela je obično travnatozelena do tamnozeleno, noge mogu biti smeđe, prisutne su krupne tamne mrlje koje se na bokovima mogu spojiti u nepravilne uzdužne nizove. Duž leđa je često prisutna uzdužna svetla pruga, a dorzolateralni nabori mogu biti svetli, što daje utisak tri uzdužne pruge koje se lako uočavaju (v. Karaman, 1948). Mužjaci u vreme parenja mogu biti uniformno žuti ili žutozeleni dok su juvenilne jedinke ili ženke ponekad smeđe. Zadnje noge i bokovi pokriveni su sumpornožutim do narandžastim mrljama, naročito u sezoni parenja. Stomak je obično čiste bele boje (Karaman, 1948; Arnold & Ovenden, 2002; Krizmanić, 2008, 2015; Speybroeck et al., 2016). Ženke polažu 600 do 3.000 jaja u toku sezone, obično u nekoliko grozdova koje pričvrste za podvodnu vegetaciju blizu površine. Grozdovi jaja i punoglavci podsećaju na one velike zelene žabe, samo su manji i praktično ih je nemoguće razlikovati na terenu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje je karakteristično kreketaanje, smenjuju se *kvak-kvak-kvak*, koje podseća na oglašavanje patke gluvare i glasno, jednolično i hrapavo *kreee*, koje može trajati nekoliko sekundi (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Karaman (1948) je malu zelenu žabu nalazio u Godominskom polju, navodi je kao čestu na livadama uz močvare, ali nikad prisutnu pored tekuće vode. Uzorkovana je i na području Šalinca, zajedno sa druge dve vrste zelenih žaba (Krizmanić, 2008). Neobjavljenih podataka ima za smederevsku Marinu, Plavinac, Šalinačko jezero, kanal između Šalinca i Kuliča i za plavnu zonu Velike Morave kod Kuliča, u mrtvajama pored nasipa i u privremenim barama dublje u forlandu (slika 6c). Ova vrsta je najređa od svih zelenih žaba u Srbiji, a to bi trebalo da se reflektuje i na njenu distribuciju na području opštine Smederevo, gde se može očekivati na ravnim, močvarnim terenima ili oko malih voda.

Jestiva zelena žaba (*Pelophylax kl. esculentus* Linnaeus, 1758)

Jestiva zelena žaba je hibrid male i velike zelene žabe (Berger, 1970, 1973). Kako između te dve vrste ne postoji reproduktivna izolacija, one se ukrštaju u procesu koji se naziva *hibridogeneza* – neuobičajeni tip reprodukcije pri kome dolazi do selektivnog, klonalnog (bez rekombinacije) prenošenja jednog od roditeljskih genoma, a drugi se obnavlja parenjem sa odgovarajućom vrstom (Lavanchy & Schwander, 2019). Pošto se ovakva reprodukcija smatra vrstom genetičkog parazitizma (Lavanchy & Schwander, 2019), taksoni koji nastaju hibridogenetskim putem označavaju se kao klepton (kl.), od grčkog *kleptein* (κλέπτειν) – krasti (Bogart, 2009). Populacije jestive zelene žabe mogu se održavati i u prisustvu samo jedne roditeljske vrste, pa čak i bez

ijedne roditeljske vrste (Arnold & Ovenden, 2002). Morfološke karakteristike jestive zelene žabe su intermedijerne u odnosu na malu i veliku zelenu žabu, pri čemu je po obojenosti sličnija maloj, a po većini morfoloških karakterata velikoj zelenoj žabi (Arnold & Ovenden, 2002; Krizmanić, 2008; Speybroeck et al., 2016). To čini prepoznavanje sve tri vrste na terenu izuzetno teškim, te se često koristi odrednica *Pelophylax esculentus complex* ukoliko je nemoguće izvršiti identifikaciju na terenu.

Distribucija jestive zelene žabe generalno prati distribuciju male zelene žabe, s tim što se sama javlja u Danskoj, na jugu Švedske i raštrkano u Velikoj Britaniji, a u oblasti Balkanskog poluostrva njena granica distribucije je znatno pomerena ka jugu u odnosu na malu zelenu žabu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). U Srbiji distribucija jestive zelene žabe vezana je za Panonsku i Vlašku niziju (oblast Ključa i Negotina) i prati rečne doline južno od Save i Dunava – Kolubare, Velike, Zapadne i Južne Morave, Timoka i Nišave (Vukov i sar., 2013). Svuda, osim u Panonskoj niziji i njenim južnim obodima, koegzistira samo sa velikom zelenom žabom.

Jestiva zelena žaba je akvatična i naseljava širok spektar vodenih staništa koja odgovaraju i velikoj i maloj zelenoj žabi, rado se sunča i često izlazi na kopno. Može se naći do 1.500 m n. v., naročito u južnim delovima svoje distribucije. Mlade jedinke mogu migrirati i do 2,5 km daleko od rodne vode, na taj način kolonizuju nova staništa (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Period aktivnosti i sezona parenja odgovaraju onima velike i male zelene žabe. Hibernacija se odvija na kopnu ili pod vodom (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016).

Dužina tela jestive zelene žabe (slika 5d) je do 12 cm, ali je najčešće manja. Generalno je najbližnja maloj zelenoj žabi, sa sledećim razlikama: njuška je izdužena, oštra, rezonantni mehuri sivkasti, noge su dugačke, metatarzalna krvčica je srednje veličine i asimetrična, stomak je obično sa sivim mrljama (Arnold & Ovenden, 2002; Krizmanić, 2008; Speybroeck et al., 2016). Ženke polažu do 8.000 (u nekim populacijama i do 10.000) jaja u toku sezone. Grozdovi jaja i punoglavci isti su kao oni velike i male zelene žabe. Punoglavci se često sunčaju u pitkoj vodi preko dana, noću se povlače u dubinu (Arnold & Ovenden, 2002; Speybroeck et al., 2016). Oglašavanje je kreketaanje koje je po karakteru između oglašavanja velike i male zelene žabe, glasno, pulsirajuće i hrapavo *reh-reh-reh*, pri čemu svaki krekete traje 1,5 sekundu (Arnold & Ovenden, 2002; Krizmanić, 2008; Speybroeck et al., 2016).

Karaman (1948) navodi da u Smederevu ova vrsta nije toliko česta kao druge dve zelene žabe – u donjem toku Jezave je nema, ali ju je nalazio uzvodno od grada, gde su obale obrasle travom i voda je plića.

U nizini je pomešana sa velikom i malom zelenom žabom i uvek je malo-brojnija, dok na brežuljcima, kao u Provaliji, preovlađuje. Uzorkovana je i na području Šalinca, zajedno sa druge dve vrste zelenih žaba (Krizmanić, 2008). U zbirci IBISS nalazi se uzorak sakupljan na području sela Šalinca, pri čemu su u njemu verovatno prisutne sve tri vrste (Džukić i sar., 2015). Neobjavljenih podataka ima za smederevsku Tvrđavu (obala Dunava i jarak kod Malog grada), smederevsku Marinu, Jugovo, Godomin (Godominsko polje, više kanala, staro korito Jezave, Lipske livade), Provaliju, Ribarsko naselje, Šalinački put i železarin kanal, Šalinačke bagere (kupalište) i Šalinačko jezero, zatim za selo Kulič (u mrtvajama Velike Morave, na nasipu i u forlandu), Kolare (u kanalima na kraju sela), Radinačke bagere, Udovice, na udovičkom putu i Lipske bagere (slika 6d). Jestiva zelena žaba čini se čestom u svim krajevima Smedereva i bila bi očekivana u svim podesnim vodama, najčešće zajedno sa velikom zelenom žabom.

ZAKLJUČAK

U opštini Smederevo za sada je potvrđeno prisustvo 12 vrsta vodozemaca, koji se prema zoogeografskoj pripadnosti mogu svrstati u šest horotipa (prema Vigna Taglianti et al., 1999) (tabela 1). Na teritoriji čitave Srbije živi 21 vrsta vodozemaca svrstanih u šest horotipa (Vukov i sar., 2013), tako da su svi vodozemacki horotipi registrovani u Srbiji prisutni i na području Smedereva (tabela 1, slika 7). Srbija je inače prepoznata kao tranzicioni region u kome se susište različiti faunistički elementi i stoga je prioritetna za konzervaciju batrahofaune (Kalezić & Džukić, 2001; Vukov i sar., 2013). Područje Smedereva takođe možemo posmatrati kao tranzicionu oblast u kojoj se susište ekoregioni panonskih stepa/šumo-stepa i balkanskih mešovityh šuma. Otuda potiče i relativno faunističko bogatstvo našeg kraja kada su vodozemci u pitanju (za razliku od gmizavaca, v. Urošević, 2018). Na području Smedereva dominiraju predstavnici centralnoevropskog (4) i turano-evropskog (3) horotipa, zatim južnoevropskog (2) horotipa, što svedoči o mešanju faunističkih elemenata sa severa, istoka i juga (slika 7).

Kada su u pitanju pogodna staništa za vodozemce, područje opštine Smederevo je pretrpelo značajne antropogene izmene, pre svega kroz regulaciju površinskih vodotokova, ali i zagađenje (Gavrilović i Miladinović, 2009). Naravno, uz to treba računati i na efekte klimatskih promena, jer je od 1951. godine do danas, a naročito u poslednjih 20 godina, zabeležen porast srednje godišnje temperature (Popović i sar., 2008, 2009).

Vrsta	Horotip	Globalna kategorija ugroženosti (IUCN)	Nacionalna kategorija ugroženosti		Nacionalni nivo zaštite vrsta
			Po kriterijumima IUCN	po DEŽI kriterijumima	
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Triturus dobrogicus</i>	Centralno-evropski	Gotovo ugrožena vrsta (NT)	Gotovo ugrožena vrsta (NT)	Ranjiva vrsta (VU)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Salamandra salamandra</i>	Južno-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Bombina bombina</i>	Centralno-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Pelobates balcanicus</i>	Turano-mediteranski	/	Ranjiva vrsta (VU)	Kritično ugrožena vrsta (CR)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Bufo bufo</i>	Evropsko-mediteranski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Bufotes viridis</i>	Turano-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Hyla arborea</i>	Turano-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Rana dalmatina</i>	Južno-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Strogo zaštićena vrsta
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Turano-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Zaštićena vrsta
<i>Pelophylax lessonae</i>	Centralno-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Vrsta sa nedostatkom podataka (DD)	Ranjiva vrsta (VU)	Zaštićena vrsta
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Centralno-evropski	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC)	Zaštićena vrsta

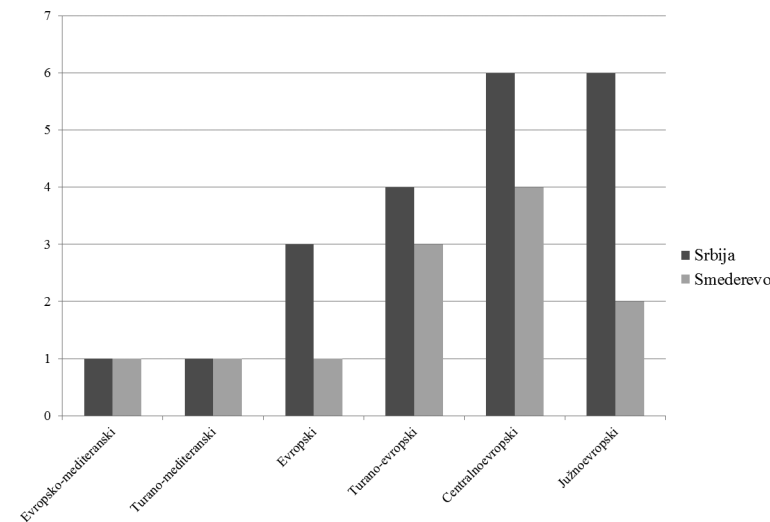
Tabela 1. Spisak vrsta vodozemaca beleženih u Smederevu, sa biogeografskom pripadnošću (horotipom) i kategorijama ugroženosti – globalnom po IUCN kriterijumima, i nacionalnim prema Kalezić i sar. (2015) i nacionalni nivo zaštite vrsta prema Službenom glasniku Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011

Nalazi nekih vrsta vodozemaca, poput podunavskog velikog mrmoljka, šarenog daždevnjaka i balkanske češnjarkke, postoje samo kao stari literaturni unosi, a njihovo prisustvo nije kasnije potvrđeno na terenu. Mahom se radi o izuzetno skrovitim životinjama čije je prisustvo teško detektovati, ali u svetlu velikih antropogenih izmena i klimatskih promena postoji i mogućnost njihovog lokalnog izumiranja. Dalja faunistička istraživanja na području Smedereva trebalo bi usmeriti na ciljano traženje ovih vrsta, naročito u rano proleće kada je očekivana njihova najintenzivnija aktivnost. Važno je napomenuti da je jedna vrsta vodozemaca zabeležena na teritoriji Smedereva, podunavski veliki mrmoljak, gotovo ugrožena na globalnom nivou, po kriterijumima IUCN, a tri vrste – podunavski veliki mrmoljak, balkanska češnjarka i mala zelena žaba, imaju nacionalnu kategoriju ugroženosti (prema Kalezić i sar., 2015, tabela 1). Očuvanje staništa ovih vrsta trebalo bi da predstavlja konzervacioni prioritet za opštinu Smederevo.

Postoji nekoliko vrsta vodozemaca koje je potencijalno moguće očekivati u smederevskom kraju. Burešov dugonogi veliki mrmoljak (*Triturus ivanbureschi* Strauch, 1870) ima disjunktну distribuciju, sa južnim delom areala koji obuhvata istočnu i jugoistočnu Srbiju i severnim delom u Šumadiji i Pomoravlju (Džukić i sar., 2016; Vučić i sar., 2020). Ova vrsta naseljava različite vodene bazene (sporotekuće delove potoka, bare ili jarkove) u zoni listopadnih šuma i uglavnom je brdsko-planinska vrsta (Vukov i Kalezić, 2015; Džukić i sar., 2016). U južnim delovima Smedereva mogao bi se očekivati u podesnim vodama, a tamo gde dolazi u kontakt sa podunavskim velikim mrmoljkom očekivano je i da te dve vrste hibridizuju. Žutotrbi mušak (*Bombina variegata* Linnaeus, 1758) u Srbiji naseljava brdsko-planinske krajeve južno od Save i Dunava, sa izolovanom enklavom na Fruškoj gori (Vukov i sar., 2013). Granica potencijalne distribucije ove vrste završava se jugozapadno od Smedereva, potencijalno bi mogla biti očekivana u pobrđima na krajnjem jugu naše opštine. Obična češnjarka (*Pelobates fuscus* Laurenti 1768) naseljava panonski deo naše zemlje, dolinu Velike Morave i oblast Ključa (Džukić et al., 2008; Vukov i sar., 2013). Teorijski je očekivana i u oblasti Smedereva na podesnim staništima – u dubokim stajaćim vodama, oblastima sa rastresitom podlogom, uključujući i poljoprivredne površine. Slično balkanskoj češnjarki, obična češnjarka vodi fosorijski način života, aktivna je noću i teško ju je detektovati i tamo gde je prisutna.

Slično kao i za herpetofaunu (Urošević, 2018), na području Smedereva uočljivo je odsustvo sistematskih faunističkih istraživanja, a mnogi distribucijski podaci stari su više od 30 godina. Takođe, primetno je da su distribucijski podaci ka jugu Smedereva relativno retki i raštrkani, a koncentrisanost

podataka postoji uz Dunav, ušće Velike Morave i u užoj gradskoj zoni. Dalja istraživanja trebalo bi koncentrisati na oblasti u kojima nedostaju podaci, pre svega pobrđa u južnom delu opštine, kao i ciljano na vrste čije prisustvo decenijama nije beleženo. Pritom, potvrđivanje prisustva podunavskog velikog mrmoljka i balkanske češnjarkke i zaštita povoljnih staništa, kao i restauracija potencijalnih staništa, trebalo da budu konzervacioni imperativ.



Slika 7. Zastupljenost različitih horotipa na području Srbije i Smedereva

ZAHVALNICA

Veliku zahvalnost dugujem dr Gordani Paunović za podršku pri pisanju ovog članka i dr Tijani Vučić na stručnoj recenziji koja je u velikoj meri unapredila kvalitet članka. Istraživanja i pisanje članka delimično su rezultat Ugovora o realizaciji naučnoistraživačkog rada za 2021. godinu (institucionalnog finansiranja), evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/ 200007.



LITERATURA

- AmphibiaWeb (2019) *Bombina bombina*: Fire-Bellied Toad <<https://amphibiaweb.org/species/2041>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed Sep 1, 2021.
- Arnold, N. & Ovenden, D. (2002) *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*, Harper Collins Publishers, London. pp. 288.
- Berger, L. (1970) „Some characteristics of the crosses within *Rana esculenta* complex in postlarval development“, *Annales Zoologici* 27, Warszawa, 374–416.
- Berger, L. (1973) „Systematics and hybridization in European green frogs of *Rana esculenta* complex“, *Journal of Herpetology* 7 (1), 1–10.
- Bogart, J. (2009) „An examination of intergenomic exchanges in A. laterale-dependent unisexual salamanders in the genus *Ambystoma*“, *Cytogenetic and Genome Research* 124 (4), 44–50.
- Bucci-Innocenti, S., Raghianti, S. M., Mancino, G. (1983) „Investigation of karyology and hybrids in *Triturus boscai* and *T. vittatus*, with a reinterpretation of the species group within *Triturus* (Caudata: Salamandridae)“, *Copeia* 3, 662–672.
- Colliard, C., Sicilia, A., Turrise, G. F., Arculeo, M., Perrin, N., Stöck, M. (2010) „Strong reproductive barriers in a narrow hybrid zone of West-Mediterranean green toads (*Bufo viridis* subgroup) with Plio-Pleistocene divergence“, *BMC Evolutionary Biology* 10, 232.
- Crnobrnja-Isailović, J., Jelić, I., Stanisavljević, B., Ćosić, N. (2012) *Vodozemci i gmizavci Beograda*, „Endemit“, Beograd. pp. 117.
- Dufresnes, C., Brelsford, A., Crnobrnja-Isailović, J., Tzankov, N., Lymberakis, P., Perrin, N. (2015) „Timeframe of speciation inferred from secondary contact zones in the European tree frog radiation (*Hyla arborea* group)“, *BMC Evolutionary Biology* 15, 155.
- Dufresnes, C., Strachinis, I., Tzoras, E., Litvinchuk, S.N., Denoël, M. (2019a) „Call a spade a spade: taxonomy and distribution of *Pelobates*, with description of a new Balkan endemic“, *ZooKeys* 859, 131–158.
- Dufresnes, C., Mazepa, G., Jablonski, D., Oliveira, R. C., Wenseleers, T., Shabanov, D. A., Auer, M., Ernst, R., Koch, C., Ramirez-Chaves, H. E., Mulder, K. P., Simonov, E., Tiutenko, A., Kryvokhyzha, D., Wennekes, P. L., Zineko, O. I., Korshunov, O.V., Al-Johany, A. M., Peregotsev, E.A., Masroor, R., Betto-Colliard, C., Denoël, M., Borkin, L. J., Skorinov, D. V., Rasynkova, R. A., Mazanaeva, L. F., Rosanov, J. M., Dubey, S., Litvinchuk, S. (2019b) „Fifteen shades of green: The evolution of Bufotes toads revisited“, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 141, 106615.
- Džukić, G. (1974) „Novi biogeografski značajni podaci o herpetofauni Jugoslavije“, *IV kongres biologa Jugoslavije, Sarajevo, Rezimei referata*, 194–195.
- Džukić, G. (1993) *Fauna, zoogeografija i zaštita repatih vodozemaca (Caudata) Srbije*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd. pp. 304.
- Džukić, G., Beškov, V., Sidrovska, V., Cogălniceanu, D., Kalezić, M. L. (2008) „Contemporary chorology of the spadefoot toads (*Pelobates* spp.) in the Balkan Peninsula“, *Zeitschrift für Feldherpetologie* 15, 61–78.
- Džukić, G., Cvijanović, M., Urošević, A., Vukov, T., Tomašević-Kolarov, N., Slijepčević, M., Ivanović, A., Kalezić, M. L. (2015) „The batrachological collections of the Institute for Biological Research Siniša Stanković“, University of Belgrade, *Bulletin of the Natural History Museum* 8, 118–167.
- Džukić, G., Vukov, T. D., Kalezić, M. L. (2016) *Fauna repatih vodozemaca Srbije*, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd. pp. 393.
- Frost, D. (2019) *Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0* (30 January 2019), American Museum of Natural History, New York. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> [Accessed on: 2019-3-1]
- Gavrilović, Lj. & Miladinović, M. (2009) „Zagađenje vodotoka na teritoriji opštine Smederevo i njihova zaštita“, *Zbornik radova – Geografski fakultet univerziteta u Beogradu* 57, 19–34.
- Kalezić, M. L. & Džukić, G. (2001) „Amphibian status in Serbia and Montenegro (FR Yugoslavia)“, *Froglog* 45, 2–3.
- Kalezić, M. & Tomović, Lj. & Džukić, G. (2015) *Crvena knjiga faune Srbije I: Vodozemci*. Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet i Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd. pp. 208.
- Karaman, S. (1948) „Prilog herpetologiji severne Srbije“, *Prirodoslovna istraživanja* 24, Zagreb, 51–74.
- Krizmanić, I. I. (2008) „Water frogs (*Rana esculenta* complex) in Serbia – morphometric data“, *Archives of Biological Sciences* 60 (3), 449–457.
- Krizmanić, I. I. (2015) „Mala zelena žaba“, pp. 179–185. U: Kalezić, M. & Tomović, Lj. & Džukić, G. (ur.): *Crvena knjiga faune Srbije I: Vodozemci*. Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet i Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Lavanchy, G. & Schwander, T. (2019) „Hybridogenesis“, *Current Biology* 29, R1–R15.
- Mertens, R. & Wermuth, H. (1960) *Die Amphibien und Reptilien Europas*, Waldemar Kramer, Frankfurt am Main.
- Naumov, B. & Biserkov, V. (2013) „On the distribution and subspecies affiliation of *Triturus dobrogicus* (Amphibia: Salamandridae) in Bulgaria“, *Acta Zoologica Bulgarica* 65(3), 307–313.
- Popović, T., Živković, M., Radulović, E. (2008) „Srbija i globalno otopljanje“, I konferencija *Odrzivi razvoj i klimatske promene*, Niš, jun 2008; pp. 47–54.
- Popović, T., Đurđević, V., Živković, M., Jović, B., Jovanović, M. (2009) „Promena klime u Srbiji i očekivani uticaji. Životna sredina ka Evropi“, *Peta regionalna konferencija „EnE09 – Životna sredina ka Evropi“*, 4–5 jun 2009, Beograd. pp. 6–11.
- „Prirodni resursi“ (s.a.). www.smederevo.org.rs. 11. 5. 2018., http://www.smederevo.org.rs/OPSTINA-SMEDEREVO-Prirodni-resursi_74_4_18_lat
- Radovanović, M. (1951) *Vodozemci i gmizavci naše zemlje*, Beograd, Naučna knjiga.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B., Van Der Voort, J. (2016) *Field guide to the amphibians and reptiles of Britain and Europe*, Bloomsbury Publishing, London & New York. pp. 432.
- Stöck, M., Dufresnes, C., Litvinchuk, S.N., Lymberakis, P., Biollay, S., Berroneau, M., Borzée, A., Ghalia, K., Ogielska, M., Perrin, N. (2012) „Cryptic diversity among Western Palearctic tree frogs: postglacial range expansion, range limits, and secondary contacts of three European tree frog lineages (*Hyla arborea* group)“, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 65, 1–9.
- Tasić, N. (2014) „Jezava – ubijena reka!“ www.sdcafe.rs, 06. 12. 2014., <http://www.sdcafe.rs/vesti/jezava-ubijena-reka>
- Urošević, A. (2018) „Gmizavci smederevskog kraja – distribucija i biogeografska pripadnost“, *Smederevski zbornik* 6, 11–34.
- Urošević, A., Tomović, Lj., Krizmanić, I., Anđelković, M., Golubović, A., Maričić, M., Ajtić, R., Čorović, J., Čubrić, T., Tomašević-Kolarov, N., Cvijanović, M., Vukov, T., Jovanović, B., Vučić, T., Ajduković, M., Tot, I., Nadaždin, B., Labus, N., Džukić, G. (2018) „Distribution and diversity of brown frogs (*Rana* spp., Anura, Amphibia) in Serbia“, *Bulletin of the Natural History Museum* 11, 227–245.
- Vigna Taglianti, A., Audisio, P., Biondi, M., Bologna, M., Carpaneto, G., De Biase, A., Fattorini, S., Piattella, E., Sindaco, R., Venchi, A., Zapparoli, M. (1999) „A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region“, *Biogeographia* 20, 31–59.
- Vörös, J. & Arntzen, J.W. (2010) „Weak population structuring in the Danube Crested newt, *Triturus dobrogicus*, inferred from allozymes“, *Amphibia-Reptilia* 31, 339–346.

- Vučić, T., Tomović, L.J., Ivanović, A. (2020) „The distribution of crested newts in Serbia: an overview and update“, *Bulletin of the Natural History Museum in Belgrade* 13, 237–252.
- Vukov, T. D., Kalezić, M. L., Tomović, L.J., Krizmanić, I., Jović, D., Labus, N., Džukić, G. (2013) „Amphibians in Serbia – distribution and diversity patterns“, *Bulletin of the Natural History Museum in Belgrade* 6, 90–112.
- Vukov, T. D. & Kalezić, M. L. (2015) „Burešov dugonogi veliki mrmoljak“, pp. 156–161. U: Kalezić, M., Tomović, L.J., Džukić, G. (ur.): *Crvena knjiga faune Srbije I: Vodozemci*. Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet i Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Wielstra, B., Vörös, J., Arntzen, J. W. (2016) „Is the Danube crested newt *Triturus dobrogicus* polytypic? A review and new nuclear DNA data“, *Amphibia-Reptilia* 37 (2), 167–177.



Beleška o autoru:

Dr Aleksandar M. Urošević, viši naučni saradnik
 Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković” – Institut
 od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
 Univerzitet u Beogradu
aurosevic@ibiss.bg.ac.rs

SUMMARY

Aleksandar Urošević

Amphibians of the Smederevo region - an overview of previous research, distribution and biogeographical affiliation

The territory of the municipality Smederevo is historically important for the research of the batrachofauna of Serbia and the whole region. However, after the extensive research conducted during the mid-XX century (Karaman, 1948), there were no further systematic research until the renewed interest in the faunistic and biogeographic research during the last decade that resulted in publishing *The Red Books of Fauna of Serbia I and II – Amphibians and Reptiles*. Smederevo municipality is situated in the transitional area between the ecoregions of the Pannonian steppe and forest-steppe and the Balkan mixed forests. Still, it is among the least forested municipalities in Serbia and urbanization and industrialization had led to the change in the water regime of the surface waters and the great extent of pollution by the sewage and industrial waste.

Smederevo is still among the areas with large diversity of the amphibian species – there have been detected 12 of 21 amphibian species for Serbia in total, and association to different chorotypes, and association of these species with different chorotypes confirms mixing of the faunal elements from the North, East and South. However, as much as three amphibian species, of which some were for the first time in our country detected in Smederevo (Balkan Spadefoot Toad, Danube Crested Newt), are present only as the literature entries, without subsequent confirmation in the field. This could be a result of the lack of the aimed, systematic research since the species in question are secretive, fossorial, aquatic or active only at night or during the humid weather conditions, but it could also result from the change of the water regime throughout the municipality and loss of the adequate habitat, to which these species are especially vulnerable. It is also important to mention the effect of the climate changes, that lead to the extreme temperatures and frequent droughts that lead to the further draining of the wetlands and surface waters.

A few species of amphibians are potentially present in our municipality, especially in the southern parts or along the Great Morava river. As for the reptilian fauna of our municipality, it is necessary to conduct detailed, systematic research of the amphibian fauna, in order to find out the exact distribution of all amphibian species, especially those that are documented only as the literature entries or their potential presence is expected in our area.



About the Author:

Dr Aleksandar M. Urošević, viši naučni saradnik
 Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković” – Institut
 od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
 Univerzitet u Beogradu
aurosevic@ibiss.bg.ac.rs

Gordana S. Paunović

Primena geometrijske morfometrije na ostacima mamuta iz muzejskih zbirki Srbije

Apstrakt: Primena GM u svetu na muzeološkim predmetima tek je u povoju. Razlozi za to su: nedostatak kvantitativne i statističke obuke – za ovaj vid analiza potrebna je skupa digitalna oprema (profesionalna fotografska oprema, 3D skeneri i dr.) i optimizam istraživača kada su u pitanju morfometrijske metode (Lycett, 2009; Lycett i Chauhan, 2010; Paunović, 2016; Okumura & Arajo, 2019). U Srbiji pionirski rad sa eksplorativnim prikazom primene metoda GM na muzejskom materijalu prezentovan je u radu Paunović i dr. (2016).

U ovom stručnom radu prikazani su rezultati dobijeni primenom geometrijske morfometrije na dobro očuvanim donjim vilicama dve vrste mamuta koje su pronađene na tlu Srbije, a koje su tezaurus Muzeja i privatnih kolekcija. Dobijeni su statistički rezultati koji nedvosmisleno ukazuju na značajne morfološke razlike kod dve sukcesivne vrste (*Mammuthus trogontherii* i *Mammuthus primigenius*). Pored toga, detaljno su ilustrovane ontogenetske promene oblika u okviru vrste *Mammuthus primigenius*, ali bez statističke potvrde tih rezultata. Iako je analiza fosilnog materijala u velikoj meri problematična, zbog dostupnosti malog broja uzoraka i činjenice da je materijal u velikom procentu oštećen, naš uzorak pokazao se dovoljnim da ilustruje morfološke promene između dve sukcesivne vrste i da dâ statističku potvrdu tih rezultata. Dalja istraživanja trebalo bi usmeriti ka povećanju broja uzoraka i proširivanju analiziranog područja.

Iako u geometrijskoj morfometriji postoje konceptualno i metodološki različiti pristupi, oni mogu da pruže korisne rezultate u pogledu morfoloških varijacija živog i izumrlog sveta, kao i velikog broja predmeta materijalne kulture.