



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA EKOLOGIJU I BIOLOGIJU



Mr Natalija Čadenović

PROMENE TROFIČKIH KARAKTERISTIKA OBIČNE KRASTAČE
***Bufo bufo*, Mertens and Müller, 1928 (Bufonidae: Anura) TOKOM**
POSTMETAMORFOZE

DOKTORSKA DISERTACIJA

NOVI SAD, 2014

Predgovor

Vodozemci predstavljaju značajnu komponentu svjetske faune kičmenjaka. Prisutni su na skoro svim terestričnim i slatkovodnim staništima izuzev najhladnijih i najsuvljih područja, kao i najvećeg broja udaljenih okeanskih ostrva. Opisano je do sada nešto manje od 6000 vrsta (Frost i sar., 2006). Broj novootkrivenih vrsta ubrzano raste poslednjih godina. Nažalost, nagli porast interesovanja a time i saznanja o ovoj izuzetno značajnoj grupi životinja poklapa se sa masovnim i globalnim smanjenjem broja i veličine populacija vodozemaca. Područje maksimalne raznovrsnosti vodozemaca na području bivše Jugoslavije nalazi se na jugu Crne Gore. Ovo područje je po geografskoj, geomorfološkoj i biološkoj specifičnosti bilo poznato još početkom prošlog vijeka (Simroth, 1907; Hadži, 1926). Ovaj "starinski ugao Evrope" (Simroth, 1907) ili tzv. "Jadranski trougao" (Džukić i Kalezić, 2004) poznat je po izuzetnom bogastvu faune vodozemaca. Na ovom prostoru su zbog prirodnih vrijednosti izdvojena tri nacionalna parka (Lovćen, Skadarsko jezero i Prokletije), a uz sjevernu granicu ovog područja nalazi se nacionalni park Biogradska gora. Herpetofauna je ovdje jedna od veoma bitnih komponenti ukupne biološke raznovrsnosti, što je jedinstven primjer u Evropi (Džukić, 1995; Džukić i Kalezić, 2004). U Crnoj Gori živi 28 vrsta i podvrsta vodozemaca iz 10 rodova, odnosno 6 familija.

Podgorica, 27.05.2014.

Natalija Čađenović

Mojim dragim, dobrim i veselim sinovima,

Lazu i Savi

Veliku zahvalnost dugujem mentorki, prof dr Ester Popović i članovima komisije dr Dragani Rajković i dr Oliveri Bjelić-Čabriło koji su konstruktivnim sugestijama i savjetima doprinijeli kvalitetu ove disertacije.

Posebnu, neizmjernu zahvalnost dugujem dr Georgu Džukiću za nesebičnu pomoć koju mi je pružio u svim etapama izrade ove disertacije, u vidu literature, sugestija i savjeta, koji me je uvijek bodrio da idem dalje.

Hvala dr Srđanu Stamenkoviću za pruženu pomoć pri statističkoj obradi podataka i na savlađivanju osnova statističkih analiza.

Hvala dr Oliveri-Bjelić-Čabriło i mr Sonji Kralj za pomoć pri determinaciji sadržaja želuca.

Neizmjernu zahvalnost dugujem direktoru Prirodnjačkog muzeja Crne Gore, Ondreju Viziju na ogromnom razumijevanju kao i materijalnoj i svakoj drugoj podrcki.

Osnovnu i bezgraničnu zahvalnost dugujem mojim požrtvovanim roditeljima, čija su me podrka, briga i ljubav pratili cijelog života.

Hvala suprugu Goranu za ljubav i podrku.

Hvala Lazu i Savi koji su mi svaki dan uljepali i dali mi snage da ovaj rad dovedem do kraja.

Hvala čika Ivu za podrku tokom izrade ove teze.

Hvala kolegama iz Prirodnjačkog muzeja na pomoći, strpljenju i podrcki, a posebnu zahvalnost dugujem dr Lidiji Polović i mr Goranu Čulafiću.

Hvala i svima koje nijesam navela, a na neki način su doprinijeli da se ova disertacija uspjeno realizuje.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.2. Ciljevi istraživanja	2
2. PREGLED LITERATURE	3
3. ISTRAŽIVANA VRSTA	11
3.1. Karakteristike familije Bufonidae	11
3.2. Rod <i>Bufo</i>	12
3.2.1. Obična krastavba žaba (<i>Bufo bufo</i>)	12
4. ISTRAŽIVANO PODRUČJE	22
1. CRNA GORA	24
1.1. Skadarsko jezero	24
1.2. Rijeka Crnojevića	26
1.3. Mateševo	26
1.4. Biogradsko jezero	28
1.5. Prekornica	29
1.6. Kuči, Lješanska nahija	30
1.7. Zetsko - Bjelopavlička ravnica	31
2. SRBIJA	34
2.1. Trešnja	34
2.2. Bela Crkva	36
2.3. Vršački breg	38
2.4. Deliblatska peščara	40
5. MATERIJAL I METODIKA RADA	42
5.1. Uzorci	42
5.2. Sakupljanje materijala	44
5.3. Morfometrijski karakteri	45
5.4. Kvantitativne metode	47
5.4.1. Parametrizacija trofičkih niša	47
5.5. Statistička analiza	50

6. REZULTATI	55
6.1. Sastav i struktura plijena	56
6.1.1. Karakter ishrane istraživanih podvrsta Anura na analiziranim lokalitetima	67
6.2. Korelacija i regresija	104
6.2.1. Multivarijantna analiza promjenljive morfologije plijena i promjenljivih morfoloških karaktera Anura	119
6.3. Korespodentna analiza	122
6.4. Uzasne kategorije	124
6.5. Analiza raznovrsnosti ishrane	128
6.5.1. Zbirne numeričke i taksonomske razlike plijena u želucima između podvrsta, polova i uzrasta žaba	128
6.5.2. Razlike u morfološkim karakteristikama plijena po podvrstama, polovima i uzrastima žaba	131
6.6. Interakcija taksonomske i numeričke vrijednosti plijena u odnosu na uzrasne kategorije Anura	138
6.7. Parametrizacija širine trofičke niše	142
6.7.1. Preklapanje trofičkih niša na osnovu taksonomije plijena	154
7. DISKUSIJA	155
7.1. Sastav i struktura plijena vrste <i>Bufo bufo</i>	155
7.1.1. Ishrana vrste <i>Bufo bufo</i> po lokalitetima	161
7.1.2. Morfometrija plijena i Anura	164
7.2. Korespodentna analiza	167
7.3. Raznovrsnost ishrane-MANOVA u odnosu na uzrasne kategorije	168
7.4. Parametri širina trofičkih niša i preklapanje niša ishrane	170
8. ZAKLJUČCI	173
9. LITERATURA	178
10. PRILOZI	193

1. UVOD

Kod bezrepih vodozemaca (Anura) morfološka varijabilnost je izražena, u boji tijela, teksturi kože (žlezdani nabori), proporciji djelova tijela, a posebno u odnosu dužine zadnjih ekstremiteta prema trupu. Ove razlike često karakterišu taksone koji su inače prvo opisani na osnovu drugih karakteristika fenotipa i genotipa.

Anura predstavljaju grupu Amphibia koje su nakon metamorfoze, koja se pretežno odigrava u vodenoj sredini, prilagođeni terestričnom načinu života i u ishrani koriste većinom terestrične organizme. Oni imaju značajnu ulogu u lancima ishrane vodenih i kopnenih ekosistema. Kvalitativna analiza ishrane Anura omogućava sagledavanje karaktera i osobnosti staništa, vrsta koje ga naseljavaju, sezonskih promjena, stepena zagađenosti i drugih važnih komponenata ekosistema u kojima one žive. Poznavanjem ishrane žaba mogu se dobiti značajni podaci o putevima invazije helminata.

Poznato je da je srednja i maksimalna veličina plijena kod Anura najčešće u pozitivnoj korelaciji sa dužinom tijela konzumenata, ali iz pregledane literature (Wheater, 1986; Gittins, 1987; Gutowski et al., 1988; Kuzmin, 1990; Denton i Beebe, 1994; Mollov, 2009; Mollov & Stojanova, 2010) ne slijedi jasan odgovor da li je dužina tijela Anura adekvatan indikator selekcije veličine plijena i da li kod ispitivanih vrsta Anura postoji trofička specijalizacija za veličinu plijena u odnosu na dužinu tijela žaba. Sa ciljem da se utvrdi postojanje korelacije i odgovori na pomenuto pitanje, utvrđen je odnos dužine plijena i dužine tijela predatora.

Anure imaju značajnu poziciju u trofičkoj mreži koja se može sagledati kroz regulatornu ulogu u brojnosti grupa organizama kojima se hrane. Termin "širina niše" se odnosi na različite resurse koje koristi populacija. Populacija koja koristi mali broj resursa ima usku nišu, dok obrnuto važi za široku nišu. Postoji kontekst u kome možemo postaviti kvantitativne mjere širine niše. Distribucija varijabilnosti ekološki aktivne osobine populacije je relevantna za razumijevanje širine niše. Ako populacija ima veliku varijabilnost u nekoj osobini, onda ima mnogo vrsta jedinki koje uzimaju resurse sa mnogo različitih mjesta na osi resursa. Stoga, ako populacija ima veliku varijabilnost ima i široku nišu i obrnuto za usku nišu. Smatra se da širina niše populacije predstavlja ravnotežu između "razlikonosnog" (diverzifikujućeg) efekta intraspecijske kompeticije i ograničenja koje nameće interspecijska kompeticija (Roughgarden, 1972; Grant & Price, 1981; Taper & Case, 1985). Intraspecijska kompeticija je stvaranje razlika u smislu da će svaka jedinka

koja je u stanju da efikasno koristi novi, ekskluzivni resurs doživjeti smanjenu intraspecijsku kompeticiju i postići bolju formu (Roughgarden, 1972). Kako se kompetitivni pritisak povećava, selekcija prebacivanja na novi resurs postaje jača, tako da se prethodni, sub-optimalni resursi mogu rasteretiti (Wilson & Turelli, 1986; Bolnick, 2001). Ono što razlikuje Anure a i sve ostale ektoterme od endoterma jeste stopa brzine obrade hrane koja je kod žaba i ostalih ektoterma i do deset puta niža. Sa druge strane, žabe imaju izrazito visoku stopu asimilacije koja iznosi oko 90% unijete hrane (Pough et al., 2004). Ekološki, biomasa sekundarne produkcije žaba (i dugih vodozemaca pa i gmizavaca) je po jedinici trofičke ponude značajno veća nego kod endotermnih karnivora istog trofičkog reda (Toft, 1985; Pianka, 2000; Pough et al., 2004). Na taj način žabe usmjeravaju više sekundarne produkcije ka trofičkim nivoima višeg reda čineći ih atraktivnim i preferiranim plijenom (Burton & Likens, 1975).

1.2. Ciljevi istraživanja

Osnovni predmet istraživanja ove disertacije biće kvalitativna i kvantitativna analiza ishrane, sa akcentom na promjene u intenzitetu, kvalitetu i kvantitetu ishrane u postmetamorfoznom dijelu životnog ciklusa *Bufo bufo*. Posebno će biti analizirani kontrasti u ishrani vezani za uzrasni polimorfizam, polni dimorfizam i intraspecijsku diferencijaciju.

Istraživanja će se realizovati kroz sledeće ciljeve:

Utvrđiti u kom trenutku krastače počinju samostalnu aktivnu ishranu, čime se hrane i koji su osnovni morfološki parametri tijela u tom trenutku.

Postaviti osnovne uzrasne kategorije, opisati osnovne morfološke pokazatelje uzrasta i utvrditi kvalitativni i kvantitativni sastav plijena.

Opisati osnovne morfološke pokazatelje intraspecijske diferencijacije, kvantifikovati ih u odnosu na uzrast i pol i utvrditi kvalitativni i kvantitativni sastav plijena.

Postaviti osnovni model zavisnosti ishrane u odnosu na uzrast, pol i intraspecijsku pripadnost, i utvrditi udio individualne trofičke specijalizacije.

2. PREGLED LITERATURE

U literaturi koja se odnosi na bivše jugoslovenske republike ima veoma malo podataka o ishrani predstavnika reda Anura. Gojković & Semnic (1940) i Radovanović (1951) navode uopštene podatke o ishrani žaba. Detaljnija istraživanja ovog problema sa prostora bivših jugoslovenskih zemalja su novijeg datuma i postoji samo jedan rad iz dostupne literature koji se odnosi na ishranu vrste *Bufo bufo*.

Popović et al. (1989) su analizirali ishranu *Rana ridibunda* (Pallas) sa Bisernog ostrva. Kvalitativno i kvantitativno dominiraju insekti 74,9%, zatim slijede predstavnici Crustacea 14,8%, Gastropoda 6,6 %, Aranea 3,3% i Chilopoda 0,5%.

Istraživanja na Carskoj bari (Popović et al.,1992) pokazuju da u sastavu hrane nekih vrsta roda *Rana* kvalitativno i kvantitativno dominiraju insekti, a među njima su najbrojnije i najčešće vrste bile iz reda Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera i Diptera.

Šimić et al. (1992a) analiziraju učešće insekata u ishrani zelene žabe *Rana kl. esculenta* (Linnaeus, 1758) na lokalitetu Koviljski rit i zaključuju da insekti dominiraju tokom čitavog perioda aktivnosti, s tim što je najveća raznovrsnost zapažena tokom proljeća i ljeta. Među insektima, u pogledu broja jedinki i vrsta, primarnu ulogu imaju predstavnici Coleoptera, zatim ih po važnosti slijede Diptera, Lepidoptera i Hymenoptera. Na pomenutom lokalitetu vrsta *Rana kl. esculenta* se pretežno hrani akvatičnim vrstama insekata.

Šimić et al. (1992b) su utvrdili da u ishrani vrste *Rana ridibunda* u Potisju dominiraju insekti sa preko 70%, a među njima su najbrojniji predstavnici redova Diptera i Coleoptera.

Bjelić (1994) u diplomskom radu analizira kvalitativni i kvantitativni sastav hrane predstavnika roda *Rana* na području Apatina.

Horvat (1995) analizira sastav hrane pripadnika vrste *Bufo viridis* u okolini Žagubice. U ishrani ove vrste najznačajnije mjesto zauzimaju insekti sa zastupljenošću od preko 80%. Osim predstavnika klase Insecta prisutni su predstavnici još tri klase beskičmenjaka. Utvrđeno je prisustvo larvi *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) (Diptera) – indikatora zagađenosti vodene sredine.

Horvat et al. (1995) kod vrsta *Rana esculenta* sa područja Apatina konstatuju da ishranu tri vrste zelenih žaba čine predstavnici sedam klasa beskičmenjaka i dvije klase

kičmenjaka. Najzastupljeniji su predstavnici klase Insecta sa preko 60%. Za sva tri taksona izračunate su širine niša ishrane kao i njihova preklapanja.

Šimić et al. (1995a) proučavaju ishranu vrste *Rana ridibunda* Pallas, 1771 na području sistema kanala DTD kod Vrbasa. Pored insekata koji su prisutni sa preko 80% prisutni su predstavnici još četiri klase beskičmenjaka. Na ovom lokalitetu je registrovano prisustvo larvi vrste *Eristalis tenax* (Diptera).

Šimić et al. (1995b) proučavaju ishranu vrste *Rana ridibunda* na području sistema kanala DTD (Vrbas). Insekti su sa 82.25% zastupljenosti daleko prevazišli ostale grupe plijena. Posle insekata, broјčano su najzastupljenije jedinke iz klase Gastropoda, dok su predstavnici klasa Crustacea, Arachnida i Diplopoda bili prisutni u malom postotku. Ustanovljena je kvantitativna dominacija Coleoptera. Utvrđeno je i prisustvo larvi vrste *Eristalis tenax*.

Šimić et al. (1995c) u sastavu hrane vrste *Bombina variegata* sa područja Dubašnice i Zlota ukazuju na činjenicu da i kod ove žabe dominiraju terestrične vrste insekata.

Horvat & Bjelić (1996) daju rezime rezultata uporedne analize sastava hrane žaba Anura Petrovaradinskog rita tokom sezone parenja.

Bjelić et al. (1996) analiziraju ishranu i helmintofaunu vrste *Rana temporaria* sa Šar planine. Kod ove vrste insekti čine više od 90% plijena, osim njih prisutni su i predstavnici još četiri grupe Invertebrata: Gastropoda, Arachnida, Myriapoda i Crustacea.

Paunović (2000) u magistarskom radu detaljno obrađuje ishranu pripadnika pet vrsta Anura (*Bombina bombina*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae* i *Rana kl. esculenta*) iz Petrovaradinskog rita, prikazuje širine niše ishrane i njihova preklapanja. Ishranu svih ispitivanih Anura, čine lako pristupačne i abundantne jedinke plijena-pretežno ili isključivo predstavnici Invertebrata, a među njima dominiraju predstavnici klase Insecta.

Paunović et al. (2010) detaljno analiziraju ishranu vrsta *Pelophylax esculentus* "complex" (*Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax kl. esculentus*) iz Petrovaradinskog rita. Prema indeksu važnosti komponenti, najveći značaj za sve tri vrste imaju predstavnici sledećih taksona: Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Gastropoda, Lepidoptera i Aranea.

Paunović (2011) u doktorskoj disertaciji daje detaljnu analizu sezonske ishrane dvije vrste Anura, roda *Pelobates*, prikazuje širine niše ishrane i njihova preklapanja. U ishrani pretežno ili isključivo dominiraju predstavnici Invertebrata i to predstavnici klase

Insecta kod vrste *Pelobates fuscus*, a kod *Pelobates syriacus* predstavnici Arachnida 49,97% i Insecta 42,3%.

Crnobrnja-Isailović et al. (2012) analizirali su ishranu 142 jedinke *Bufo bufo* sakupljenih u podnožju planine Avala blizu Beograda. Identifikovan je plijen u sto stomačnih sadržaja. Analiza je pokazala da u ishrani krastave žabe dominantan plijen kod ženki predstavljaju pripadnici Coleoptera 41,78, kod mužjaka 32,45%, zatim Hymenoptera (uglavnom, Formicidae) 27,63% odnosno 36,31%. Diplopoda 10,53%, odnosno 14,11%. Kod ženki značajnu komponentu predstavljaju i Araneae 5,92% i Dermaptera 5,59%, dok je njihovo učešće kod mužjaka manje od 5%.

U svjetskoj literaturi kratki, informativni podaci o ishrani Anura mogu se naći u ključevima za identifikaciju, kao i u drugim naučnim publikacijama: Kovačev (1912), Sternfeld et Steiner (1952), Hristov (1961), Dely (1967), Tanara (1978), Laňka et Vit (1986), Engelmann et al. (1993), Diesener et Reichholf (1997).

Cott (1940) je proučavao ishranu vrste *Bufo bufo* sakupljenih u naselju Land's End na krajnjem jugozapadu Britanskog ostrva. Analize su pokazale da su najzastupljeniji predstavnici Hymenoptera (Formicidae 40%), Insecta (Coleoptera 15 %), Isopoda (14 %). Pronašao je 188 harvestmen (Opilionea) u 350 želudaca *Bufo bufo*.

Buresh & Tsonkov (1942) daju izvještaj koji je zasnovan na proučavanju izmeta krastave žabe. Analizirani sadržaj je bio uglavnom sastavljen od Coleoptera, posebno od familija Carabidae, Scarabeidae, Curculionidae, Tenebrionidae i Chrysomelidae.

Štepanek (1949) navodi da su gliste, pauci, harvestmen i insekti najvažniji u ishrani krastave žabe. Autor navodi da samo 7,4 % ispitivanih Anura konzumira puževe.

Хонякина (1953) je analizirao 148 želudaca *Bufo bufo* sa područja Kavkaza i ustanovio da su dominantan plijen predstavnici Coleoptera 57,09% (Carabidae 71,41%), Hymenoptera 29,11 i Diplopoda 5,78%.

Angelov (1960) je tokom entomološke studije u parku "Otdih i kultura" u gradu Plovdiv (Bugarska), analizirao želudačni sadržaj *Bufo bufo* i ustanovio da su glavni izvor hrane ove žabe Insekti, a posebno je zastupljen veliki broj Carabida.

Lescure (1964) je proučavao stomačni sadržaj 50 jedinki vrste *Bufo bufo* sa različitih lokaliteta sa područja Francuske. Analize su pokazale da su insekti dominantna grupa u ishrani ove vrste, a među njima redovi Hymenoptera 62,9% i Coleoptera 14,3 %. Autor smatra da su kišne gliste i puževi samo izuzetno plijen žaba, jer je utvrdio da oni čine samo 0,3% od ukupnog želudačnog sadržaja. Takođe autor navodi da je takav plijen suviše spor da bi privukao pažnju krastave žabe i previše lepljiv.

Bannikov & Denisova (1956) smatraju da je obična krastava žaba specijalizovana za ishranu Coleoptera i Hymenoptera. Istraživanja sprovedena od strane ovih autora ukazuju da su ove dvije grupe insekata zastupljene sa 91% ukupnog želudačnog sadržaja.

Mazure (1966) je istraživao ishranu *Bufo bufo* sakupljenih iz dvije oblasti u Poljskoj. Analize su pokazale da su dominantna grupa u ishrani ove vrste Coleoptera sa 55,2% i Formicidae 36,0% iz reda Hymenoptera.

Mathias (1971) sa ispitivanog područja Ainsdale (Engleska), dao je rezultate slične prethodnim istraživačima. Najfrekventnije grupe su familija Formicidae 69% i red Coleoptera 12,36%.

Bannikov & Denisova (1956) smatraju da je obična krastava žaba usko specijalizovana na ishranu jedinkama redova Coleoptera i Hymenoptera. Njihove analize su pokazale da one učestvuju sa 91% od ukupnog želudačnog sadržaja.

Lać (1963, 1968) ne navodi procentualnu zastupljenost pojedinih grupa insekata u ishrani vrste *Bufo bufo*, ali ističe da su mravi (Formicoidea) i tvrdokrilci (Coleoptera), a posebno Carabidae i Staphylinidae, glavni izvori hrane.

Kminiak (1969) je pronašao samo predstavnike reda Coleoptera u želudačnom sadržaju vrste *B. bufo*.

Karg & Mazur (1969) su proučavali ishranu tri vrste Anura: *Bufo bufo*, *Rana arvalis* i *Pelobates fuscus*, da bi procijenili njihovu ulogu u biocenoza u oblasti polja krompira i njihov doprinos u prirodnoj kontroli krompirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata*). U želudačnom sadržaju *B. bufo* su otkrili pored visokog procenta mrava, tvrdokrilaca, zemlje i 10,6% *Leptinotarsa decemlineata*. Od preostalih grupa utvrđeno je i prisustvo klase Arachnida (11,8%), posebno Araneidea, koji po njima zauzimaju značajno mjesto u ishrani Anura.

Analizom želudačnog sadržaja vrste *B. bufo* sa dva lokaliteta Južne Morave (Češka), Ratajsky & Vojtkova (1971) su konstatovali da dominantnu grupu predstavljaju jedinke reda Coleoptera 67,2%, a od toga familije Dytiscidae (52,5 %) i Carabidae (14,7 %). Prisustvo prilično visokog procenta bube veslara u obrocima hrane autori objašnjavaju nedostatkom beskičmenjaka uzrokovanog hladnim vremenom tokom perioda uzorkovanja krajem marta mjeseca.

Prema Angelov & Batschwarov (1972) dominantan plijen-taxon u ishrani krastavih žaba čine predstavnici familije Carabidae (22,95%) i Formicidae (19,67), iz reda Coleoptera (36,36 %) i jedinke reda Hymenoptera (27,27 %).

Clarke (1974) je analizom želudačnog sadržaja američke krastave žabe *B. woodhousei* takođe potvrdio da ova žaba u ishrani preferira plijen iz redova Coleoptera i Hymenoptera. Objke ove grupe su zastupljene sa preko 81% ukupnog želudačnog sadržaja.

Medvedev (1974) identifikuje i daje pregled želudačnog sadržaja predstavnika sedam vrsta žaba: *Bombina bombina* (Linnaeus, 1758); *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768); *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758); *B. viridis* Laurenti, 1768; *Rana ridibunda* Pallas, 1771; *R. kl. esculenta* Linnaeus, 1758 i *R. arvalis* Nilsson, 1842, obraćajući posebnu pažnju na ekologiju plijena. Autor ističe da je dominantan plijen u ishrani ove žabe Coleoptera 49% i Hymenoptera – Formicidae 46%. Od Coleoptera najveći procenat imale su Carabidae 70,6 %, Curculionidae 11,8%, i Tenebrionidae 5,2%.

Pellantova (1978) daje pregled želudačnog sadržaja vrste *Bufo bufo*, sakupljenih u južnoj Moravi (Čehoslovačka) sa deset lokaliteta tokom marta, aprila, juna, jula, septembra mjeseca. U želudačnom sadržaju kvantitativno dominiraju insekti 75,8%, a među njima redovi Hymenoptera 44,6 % i Coleoptera 31,1%. Najčešće konzumirana grupa je Coleoptera 54,2 % (Staphylinidae 26,4%, Carabidae 21,8%, Curculionidae 14,9%), a zatim red Hymenoptera sa 41,4 % (Formicidae 24,1 %; Myrmicidae 24,1%).

Šerbak *et* Šerbanj (1980) opisuju ekologiju vodozemaca i gmizavaca Ukrajinskih Karpata i posebno se osvrću na ishranu vrsta koje naseljavaju to područje. U ishrani vrste *Bufo bufo* dominantan plijen su predstavnici klase Diplopoda 43,5%, familije Carabidae 37,7%, Formicidae 31,0%, Elateridae i Anobiidae sa istom procentualnom zastupljenošću od 20,0%, Diptera 14,5%, Tenebrionidae 14%.

Wheater (1986) je analizirao želudačni sadržaj vrste *Bufo bufo* različitih uzrasnih kategorija dvije oblasti u Cheshire (Engleska). Ova analiza je pokazala da konzumiraju pripadnike: Arachnida (Acarina 31,1%), Coleoptera 14,8% i Hymenoptera (Formicidae 14,3%).

Gittins (1987) je proučavao sadržaj 161-og želudca kod juvenilnih jedinki i adulta (mužjaka i ženki) *Bufo bufo*, pri čemu navodi da u svim želudcima dominantan plijen predstavljaju jedinke reda Coleoptera (32%), a zatim slijede predstavnici: Collembola (9,7%), Millipedes (9,3%), Opiliones (8,3%), Araneae (7,7%), Diptera (6,7%) i Formicidae (6,5%). Autor je došao do zaključka da je ishrana *Bufo bufo* veoma raznovrsna i da su male razlike u ishrani mužjaka, ženki i juvenilnih jedinki.

Gutowski *et al.* (1988) daju pregled želudačnog sadržaja deset vrsta Anura, među kojima i vrstu *Bufo bufo* sa sjevero-istočnog dijela Poljske. Dominantan plijen su bili predstavnici Araneida 26,0%, Formicidae 17,1% i Collembola 14,5%.

Kuzmin (1990) vrši detaljnu komparativnu analizu ishrane šest vrsta vodozemaca (*Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *Triturus montandoni*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo* i *Rana temporaria*) na Karpatima i preklapanje niša ishrane. Autor ističe da je glavni kriterijum u udjelu trofičkih resursa kod proučavanih vodozemaca veličina plijena koja je u korelaciji sa veličinom predatora.

Chiminello et Generani (1992) objavljuju rezultate istraživanja strategije ishrane vrsta *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), *Pelobates fuscus insubricus* i *Rana esculenta* complex u niziji rijeke Po, u Italiji, tokom sezone parenja, izračunavajući širinu niša ishrane za svaku vrstu, kao i njihova preklapanja.

Denton i Beebe (1994) istražujući preklapanje niša *Bufo bufo* i *Bufo calamita*, navode učešće beskičmenjačkih grupa bez procentualne zastupljenosti i to Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera, Dermaptera, Arachnida, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera.

Evans & Lampo (1995) proučavaju ishranu 269 stomačnih sadržaja *Bufo marinus* u Venezueli. Od toga 68 (25%) su prazni želuci. Kao najveću plijen grupu navode Coleoptera koje čine 27% biomase stomačnog sadržaja, mravi (13%) i larve odonata (8%) biomase, dok minorno učešće imaju Orthopterans 4%, Lepidoptera 3%, Diptera 3%, Hymenoptera 2%, Millipedes 2% i Araneae 1%.

Cogălniceanu et al. (2000) vrše detaljnu komparativnu analizu ishrane pet simpatričkih vrsta Anura (*Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Rana esculenta* i *R. ridibunda*) u Rumuniji na dva ostrva u plavnim ravnicama Dunava. Najviše su zastupljeni Insekti 58,8 % kod *Pelobates fuscus*, 61,2 % *Bombina bombina*, 81,3% u *Rana esculenta complex-u* i 91.9% kod *Hyla arborea*.

Beshkov & Nanev (2002) ukazuju da su glavni izvor hrane krastave žabe insekti, a posebno mjesto zauzimaju mravi i tvrdokrilci, zatim pauzi, a ponekad čak i male zmije i glodari.

Mollov et al. (2006) su proučavali ishranu četiri vrste Anura (*Pelophylax ridibundus*, *Bombina bombina*, *Bombina variegata* i *Pseudepidalea viridis*). Dominantan plijen kod *Pelophylax ridibundus* su jedinke iz reda Hemiptera 17,1%, kod *Bombina variegata* porodica (Hydrophilidae 28,25%), *Bombina bombina* (Hydrophilidae 16,7%), kod *Pseudepidalea viridis* (Carabidae 36,9%).

Kovács et al. (2007) je proučavao sezonsku ishranu *Hyla arborea* sa područja Rumunije. Dominantan plijen u svim sezonama bili su predstavnici Aranea i Coleoptera, pri čemu je procentualna zastupljenost plijena data po mjesecima.

Mollov (2009) se bavio procjenom širine niša ishrane i ekologijom ishrane *Bufo bufo* sa područja Bugarske. Utvrđeno je da su najvažniji plijen u ishrani ove vrste jedinke porodice Formicidae (70,20 %), reda Coleoptera (posebno Carabidae 11,40 %), kao i druge grupe koje ne pripadaju insektima (Isopoda 4,20%, Gastropoda 0,40%, Arachnida 0,60%) a koje takođe igraju značajnu ulogu u ishrani ove vrste.

Guidali et al. (2000) su proučavali ishranu *Rana dalmatina* i *Rana synklepton esculenta*, širinu niša i njihovo preklapanje. Dominantan plijen kod *Rana klepton esculenta* su predstavnici klase Insecta (adulti i larve) 76%, reda Hymenoptera 8% i Coleoptera 4% dok u ishrani *Rana dalmatina* dominiraju Araneida 11,7%, Diptera (adulti i larve) 9,1%, Coleoptera 7,8%, Diplopoda 7,8%, biljni sadržaj 14,3% i ostaci kože 10,4%.

Nicoara et al. (2005) proučavali su ishranu tri vrste Anura (*Bufo viridis*, *Pelobates fuscus*, *Rana esculenta* complex) u reproduktivnom periodu, uzorkovanih u rijeci Ciric (Rumunija). Dominantan plijen kod ispitivanih Anura su predstavnici klase Insecta, kod *Bufo viridis* (95,25%) a učešće predstavnika Hymenoptera (67,37%), kod *Pelobates fuscus* (74,19%) od čega su najviše konzumirani predstavnici reda Coleoptera sa 43,47%, kod *Rana esculenta* complex (82,52%) dominantna grupa je Diptera (58,55%).

Rezultati analize stomaćnog sadržaja jedinki sakupljenih u parku "Otdih i kultura" u Bugarskoj (Mollov, 2009) pokazuju da je najvažniji plijen iz klase Insecta 94,4% i to iz redova Hymenoptera 71,20% (Formicidae 70,20%) i Coleoptera 21% (Carabidae 11,40%). Najveći broj taksona su klasifikovani kao terestrični 99%.

Mollov & Stojanova (2010) vrše detaljnu komparativnu analizu ishrane tri vrste Anura (*Bombina bombina*, *Bufo bufo*, *Epidalea viridis*). U svim proučavanim vrstama dominiraju predstavnici Coleoptera. U ishrani *Bufo bufo* dominiraju predstavnici reda Coleoptera (53,23%), familije Formicidae (24,19%) i reda Hemiptera (10,48%). U ishrani *B. bombina* prisutni su predstavnici Coleoptera (35,85%), Gastropoda (32,08) i Dermaptera (7,55). U ishrani *Epidalea viridis* dominantan plijen su predstavnici reda Coleoptera (72,63%), Dermaptera (10,53%), Hemiptera (7,37%).

Evelin et al. (2009) su proučavali ishranu metamorfoziranih i juvenilnih jedinki vrste *Bufo boreas*. Dominantan plijen kod metamorfoziranih jedinki su predstavnici reda Hemiptera (24%), Hymenoptera (19%) i Arachnida (11%), dok kod juvenilnih jedinki dominantan plijen su predstavnici Collembola (48%), Hymenoptera (20%) i Coleoptera (11%). Utvrdili su da je biomasa ispitivanog uzorka u korelaciji sa masom žaba.

Čađenović (2006) u magistarskom radu ističe postojanje intraspecijske diferencijacije kod vrste *Bufo bufo* u pogledu najvećeg broja morfometrijskih karaktera, dok u pogledu kvalitativnih karaktera, korespondentna analiza je pokazala da ne postoji jasno odvajanje podvrsta.

Prema Van Bocxlaer et al. (2009) divergencija između podvrsta zelene krastače manje je izražena nego između podvrsta *bufo* i *spinosus* kod obične-krastave žabe.

3. ISTRAŽIVANA VRSTA

3.1. Karakteristike familije Bufonidae

Bufonidae, krastave žabe, čine jednu od dominantnih grupa bezrepih vodozemaca (Noble, 1931b). One su u odnosu na druge grupe žaba najviše prilagođene na aridne spoljašnje uslove, ali se skoro uvijek pare u vodi. Krastave žabe imaju zdepasto, naduveno tijelo sa jako ispupčenim trbuhom. Njihova koža je debela, sa mnogobrojnim žlijezdama sa zrnastim sekretom. Zaušne (parotoidne) žlijezde su snažno razvijene i većinom jasno uočljive. Sekret (bufagin) ovih, kao i ostalih kožnih žlijezda, sadrži ljute i neprijatne sekrete, koji služe ovim životinjama kao odbrana od predatora. Njuška ovih žaba je kratka i široka, sa prostranim usnim otvorom. Nemaju zuba. Jezik je veliki, izdužen, više od dva put duži nego što je širok, pozadi ravan i samo prednjim krajem prirastao za dno usne duplje. Ekstrmiteti su snažno razvijeni i podešeni za kretanje na suvom tlu. Kao i kod ostalih vodozemaca, prednje noge imaju po četiri, a zadnje po pet prstiju. Većina vrsta Bufonidae su terestrične ili fosorijske krastave žabe, sa relativno kratkim zadnjim ekstremitetima. Lobanja većine je intenzivno okoštala, kao i dio kože koji se nalazi blizu lobanje. Prisustvo Biderovog organa (rudimentirani ovarijum na prednjem dijelu testisa) je pedomorfna karakteristika koja je svojstvena za Bufonidae.

Krastave žabe se odlikuju najvećim biotičkim potencijalom. Ženka morske krastave žabe, *Bufo marinus*, polaže i do 35.000 jaja godišnje, kao što čine i neke druge džinovske krastave žabe. Čak i krastava žaba sa juga, *Bufo terrestris*, polaže do 28.000 jaja godišnje. Ampleksus kod Bufonidae je aksilaran. Veličina tijela varira od 1,8 do 23 centimetra.

Porodica Bufonidae uključuje 25 rodova sa oko 340 vrsta. Krastave žabe imaju skoro kosmopolitsko rasprostranjenje u tropskim i umjerenim regionima. Nema ih na Antarktiku, Grenlandu, Novoj Gvineji, Madagaskaru, Australiji i Novom Zelandu. Familija krastavih žaba zastupljena je u našim krajevima kao i u cijeloj Evropi, jednim jedinim rodom *Bufo* (Radovanović, 1951).

3.2. Rod *Bufo* Laurenti, 1768

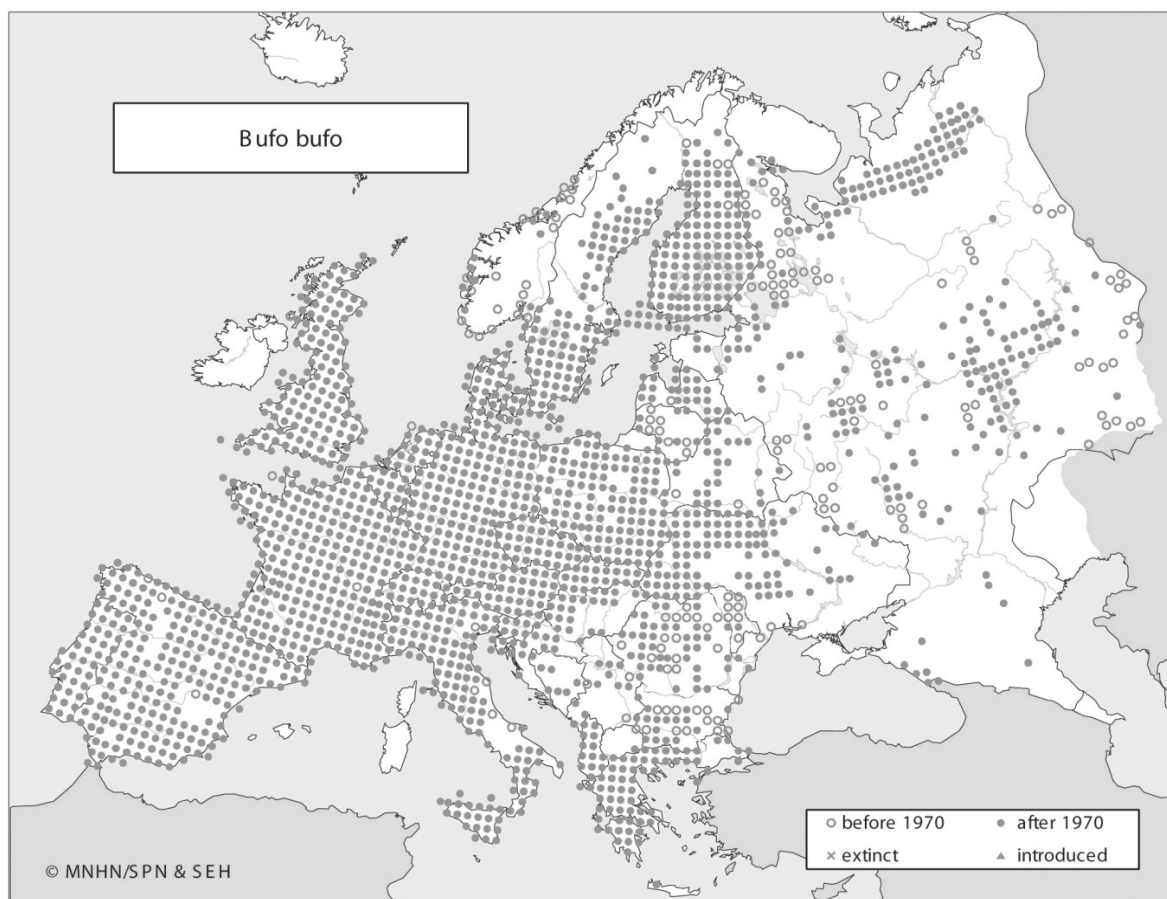
Krastave žabe roda *Bufo* imaju izražene parotoidne žlijezde i horizontalnu zenicu. Krastave žabe su kopnene životinje koje, kao polno zrele jedinke, samo u doba parenja zalaze u vodu. Predstavljaju pretežno terestrične bezrepe vodozemce koji su uglavnom aktivni noću. Preko dana miruju u svojim vlažnim skrovištima, u rupama u zemlji, pod kamenjem itd., a uveče izlaze u potragu za hranom. Hrana ovih žaba se sastoji od različitih vrsta insekata, glista, puževa golaća itd. Tokom sezone parenja mogu biti vrlo brojni u barama i mlakama, kao i u sporim tekućim vodama. Mužjaci imaju tada tamne nuptijalne nabrekline na unutrašnja tri prsta. Ženke polažu nekoliko hiljada jaja koja se nalaze u dugim nizovima. Njihovi punoglavci su među najmanjim u poređenju sa ostalim bezrepim vodozemcima Evrope (Radovanović, 1951)

Rod broji 193 vrste (Ananjeva et al. 1998). U Evropi žive tri vrste *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *B. viridis* (Laurenti, 1768) i introdukovana vrsta *B. calamita* (Laurenti, 1768), a na Balkanskom poluostrvu dvije vrste: *B. bufo* i *B. viridis*.

3.2.1. Obična krastava žaba (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758)

- Rasprostranjenje i taksonomija -

Obična krastava žaba ima široko rasprostranjenje i naseljava uglavnom cijelu Palearktičku oblast od Atlantskog do Tihog okeana. Ona naseljava skoro cijelu Evropu, izuzev krajnjeg sjevera, Irske, Korzike, Sardinije, Balearskih ostrva, Malte, Krita, kao i nekih manjih ostrva (Borkin i Veith, 1997). Takođe, naseljava sjevernu Afriku i cijelu umjerenu Aziju do Japana (Angel, 1946; Mertens, 1947; Radovanović, 1951) (Karta br. 1)



Karta1. Areal rasprostranjenja *B. bufo* (Borkin i Veith, 1997)

Iako je česta na nižim nadmorskim visinama, može se naći i iznad 2500 m nadmorske visine na Iberijskom poluostrvu (Angel, 1946; Borkin i Veith, 1997). Ima relativno veću abundancu od 300-600 m, kao i u umjerenim klimatskim područjima (Andreone & Sindaco, 1999) i u Mediteranskom regionu (Doria & Salvidio, 1994). U našoj zemlji je uglavnom široko rasprostranjena (Radovanović, 1951).

Zbog tako širokog rasprostranjenja, klimatski uslovi u različitim djelovima areala ove vrste su veoma različiti. Tako, u sjevernom dijelu areala zime su duge, hladne i vlažne, pa je period povoljan za rast prilično skraćen (Johannessen, 1970). Na višim nadmorskim visinama uslovi su još ekstremniji. Sa druge strane, južne populacije ove vrste su izložene mnogo povoljnijim uslovima spoljašnje sredine pa je period povoljan za rast mnogo duži.

Vrsta *Bufo bufo* je politipska. Mertens & Wermuth (1960) navode kao evropske podvrste: *B. bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *B. bufo spinosus* (Daudin, 1803), *B. bufo gredosicola* (Müller & Hellmich, 1935) i *B. bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814). Neki batraholozi smatraju *B. bufo verrucosissimus* zasebnom vrstom sa tri podvrste. Dvije

posljednje podvrste imaju ograničeno rasprostranjenje vezano za planine Gredos i Kavkaz. Nominotipska podvrsta je najšire raspostranjena (sjeverna i centralna Evropa), dok je areal podvrste *B.b. spinosus* ograničen na region Mediterana (sjeverni djelovi Afrike, jugoistočna Evropa, južna Švajcarska, Italija, kao i južni delovi Francuske i Španije). *B.b. bufo* i *B.b. verrucosissimus* se smatraju kao palearktički elementi faune, a *B.b. grediscola* i *B.b. spinosus* kao mediteranski elementi faune (Romero & Real, 1996; Pleguezuelos, 1997).

-Opis vrste-

Bufo bufo predstavlja najveću žabu kako u našim krajevima tako i u cijeloj Evropi (Radovanović, 1951). Adulti ove vrste su dugi do 15 cm, sa izraženom geografskom varijabilnošću u veličini. Ženke su mnogo veće od mužjaka iako su iste starosti (Hemelaar, 1988). Dimorfizam u dužini tijela je veoma izražen tako da su ženke 24-28% duže od mužjaka (Hemelaar, 1988; Reading, 1990b). Odrasli mužjaci dostižu dužinu do 70 mm, a ženke 100-120 mm (Eibl-Eibesfeldt, 1950). Kod nominativne podvrste *B.b. bufo* maksimalna dužina tijela iznosi oko 120 mm, dok kod mediteranske podvrste *B.b. spinosus* oko 150 mm, pri čemu su mužjaci otprilike za 20-30 mm manji (Juszczyk, 1987; Kuhn, 1983). Adultne jedinke *B.b. spinosus* imaju na leđnoj strani velike bradavice sa veoma izraženim trnolikim izraštajima. Tijelo ovih žaba je kod adulta uglavnom jednobojno ili boja varira od smeđe do maslinaste sa rijetkim tamnim pjegama ili mrljama. Ženke i juvenilne jedinke su obično sa dorzalne strane tamno žućkaste, crvenkaste ili tamno mrke boje, dok su mužjaci većinom jednobojni, tamno sive boje. Sa ventralne strane mramorasti na bijeloj ili sivoj pozadini. Koža sadrži mnogobrojne bradavice i žlijezde koje, kada je životinja u opasnosti, luče jak otrov, koji izaziva kod mnogobrojnih grabežljivaca koji je uhvate, u ustima tešku upalu sluznice, tako da je ubuduće izbjegavaju (Rostan, 1968).



Slika 1. Adultne jedinke vrste *Bufo bufo* (foto: S. Dragičević)

Obična krastava žaba ima izražene parotoidne žlijezde koje su ukoso postavljene jedna u odnosu na drugu. Kod mužjaka su zenice u vertikalnoj ravni i znatno manje nego kod ženki (Bender, 1997b). Nemaju spoljašnjih vokalnih kesa. Zadnji ekstremiteti su snažni, kratki, podešeni za kratke skokove, kada se postavje ispruženi naprijed uz bok tijela, stopalo im dopire do vrha njuške. Kod ženki su zadnji ekstremiteti kraći, nego kod mužjaka iste dužine glave i tijela (Pintar, 1984).

- BIONOMIJA -

Prednji ekstremiteti kod mužjaka su duži i mišićaviji nego kod ženki (Halliday & Tejedo, 1995; Höglund & Säterberg, 1989). Opne za plivanje na ovim udovima dosežu samo do polovine prstiju. Subartikularne kvržice su parne. U doba parenja javljaju se kod mužjaka na prstima snažna kožna zadebljanja sa hrapavom površinom, koja služe za lakše pričvršćivanje na tijelu ženke.

-MIGRATORNA KRETANJA-

Tokom migracija u periodu parenja *Bufo bufo* pokriva velike udaljenosti i smatra se da je to jedna od najmigratornijih vrsta bezrepih vodozemaca koja može preći i do 3000 m što ukazuje na njihov izraziti disperzioni potencijal (Heusser, 1968b; Semlitch & Bodie, 2003). Za sada, obične krstave žabe su jedini vodozemci koji na stupnju adultnih jedinki mogu preduzimati i vertikalne migracije od nekoliko stotina metara (Sztatecsny & Schabetsberger, 2005).

-STANIŠTE-

Krastava žaba je oportunistička vrsta i može da nastanjuje različita staništa. Kopnena staništa uključuju četinarske šume, mješovite i listopadne šume, žbunje, livade, sušna područja, parkove i vrtove. Ipak, veću prednost imaju vlažna staništa sa gustom vegetacijom u odnosu na otvorena staništa. Može se javiti i u veoma modifikovanim staništima uključujući i urbana područja (Arnold, 2002). Ljetnja staništa ove podvrste su raznolika iako je prepoznatljiva prednost za vlažna područja s gustom vegetacijom kao što su šume. Günther i Geiger (1996) navode da su korišćena sledeća kopnena staništa: 23,8% listopadne i mješovite šume različitih sastava, 17,1% livade, močvarne livade, suve trave i pašnjaci, 17,1% vrtovi, 8,7% četinarska šuma. Ljetnja staništa mogu biti smještena u blizini mrijesta, ali i oko tri kilometra udaljena, najgušće naseljeno je područje od oko 500-1500 metara od mrijesta (Sinsch, 1988, 1989, 1990a). Ljetnja staništa *B.b. spinosus* su listopadne šume, vrtovi, livade, poljoprivredna zemljišta (Bea, 1981; Curt & Galán, 1982; Salvador, 1985; Hernandez-Gil et al., 1993; Malkmus, 1995, 1997). Čak i relativno suvo mediteransko grmlje i četinarske šume i stepska staništa su kolonizovana (García-París et al., 2004). Jedinke podvrste *B.b. spinosus* ukopavaju se kada se temperatura vazduha

smanji ispod 10° C. Neki mlađi odrasli mužjaci ostaju i ljeti i zimi na rijeci u blizini mrijest-vode (Sofianidou & Schneider, 1985).

-REPRODUKCIJA-

Reprodukcija se odvija u stajaćim i sporo tekućim vodama. Parenje ovih žaba odigrava se u rano proljeće, obično u drugoj polovini marta. U to vrijeme veliki broj adultnih jedinki se okuplja u barama, gdje se zadržavaju kratko, samo za vrijeme parenja i polaganja jaja. U doba parenja se kod mužjaka na prstima prednjih ekstremiteta javljaju tzv. nuptijalni žuljevi, snažna kožna zadebljanja sa hrapavom površinom, koja služi za lakše pridržavanje ženki prilikom amplexusa. Tokom amplexusa upareni mužjaci mogu biti napadnuti od strane drugih mužjaka (Castellano & Giacoma, 1993; Giacoma et al., 1990). Oni pozivaju ženke emitujući specifične zvuke sadržane od serije impulsa (Schneider & Sinsch, 2004). Prilikom perioda parenja mužjaci *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* se razlikuju u šest od sedam pozivajućih parametara, što omogućava jasnu razliku mužjaka (Schneider & Sinsch, 2004). Parenje traje sve do izbacivanja jajašaca. Izbacivanje se vrši uglavnom krajem petog do sedmog dana. Ženka polaže oko 7000 jaja prečnika 1,5 do 2mm, u dva niza duga 3-5 m (Đurović et al., 1979). Larve *Bufo bufo* su pored larvi vrste *Hyla arborea*, najmanji punoglavci u ovom kraju svijeta (Radovanović, 1951).

Larveno razviće traje od 45 do 68 dana pri temperaturnom opsegu od 20° C do 10° C (Kuzmin, 1999). Iz larvi se razvijaju žabe definitivnog oblika, duge oko 7 mm (Đurović et al., 1979).

Kisjele vode čija je vrijednost najmanje do 5,5 dozvoljavaju normalan razvoj, dok kod pH-vrijednosti 4,5-5,5 povećava se smrtnost. Vrijednost pH ispod 4,5 ne dozvoljava normalan razvoj i dovodi do potpunog gubitka staništa za reprodukciju. Iako su preferirane duboke vode s bujnom vegetacijom (Lizana, 1997), žabe koriste u planinskim regionima hranjivo-siromašna jezera ledničkog porijekla (García-París & Martín, 1987).

Jedinke podvrste *B.b. bufo* preferiraju srednje do velike, eutrofične vode s podvodnom vegetacijom u čijoj blizi se nalaze šume. Međutim veoma često se reproduktivna faza dešava u stajaćim vodama (jezerima, barama, močvarama).

U toku juna tek metamorfozirane žabe napuštaju vodu (Radovanović, 1951) i poslije tri ili četiri godine provedene na kopnu, postaju polno zrele (Kuzmin, 1999). Preko dana je uglavnom zakopana u svom skrovištu, odakle izlazi noću. Naseljava širok spektar

staništa, razne tipove šuma (četinarske, listopadne, mješovite), a ima je i u stepskim predjelima, poljanama, parkovima, baštama.

Po završetku parenja ženke odmah napuštaju vodu, dok mužjaci ostaju tamo još izvjesno vrijeme. Sve do idućeg proljeća ostaju na kopnu, gdje se preko dana skrivaju u zemlji, a uveče izlaze i traže hranu.

-ISHRANA-

Krastače se hrane u svim životnim fazama oportunistički u staništu prisutnih organizama ako ih mogu savladati (Eibl-Eibesfeldt, 1951; Lescure, 1964, 1965; Larsen, 1984; Wheeler, 1986). Hrana ovih žaba se sastoji od raznih vrsta insekata, glista, puževa golaća itd. S obzirom da pojede mnoštvo insekata, a među njima i štetnih, žaba krastača se ubraja u korisne životinje. Punoglavci se hrane detritusom i biljnom hranom, uglavnom algama (Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta), ali i životinjskom poput Protozoa, Rotatoria, Ostracoda, Copepoda, Cladocera. Rezultati analize stomačnog sadržaja pregledane literature (Wheeler, 1986; Denton i Beebe, 1994; Beshkov & Nanev, 2002; Mollov, 2009; Crnobrnja-Isailović et al., 2012) pokazuju da je najvažniji plijen u ishrani krastave žabe iz klase Insecta i to iz redova Hymenoptera (Formicidae) i Coleoptera (Carabidae).

Za razliku od punoglavaca adultne jedinke se hrane insektima (Formicidae, Coleoptera) puževima (Gastropoda) i po analizi Mollov et al. (2006) ova vrsta spada u grupu organizama sa širokom trofičkom nišom. Izuzetak u ishrani predstavljaju larve *Lamprolaima noctiluca* čija bioluminiscencija signalizira njihovu nejednostojnost (Cook i Matty sen, 2003). Eksperimentalna analiza je pokazala da u područjima u kojima su larve *Lamprolaima noctiluca* u velikom broju, žabe izbjegavaju užarene plijen-lutke, a zgrabe ne- užarene lutke. U daljim eksperimentima jedan dio krastača je naučio da izbjegava larve *Lamprolaima noctiluca*. Tokom eksperimenta je od ponuđenih 463 larve 30% je ostalo netaknuto. Krastače su pokazivale smjer kretanja ali ih nijesu grabile. Za razliku od prethodne vrste brašnjar je je kao plijen-objekat odmah prihvaćen. Aktivna potraga za hranom odvija se prvenstveno noću i odvija se u krugu od 10-75 m od mjesta skrivanja po danu (Heusser, 1968b, 1969b). Povremeno se krastače penju na grmlje i tamo love (Pincheira-Donoso, 2007). Mnoge krastače kada fiksiraju plijen pokazuju drhtaj nožnog prsta. Srednji nožni prst na zadnjim ekstremitetima je podignut i udara prema dolje.

Uzimanje plijena zavisi i od veličine jezika (Günther & Geiger, 1996). Gladne žabe odgovaraju na najmanje pokrete dok site ih ignorišu.

- PERIOD MIROVANJA-

Hiberniraju na kopnu u svojim podzemnim skrovištima. Već od septembra mjeseca krastava žaba se manje kreće. Ne ide više svake noći u lov. U oktobru traži sklonište gdje će provesti zimsku ukočenost, u kojem će prezimiti. Ako zemljište nije mnogo tvrdo, zadnjim nogama se ukopava u zemlju. Može da se spusti četrdeset i pet santimetara duboko u pjeskovito zemljište; do dvadeset santimetara u ilovaču. Često se dešava da se podvuče pod gomilu đubreta, ili pod šljunak, ili neku staru kladu ili pak koristi i nekadašnje hodnike glodara. U istoj napuštenoj jami često se nalaze više krastavih žaba šćućurene jedna uz drugu. Prirodno, krastava žaba cijele zime ne uzima nikakvu hranu. Obilna ljetnja ishrana nagomilala joj je znatnu količinu hranjivih materija u organizmu. Tokom zime razmjena materija je veoma usporena, disanje je veoma slabo, varenje zaustavljeno a masnoće se nagomilavaju u žutim tijelima koja se nalaze se iznad polnih žlijezda. Tolike zalihe će održavati umanjeni rad organa i omogućiti stvaranje polnih tvorevina. Pouzdano je da je u vodozemaca, a naročito kod krastave žabe, zimska ukočenost neophodna za sazrijevanje jajašaca. Sazrijevanje zahtijeva određeno vrijeme koje obezbeđuje povučenoš, mrak i mir i može da se obavi samo u organizmu savršeno zaštićenom od svih spoljašnjih uticaja. Zimska staništa se razlikuju u zavisnosti od lokalne klime u području distribucije. Tako npr., u Finskoj i na visokim planinama period hibernacije traje oko šest mjeseci, a u Andaluziji period hibernacije je izostavljen jer zimske temperature su uvijek unutar raspona koji omogućava aktivnost (González de la Vega, 1988; Laitinen & Pasanen, 1998). Dominiraju kopnena zimska staništa u zemlji, lišću i u leglima malih sisara u listopadnim i četinarskim šumama (Heusser, 1968; van Gelder et al., 1996; Guyétant, 1986; Kuhn, 1986; Sinsch, 1988; Denton & Beebee, 1993; Günther & Geiger, 1996).

-DUŽINA ŽIVOTA-

Iako žabe u zarobljeništvu mogu da žive i do 20 godina, individue starije od 10 godina se rijetko nalaze u prirodi (Francillon-Vieillot et al., 1990).

- POLNA STRUKTURA I POLNI DIMORFIZAM-

Odnos polova je pomjeren u korist mužjaka, kojih nekada ima i tri puta više od ženki, pa se u vrijeme parenja oko jedne ženke okupi po nekoliko mužjaka, između kojih se vode dugotrajne i žestoke borbe. I kod ove vrste kao i kod velikog broja vodozemaca izražen je polni dimorfizam tj. razlike između polova u pogledu morfoloških karakteristika, obojenosti, prisustva različitih ornamenata (Darwin, 1871; Anderson, 1994). Jedan od oblika polnog dimorfizma, veoma čest kod vodozemaca je dimorfizam u dužini tijela (engl. *sexual size dimorphisam* - SSD), koji se definiše kao bilo koja statistički značajna razlika između srednjih vrijednosti dužina ili težina tijela polno zrelih jedinki neke populacije u određenom vremenskom intervalu (Lovich & Gibbons, 1992).

JUVENILNE JEDINKE

Poslije metamorfoze, mlade žabice se zadržavaju u velikom broju u blizini obala mrijesta. U ovoj fazi raspon dužine tijela jedinki kreće se od 8-13 mm (González de la Vega, 1988; Reading, 1988a; Orlova & Tuniyev, 1989). Rast posle metamorfoze zavisi od tačnog vremena metamorfoze, od vrste hrane kao i od početka hibernacije. Tako npr., istraživanja sprovedena na ostrvu Portugal i Purbeku (Dorset, južna Engleska) pokazala su da dužina tek metamorfozirane žabice sredinom juna iznosi 8 mm i raste do sredine septembra do 14 mm, odnosno 19-21 mm (Reading, 1988a; Reading et al., 1991; Reading & Clarke, 1999). Kada su klimatski faktori u toku godine povoljni, juvenilne jedinke mogu dostići do 30 mm dužinu tijela prije prvog prezimljavanja i do 60 mm prije drugog prezimljavanja (Günther & Geiger, 1996). Taj individualni rast podliježe velikim varijacijama (Reading, 1988a, 1990b). Mlade žabice koje su u toku godine ranije završile metamorfozu su u prosjeku 3,4-4,2 mm duže od onih koje su kasnije završile metamorfozu (Wheater, 1985; Reading, 1988a). Juvenilne jedinke rastu veoma brzo, dok se kod adultnih jedinki rast drastično smanji, uspori na 1-3 mm godišnje (Heusser, 1972; Hede & Jørgensen, 1978; Guyétant, 1967, 1986; Hemelaar, 1981). Dimorfizam u odnosu na dužinu tijela je zastupljen i u juvenilnoj fazi, tako da, kao i obično i u ovoj fazi su ženke veće od mužjaka (Hemelaar, 1983; Reading, 1988a; Denton & Beebe, 1993).



Slika 2. Subadult *Bufo bufo* (foto: N. Čađenović)

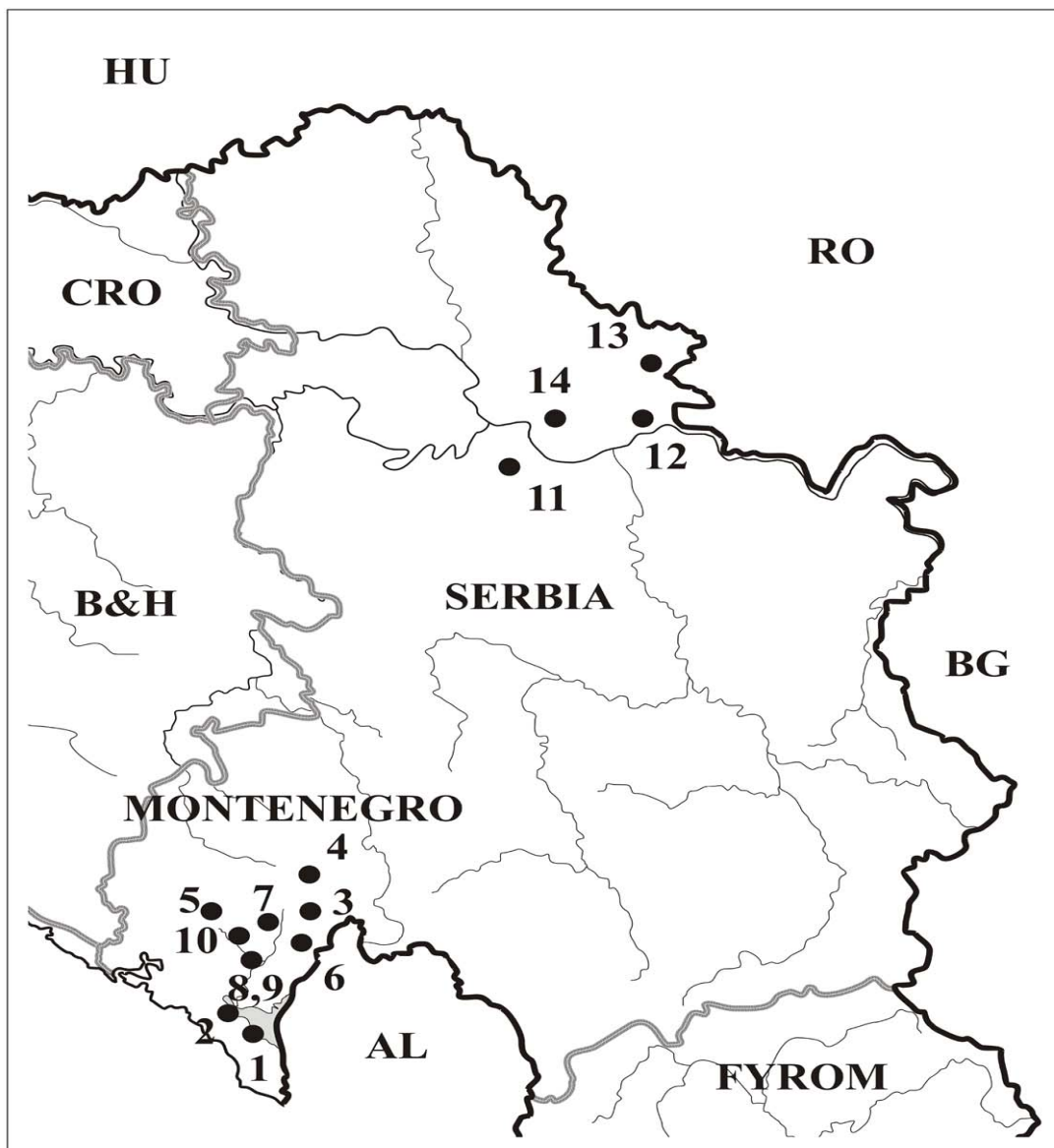


Slika 3. Juvenilna jedinka vrste *Bufo bufo* (foto: N. Čadenović)

4. ISTRAŽIVANO PODRUČJE

Materijal je uzorkovan sa deset različitih lokaliteta sa područja Crne Gore i četiri lokaliteta sa područja Srbije* (Karta br. 2)

*Sa područja Srbije material je sakupljen još sa dva lokaliteta ali zbog izuzetno malog uzorka sa lokaliteta Markovac (1 jedinka) i Kaluđerovo (2 jedinke) nijesu date karakteristike vezane za pomenute lokalitete.



Karta 2. Geografski položaj analiziranih lokaliteta

Crna Gora

1. Skadarsko jezero
2. Rijeka Crnojevića
3. Mateševo
4. Biogradsko jezero
5. Prekornica
6. Kući
7. Piperi
8. Velje Brdo
9. Lješanska nahija (Podgorica)
10. Bjelopavlići

Srbija

11. Trešnja
12. Bela Crkva
13. Vršачki breg
14. Deliblatska peščara

1. CRNA GORA

Lokaliteti: Piperi, Bjelopavlići i Velje brdo pripadaju Zetsko-Bjelopavličkoj ravnici, tako da pri opisu karakteristika ovih lokaliteta uzećemo ih zbirno kao jednu oblast, a za ostale lokalitete daćemo pojedinačno karakteristike.

1.1. Skadarsko jezero je najveće jezero na Balkanskom poluostrvu. Većim dijelom se nalazi na teritoriji jugoistočne Crne Gore, a manjim dijelom na krajnjem sjeverozapadu Albanije (Radulović & Burić, 1983). Nivo Skadarskog jezera je oko 5 m iznad nivoa mora, ali mu je dno ispod morske površine, te predstavlja kriptodepresiju (Fuštić & Đuretić, 2000). Ono u stvari predstavlja najprostranije područje skadarske depresije, koja geomorfološki i geotektonski čini jedinstvenu cjelinu, zahvatajući prostor od Bojane i skadarske ravnice do sjevernog oboda Zetske i Bjelopavličke kotline pravcem jugoistok-sjeverozapad. U unutrašnjosti Crne Gore, prema zapadu, ona se morfološki nastavlja dolinom Rijeke Crnojevića do Obodske pećine. Njegov položaj određuju geografske koordinate 19°03' do 19°30' istočne dužine i 42°21' sjeverne širine. Sliv Skadarskog jezera na teritoriji Crne Gore izgrađuju sedimentne i eruptivne stijenske mase paleozoika, mezozoika i kenozoika. Paleozojske i kenozojske stijene su malog rasprostranjenja u odnosu na mezozojske. Sliv Skadarskog jezera uglavnom izgrađuju raznovrsne sedimentne stijene, sve tri periode mezozoika, a javljaju se i eruptivne stijene trijaskе starosti. Među sedimentnim stijenama preovlađuju krečnjaci, a od eruptivnih su najčešće kisjele, mada se javljaju i neutralne, pa čak i neki varijeteti bazičnih stijena (Fuštić & Đuretić, 2000). Područje Skadarskog jezera po svojim klimatskim odlikama pripada semiaridnoj mediteranskoj zoni (Nedeljković, 1959).

Prosječna temperatura vazduha je 14.9° C sa najnižom prosječnom vrijednošću od 4.2° i prosječnom najvišom vrijednošću od 27.5°. U priobalnoj zoni Skadarskog jezera podzemna voda izaziva duboke promjene u aluvijalnom nanosu, pretvarajući ga u močvarno i barsko, ređe i livadsko zemljište (Fuštić & Đuretić, 2000). Obodni pojas Skadarskog jezera predstavlja pojas stalno zelene vegetacije i predstavljen je prirodnim travnjacima, stalno zelenim šibljem i grmljem. Osim prirodnih travnjaka, odnosno livada i pašnjaka koji su manjim dijelom pretvoreni u oranice, voćnjake i vinograde, sav ostali teren obrastao je makijom, a ređe i šumom. U basenu Skadarskog jezera mjestimično su dobro očuvane šume pitomog kestena sa hrastom, a makija predstavlja značajnu komponentu vegetacionog pokrivača basena (Fuštić & Đuretić, 2000) (Karta br. 2)



Slika 4. Skadarsko jezero (foto: A. Vizi)



Slika 5. Skadarsko jezero (foto: A. Vizi)

1.2. Rijeka Crnojevića izvire iz Obodskog vrela, sem najuzvodnijeg dijela, je potopljena vodama Skadarskog jezera, a nastaje od karstnog vrela na koti oko 40 m.n.v., njena dolina je u gornjem toku, do naselja Rijeka Crnojevića, uzana i duboka (Radulović, 1989). Nizvodno od naselja, je nešto šira ali izdizanjem nivoa Skadarskog jezera koje je počelo osobito nakon proboja rukavca Drima (1858 godine) u Bojanu, ona je potopljena i praktično pretvorena u zaliv. U ovom dijelu vlada izmijenjena mediteranska odnosno jadranska klima (Radulović, 1989) (Karta br. 2).

1.3. Mateševo - je naselje u opštini Kolašin na 1123 m.n.v. Nalazi se na prelazu uticaja izmijenjene mediteranske, umjereno kontinentalne i planinske klime (Fuštić & Đuretić, 2000). Njegov položaj određuju geografske koordinate 42° 45' 24" SGŠ, 19° 33' 07" IGD. Srednja godišnja temperatura je 7.6° C. Tako da je data analiza klimatskih elemenata sa područja Kolašina. Analizom temperaturnih uslova u području Kolašina dolazi se do prvih zaključaka o mediteranskom obilježju klime ovog područja. Srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 8.5°C, što Kolašin svrstava u najhladnija mjesta u Crnoj Gori. Najhladniji je mjesec januar sa srednjom temperaturom od -1.6°C, a najtopliji jul sa 18.2°C, te je godišnja temperaturna amplituda 20°C, uz nešto brži temperaturni prelaz od zime ka ljetu nego što je od ljeta ka zimi. U ljetnim mjesecima temperature su se spuštale i do -3°C, (u junu), što takođe ukazuje na modifikovani umjereno-kontinentalni karakter klime Kolašina, sa pojavom relativno toplih ljeta i hladnih zima (Đukanović, 2000). Padavinski režim Kolašina i okoline nosi obilježje sredozemnog režima raspodjele padavina, sa odgovarajućim klimatskim karakteristikama, koje se pored ostalog, manifestuju neravnomjernošću raspodjele po mjesecima. Srednja godišnja visina padavina u Kolašinu iznosi 2.106 mm sa najkišovitijim mjesecom novembrom i najsuvljijim julom (Đukanović, 2000).



Slika 6. Mateševo (foto: S. Dragičević)

Na ovom lokalitetu i njegovoj široj okolini prisutna je lišćarsko-četinarska šuma koju u najvećoj mjeri izgrađuju bukva (*Fagus sylvatica*), jela (*Abies alba*) i smrča (*Picea abies*). Osim bukve, ove šume izgrađuje grab (*Carpinus betulus*), breza (*Betula pendula*), hrast (*Quercus cerris*), jasen (*Fraxinus ornus*), jova (*Alnus glutinosa*), a uz obalu rijeke su česte vrba (*Salix* sp.) i topola (*Populus nigra*). U ovim šumama, kao i van njih rastu žbunaste i zeljaste biljke, paprati, mahovine, lišajevi i gljive (Dragičević, press coom) (Karta br. 2)

1.4. Biogradsko jezero je ledničkog porijekla i leži, najvećim dijelom, na eruptivnim stijenama i krečnjacima srednjeg trijasa, preko kojih leži relativno moćan nanos morensko naplavinskih sedimenata, koji je u prvoj fazi nanijela glečerska rijeka, a kasnije Biogradska rijeka sa pritokama. Pripada grupi akumulativnih jezera, a nastalo je u terminalnom basenu. Za postanak jezerskog basena od najvećeg je značaja intezivna glacijacija najviših djelova Bjelasice. Biogradsko jezero sa svojom okolinom čini najljepši dio nacionalnog parka "Biogradska gora". Nalazi se na nadmorskoj visini od 1.094 m, površine oko 228.500 m², pri vodostaju od 650 cm, a zapremine 1.052.760 m³. Po ovakvim dimenzijama Biogradsko jezero spada u red naših najvećih ledničkih jezera (Stanković, 1998). Period sa srednjom dnevnom temperaturom vazduha iznad 10°C, takozvani period aktivne vegetacije u najvećem dijelu Nacionalnog parka "Biogradska gora" traje 60-120 dana. Najtopliji je mjesec jul, sa srednjom temperaturom vazduha 12-16°C, a predio oko Biogradskog jezera ima srednju temperaturu vazduha u julu mjesecu 14°-16°C. Od šumskih ekosistema najznačajniji je prašumski rezervat u slivu Biogradske rijeke i Jezerštice, koji je jedan od tri preostala u Evropi. Istraživanjem je utvrđeno da postoji blizu 90 vrsta dendroflora, od kojih su najznačajnije bukove i bukovo-jelove šume. U florističkom sastavu učestvuje i preko 80 drvenastih vrsta (drveća, šiblja, žbunja), i oko 140 vrsta zeljastih biljaka (paprati i cvjetnica).



Slika 7. Biogradsko jezero (foto: N. Čadenović)

1.5. Prekornica – pravac pružanja ove razgranate i izdužene planine je jugoistok-sjeverozapad. Izgrađena je od mezozojskih krečnjaka i dolomita. Tragovi rada glacijacije su dobro vidljivi. Velika aktivnost glacijacije može se pratiti na istočnim padinama Prekornice: Suve Ponikvice, Brajovića Ponikvice, Gostilja, Kopilja i Radovča. Prekornici i njenim ograncima pripada planinsko područje između doline Gračanice, Nikšićkog polja, Bjelopavličke ravnice, doline Morače i Maganika (Bešić, 1980). Zbog nedostatka klimatskih podataka za samu Prekornicu, odabrano je područje Nikšića zbog sličnih klimatskih uslova. Klima ovog kraja je uslovljena položajem u odnosu na Jadransko more, položajem u odnosu na kontinentalno zaleđe, kotlinskim izgledom i blizinom visokih planina. Na ovom prostoru prepliću se uticaji mediteranske i kontinentalne klime. Srednja godišnja temperatura vazduha za ovo područje je 11° C. Najhladniji je mjesec januar dok je najtopliji jul i avgust, što ukazuje na umjerenost klime. Južni vjetrovi donose velike količine padavina tako da pluviometrijski režim ima prije svega osobine Sredozemlja. Najveće količine padavina su u novembru a najmanje u julu. Srednja godišnja suma padavina iznosi 1762,4 mm. Kako su padavine neravnomjerno raspoređene tokom ljeta javljaju se suše (Bubanja, 2008). U ovom dijelu areala šume munike se mogu ubrojati u najprostranije i najtipičnije sastojine, koje su, bez sumnje, od kseroterma na ovamo autohtonog karaktera. Spektar fitocenotipova ukazuje na brojno prisustvo i značajne pokrovne vrijednosti elemenata reliktnih borovo-crnjušinih šuma. Spektar flornih elemenata pokazuje izrazitu dominaciju balkanskih endemičnih biljaka, poslije kojih slijede submediteranske vrste sa arealima u različitim pravcima (istočno submediteranske, submediteransko-subatlanske, submediteransko–prealpske, submediteransko–kontinentalne i druge). Spektar životnih oblika ukazuje na izrazitu dominaciju hemikriptofita, što je uslovljeno povoljnim svjetlosnim režimom u munikinim šumama i velikim temperaturnim amplitudama (Blečić & Lakušić, 1969) (Karta br.2)



Slika 8. Srednja Ponikvica (Prekornica) (foto: L. Polović)

1.6. Lokaliteti Kuči i Lješanska nahija pripadaju Podgorici, tako da ćemo za te lokalitete dati karakteristike za Podgoricu. Podgorica se ubraja u gradove sa klimom primorske zone. Njene zime su blage, kratke i bez snijega. Ljeta su topla i dugotrajna. Relativna godišnja količina padavina iznosi 1625.3 mm. Maksimum od 14.6 % godišnje količine padavina se izluči tokom kasne jeseni (mjesec novembar), a minimum od 2.3 % tokom ljeta (mjesec jul). Godišnji tok relativne vlažnosti vazduha na području Podgorice ukazuje da on ima umjerenu vrijednost. Vlažnost vazduha u gradovima je obično manja nego u okolini, što je uslovljeno smanjenjem površine koja isparava zbog izgradnje i vještačke pokrivke. Godišnje temperature vazduha u Podgorici ukazuje na pripadnost umjerenim geografskim širinama, jer su karakteristične tačke maksimuma i minimuma smještene u centralnom ljetnjem mjesecu julu i centralnom zimskom mjesecu januaru. Prosječna godišnja temperatura za period 1949-2002 godine iznosila je 15.5°. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha iznosi 63%. Minimum relativne vlažnosti je u ljetnjem periodu kada su temperature vazduha najviše i kada ima najmanje padavina, a maksimum u novembru i decembru koji su veoma kišoviti (Stešević, 2009). Geološka podloga područja je mahom sačinjena od mlađih tvorevina kvartarne starosti (ravničarski plato), ali i od stijenja mezozojske starosti. Za pomenute lokalitete karakteristično je smeđe euterično zemljište na šljunku i konglomeratu srednje duboko i duboko (Stešević, 2000). Područje

grada Podgorice se nalazi u vegetacijskoj zoni bjelograbića (sveza *Carpinion orientalis*, red *Quercetalia pubescentis*) i po Prodromusu biljnih zajednica Crne Gore (Blečić & Lakušić, 1976), na njemu su zabilježene sledeće asocijacije: *Paliuretum adriaticum* H-ić 1963., *Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić et Lakušić, 1966. Na pomenutim lokalitetima karakteristična je i vegetacija poplavnih šikara vrbe i topole (Karta br. 2)



Slika 9. Lokva u Kučima (foto: N. Čađenović)

1.7. Područje Zetsko-Bjelopavličke ravnice pripada Jadranskom slivu i bogato je izvorima i vodotocima. Obodom ravnice javljaju se i mnogobrojni izvori poznatiji kao vrele ili oka. Klima Zetsko-Bjelopavličke ravnice je jadranska varijanta mediteranske klime modifikovana uticajem obodnih planina (Pavićević, 1983). Vegetacioni period traje od polovine marta do kraja oktobra, sa sumom toplotnih stepeni od oko 5000°C. Ljeta u ovoj oblasti su sunčana, topla i nerijetko žarka, a u odnosu na Primorje-toplija i suvlja. Srednja godišnja temperatura je oko 15,5°C, a 320 dana srednja dnevna temperature je preko 0°C, a 180 preko 15°C. Srednja maksimalna temperature je u prosjeku, u 130 dana preko 25°C što je više tzv. ljetnih dana nego na Primorju gdje ih ima 100; a u 50-70 dana sa preko 30°C, dok je na moru broj takvih tropskih dana u prosjeku 30. Bitno je istaći i to da je tokom jula i avgusta maksimalna temperature redovno između 35 i 41°C (Pajović, 2005).

Po ovome Zetsko-Bjelopavlička ravnica je najtoplije područje u Crnoj Gori. Zetsko-Bjelopavlička ravnica je submediteransko područje sa tipičnim staništima i

predstavnicima biodiverziteta mediteranskog regiona. Po Matvejevu i Punceru, 1989 (citat Knežević, 2000), ovo područje pripada submediteranskoj međuzoni, sjeverno mediteranskoj podzoni, evropskom sektoru, srednjem mediteranskom podsektoru i južnoj jadranskoj krajini. Pomenuti autori izdvajaju, kao najbitnije na ovom prostoru, sledeće biome:

Mediteranske zimzelene šume i makiju (šume hrasta crnike i makiju sa crnim jasenom)

- submediteranske, pretežno hrastove listopadne šume (šume hrasta medunca sa bjelograbom, jadranske šume bjelograba i zelenike, šume medunca i crnog graba);
- kamenjare, pašnjake i šume na kamenjarima
- južnoevropske, pretežno listopadne šume (šume hrasta lužnjaka i jasena, šume topole i vrbe);
- biom stepe i šumo-stepe.

Slično prethodnoj i novije biogeografske podjele (Stevanović, 1995., lok.cit. Knežević, 2000) ovo područje svrstavaju u mediteranski biogeografski region, evropsko (sub) mediteranski podregion i jadransko-jonsku provinciju.

Bilo koju podjelu da uzmemo kao validnu, osnovno je da vegetaciju submediteranskog pojasa Crne Gore, kome pripada Podgorica sa okolinom, uglavnom predstavljaju termofilne hrastovo-grabove šume i njihovi progradaciono-degradacioni stadijumi. Detaljni podaci o biljnim zajednicama sa ovog područja mogu se naći u radu (Stešević, 2009).



Slika 10. Bjelopavlička ravnica (rijeka Zeta) (foto G. Čulafić)



Slika 11. Bjelopavlička ravnica (rijeka Zeta) (foto: G. Čulafić)

2. SRBIJA

2.1. Trešnja

Radi se o maloj vještačkoj akumulaciji u izvornom dijelu rječice Slavušnice, jedne od sastavnica rijeke Ralje u ataru sela Sopot. Teško je pouzdano utvrditi starost izvornog staništa, mada se po dokumentaciji Instituta za vodoprivredu "Jaroslav Černi", kao godina izgradnje akumulacije navodi 1963. godina. Jezero ne premašuje zapreminu od 20.000 kubnih metara, a podignuto je sa namjenom rekreacije i sportskog ribolova. Sudeći po uvjerenju javnog mnjenja, izletišta Trešnja trebalo bi biti mnogo starije, pa postoji mogućnost da je sadašnjoj akumulaciji prethodila neka starija sa primitivnijom branom ili čak bez ikakve brane. Iz različitih razloga, vremenom je opao interes za izletnički boravak uz ovo jezero, pa je ono postajalo sve zapuštenije. Do godine 1988. nijesu preduzimate nikakve mjere održavanja i zaštite jezera, koje je spontanom razvojem ekosistema djelimično izmijenilo svoje početno stanje. Uz to, zaprijetilo mu je teško zagađenje od nereguliranih otpadnih voda susjednog, u međuvremenu veoma naraslog, vikend naselja. Umjesto da se u akciji ograničene na sprečavanje dotoka otpadnih i fekalnih voda u jezero, 1989. godine ispuštena je voda iz jezera Trešnja i izvršeno čišćenje dna. Kao i mnogo puta do sada, zavedeni nekadašnjom slavom izletišta, nadležni bezuspješno pokušavaju da mu vrata stari "sjaj" umjesto da stvaranjem novog imidža, vezanog za jedinstvenu populaciju podunavskog mrmoljka i još nekoliko rariteta Evropske faune i bioloških fenomena (*Lacerta praticola pontica*, *Ablepharus kitaibelii*, *Testudo hermanni*, *Elaphe longissima*, *Coluber caspius*, *Vipera berus bosniensis*, zone kontakta *Anguis fragilis fragilis* × *A.f. colchicus*, odnosno *Bombina bombina* × *B. variegata* i dr.), proglase rezervat prirode internacionalnog značaja. Za batrahofaunu veliki je značaj Trešnje kao ključnog reproduktivnog centra većeg broja vrsta vodozemaca, među kojima, sem već pomenutih, ističemo *Salamandra salamandra*, *Triturus vulgaris*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Rana esculenta* kompleks. Na ugroženost jezera i bliže okoline ukazuje drastičan pad brojnosti podunavskog mrmoljka u akumulaciji, dijelom zbog zagađenosti vode, dijelom zbog ispuštanja vode i uništenja makrofitske vegetacije, a takođe i usled uzastopnog poribljavanja ribljim korovom i izlovljavanja u akvarističke i naučne svrhe. Podjednako negativan uticaj na ekosistem vrši savremena sječa šume u neposrednoj okolini, pri čemu strada dobar dio živog naselja, uključujući i herpetološke raritete, a usled pojačane erozije vrši se ubrzano zasipanje samog jezera. Razmjere mogućeg zasipanja daju se procijeniti na

osnovu mase izbačenog mulja u prošlom čišćenju, koja je procijenjena na preko 250 kubnih metara. U velike opasnosti po ekosistem ubrajamo zagađenje vode koje se intenzivno nastavlja, pošto je voda probila nedavno izgrađen sistem za prečišćavanje i taloženje, tako da sada zagađena voda otiče direktno u jezero (Džukić, 1993) (Karta br. 2)



Slika 12. Lokalitet Trešnja (foto: G. Džukić)

2.2. Bela Crkva

Bela Crkva leži u plodnoj kotlini na nadmorskoj visini od 89.5 m. Belocrkvanska kotlina predstavlja zemljište u donjem toku Karaša i Nere koje je spuštено i opkoljeno sa tri strane višim predjelima. Na zapadnoj strani, gdje je inače široko otvoreno, spaja se preko niza utvrđenih dina sa Panonskom nizijom. Belocrkvanska kotlina je levantisko-diluvijalne starosti. S obzirom da je postojala kao jezerski zaliv, na njenim stranama očuvani su fragmentarni djelovi terasa i to jedne od 210 do 240 m i jedne od 110 do 125 metara apsolutne visine. Vjetrovi su u kotlini navejali les i pijesak. Les pokriva sve niže predjele kotline, dok je pijesak navejan na zapadnoj strani u obliku dugačkih dina u pravcu jugoistok-sjeverozapad. Ovaj pijesak odvaja Belu Crkvu od Deliblatske peščare. Bela Crkva i okolina imaju umjereno kontinentalnu klimu koju karakterišu duga i topla ljeta, nešto hladnija, a ponekad hladna i snegovita zima, kraća proljeća i toplija jesen. Klimi ovog kraja posebnu specifičnost daje košava (Bukurov, 1976, 1988) (Karta br. 2). Pošto se radi o jako vlažnom terenu koji je omogućio da se razvijaju specifične listopadne šume, koje se mogu označiti kao plavne šume (Fluviisilvae) (Janković, 1979), koje se nalaze u riječnim dolinama i plavljene su tekućom vodom. U tim plavnim šumama najčešće vrste drveća su vrbe i topole (vrste iz rodova *Salix* i *Populus*). Šume vrba i topola prate riječne tokove i vezane su za pjeskovita, šljunkovita ili ilovasta zemljišta aluvijalnog tipa, koja su tokom čitave godine zasićena riječnom vodom (prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije). Nažalost, te šume su najvećim dijelom devastirane i trenutno je najveća divlja sječa zastupljena baš na ovom lokalitetu.



Slika 13. Bela Crkva – Leskovački potok (foto:G. Džukić)



Slika 14. Bela Crkva – Lug kralj (foto: G. Džukić)

2.3. Vršački breg

Individualnost Vršačkih planina je uslovljena sa tri prostrane i relativno duboke presedline: Prevale, Kulmea i Korkana, čija tjemena se nalaze skoro u istoj apsolutnoj visini. To naročito važi za periferne presedline Prevalu i Korkanu (300-310 m), dok je središna presedlina između Vršačkog i Guduričkog vrha viša za 90 m (Pekanović, 1991). Materijal je sakupljan upravo sa presedline Korkana koja je izgrađena od stijena kristalastih škriljaca, ali se preko njih javljaju žute jezerske gline čija debljina nije mogla biti utvrđena. Značajno je da se između škriljaca i jezerskih glina javlja krupan kvarceviti šljunak, čija zrna su pljosnata i dobro obrađena, a mjestimično je pomiješan i sa čoškastim neobrađenim šljunkom. Po svom litološkom sastavu taj šljunak vodi porijeklo od škriljaca, što znači da je autohton. No, kako je obrađen i pljosnatog oblika, to je nesumnjivo stvoren procesima abrazije, u vrijeme kada je presedlina Korkana bila pokrivena pontijskim jezerom (Zeremski, 1985) (Karta br.2).

Na području Korkane prisutne su sastojine zajednice *Sedo maximi-Quercetum frainetto cerridis* Jov. B. Javljaju se na plakornim, do nešto više nagnutim (3-22°), pretežno toplim (S,O,SW) padinama na nadmorskoj visini od 180 do 240 m. Ove šume su svedene na izolovane fragmente i nose snažan pečat antropogenog faktora. Zajednica je izgrađena od 76 vrsta. U spratu drveća po značaju se ističu sladun *Quercus farnetto* i cer *Quercus cerris*. Sladun, kao dominantna vrsta, ima i edifikatorsku ulogu i postiže visoku pokrovnu vrijednost (3860). Cer je u većini slučajeva, subedifikator, sa pokrovnom vrijednošću od 1005. Po svom značaju, u spratu drveća se ističe i crni jasen –*Fraxinus ornus*, koji se sreće gotovo u svim sastojinama, ali samo u nekima ima veću brojnost i pokrovnost (stepen prisutnosti IV, ukupna pokrovnost 278). Sa stepenom prisutnosti II i I javljaju se još: *Sorbus torminalis*, *S. domestica* i *Tilia tomentosa*. Sprat žbunja je izgrađen od 10 vrsta, od kojih su najčešće: *Acer tataricum*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* i *Quercus farnetto*. U spratu zeljastih biljaka, koji je izgrađen od 64 vrste, najčešće su (stepen prisutnosti IV): *Potentilla micrantha*, *Helleborus odorus*, *Lychnis coronaria* i *Sedum telephium ssp. maximum*, termofilne biljke, umjereno suvih isuvih staništa. Sastojine zajednice *Sedo maximi-Quercetum frainetto cerridis* razvijaju se na kisjelo-smeđom zemljištu na kristalastim škriljcima i smonici na tercijskim glinama, slabo kisjele do kisjele reakcije (Pekanović, 1991).



Slika 15. Vršački breg-Korkana (foto: G. Džukić)



Slika 16. Vršački breg-Korkana (foto: G. Džukić)

2.4. Deliblatska peščara

Deliblatska peščara-(Deliblatska Peščara, Pesak itd.) zauzima jugoistočni dio Banata, između Tamiša, Dunava i Karaša. Svojom elipsastom površinom Peščara se pruža od jugoistoka prema sjeverozapadu u dužini od 60 kilometara. U cjelini Deliblatska peščara izgleda kao dobro zasvođena gredica sa prosječnom nadmorskom visinom od 138 metara. Površina Peščare, međutim, nije ravna nego je zatalasana i pokrivena mnogobrojnim dinama i izduvinama, pravca jugoistok-sjeverozapad. Peščara se prostire na oko 300 km² i nalazi se na južnom dijelu Panonske nizije. Najviša nadmorska visina u Deliblatskoj peščari iznosi 193 m, a najmanje 70 m. To područje odlikuje kontinentalna klima, koja je modificovana pod uticajem atlantske, istočno – kontinentalne i blage mediteranske klime. Ljeta su vrlo topla i suva i sa temperaturama koje dostižu do 42°C, a zime jako hladne do -25°C (Bukurov, 1976). Prosječna godišnja temperatura iznosi 11°C, a količina vodenog taloga 660 mm. Floristički elementi ovog područja imaju ponto-centralnoazijsko porijeklo. U jugoistočnom dijelu Deliblatske peščare, vegetacija je heterogenog sastava, pored pješčarskog i stepskog tipa vegetacije, usled blizine podzemne vode, javlja se i močvarni tip. Usled različitih ekoloških sfera, obrazuje se kompleks u kome se smjenjuje higrofilna vegetacija, koja je u regresiji, sa pješčarskom i stepskom, koje nadiru (Stjepanović-Veseličić, 1979). Kada je u pitanju šumska vegetacija najviše prostora zauzimaju odgajene sastojine bagrema (*Robinia pseudacacia*), a u rejonu Grebenca i Dubovca znatne površine pokrivaju i sastojine *Pinus nigra* i *P. silvestris*. Manje površine pošumljene su i drugim vrstama drveća, kao: *Populus Canadensis*, *Fraxinus Americana*, *Juniperus virginiana* i dr., (Stjepanović-Veseličić, 1979). Prikladni vodeni biotopi nalaze se uglavnom pokraj rijeke Dunav i njenih pritoka. U potesu Stevanova ravnica u izvjesnim depresijama srijeću se pojave zabarivanja pijeska. U tim depresijama rastu hidrofilne ili mješovite trave, čiji ostaci se razlažu pod anaerobnim uslovima (Stankević & Pavićević, 1963). Deliblatska peščara je proglašena specijalnim rezervatom prirode 2002. godine (Službeni glasnik RS, 3/02) (Bukurov, 1976) (Karta br.2)



Slika 17. Deliblatska pešćara (Stevanove ravnice) (foto: G. Džukić)



Slika 18. Deliblatska pešćara (Stevanove ravnice) (foto: G. Džukić)

5. MATERIJAL I METODIKA RADA

5.1. Uzorci

Analiza je urađena na uzorcima 16 populacija vrste *Bufo bufo*, sa ukupno 356 jedinki. Od toga 8 uzoraka pripada podvrsti *B.b. bufo* - populacija sa 158, a 8 uzoraka *B.b spinosus* populacija sa 198 jedinki. Uzorci populacija su prikupljeni sa teritorije Srbije i Crne Gore i prethodno su korišćeni za izradu magistarske teze (Čađenović, 2006).

Prosječan broj mužjaka po uzorku je 14.14 ± 1.91 , a ženki 11.92 ± 1.33 . Lokaliteti i veličina uzoraka predstavljeni su u tabeli 1.

Uzorci sa lokaliteta: Deliblatska peščara, Trešnja, Vršački breg, Bela Crkva, Markovac, Kaluđerovo, pripadaju herpetološkoj zbirci dr Geoga Đukića, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković" u Beogradu. Uzorci sa ostalih lokaliteta deponovani su u herpetološku zbirku Prirodnjačkog muzeja Crne Gore u Podgorici.

Juvenilne jedinke (tek metamorfozirane jedinke) su sakupljene sa dva lokaliteta - Biogradskog i Crnog jezera i prvi put se koriste u analizi ishrane u ovom radu. Sa Biogradskog jezera sakupljeno je 50, a sa Crnog jezera 100 primjeraka.

Zbog izuzetno malog uzorka jedinke sa lokaliteta Markovac i Kaluđerovo nijesu korišćene za deskriptivnu analizu, već samo za analizu želudačnog sadržaja.

Tabela 1. Veličina uzorka po lokalitetima.

Podvrste	Lokalitet	Veličina uzorka	
		mušjaci	ženke
<i>B.b. bufo</i>	Deliblatska peščara	4	
<i>B.b. bufo</i>	Trešnja	24	4
<i>B.b. bufo</i>	Vršački breg	16	10
<i>B.b. bufo</i>	Bela Crkva	28	4
<i>B.b. bufo</i>	Markovac	1	
<i>B.b. bufo</i>	Kaluđerovo	1	1
<i>B.b. bufo</i>	Biogradsko jezero	26	15
<i>B.b. bufo</i>	Mateševo	14	10
<i>B.b. spinosus</i>	Rijeka Crnojevića	8	16
<i>B.b. spinosus</i>	Piperi	10	15
<i>B.b. spinosus</i>	Velje brdo	15	21
<i>B.b. spinosus</i>	Bjelopavlići	12	14
<i>B.b. spinosus</i>	Skadarsko jezero	10	12
<i>B.b. spinosus</i>	Lješanska nahija	8	15
<i>B.b. spinosus</i>	Kući	12	10
<i>B.b. spinosus</i>	Prekornica	11	9
Ukupno		200	156

Tabela 2. Veličina uzorka (metamorfzirane jedinke) sa lokaliteta Crno jezero (N-broj jedinki, Means-prosječna dužina, Min-minimalna dužina, Max - maksimalna dužina, SD-standardna devijacija)

	N	Means	Min	Max	SD
Ltot	100	12,08	9,41	14,44	1,08
Lc	100	3,07	2,25	3,8	0,37
masa	100	0,24	0,11	0,53	0,08

Ltot-dužina tijela od vrha glave do otvora kloake, **Lc**-dužina glave od vrha glave do viličnog zgloba, masa –jedinke

Tabela 3. Veličina uzorka (metamorfzirane jedinke) sa lokaliteta Biogradsko jezero (N-broj jedinki, Means-prosječna dužina, Min-minimalna dužina, Max - maksimalna dužina, SD-standardna devijacija)

	N	Means	Min	Max	SD
Ltot	50	15,44	12,92	18,56	1,07
Lc	50	4,66	3,91	5,89	0,47
masa	50	0,46	0,31	0,81	0,09

5.2. Sakupljanje materijala

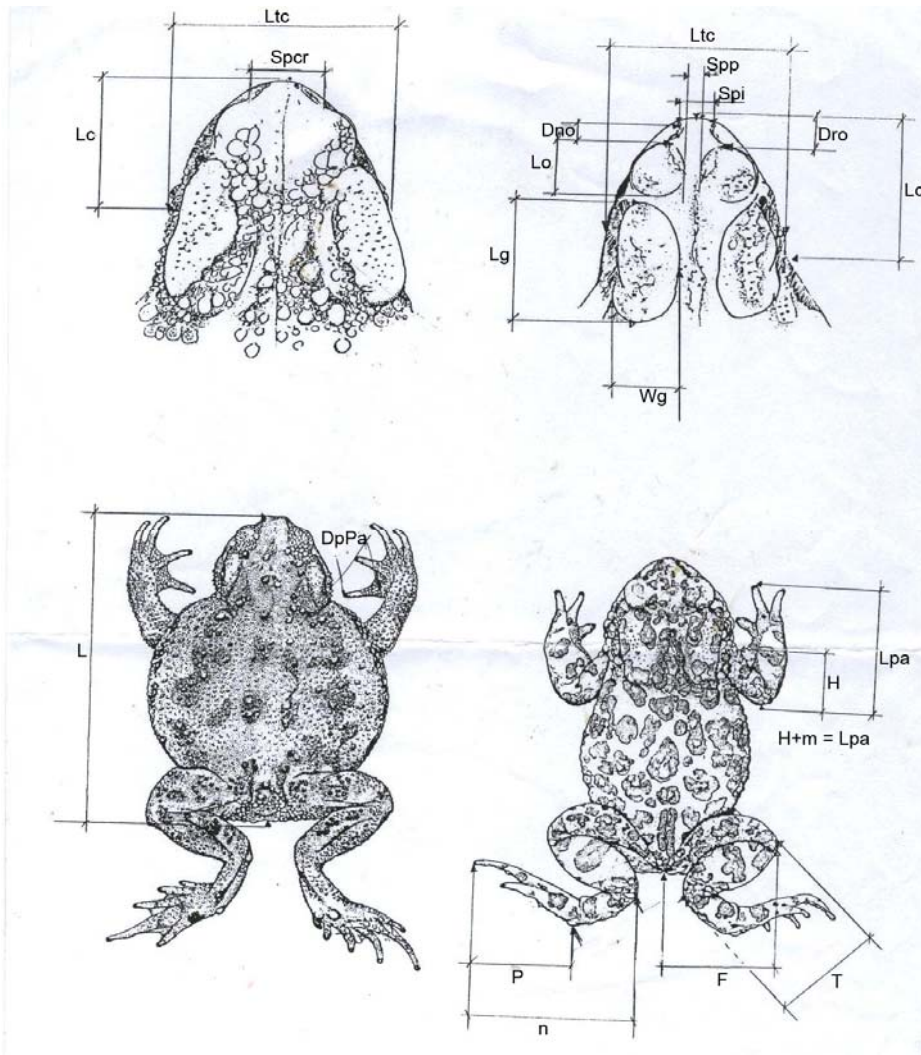
Tokom višegodišnjih uzorkovanja standardnim metodama obuhvaćena je ishrana jedinki različitih uzrasnih kategorija. Posle ulova životinje su obrađivane u laboratoriji, uzimani su biometrijski podaci i određen je pol. Identifikacija je urađena po ključevima Arnold et Burton (1992) i Engelmann et al. (1993). Nakon uzimanja potrebnih podataka pristupalo se disekciji žaba. Odstranjivani su gaster, intestinum i rectum. Digestivni trakt sa kompletnim njihovim sadržajem konzerviran je u 70% etanolu. Sadržaj želuca je podvrgnut detaljnoj obradi pod binokularnom lupom. Mjerena je težina želuca, a zatim je svaka jedinka iz želudačnog sadržaja podvrgnuta morfometrijskoj analizi. Prije svega, mjerena je dužina i širina jedinki, da bi se utvrdila korelacija između veličine plijena i veličine usnog otvora Anura. Zatim je određen zapreminski udio svake jedinke u želucu.

Identifikacija sadržaja digestivnog trakta urađena je pomoću ključeva: Kerovec (1986), Schmidt (1970), Mamaev (1972), Chinery (1973), Steinmann *et* Zombori (1984), Krunic (1985). Radi pojedinih statističkih analiza moralo se pristupiti grupisanju pojedinih kategorija (malobrojnog plijena) na osnovu trofičkih, stanišnih i ekoloških karakteristika plijena, što je uobičajan postupak u literaturi. Metodološke metode zahtijevaju najmanje 5-10 stavki plijena u nekom uzorku ili da je učestalost veća od 20%. Pošto u pojedinim slučajevima nismo imali ni tri stavke plijena moralo se pristupiti prethodno objašnjenom metodologiji grupisanja materijala.

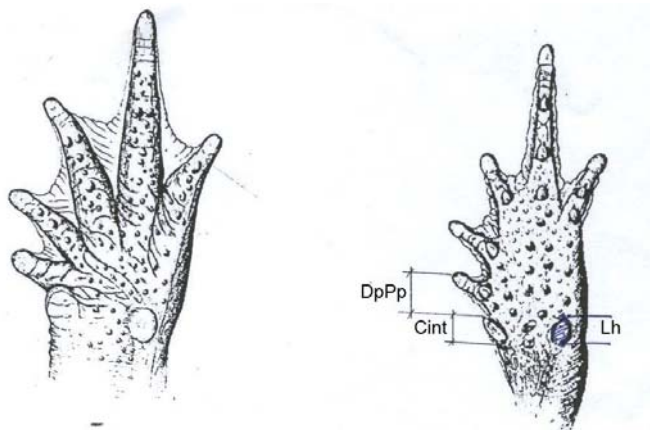
5.3. Morfometrijski karakteri

Radi utvrđivanja korelacije morfometrijskih karaktera jedinki roda *Bufo* sa karakterima plijena korišćene su vrijednosti morfometrijskih karaktera koji određuju veličine i oblik tijela i glave bezrepih vodozemaca iz magistarske teze Čađenović (2006). Mjerene osobine su:

- L** – dužina tijela od vrha glave do otvora kloake;
- Lpa** – dužina prednjeg ekstremiteta;
- F** – dužina femura mjerena od otvora kloake do koljenskog zgloba;
- T** – dužina tibiofibule od koljenskog zgloba do tibiotarznog zgloba;
- P** – rastojanje od tibiotarznog zgloba do vrha najdužeg prsta (IV);
- n** – dužina metatarzusa od unutrašnje metatarzalne grbice do vrha najdužeg prsta (IV);
- DpPa** – dužina prvog prsta prednjeg ekstremiteta;
- DpPp** – dužina prvog prsta zadnjeg ekstremiteta;
- Cint** – najveća dužina unutrašnje metatarzalne grbice;
- Lc** – dužina glave od vrha glave do viličnog zgloba;
- Ltc** – širina glave mjerena između viličnih zglobova;
- Spp** – međuočni prostor između unutrašnjih rubova očnih kapaka;
- Spi** – rastojanje između spoljašnjih nosnih otvora;
- Spcr** – rastojanje između prednjih uglova očnih otvora;
- Lo** – najveća dužina očne jabučice;
- Ltp** – najveća širina gornjeg oćnog kapka;
- Dro** – rastojanje od vrha glave do prednje ivice oka;
- Dno** – rastojanje nosnih otvora do oka;
- Lh** – dužina kožnih nabora na petama;
- Lg** – dužina zaušnih žlijezda;
- Wg** – širina zaušnih žlijezda.



Slika 19a. Analizirani morfometrijski karakteri



Slika 19b. Analizirani morfometrijski karakteri

5.4. Kvantitativne metode

Učešće pojedinih komponenti koje se nalaze u digestivnom traktu, teško je na adekvatan način izraziti kvantitativno, s obzirom da komponente trpe niz promjena od momenta konzumiranja do prolaska kroz pojedine djelove digestivnog sistema. Autori često koriste masu ili zapreminu komponenti za analizu. Međutim, komponente su često svarene, a za izračunavanje zapremine njihovog tijela koriste se matematičke formule koje daju približne vrijednosti.

Autori često kombinuju neke od pomenutih kvantitativnih pokazatelja (Wheater, 1986; Cornish et al., 1995; Cogălniceanu et al., 1996; Mollov & Stojanova, 2010).

Komponente animalnog porijekla su nakon identifikacije grupisane u različite klase ili niže taksone, dok su komponente biljnog porijekla razmatrane kao cjelina.

Za izračunavanje diverziteta pristupilo se kombinaciji više različitih indeksa (Krebs, 1998), jer pojedinačno ni jedan nebi predstavljao savršen izbor koji bi obuhvatio karakteristike lakoće izračunavanja, neosetljivost na veličinu uzorka i visoke diskriminacione sposobnosti (Magurran, 1988).

5.4.1. Parametrizacija trofičkih niša

Da bi odredili širinu trofičkih niša za potrebe ove analize izračunati su sledeći parametri trofičkih niša: Berger-Parkerov index dominantnosti plijena-d, Simpsonov-index ujednačenosti (D), Levinsov index (B), Hurlbertova standardizovana širina niše (B_{1A}), Shannon-Wiener-ov indeks diverziteta (H') i ekvitabilnost širine –E.

1. Da bi utvrdili nivo specijalizacije ishrane izračunali smo **Berger-parkerov-index dominantnosti** (COGĂLNICEANU et al., 1998), koristeći sledeću formulu:

$$d = \frac{n_i \max}{N}$$

N – broj svih komponenti u uzorku

$n_i \max$ – broj primjeraka određenog taxona (najbrojnijeg taxona). Vrijednost Berger-Parkerovog indexa se kreće od 0-1. Vrijednost bliža jedinici ukazuje na veću dominantnost jednog taxona.

2. Simpsonov indeks ujednačenosti (Simpson's index)

Za određene (konačne) populacije Simpsonov indeks diverziteta izračunava se po obrazcu (Pielou, 1969):

$$1-D = 1 - \sum_{i=1}^S \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

$1-D$ = Simpsonov indeks diverziteta

Gdje je n_i broj jedinki vrste i koji je izbrojan u uzorku

$$N = \text{ukupan broj jedinki u uzorku} = \sum_{i=1}^S n_i$$

S = broj vrsta

Simpsonov indeks (1-D) varira u vrijednostima između nule (mali diverzitet) do skoro 1 .

Simpsonov recipročni indeks određuje se po formuli: $\frac{1}{D} = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2}$

Simpsonov indeks (1-D) varira u vrijednostima između nule (mali diverzitet) do skoro 1 (1- 1/s).

3. Levinsov index širine niše (B) se izračunava po formuli $B = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2}$, pri kome je p_i proporcija individua koje se nalaze u resursu, ili koje koriste komponentu "i", dok je "n" broj mogućih komponenti. Vrijednost p_i može biti predstavljena sa nekom od kvantitativnih pokazatelja komponenti.

4. Hurlbertova standardizovana širina niše ($B_A = B - 1 / n - 1$): modifikacija Levins-ove formule za izračunavanje širine niše (B), gdje je $B = 1 / \sum_{i=1}^S p_i^2$, pri kome je p_i proporcija individua koja se nalaze u resursu, ili koja koriste komponentu "i" dok je "n" broj mogućih komponenti. Vrijednosti B_A se nalaze isključivo na skali od 0 do 1, za razliku od širine niše po Levinsu gdje se vrijednosti kreću od 1 do "n" ("n" predstavlja broj komponenti). Standardizovana širina niše omogućava njeno relativno lako i jasno upoređivanje za različite vrste Anura je maksimalna (1) kada isti broj individual koristi različite resurse, što znači da vrsta ne pravi razliku među resursima, a minimalna je (0) kada sve individue isključivo koriste jedan resurs-minimalna širina.

5. Shannon-Wiener-ov index diverziteta (H') i Ekvitabilnost širine (E)

Shannon-Wiener-ov indeks diverziteta izračunava se po obrazcu:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

gdje je H' - Shannon-Wiener-ov indeks diverziteta,

p_i = udio jedinki ili biomase i -te vrste u opštoj veličini ili biomasi zajednice.

Da bi izrazili veličinu diverziteta- H , proizvod $p_i \ln p_i$ je sumiran za svaku vrstu u ekosistemu i pomnožen sa 1.

Važna mjera za diverzitet vrsta je Ekvitabilnost širine-E (ujednačenost) koja predstavlja relativno bogastvo kojim je svaka vrsta prisutna u nekoj oblasti. Ekosistem u kome su sve vrste predstavljene istim brojem jedinki ima visoku ujednačenost vrsta. Ekosistem ima nisku ujednačenost vrsta ako su neke vrste predstavljene velikim brojem jedinki, a druge vrste predstavljene sa tek nekoliko jedinki.

Za procjenu ujednačenosti vrsta koristimo sledeće formule:

$$E_{1/D} = \frac{1}{\bar{D}}$$

Gdje je $E_{1/D}$ = Simpsonov index ujednačenosti,

\bar{D} = Simpsonov indeks

s = broj vrsta u uzorku

Ekvitabilnost sredine ima interval od 0 do 1, i daje veću težinu abundantnijim vrstama u uzorku.

6. Piankin standardizovan koeficijent preklapanja niša

$$\alpha_{ij} = \frac{\sum_k p_{ik} p_{jk}}{\sqrt{\sum_k p_{ik}^2 \cdot \sum_k p_{jk}^2}}$$

gdje je,

O_{jk} = Pianka-ova procjena preklapanja niša između vrste j i vrste k

p_{ij} = udio resursa i od ukupno resursa korišćenih od strane vrste j .

p_{ik} = udio resursa i od ukupno resursa korišćenih od strane vrste k

n = ukupan broj resursa

Ovaj index predstavlja modifikaciju metode koju su dali Mac Arthur i Levin (1967), ali za razliku od MekArturove i Levinove metode, Piankova modifikacija daje simetričnu procjenu preklapanja, tako da je preklapanje između vrste A i vrste B jednako preklapanju između vrste B i vrste A. Vrijednosti koeficijenta se kreću od 0 (kada nema ni jedne zajedničke komponente) do 1 (kompletno preklapanje).

5.5. Statistička analiza

Statistička obrada podataka obuhvatila je više testova i analiza, izračunati su i aritmetička sredina i standardna devijacija uzoraka (Hadživuković, 1991).

1. Aritmetička sredina \bar{X}

Aritmetička sredina kao najčešće upotrebljavani pokazatelj centralne tendencije dobija se kada se zbir vrijednosti pojedinačnih jedinica posmatranja podijeli sa ukupnim brojem jedinica. Za potrebe ovih istraživanja izračunate su prosječne dužine tijela Anura i plijena.

$$\bar{X} = \sum x_i / N$$

x_i – dužina tijela Anura ili plijena N – broj primjeraka

2. Standardna devijacija (SD)

Kao pokazatelj disperzije najviše se upotrebljava standardna devijacija. Ona je kvadratni korijen iz sredine kvadrata odstupanja od aritmetičke sredine. Izračunava se po sledećem obrazcu:

$$SD = \sqrt{[(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2 / N] / (N - 1)}$$

x_i – dužina tijela Anura ili plijena N – broj primjeraka

3. Razlika između aritmetičkih sredina velikih nezavisnih uzoraka (t-test).

Da bi se odredilo da li su razlike između dužine tijela primjeraka Anura, tj. razlike u prosječnoj odnosno maksimalnoj dužini plijena žaba statistički značajne, urađen je t-test.

Za izračunavanje t vrijednosti neophodno je prvo izračunati standardnu grešku između dvije aritmetičke sredine. Standardna greška razlike između dvije aritmetičke sredine je:

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

S_1, S_2 - standardna pogreška sritmetičke sredine prvog, odnosno drugog uzorka

N_1, N_2 broj primjeraka prvog, odnosno drugog uzorka

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

Ukoliko je t vrijednost za nivo značajnosti 5% veća od 1.96, razlika se smatra statistički značajnom (Petz, 1985).

4. Linearna regresija

Kada je priroda ispitivanja takva da veličina jedne pojave zavisi od druge, tada je riječ o dvijema karakteristikama od kojih je jedna slučajno promjenljiva a druga je određena sticajem okolnosti. Karakteristika koja utiče i uslovljava veličinu druge promjenljive naziva se nezavisno promjenljiva (X), dok se ona na koju se utiče zove zavisno promjenljiva (Y).

Ispitivanjem ovakvih problema bavi se regresiona analiza. Promjenljiva X u ovim istraživanjima predstavlja dužinu tijela Anura, a Y prosječnu, odnosno maksimalnu veličinu plijena.

Linearna regresija odražava prosječnu, ili očekivanu vrijednost zavisno promjenljive (Y) za datu vrijednost nezavisne promjenljive (X). Podesan način proučavanja regresije je dijagram rasturanja. Regresiona kriva ima svojstvo da je suma odstupanja pojedinih vrijednosti Y od linije regresije jednaka nuli.

Linearna regresija (\hat{Y}) se izražava funkcijom:

$$\hat{Y}_i = \bar{Y} + b(X_i - \bar{X}) = a + bX_i$$

a – tačka presjeka linije na ordinatnoj osi je visina regresije u odnosu na koordinatni početak.

b – koeficijent regresije, koji pokazuje promjenu zavisne promjenljive Y u b jedinica za X. Može da bude pozitivna ili negativna veličina i označava nagib pravca.

\bar{Y} – aritmetička sredina promjenljive Y

\bar{X} – aritmetička sredina promjenljive X

Koeficijent determinacije (R^2)

Koeficijent determinacije je za potrebe ovih istraživanja upotrebljen da bi se odredila jačina statističke zavisnosti prosječne maksimalne dužine plijena od dužine tijela Anura.

Ukupna suma kvadrata odstupanja od sredine zavisno promjenljive može se podijeliti na dio koji se duguje regresiji ili uticaju nezavisno promjenljive i drugi dio sume kvadrata koji je rezultat nekontrolisanih varijacija.

R^2 se naziva koeficijent determinacije pošto od njega zavisi koliki će biti udio varijacije regresije. To je relativni pokazatelj koji se kreće od 0 do 1 (Hadživuković, 1991).

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

\bar{Y} – aritmetička sredina promjenljive Y

\hat{Y}_i – funkcija linearne regresije

Y_i – vrijednosti promjenljive Y

Poređenja nagiba prava linearne regresije

Da bi se ustanovilo da li kod ispitivanih vrsta Anura postoji diferencijalna selekcija u odnosu na dužine tijela žaba za veću dužinu plijena, komparirani su nagibi prava linearne regresije za prosječnu i maksimalnu dužinu plijena kod svake podvrste.

Radi poređenja nagiba prava linearne regresije testirana je hipoteza o jednakosti koeficijenta regresije $H_0 : \beta_1 = \beta_2$.

U tu svrhu neophodno je izračunati standardnu grešku razlike koeficijenata regresije.

$$S_{b_1 - b_2} = \sqrt{\left(\frac{S^2(Y \times X)_z}{\sum X_1}\right)^2 + \frac{S^2(Y \times X)_z}{(\sum X_2)^2}}$$

$S^2(Y \times X)_z$ – združena suma kvadrata

$$(\sum X_1)^2 = (\sum X_1 - \bar{X}_1)^2$$

$$(\sum X_1^2) = (\sum X_2 - \bar{X}_2)^2$$

$$t = \frac{b_1 - b_2}{S_{b_1 - b_2}}$$

$$v = N_1 + N_2 - 4$$

v – združeni stepen slobode

Ho se prihvata ukoliko je $|t| \leq t_{0.05(2),v}$

Prihvaćena nulta hipoteza ($p > 0.05$) znači da prave regresije imaju isti nagib, to jest da su paralelne (Zar, 1996).

Linearna korelacija

Da bi se provjerila pretpostavka da je prosječna i maksimalna dužina plijena u pozitivnoj korelaciji sa dužinom tijela Anura izvršena je korelaciona analiza.

Korelaciona analiza se bavi ispitivanjem međuzavisnosti dvije promjenljive. Dijagram rasturanja treba da ukaže na eventualno postojanje međuzavisnosti dvije promjenljive.

Stepen povezanosti između dvije promjenljive izražava se koeficijentom korelacije.

$$r = \frac{[N \sum XY - (\sum X) \times (\sum Y)]}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \times [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$\sum XY$ – suma umnoška pojedinih parova rezultata

N – broj parova

$\sum X^2, \sum Y^2$ – suma kvadriranih rezultata promjenljive X i promjenljive Y

Vrijednosti p se kreću od -1 (maksimalna negativna korelacija), preko 0 (ne postoji korelacija) do 1 (maksimalna pozitivna korelacija).

Testiranje značajnosti koeficijenta korelacije (r)

Da bi se ustanovilo da li je dobijeni koeficijent korelacije značajan, može se izračunati t vrijednost.

$$t = \frac{r \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

stepen slobode = N - 2 N – broj parova

U t – tablici se očitava granična vrijednost t na željenom nivou značajnosti .

Korelacija je statistički značajna ukoliko je naš izračunat t veći od tabličnog (Petz, 1985).

5. Korespodentna analiza

Korespodentna analiza predstavlja opisnu statističku metodu zasnovanu na utvrđivanju afiniteta između stanja dvije (korespodentna analiza) ili više (multipla korespodentna analiza) kategorijskih promjenljivih i ne postoje testovi statističke značajnosti koji se specifično primenjuju na rezultate. Osnovna svrha ove tehnike je da na jednostavan način (koristeći mali broj dimenzija) predstavi informaciju sadržanu u jednoj velikoj tabeli sa učestalostima različitih stanja više kategorijskih promjenljivih. Korespodentna analiza je u izradi ovog rada poslužila za utvrđivanje preferencije Anura ka određenom tipu plijena kao i za utvrđivanje sličnosti i razlike u ishrani dvije podvrste istraživanih Anura. Detaljan opis računskog postupka prikazan je u Numeričkoj ekologiji (Legendre et Legendre, 1983). Kompjuterski program upotrijebljen za sve analize je STATISTICA 7.0.

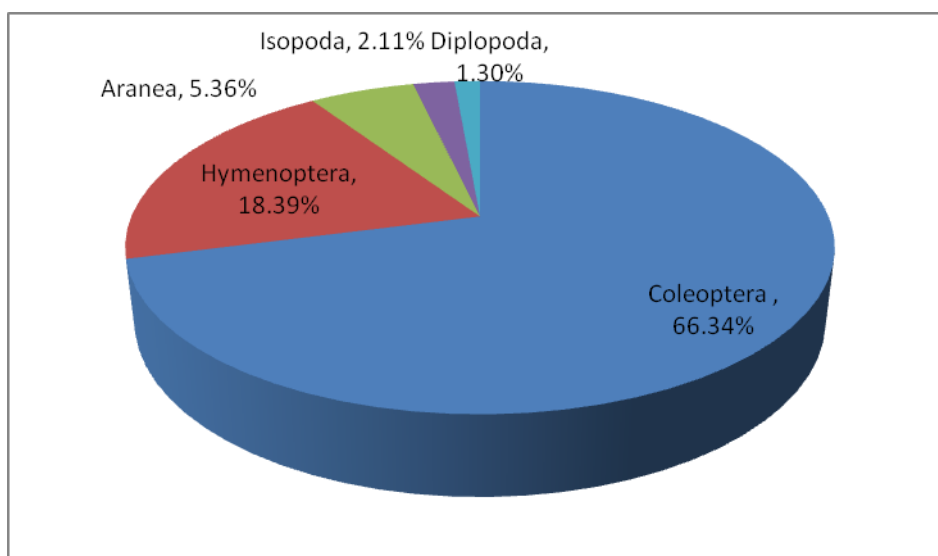
6. REZULTATI

Jedinke podvrste *B.b. spinosus* imaju statistički značajno veće vrijednosti svih osobina i za mužjake i za ženke. Analiza varijansi objedinjena za sve ispitivane primjerke vrste *Bufo bufo* pokazala je da postoji veoma značajna korelacija između dužine tijela žaba, broja plijena, mase plijena, maksimalne dužine plijena, kao i između mase tijela žabe i mase plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena, dok je manje značajna korelacija izražena između veličine tijela i prosječne dužine plijena, dužine glave i prosječne dužine plijena, širine glave i prosječne dužine plijena. Multivarijantna analiza urađena na ukupnom uzorku pokazuje da postoji statistički značajna zavisnost ispitivanih morfoloških karaktera žaba i promjenljive morfologije plijena.

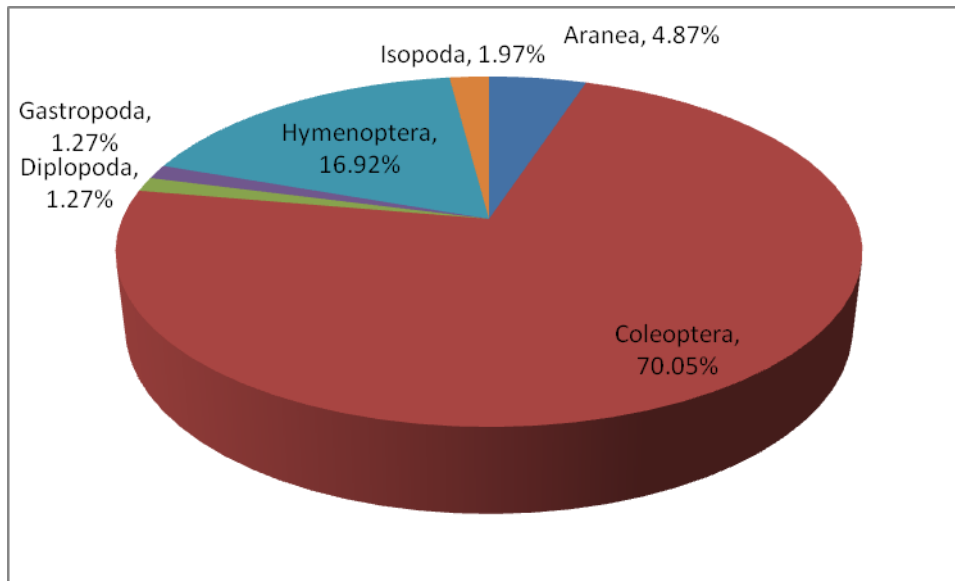
Analiza MANOVE odvojeno po uzrasnim kategorijama pokazuje da kod ženki postoji statistički značajna razlika kada je u pitanju taksonomska i brojčana vrijednost plijena po uzrasnim kategorijama. Kasnije (starije) uzrasne kategorije pokazuju veću taksonomsku raznovrsnost kao i veći broj plijena u želucu. Vrijednosti širine trofičke niše ukazuju na širok spektar ishrane vrste *B. bufo*. Takođe, dobijene vrijednosti za Piankin index ukazuju da postoji veoma visoko preklapanje niša ishrane između podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* kao i između ženki i mužjaka ove dvije podvrste, što ukazuje na ujednačenu ishranu istih.

6.1. Sastav i struktura plijena

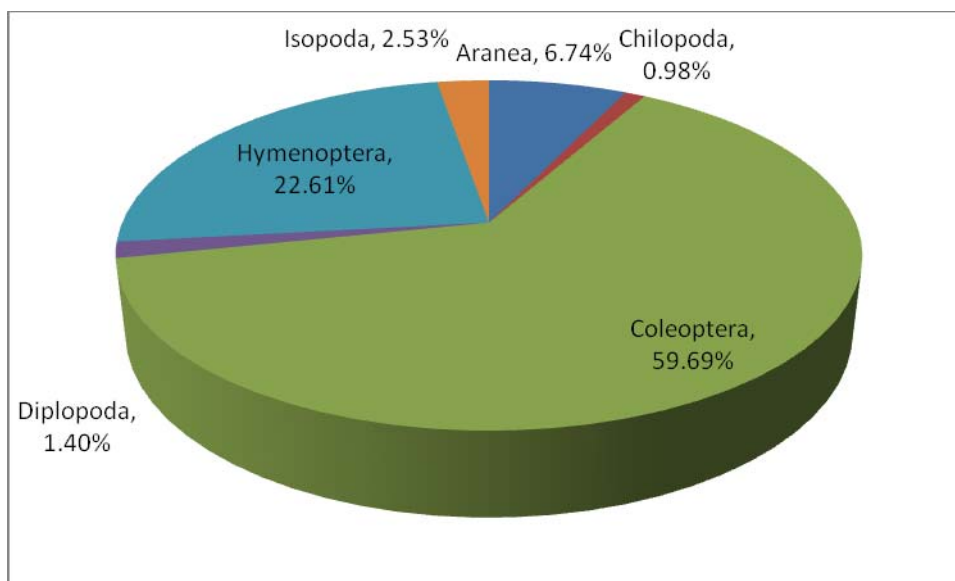
Kvalitativna i kvantitativna analiza ishrane podvrsta roda *Bufo* pokazala je da tokom godine u sastav hrane ulaze isključivo beskičmenjačke vrste. Možemo vidjeti da u ishrani pripadnika roda *Bufo*, dominantan plijen predstavljaju pripadnici Coleoptera 66,34% i Hymenoptera 18,39%, Aranea 5,36% (Slika 20) a takođe značajnu ulogu imaju i predstavnici Isopoda 2,11% i Diplopoda 1,30%. Uočena je dominacija plijena kod *B.b. spinosus* (Slika 21) iz reda Coleoptera (70,05%) i Hymenoptera (16,92%) kod *B.b. bufo* (59,69%, 22,61%) (Slika 22).



Slika 20. Dominantan plijen u ishrani cijelog uzorka pripadnika roda *Bufo*

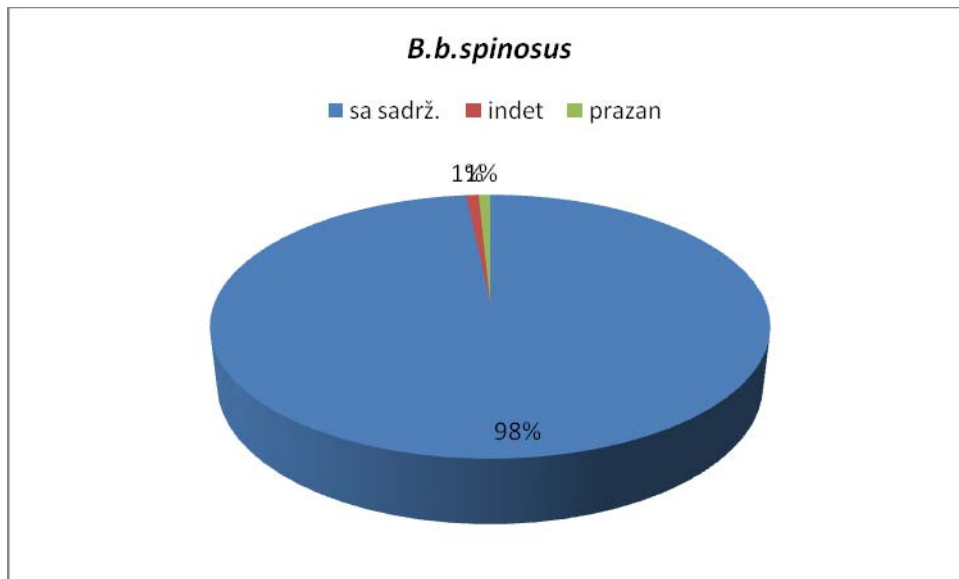


Slika 21. Procentualna zastupljenost plijena u ishrani jedinki podvrste *B.b. spinosus*

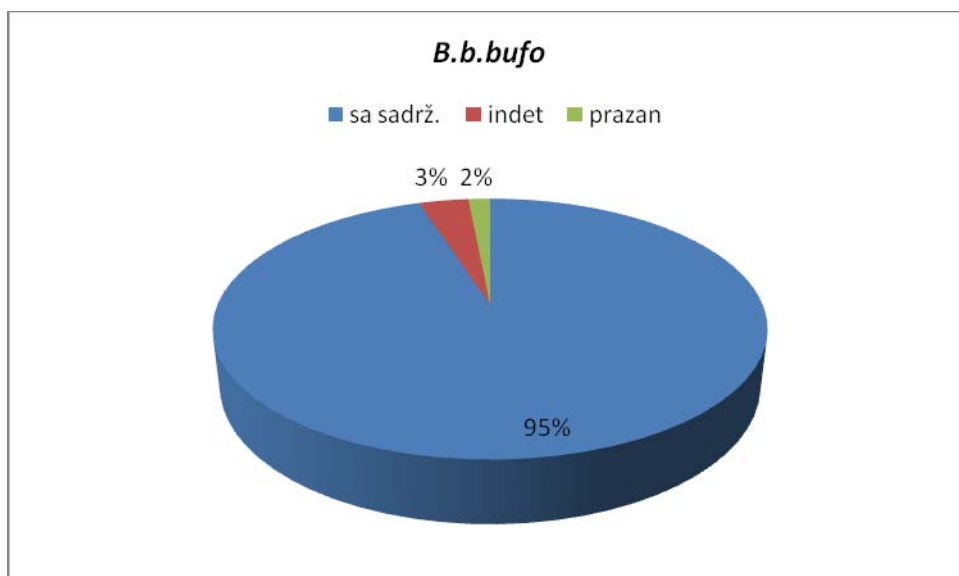


Slika 22. Procentualna zastupljenost plijena u ishrani jedinki podvrste *B.b. bufo*

Od ukupnog broja ispitivanih želudaca kod *B.b. spinosus* 98% predstavljaju želuci sa sadržajem dok 2% su prazni želuci i želuci sa svarenim sadržajem (Slika 23), dok je kod podvrste *B.b. bufo* taj odnos bio 95% punih, 2% praznih digestivnih traktova i 3% sa svarenim sadržajem (Slika 24).



Slika 23. Procentualni odnos praznih i indet (svaren sadržaj) digestivnih traktova sa sadržajem kod podvrste *B.b. spinosus*



Slika 24. Procentualni odnos praznih i indet (svaren sadržaj) i digestivnih traktova sa sadržajem kod podvrste *B.b. bufo*

Kvalitativni i kvantitativni sastav grupa koje ulaze u ishranu podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* (Tabela 4), dobijen je tako što je material grupisan na osnovu trofičkih, stanišnih i ekoloških karakteristika plijena. Identifikovan sadržaj plijena je grupisan u 15 kategorija koje čine: **balegari** – Geotrupidae, Scarabeidae; **brašnjaši** – Anthicidae, Tenebrionidae; **Coleoptera larve** – (larve Coleoptera, Lampyridae, Silphidae); **cvetibube** – Chrysomelidae, Coccinellidae, Nititulidae, Peltidae, Phalacridae; **kratkokrilci** – Histeridae, Hydrophilidae, Silphidae, Spheritidae, Staphylinidae; **letači** – Diptera,

Drosophylidae, Hymenoptera, Lepidoptera, Syrphidae, Vespidae; **mokrice** –Isopoda; **mravi** –Formicidae; **pauci** – Acarina, Aranea, Pseudoscorpiones; **puževi** – Gastropoda; **razno1**- Blattidae, Dermaptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera, Tettigonidae; **rilaši** – Curculionidae, **stonoge** – Chilopoda, Diplopoda, Glomeridae, Scolopendridae; **svici** - Byrrhidae, Elateridae, Lampyridae; **trčuljci** –Carabidae, Dytiscidae.

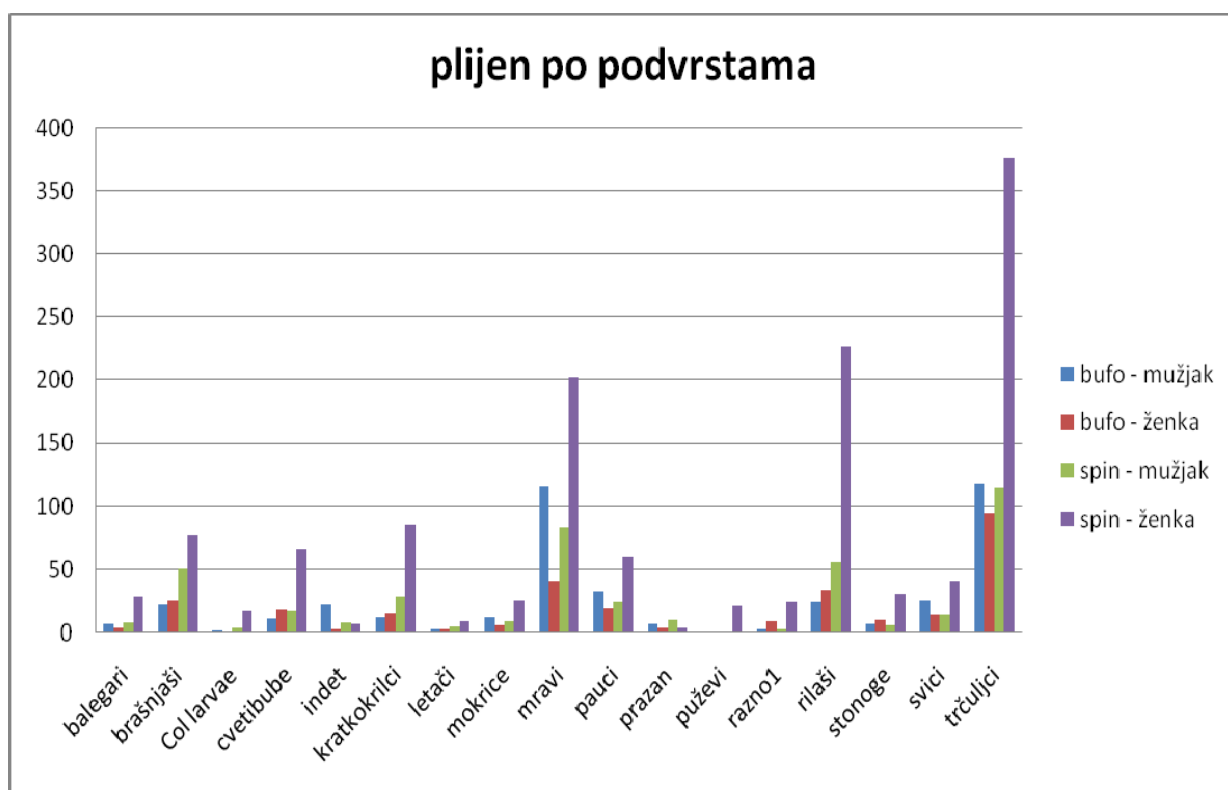
Jasno se vidi da kod obje podvrste dominantan plijen predstavljaju pripadnici grupe trčuljci: kod mužjaka *B.b. spinosus* (26,62%) a kod *B.b. bufo* (28,30%), kod ženki *B.b. spinosus* (29,06%) a kod ženki *B.b. bufo* 31,86%.

Drugu značajnu grupu predstavljaju mravi kod mužjaka *B.b. spinosus* 19,21%, a kod mužjaka *B.b. bufo* 27,82%, kod ženki su prisutni u manjem procentu i to kod *B.b. spinosus* 15,61%, a kod *B.b. bufo* 13,90%.

Tabela 4. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrsta *B. b. bufo* i *B. b. spinosus* po redovima

KOMPONENTE	<i>B. b. bufo</i>				<i>B. b. spinosus</i>				UKUPNO	
	mužjak		ženka		mužjak		Ženka			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Balegari	7	1,68%	4	1,36%	8	1,85%	28	2,16%	47	1,93%
Brašnjaši	22	5,28%	25	8,47%	51	11,81%	77	5,95%	175	7,18%
Col larvae	2	0,48%	1	0,34%	4	0,93%	17	1,31%	24	0,98%
Cvetibube	11	2,64%	18	6,10%	17	3,94%	66	5,10%	112	4,59%
Kratkokrilci	12	2,88%	15	5,08%	28	6,48%	85	6,57%	140	5,74%
Letači	3	0,72%	3	1,02%	5	1,16%	9	0,70%	20	0,82%
Mokrice	12	2,88%	6	2,03%	9	2,08%	25	1,93%	52	2,13%
Mravi	116	27,82%	41	13,90%	83	19,21%	202	15,61%	442	18,13%
Pauci	32	7,67%	19	6,44%	24	5,56%	60	4,64%	135	5,54%
Puževi	1	0,24%		0,00%	1	0,23%	21	1,62%	23	0,94%
razno1	3	0,72%	9	3,05%	3	0,69%	24	1,85%	39	1,60%
Rilaši	24	5,76%	33	11,19%	56	12,96%	226	17,47%	339	13,90%
Stonoge	7	1,68%	10	3,39%	6	1,39%	30	2,32%	53	2,17%
Svici	25	6,00%	14	4,75%	14	3,24%	41	3,17%	94	3,86%
Trčuljci	118	28,30%	94	31,86%	115	26,62%	376	29,06%	703	28,84%
Indet	22	5,28%	3	1,02%	8	1,85%	7	0,54%	40	1,64%
UKUPNO	417	100,00%	295	100,00%	432	100,00%	1294	100,00%	2438	100,0%

Posmatrajući procentualno učešće svih grupa u ishrani podvrsta roda *Bufo* možemo zaključiti da dominantan plijen u ishrani imaju trčuljci (28,84%), mravi (18,13%), rilaši (13,90%) i brašnjaši (7,18%).



Slika 25. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena mužjaka i ženki podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus*

Detaljan pregled komponenti ishrane na čitavom području uzorkovanja, određenih do nivoa porodice dati su tabelama 5 i 6. Kod *B.b. spinosus* (Tabela 5) plijen je raznovrsniji, odnosno zabilježen je veći broj taksona (42) nego kod *B.b. bufo* (36). Kod *B.b. spinosus* ističu se pripadnici porodica Carabidae (28,16%), Curculionidae (16,34%) i Formicidae (16,51%), a značajnu ulogu imaju i pripadnici Aranea (4,87%), Tenebrionidae (3,88%), Anthicidae (3,53%), najmanju vrijednost imaju predstavnici klase Chilopoda (0,81%). Na analiziranom uzorku je veoma mali procenat praznih želudaca 0,80%, dok je želudaca sa svarenim sadržajem 0,87% (Tabela 5).

Tabela 5. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena jedinki podvrste *B. b. spinosus*

KOMPONENTE	mužjak		ženka		Suma	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	24	5,56%	60	4,64%	84	4,87%
Aranea	24	5,56%	60	4,64%	84	4,87%
Chilopoda	4	0,92%	10	0,77%	14	0,81%
Chilopoda	2	0,46%	5	0,39%	7	0,41%
Scolopendridae	2	0,46%	5	0,38%	7	0,41%
Diplopoda	2	0,46%	20	1,55%	22	1,27%
Diplopoda	2	0,46%	20	1,55%	22	1,27%
Gastropoda	1	0,23%	21	1,62%	22	1,27%
Gastropoda	1	0,23%	21	1,62%	22	1,27%
Isopoda	9	2,08%	25	1,93%	34	1,97%
Isopoda	9	2,08%	25	1,93%	34	1,97%
Insecta	384	88,88%	1151	88,94%	1535	88,94%
Blattomorpha		0,00%	5	0,39%	5	0,29%
Blattidae		0,00%	5	0,39%	5	0,29%
Coleoptera	293	67,82%	916	70,79%	1209	70,05%
Anthicidae	35	8,10%	26	2,01%	61	3,53%
Byrrhidae		0,00%	1	0,08%	1	0,06%
Carabidae	111	25,69%	375	28,98%	486	28,16%
Chrysomelidae	4	0,93%	10	0,77%	14	0,81%
Coccinellidae	7	1,62%	9	0,70%	16	0,93%
Curculionidae	56	12,96%	226	17,47%	282	16,34%
Dytiscidae	4	0,93%	1	0,08%	5	0,29%
Elateridae	14	3,24%	37	2,86%	51	2,95%
Geotrupidae	1	0,23%	5	0,39%	6	0,35%
Histeridae	8	1,85%	12	0,93%	20	1,16%
Hydrophilidae	3	0,69%		0,00%	3	0,17%
Lampyridae		0,00%	3	0,23%	3	0,17%
larvaColeoptera	3	0,69%	10	0,77%	13	0,75%
larva Lampyridae	1	0,23%	6	0,46%	7	0,41%
larvaSilphidae		0,00%	1	0,08%	1	0,06%
Nititulidae		0,00%	4	0,31%	4	0,23%
Peltidae	6	1,39%	42	3,25%	48	2,78%
Phalacridae		0,00%	1	0,08%	1	0,06%
Scarabeidae	7	1,62%	23	1,78%	30	1,74%
Silphidae	6	1,39%	55	4,25%	61	3,53%
Spheritidae	1	0,23%	2	0,15%	3	0,17%
Staphylinidae	10	2,31%	16	1,24%	26	1,51%
Tenebrionidae	16	3,70%	51	3,94%	67	3,88%
Dermaptera	2	0,46%	8	0,62%	10	0,58%
Dermaptera	2	0,46%	8	0,62%	10	0,58%
Diptera	2	0,46%	2	0,16%	4	0,23%
Diptera	1	0,23%		0,00%	1	0,06%
Drosophylidae	1	0,23%	1	0,08%	2	0,12%
Syrphidae		0,00%	1	0,08%	1	0,06%
Hemiptera		0,00%	2	0,15%	2	0,12%

Hemiptera		0,00%	2	0,15%	2	0,12%
Heteroptera	1	0,23%	7	0,54%	8	0,46%
Heteroptera	1	0,23%	7	0,54%	8	0,46%
Hymenoptera	85	19,68%	207	16,00%	292	16,92%
Formicidae	83	19,21%	202	15,61%	285	16,51%
Hymenoptera	2	0,46%	4	0,31%	6	0,35%
Vespidae		0,00%	1	0,08%	1	0,06%
Lepidoptera	1	0,23%	2	0,15%	3	0,17%
Lepidoptera	1	0,23%	2	0,15%	3	0,17%
Orthoptera		0,00%	2	0,15%	2	0,12%
Tettigonidae		0,00%	2	0,15%	2	0,12%
Indet	8	1,85%	7	0,54%	15	0,87%
svareno	8	1,85%	7	0,54%	15	0,87%
SUMA	432	100,00%	1294	100,00%	1726	100,00%

Analizirajući ishranu po polovima podvrste *B.b. spinosus* može se vidjeti da u ishrani i mužjaka i ženki dominiraju iste komponente, sa približno istom procentualnom zastupljenošću. Kod mužjaka i ženki podvrste *B.b. spinosus* dominantan plijen predstavljaju pripadnici klase Insecta (88,88%, 88,94%), reda Aranea kod mužjaka 5,56%, kod ženki 4,64%, najmanje procentualno učešće kod mužjaka imaju pripadnici klase Gastropoda 0,23%, kod ženki pripadnici Chilopoda 0,77%. Kod mužjaka od predstavnika klase Insecta dominantan plijen predstavljaju pripadnici porodica Carabidae (25,69), Formicidae 19,21%, Curculionidae 12,96%, kod ženki pripadnici porodica Carabidae 28,98%, Curculionidae 17,47%, Formicidae 15,61% (Tabela 5).

Kod *B.b. bufo* (Tabela 6) ističu se predstavnici porodice Carabidae (29,21%) i Formicidae (22,05%) a značajnu ulogu u ishrani imaju i predstavnici porodice Curculionidae (8,01%), Tenebrionidae (5,62%) i Elateridae (5,06%), najmanju vrijednost imaju predstavnici klase Chilopoda (0,98%) (Tabela 6).

Tabela 6. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena jedinki podvrste *B.b. bufo*

KOMPONENTE	mužjak		ženka		Suma	
	No.	%	No.	%	No.	%
Acarina	2	0,48%		0,00%	2	0,28%
Acarina	2	0,48%		0,00%	2	0,28%
Aranea	29	6,95%	19	6,44%	48	6,74%
Aranea	29	6,95%	19	6,44%	48	6,74%
Chilopoda	5	1,20%	2	0,68%	7	0,98%
Chilopoda	4	0,96%	1	0,34%	5	0,70%
Glomeridae	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Scolopendridae		0,00%	1	0,34%	1	0,14%
Diplopoda	2	0,48%	8	2,71%	10	1,40%
Diplopoda	2	0,48%	7	2,37%	9	1,26%
Glomeridae		0,00%	1	0,34%	1	0,14%
Gastropoda	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Gastropoda	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Isopoda	12	2,88%	6	2,03%	18	2,53%
Isopoda	12	2,88%	6	2,03%	18	2,53%
Pseudoscorpiones	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Pseudoscorpiones	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Insecta	343	82,26%	257	87,13%	600	84,26%
Blattomorpha	1	0,24%	2	0,68%	3	0,42%
Blattidae	1	0,24%	2	0,68%	3	0,42%
Coleoptera	221	53,00%	204	69,15%	425	59,69%
Anthicidae	6	1,44%	1	0,34%	7	0,98%
Byrrhidae	1	0,24%	1	0,34%	2	0,28%
Carabidae	117	28,06%	91	30,85%	208	29,21%
Chrysomelidae	4	0,96%	3	1,02%	7	0,98%
Coccinellidae	4	0,96%		0,00%	4	0,56%
Curculionidae	24	5,76%	33	11,19%	57	8,01%
Dytiscidae	1	0,24%	3	1,02%	4	0,56%
Elateridae	23	5,52%	13	4,41%	36	5,06%
Hydrophilidae	1	0,24%	2	0,68%	3	0,42%
Lampyridae	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
larvaColeoptera	2	0,48%	1	0,34%	3	0,42%
Peltidae	1	0,24%	13	4,41%	14	1,97%
Phalacridae	2	0,48%	2	0,68%	4	0,56%
Scarabeidae	7	1,68%	4	1,36%	11	1,54%
Silphidae	6	1,44%	9	3,05%	15	2,11%
Staphylinidae	5	1,20%	4	1,36%	9	1,26%
Tenebrionidae	16	3,84%	24	8,14%	40	5,62%
Dermaptera		0,00%	3	1,02%	3	0,42%
Dermaptera		0,00%	3	1,02%	3	0,42%
Diptera	1	0,24%	1	0,34%	2	0,28%
Diptera		0,00%	1	0,34%	1	0,14%
Drosophylidae	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Heteroptera	1	0,24%	4	1,36%	5	0,70%
Heteroptera	1	0,24%	4	1,36%	5	0,70%
Homoptera	1	0,24%		0,00%	1	0,14%

Homoptera	1	0,24%		0,00%	1	0,14%
Hymenoptera	118	28,30%	43	14,58%	161	22,61%
Formicidae	116	27,82%	41	13,90%	157	22,05%
Hymenoptera	2	0,48%	2	0,68%	4	0,56%
Indet	22	5,28%	3	1,02%	25	3,51%
svareno	22	5,28%	3	1,02%	25	3,51%
SUMA	424	100,00%	299	100,00%	723	100,00%

Analizirajući ishranu po polovima podvrste *B.b. bufo* može se vidjeti da u ishrani i mužjaka i ženki dominiraju iste komponente, sa približno istom procentualnom zastupljenošću. Kod mužjaka i ženki podvrste *B.b. bufo* dominantan plijen predstavljaju pripadnici klase Insecta (82,26%, 87,13%), reda Aranea kod mužjaka 6,95%, kod ženki 6,44% najmanje procentualno učešće kod mužjaka imaju pripadnici klase Gastropoda i Pseudoscorpiones sa istom procentualnom zastupljenošću (0,24%), kod ženki pripadnici Chilopoda 0,68%. Kod mužjaka od predstavnika klase Insecta dominantan plijen predstavljaju pripadnici porodica Carabidae (28,06), Formicidae (27,82), Curculionidae 5,76%, kod ženki pripadnici porodica Carabidae 30,85%, Formicidae 13,90%, Curculionidae 11,19%, Tenebrionidae 8,14% (Tabela 6).

Jasno se uočava dominacija adultnih oblika u ishrani analiziranih Anura, kod podvrste *B.b. spinosus* taj odnos je 99% adultnih jedinki, dok je kod podvrste *B.b. bufo* procenat adultnih još veći 99,6% (Tabela 7). Posmatrajući broj adultnih i larvenih oblika beskičmenjaka u sadržaju digestivnog trakta dvije ispitivane podvrste u Tabeli 7, jasno se uočava dominacija adultnih oblika sa više od 90%. Uočava se dominacija adulta, kod *B.b. spinosus* 99%, a kod *B.b. bufo* čak 99,6%.

Tabela 7. Učešće adultnih i larvenih oblika plijena u ishrani podvrsta *B.b. spinosus* i *B.b. bufo*

<i>B.b. spin</i>	No.	%
ADULTI	1740	99
LARVE	21	1
SUMA	1761	100.00
<i>B.b. bufo</i>	No.	%
ADULTI	723	99,6
LARVE	3	0,4
SUMA	726	100.00

U ishrani jedinki obje podvrste uočava se prisustvo biljne komponente. Kod podvrste *B.b. spinosus* ima najviše ostataka stabla, a kod *B.b. bufo* ostataka listova (Tabela 8). Kamenčići su brojniji kod *B.b. spinosus*. Nije zabilježeno prisustvo predstavnika kičmenjaka.

Tabela 8. Komponente neanimalnog porijekla u digestivnom traktu *B.b. spinosus* i *B.b. bufo*

<i>B.b. spinosus</i>	SUMA
Biljni materijal	61
Stablo	15
Sjeme	4
Plod	12
List	10
Kamenčići	20
<i>B.b. bufo</i>	SUMA
Biljni material	30
Stablo	3
Sjeme	4
Plod	5
List	8
Kamenčići	10

6.1.1. Karakter ishrane istraživanih podvrsta Anura na analiziranim lokalitetima

Kvantitativni pokazatelji komponenti koje učestvuju u ishrani podvrsta na istraživanim lokalitetima dati su u tabeli 9a i 9b. Data je podjela plijena po grupama odvojeno po podvrstama lokalitetima i polu. Možemo vidjeti da u ishrani vrste *Bufo bufo* dominantnu plijen stavku čine Insecta koji učestvuju sa 2175 plijen stavke, dok su ostale plijen stavke zastupljene sa 263 komponente u cijelom uzorku (Tabela 9a). Najveći broj plijen stavki iz grupe Insecta uzimale su ženke podvrste *B.b. spinosus* (1158), a najmanje ženke podvrste *B.b. bufo* (260), dok su kod mužjaka te vrijednosti približne, mužjaci *B.b. spinosus* (392), mužjaci *B.b. bufo* (365). Osim Insecta važnu ulogu u ishrani ženki *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* imali su pauzi (60, 19), stonoge (30, 10) mokrice (25, 6) i puževi (21, 19). U ishrani mužjaka *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* pored Insecta važnu komponentu su imale i sledeće plijen stavke: pauzi (24, 32), mokrice (9,12), stonoge (6, 7). Zbog preglednosti smo odvojili najbrojniju plijen stavku Insecta da bi prikazali dominantne grupe u njoj (Tabela 9b). Može se vidjeti da su najbrojnija plijen stavka u okviru grupe Insecta trčuljci (703), mravi (442), rilaši (339), brašnjaši (175), kratkokrilci (140), i cvetibube (112), svici (94) dok ostale grupe učestvuju sa manje od 50 stavki plijena (Tabela 9b). Kod ženki *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* dominantan plijen iz grupe Insecta su trčuljci (376, 94), rilaši (226, 33), mravi (202, 41), kod mužjaka *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* dominiraju trčuljci (115, 118), mravi (83, 116), a važnu komponentu kod mužjaka *B.b. spinosus* imaju i rilaši (56) i brašnjaši (51), dok su ostale grupe zastupljene sa manje od 50 plijen stavki (Tabela 9b).

Prilikom analize ishrane analiziranih podvrsta (Tabela 10), uočena je značajna razlika u broju plijen stavki. Broj plijen stavki u ishrani podvrste *B.b. bufo* je znatno manji u odnosu na *B.b. spinosus*. Kod *B.b. spinosus* ženke prednjače u broju plijen stavki čak i za tri puta više od mužjaka, a u odnosu na ženke *B.b. bufo* čak i šest puta. Kada je u pitanju prosječna dužina plijena možemo istaći da su mužjaci i jedne i druge podvrste uzimali plijen u prosjeku iste dužine. Ženke podvrste *B.b. bufo* su uzimale plijen koji je u prosjeku za 1,15 mm bio duži od *B.b. spinosus* (Tabela 10).

Detaljan pregled komponenti, dužina plijena, širina plijena, standardna devijacija odvojeno po podvrstama, lokalitetima i polovima, dati su tabelama u poglavlju "Prilozi" (I-XVIII). Iz priloženih tabela može se vidjeti da je prosječna dužina plijena na ukupnom uzorku $Dpl=9,9$, dok je širina plijena $Spl= 3,9$. Za podvrstu *B.b. bufo* prosječna dužina

plijena za mužjake Dpl=8,6 za ženke Dpl=11,6 najveća prosječna širina plijena za mužjake Spl= 3,3 za ženke Spl=4,4. Za podvrstu *B.b spinosus* prosječna dužina plijena za mužjake Dpl = 8,4 za ženke Dpl=10,4 dok je prosječna širina plijena za mužjake Spl=3,4 za ženke Spl=4,1. Najveću prosječnu vrijednost dužine plijena na cijelom uzorku imaju jedinke populacije *B.b. bufo* sa lokaliteta Vršački breg Dpl=11,5 a najmanju prosječnu dužinu jedinke sa lokaliteta Bela Crkva Dpl=6,87. Najveću širinu plijena imaju jedinke *B.b. bufo* sa lokaliteta Vršački breg Spl=4,5 dok najmanju širinu plijena imaju jedinke sa lokaliteta Bela Crkva Spl=3,0. Kod podvrste *B.b. spinosus* najveću prosječnu vrijednost dužine plijena imaju jedinke sa lokaliteta Bjelopavlići Dpl=11 a najmanju sa lokaliteta Rijeka Crnojevića Dpl=8,5 mm najveću širinu plijena imaju jedinke *B.b. spinosus* sa lokaliteta Bjelopavlići, Piperi i Prekornica (4,5 mm), a najmanju jedinke sa lokaliteta Lješanska nahija 3,4 mm.

Tabela 9a. Analiza ishrane u odnosu na podvrstu, lokalitet i pol

	mokrice	pauci	puževi	stonoge	Σ	Insekti Σ
<i>B. b. bufo</i>						
mužjak	12	32	1	7	52	365
Bela Crkva	1	2			3	44
Biogradsko j.	2	3		1	6	81
Delibl. Pešč.						23
Kaluđerovo		1			1	3
Markovac L.i.						7
Mateševo	2	4	1	4	11	58
Trešnja	3	8		2	13	82
Vršački breg	4	14			18	67
ženka	6	19		10	35	260
Bela Crkva		1		2	3	28
Biogradsko j.		4		3	7	84
Kaluđerovo	1				1	4
Mateševo	1	5		2	8	39
Trešnja				1	1	13
Vršački breg	4	9		2	15	92
<i>B.b. spinosus</i>						
mužjak	9	24	1	6	40	392
Bjelopavlići	1	3			4	44
Kuci		2	1	2	5	36
Lješanska n.	1	6			7	54
Piperi	3	6		1	10	34
Prekornica	1	3		2	6	49
R.Crnojevica		1			1	18
Skadarsko j.	3	2		1	6	70
Velje brdo		1			1	87
ženka	25	60	21	30	136	1158
Bjelopavlići	2	4	1	3	10	160
Crmnica-lim.						8
Kuci		5		2	7	58
Lješanska n.	8	11	1	10	30	112
Piperi	4	11	6	9	30	154
Prekornica	2	8	1	1	12	147
R.Crnojevica	2	12	2	3	19	167
Skadarsko j.	4	3	4	2	13	159
Velje brdo	3	6	6		15	193
UKUPNO	52	135	23	53	263	2175

Tabela 9b. Učešće insekata u ishrani vrste *Bufo bufo*

	Bale gari	Brašnjaši	Col larvae	Cveti bube	indet	Kratko krilci	letači	mravi	rilaši	svici	trčuljci	razno1	Σ
<i>B.b. bufo</i>													
mužjak	7	22	2	11	22	12	3	116	24	25	118	3	365
Bela Crkva		1		4	8	2	1	16	1	2	9		44
Biogradsko j.	1	1		2		5		27	8	8	29		81
Delibl.pješč.		2		1				6	1		12	1	23
Kaluđerovo								2	1				3
MarkovacL.im.						1			2		4	7	
Mateševo	3		1	1	3	2		21	7	4	16		58
Trešnja	1	13	1	1	7	1	2	16	2	9	28	1	82
Vršački breg	2	5		2	4	1		28	2	2	20	1	67
ženka	4	25	1	18	3	15	3	41	33	14	94	9	260
Bela Crkva		3		1	2	2		11	1	3	4	1	28
Biogradsko j.	2	4		9		3	2	10	19	4	26	5	84
Kaluđerovo								4					4
Mateševo	2	1				7		3	5	3	17	1	39
Trešnja		1		1				3	2	1	5		13
Vršački breg		16	1	7	1	3	1	10	6	3	42	2	92
<i>B.b. spinosus</i>													
mužjak	8	51	4	17	8	28	5	83	56	14	115	3	392
Bjelopavlići	6			2	3	1	1	15	7	2	7		44
Kuci		1		1		1		6	3	3	19	2	36
Lješanska n.			2		2		1	30	8		11		54
Piperi		1						3	13	2	15		34
Prekornica	1	1		3		6		12	7	2	17		49
R.Crnojevica		1		1		1		4	4	1	6		18
Skadarsko j.		29	2	4	2	9	2	7	3	4	7	1	70
Velje brdo	1	18		6	1	10	1	6	11		33		87
ženka	28	77	17	66	7	85	9	202	226	41	376	24	1158
Bjelopavlići	11	5	5	7		3	1	22	36	3	67		160
Crnica-Limljani		1		1							6	8	
Kuci		6				2		10	10	8	20	2	58
Lješanska n.	3	4	3	12	1	4		26	29	3	22	5	112
Piperi	1	9	3	12	1	15		18	29	7	56	3	154
Prekornica	7	7		5		19	1	28	20	4	53	3	147
R.Crnojevica		8	1	10		4	2	38	34	2	64	4	167
Skadarsko j.	3	27	4	8		23	4	10	32	8	38	2	159
Velje brdo	3	10	1	11	5	15	1	50	36	6	50	5	193
UKUPNO	47	175	24	112	40	140	20	442	339	94	703	39	2175

Tabela 10. Broj komponenti u digestivnom traktu *B.b. bufo* i *B.b. spinosus*, prosječna dužina plijena i standardna devijacija po lokalitetima

	Count of Dpl	Average of Dpl	StdDev of Dpl2
<i>B.b. bufo</i>			
mužjak	395.00	8.57	4.10
Bela Crkva	39.00	6.87	3.46
Biogradsko j.	87.00	7.70	3.39
Delibl.pješč.	23.00	8.69	3.50
Kaluđerovo	4.00	5.13	3.03
Markovac-L.im.	7.00	9.91	1.85
Mateševo	66.00	8.46	4.48
Trešnja	88.00	9.89	4.37
Vršački breg	81.00	9.01	4.33
ženka	292.00	11.60	5.25
Bela Crkva	29.00	8.74	5.04
Biogradsko j.	91.00	10.64	5.12
Kaluđerovo	5.00	5.09	2.63
Mateševo	47.00	11.81	4.34
Trešnja	14.00	11.87	5.99
Vršački breg	106.00	13.38	5.09
<i>B.b. spinosus</i>			
mužjak	424.00	8.43	4.05
Bjelopavlići	45.00	7.67	3.73
Kuci	41.00	8.57	4.56
Lješanska n.	59.00	6.36	3.63
Piperi	44.00	8.32	3.18
Prekornica	55.00	8.09	3.33
R.Crnojevica	19.00	7.41	2.28
Skadarsko j.	74.00	8.45	4.35
Velje brdo	87.00	10.66	4.15
ženka	1287.00	10.45	5.80
Bjelopavlići	170.00	11.82	5.64
Crmnica-Limljani	8.00	14.33	2.81
Kuci	65.00	10.88	5.37
Lješanska n.	141.00	11.18	8.24
Piperi	183.00	11.15	6.16
Prekornica	159.00	10.15	4.98
R.Crnojevica	186.00	8.62	4.92
Skadarsko j.	172.00	10.78	5.70
Velje brdo	203.00	9.50	4.58
Ukupno	2398.00	9.92	5.32

U ishrani žaba podvrste *B.b. spinosus* glavnu komponentu na svim lokalitetima predstavljaju pripadnici porodice Carabidae, Formicidae i Curculionidae. Takođe, značajan plijen u ishrani ove podvrste na proučavanim lokalitetima, predstavljaju pripadnici Aranea, Peltidae, Tenebrionidae, Scarabeidae, Silphidae i Elateridae, dok su ostale komponente prisutne sa manje od 5% (Tabele 11–18).

Na lokalitetu Skadarsko jezero pored već pomenutih važan plijen predstavljaju i pripadnici porodice Anthicidae (19,68%) (Tabela 11).

Dominantan plijen podvrste *B.b. bufo* na svim lokalitetima čine predstavnici porodice Carabidae, Formicidae i Curculionidae. Značajnu komponentu u ishrani ove podvrste na proučavanim lokalitetima imaju i predstavnici porodice Tenebrionidae i reda Aranea (Tabele 19 – 26).

Na lokalitetu Vršački breg pored već pomenutih važanu plijen komponentu predstavljaju i pripadnici Aranea (11,98%) i porodice Tenebrionidae (10,42%) (Tabela 25), a na lokalitetu Trešnja pripadnici porodice Elateridae (9,57%) (Tabela 24).

Tabela 11. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Skadarsko jezero

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	2	2,63%	3	1,74%	5	2,02%
Chilopoda	1	1,32%		0,00%	1	0,40%
Diplopoda		0,00%	2	1,16%	2	0,81%
Gastropoda		0,00%	4	2,33%	4	1,61%
Isopoda	3	3,95%	4	2,33%	7	2,82%
Insecta	68	89,01%	159	92,40%	227	91,44%
Dermaptera	1	1,32%	1	0,58%	2	0,81%
Anthicidae	28	36,36%	21	12,21%	49	19,68%
Blattidae		0,00%	1	0,58%	1	0,40%
Carabidae	7	9,21%	38	22,09%	45	18,15%
Chrysomelidae	2	2,63%	1	0,58%	3	1,21%
Coccinellidae	2	2,63%	1	0,58%	3	1,21%
Curculionidae	3	3,95%	32	18,60%	35	14,11%
Diptera	1	1,32%		0,00%	1	0,40%
Elateridae	4	5,26%	7	4,07%	11	4,44%
Formicidae	7	9,21%	10	5,81%	17	6,85%
Geotrupidae		0,00%	2	1,16%	2	0,81%
Histeridae		0,00%	3	1,74%	3	1,21%
Hydrophilidae	2	2,63%		0,00%	2	0,81%
Hymenoptera		0,00%	1	0,58%	1	0,40%
Lampyridae		0,00%	1	0,58%	1	0,40%
larvaColeoptera	1	1,32%	3	1,74%	4	1,61%
larvaLampyridae	1	1,32%	1	0,58%	2	0,81%
Lepidoptera	1	1,32%	2	1,16%	3	1,21%
Peltidae		0,00%	6	3,49%	6	2,42%
Scarabeidae		0,00%	1	0,58%	1	0,40%
Silphidae	2	2,63%	17	9,88%	19	7,66%
Spheritidae	1	1,32%		0,00%	1	0,40%
Staphylinidae	4	5,26%	3	1,74%	7	2,82%
Syrphidae		0,00%	1	0,58%	1	0,40%
Tenebrionidae	1	1,32%	6	3,49%	7	2,82%
svareno	2	2,63%		0,00%	2	0,81%
UKUPNO	76	100,00%	172	100,00%	248	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura Skadarskog jezera, prisutno je 248 plijen stavki, od toga 172 u digestivnom traktu ženki i 76 plijen stavki u digestivnom traktu mušjaka. Registrovano je 30 komponenti, pri čemu u digestivnom traktu mušjaka 20, kod ženki 26 komponenti. Najveće vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (91,44%), a najmanju predstavnici klase Diplopoda (0,81%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (92,40%), su predstavnici porodica Carabidae (22,09), Curculionidae 18,60%, Anthicidae (12,21%), Silphidae (9,88), Formicidae (5,81%), dok kod mušjaka

dominantan plijen iz klase Insecta (89,01%) predstavljaju pripadnici porodice Anthicidae (36,36%), Carabidae (9,21%), Formicidae (9,21%), Staphylinidae (5,26%), Elateridae (5,26%), dok su predstavnici ostalih porodica prisutni sa manje od 5%. Kod ženki najmanju vrijednost imaju pripadnici klase Diplopoda (1,16%), a kod mužjaka pripadnici klase Chilopoda (1,32%). Na analiziranom uzorku je veoma mali procenat praznih želudaca 0,40%, dok je želudaca sa svarenim sadržajem 0,81%.

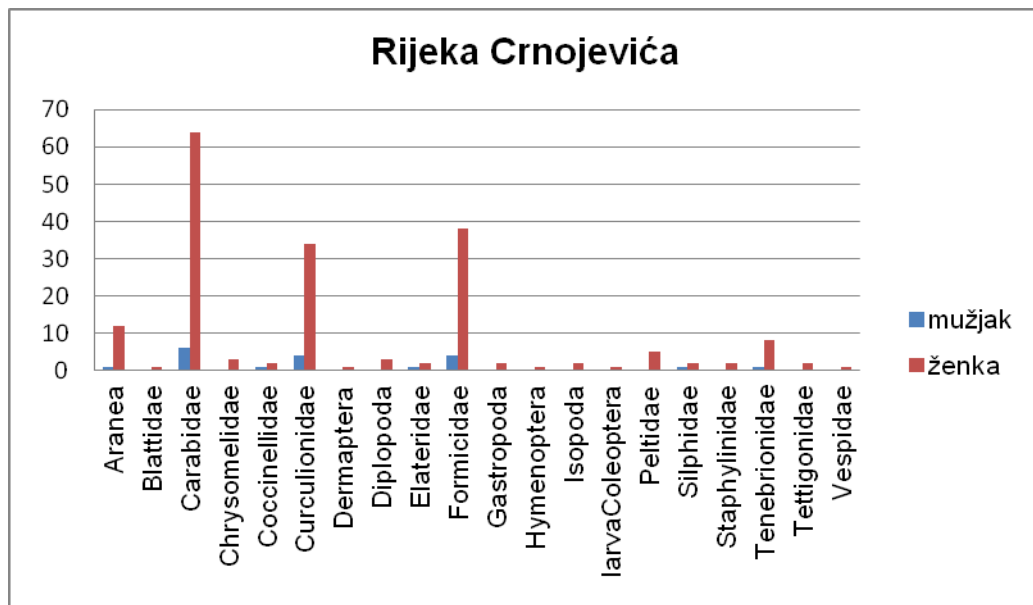


Slika 26. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Skadarsko jezero

Tabela 12. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Rijeka Crnojevića

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	1	5,26%	12	6,42%	13	6,45%
Diplopoda		0,00%	3	1,60%	3	1,61%
Gastropoda		0,00%	2	1,07%	2	1,08%
Isopoda		0,00%	2	1,07%	2	1,08%
Insecta	18	94,72%	167	89,27%	185	89,82%
Dermaptera		0,00%	1	0,53%	1	0,54%
Blattidae		0,00%	1	0,53%	1	0,54%
Carabidae	6	31,58%	64	34,22%	70	34,41%
Chrysomelidae		0,00%	3	1,60%	3	1,61%
Coccinellidae	1	5,26%	2	1,07%	3	1,08%
Curculionidae	4	21,05%	34	18,18%	38	18,28%
Elateridae	1	5,26%	2	1,07%	3	1,08%
Formicidae	4	21,05%	38	20,32%	42	20,43%
Hymenoptera		0,00%	1	0,53%	1	0,54%
larvaColeoptera		0,00%	1	0,53%	1	0,54%
Peltidae		0,00%	5	2,67%	5	2,69%
Silphidae	1	5,26%	2	1,07%	3	1,08%
Staphylinidae		0,00%	2	1,07%	2	1,08%
Tenebrionidae	1	5,26%	8	4,28%	9	4,30%
Tettigonidae		0,00%	2	1,07%	2	1,08%
Vespidae		0,00%	1	0,53%	1	0,54%
UKUPNO	19	100,00%	186	100,00%	205	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura Rijeke Crnojevića, prisutno je 205 plijen stavki, od toga 186 u digestivnom traktu ženki i 19 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 20 komponenti, u digestivnom traktu mužjaka 8, kod ženki 20 komponenti. Najveće vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (89,82%) i Aranea (6,45%), a najmanje predstavnici klase Isopoda i Gastropoda sa po 1,08%. Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (89,27%) su predstavnici porodica Carabidae (34,22%), Formicidae (20,32%), Curculionidae (18,18%), Tenebrionidae (4,28), kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (94,72%) predstavljaju predstavnici porodice Carabidae (31,58%), Formicidae (21,05%), Curculionidae (21,05%), Tenebrionidae, Silphidae, Elateridae, Coccinellidae sa po (5,26%). Kod ženki najmanju vrijednost imaju pripadnici klase Gastropoda i Isopoda (1,07%), a kod mužjaka pripadnici klase Aranea (5,26%). Procenat praznih želudaca na analiziranom uzorku je 2,38%, od toga kod ženki 0,53%, kod mužjaka 17,39%.

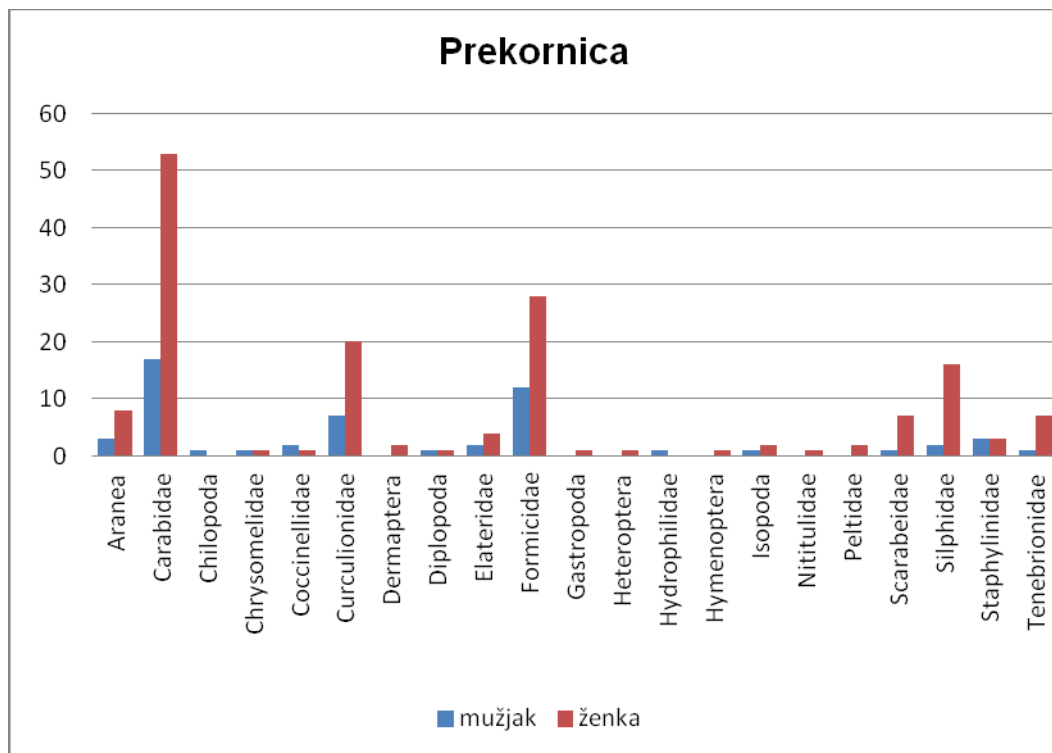


Slika 27. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Rijeka Crnojevića

Tabela 13. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Prekornica

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	3	5,45%	8	5,03%	11	5,14%
Chilopoda	1	1,82%		0,00%	1	0,47%
Diplopoda	1	1,82%	1	0,63%	2	0,93%
Gastropoda		0,00%	1	0,63%	1	0,47%
Isopoda	1	1,82%	2	1,26%	3	1,40%
Insecta	49	89,11%	147	92,46%	196	91,58%
Dermaptera		0,00%	2	1,26%	2	0,93%
Carabidae	17	30,91%	53	33,33%	70	32,71%
Chrysomelidae	1	1,82%	1	0,63%	2	0,93%
Coccinellidae	2	3,64%	1	0,63%	3	1,40%
Curculionidae	7	12,73%	20	12,58%	27	12,62%
Elateridae	2	3,64%	4	2,52%	6	2,80%
Formicidae	12	21,82%	28	17,61%	40	18,69%
Heteroptera		0,00%	1	0,63%	1	0,47%
Hydrophilidae	1	1,82%		0,00%	1	0,47%
Hymenoptera		0,00%	1	0,63%	1	0,47%
Nititilidae		0,00%	1	0,63%	1	0,47%
Peltidae		0,00%	2	1,26%	2	0,93%
Scarabeidae	1	1,82%	7	4,40%	8	3,74%
Silphidae	2	3,64%	16	10,06%	18	8,41%
Staphylinidae	3	5,45%	3	1,89%	6	2,80%
Tenebrionidae	1	1,82%	7	4,40%	8	3,74%
UKUPNO	55	100,00%	159	100,00%	214	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Prekornica, prisutno je 214 stavki plijena, od toga 159 u digestivnom traktu ženki i 55 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovana je 21 komponenta, kod mužjaka 15, kod ženki 19 komponenti. Najveće vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (91,58%), a najmanju predstavnici klase Chilopoda i Gastropoda sa po 0,47%. Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (92,46%), su predstavnici porodica Carabidae (33,33%), Formicidae (17,61%), Silphidae (10,06), Curculionidae 12,58%, dok kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (89,11%) predstavljaju pripadnici porodice Carabidae (30,91%), Formicidae (21,82%), Curculionidae (12,73%), Staphylinidae (5,45%). Značajna zastupljenost kod ženki predstavljaju i pripadnici Aranea kod ženki (5,03%), mužjaka (5,45%). Kod ženki najmanju vrijednost imaju pripadnici klase Diplopoda i Gastropoda (0,63%), kod mužjaka pripadnici klase Chilopoda, Diplopoda i Isopoda (1,82%). Na analiziranom uzorku je veoma mali procenat praznih želudaca 0,93%.

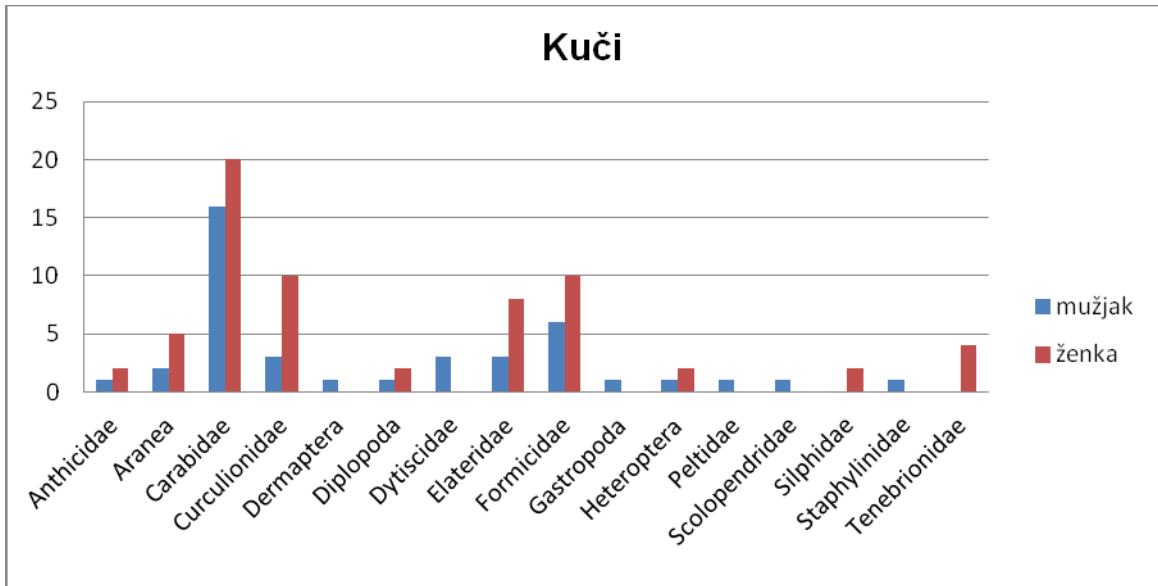


Slika 28. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Prekornica

Tabela 14. Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Kuči

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	2	4,88%	5	7,69%	7	6,60%
Diplopoda	1	2,44%	2	3,08%	3	2,83%
Gastropoda	1	2,44%		0,00%	1	0,94%
Scolopendridae	1	2,44%		0,00%	1	0,94%
Insecta	36	87,81%	58	89,23%	94	88,66%
Anthicidae	1	2,44%	2	3,08%	3	2,83%
Carabidae	16	39,02%	20	30,77%	36	33,96%
Curculionidae	3	7,32%	10	15,38%	13	12,26%
Dermaptera	1	2,44%		0,00%	1	0,94%
Dytiscidae	3	7,32%		0,00%	3	2,83%
Elateridae	3	7,32%	8	12,31%	11	10,38%
Formicidae	6	14,63%	10	15,38%	16	15,09%
Heteroptera	1	2,44%	2	3,08%	3	2,83%
Peltidae	1	2,44%		0,00%	1	0,94%
Silphidae		0,00%	2	3,08%	2	1,89%
Staphylinidae	1	2,44%		0,00%	1	0,94%
Tenebrionidae		0,00%	4	6,15%	4	3,77%
UKUPNO	41	100,00%	65	100,00%	110	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura prikupljenih sa lokaliteta Kuči, prisutno je 110 stavki plijena, od toga 65 u digestivnom traktu ženki i 41 u digestivnom traktu mužjaka. Najveće vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (88,66%) i Aranea (6,60%), a najmanje predstavnici klase Gastropoda (0,94%) i fam. Scolopendridae (0,94%). Registrovano je 16 komponenti, kod mužjaka 14, kod ženki 10 komponenti. Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (89,23%) su predstavnici porodica Carabidae (30,77%), Formicidae i Curculionidae (15,38%), Elateridae (12,31), kod mužjaka pripadnici porodica Carabidae (39,02%), Formicidae (14,63%) dok isto procentualno učešće (7,32%) imaju predstavnici porodica Dytiscidae, Elateridae, Curculionidae. Kod ženki najmanju vrijednost imaju pripadnici klase Diplopoda (3,08%), dok kod mužjaka pripadnici klase Diplopoda, Gastropoda, fam. Scolopendride imaju isto procentualu zastupljenost 2,44%. Procenat praznih želudaca na analiziranom uzorku je 3,64%, od toga kod ženki 2,99 %, kod mužjaka 4,65%.



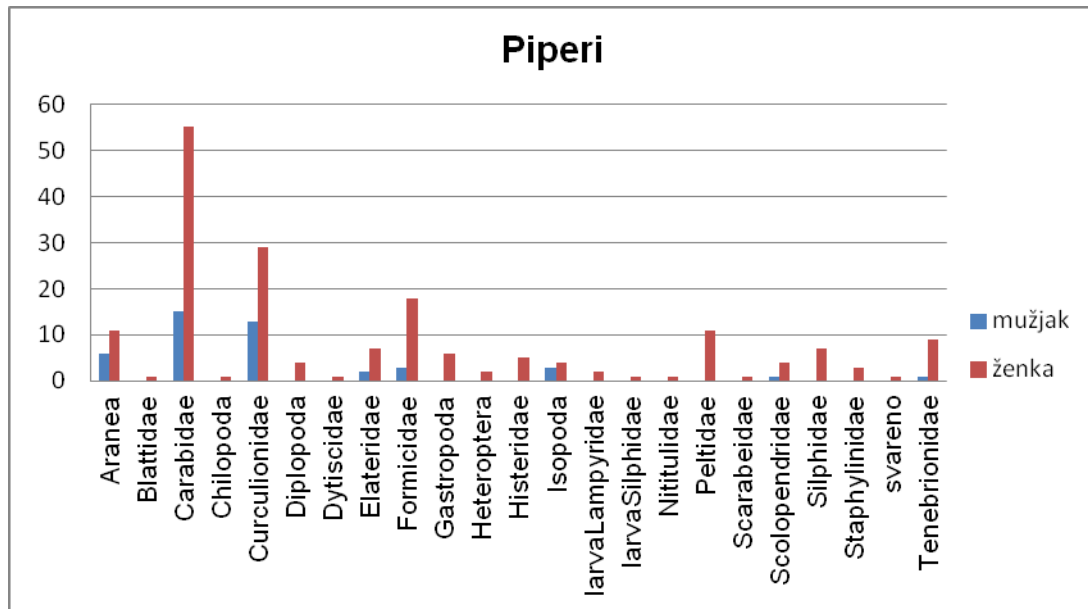
Slika 29. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Kuči

Tabela 15. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Piperi

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	6	13,64%	11	5,98%	17	7,46%
Chilopoda		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Diplopoda		0,00%	4	2,17%	4	1,75%
Gastropoda		0,00%	6	3,26%	6	2,63%
Isopoda	3	6,82%	4	2,17%	7	3,07%
Scolopendridae	1	2,27%	4	2,17%	5	2,19%
Insecta	34	77,28%	154	83,67%	188	82,47%
Blattidae		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Carabidae	15	34,09%	55	29,89%	70	30,70%
Curculionidae	13	29,55%	29	15,76%	42	18,42%
Dytiscidae		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Elateridae	2	4,55%	7	3,80%	9	3,95%
Formicidae	3	6,82%	18	9,78%	21	9,21%
Heteroptera		0,00%	2	1,09%	2	0,88%
Histeridae		0,00%	5	2,72%	5	2,19%
larvaLampyridae		0,00%	2	1,09%	2	0,88%
larvaSilphidae		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Nititulidae		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Peltidae		0,00%	11	5,98%	11	4,82%
Scarabeidae		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
Silphidae		0,00%	7	3,80%	7	3,07%
Staphylinidae		0,00%	3	1,63%	3	1,32%
Tenebrionidae	1	2,27%	9	4,89%	10	4,39%
svareno		0,00%	1	0,54%	1	0,44%
UKUPNO	44	100,00%	184	100,00%	228	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura prikupljenih sa lokaliteta Piperi, prisutno je 228 plijen stavki, od toga 184 u digestivnom traktu ženki i 44 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovane su 22 komponente, kod mužjaka 8, kod ženki 22 komponente. Najveće vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (82,47%) i Aranea (7,46%), a najmanje predstavnici klase Chilopoda (0,44%). Dominantan plijen i kod ženki i mužjaka su predstavnici klase Insecta (83,67%, 77,28%) i Aranea (5,98%, 13,64%), kod mužjaka značajnu komponentu predstavljaju i pripadnici klase Isopoda (6,82%). Najmanju procentualnu zastupljenost kod ženki imaju pripadnici klase Chilopoda, kod mužjaka pripadnici porodice Scolopendridae. Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (83,67%) su predstavnici porodica Carabidae 29,89%, Curculionidae 15,76%, Formicidae 9,78% i Peltidae 5,98%, kod mužjaka pripadnici porodica Carabidae

(34,09%), Curculionidae (29,55%), Formicidae 6,82%. U analiziranom uzorku nije bilo praznih želudaca dok je procenat svarenih želudaca 0,44%.



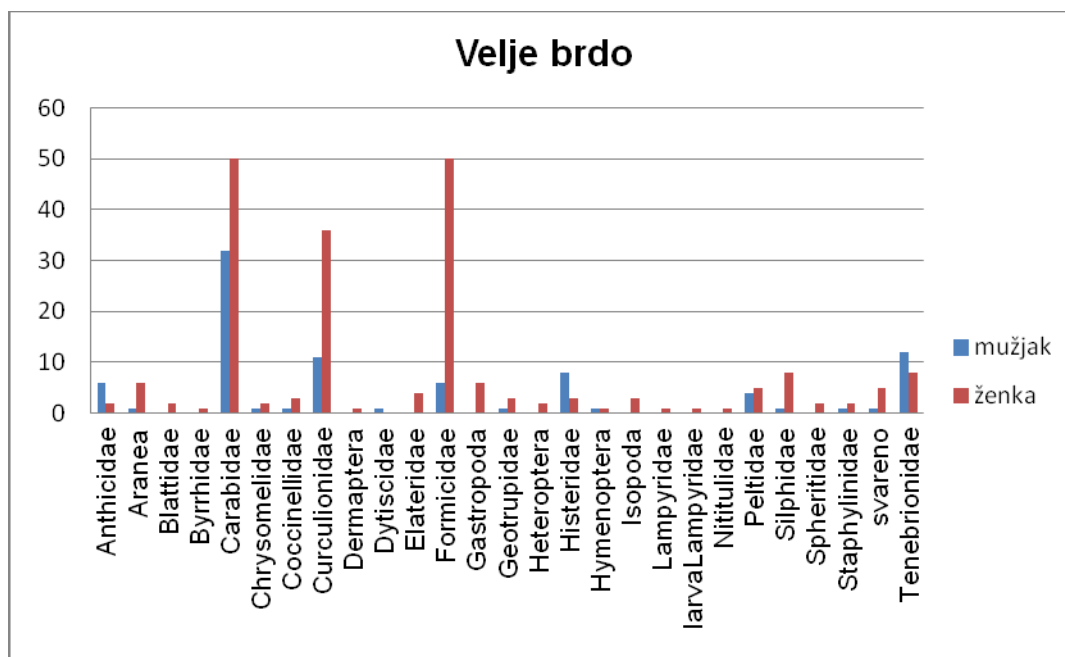
Slika 30. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Piperi

Tabela 16. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Velje brdo

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	1	1,14%	6	2,88%	7	2,36%
Gastropoda		0,00%	6	2,88%	6	2,03%
Isopoda		0,00%	3	1,44%	3	1,01%
Insecta	86	97,76%	188	90,37%	274	92,59%
Anthicidae	6	6,82%	2	0,96%	8	2,70%
Blattidae		0,00%	2	0,96%	2	0,68%
Byrrhidae		0,00%	1	0,48%	1	0,34%
Carabidae	32	36,36%	50	24,04%	82	27,70%
Chrysomelidae	1	1,14%	2	0,96%	3	1,01%
Coccinellidae	1	1,14%	3	1,44%	4	1,35%
Curculionidae	11	12,50%	36	17,31%	47	15,88%
Dermoptera		0,00%	1	0,48%	1	0,34%
Dytiscidae	1	1,14%		0,00%	1	0,34%
Elateridae		0,00%	4	1,92%	4	1,35%
Formicidae	6	6,82%	50	24,04%	56	18,92%
Geotrupidae	1	1,14%	3	1,44%	4	1,35%
Heteroptera		0,00%	2	0,96%	2	0,68%
Histeridae	8	9,09%	3	1,44%	11	3,72%
Hymenoptera	1	1,14%	1	0,48%	2	0,68%
Lampyridae		0,00%	1	0,48%	1	0,34%
larvaLampyridae		0,00%	1	0,48%	1	0,34%
Nititulidae		0,00%	1	0,48%	1	0,34%
Peltidae	4	4,55%	5	2,40%	9	3,04%
Silphidae	1	1,14%	8	3,85%	9	3,04%
Spheritidae		0,00%	2	0,96%	2	0,68%
Staphylinidae	1	1,14%	2	0,96%	3	1,01%
Tenebrionidae	12	13,64%	8	3,85%	20	6,76%
svareno	1	1,14%	5	2,40%	6	2,03%
UKUPNO	89	100,00%	209	100,00%	298	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Velje brdo, prisutno je 298 stavki plijena, od toga 209 u digestivnom traktu ženki i 89 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 26 komponenti, kod mužjaka 15, kod ženki 26 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (92,59%) dok su pripadnici ostalih klasa prisutni sa manje od 3%. Dominantan plijen i kod ženki i mužjaka su predstavnici klase Insecta (90,37%, 97,76%), kod ženki najmanju procentualnu zastupljenost imaju pripadnici klase Isopoda (1,44%), kod mužjaka pripadnici Aranea (1,14%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (90,37%) sa istim procentualnim učešćem (24,04%) imaju pripadnici porodica Carabidae i Formicidae, Curculionidae 17,31%, kod mužjaka

dominantan plijen iz klase Insecta (97,76%) predstavljaju pripadnici porodica Carabidae (36,36%), Tenebrionidae (13,64%), Curculionidae (12,50%), Histeridae (9,09%), Formicidae (6,82%). Procenat praznih želudaca u analiziranom uzorku je 0,67%, dok je procenat želudaca sa svarenim sadržajem 2,03%.



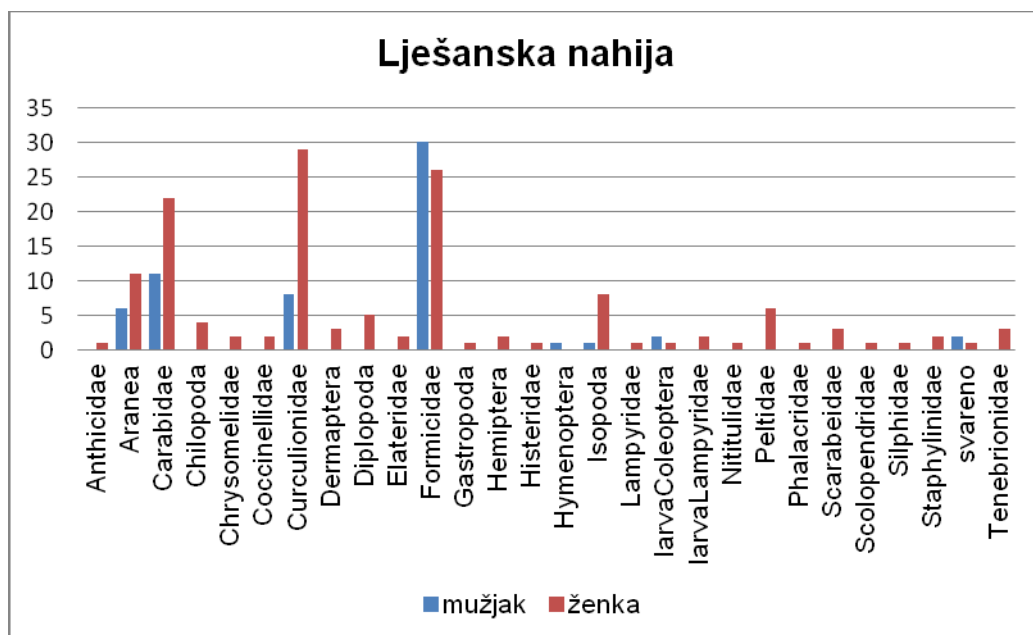
Slika 31. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Velje brdo

Tabela 17. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Lješanska nahija

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	6	9,84%	11	7,75%	17	8,37%
Chilopoda		0,00%	4	2,82%	4	1,97%
Diplopoda		0,00%	5	3,52%	5	2,46%
Gastropoda		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Isopoda	1	1,64%	8	5,63%	9	4,43%
Scolopendridae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Insecta	52	85,24%	111	78,14%	163	80,33%
Anthicidae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Carabidae	11	18,03%	22	15,49%	33	16,26%
Chrysomelidae		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Coccinellidae		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Curculionidae	8	13,11%	29	20,42%	37	18,23%
Dermaptera		0,00%	3	2,11%	3	1,48%
Elateridae		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Formicidae	30	49,18%	26	18,31%	56	27,59%
Hemiptera		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Histeridae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Hymenoptera	1	1,64%		0,00%	1	0,49%
Lampyridae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
larvaColeoptera	2	3,28%	1	0,70%	3	1,48%
larvaLampyridae		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Nititulidae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Peltidae		0,00%	6	4,23%	6	2,96%
Phalacridae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Scarabeidae		0,00%	3	2,11%	3	1,48%
Silphidae		0,00%	1	0,70%	1	0,49%
Staphylinidae		0,00%	2	1,41%	2	0,99%
Tenebrionidae		0,00%	3	2,11%	3	1,48%
svareno	2	3,28%	1	0,70%	3	1,48%
UKUPNO	61	100,00%	142	100,00%	203	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Lješanska nahija, prisutne su 203 plijen stavke, od toga 142 u digestivnom traktu ženki i 61 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 27 komponenti, kod mužjaka 7, kod ženki 26 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (80,33%) i Aranea (8,37%). Dominantan plijen i kod ženki i mužjaka su predstavnici klase Insecta (78,14%, 85,24%), kod ženki najmanju procentualnu zastupljenost imaju pripadnici klase Gastropoda (0,70%) i porodice Scolopendridae (0,70%), kod mužjaka pripadnici klase Isopoda (1,64). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (78,14%) su predstavnici porodica Curculionidae

(20,42%), Formicidae (18,31%), Carabidae (15,49%), kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (85,24%) su predstavnici porodica Formicidae (49,18%), Carabidae (18,03%), Curculionidae (13,11%). U analiziranom uzorku nije bilo praznih želudaca, dok je procenat želudaca sa svarenim sadržajem je 1,48% .

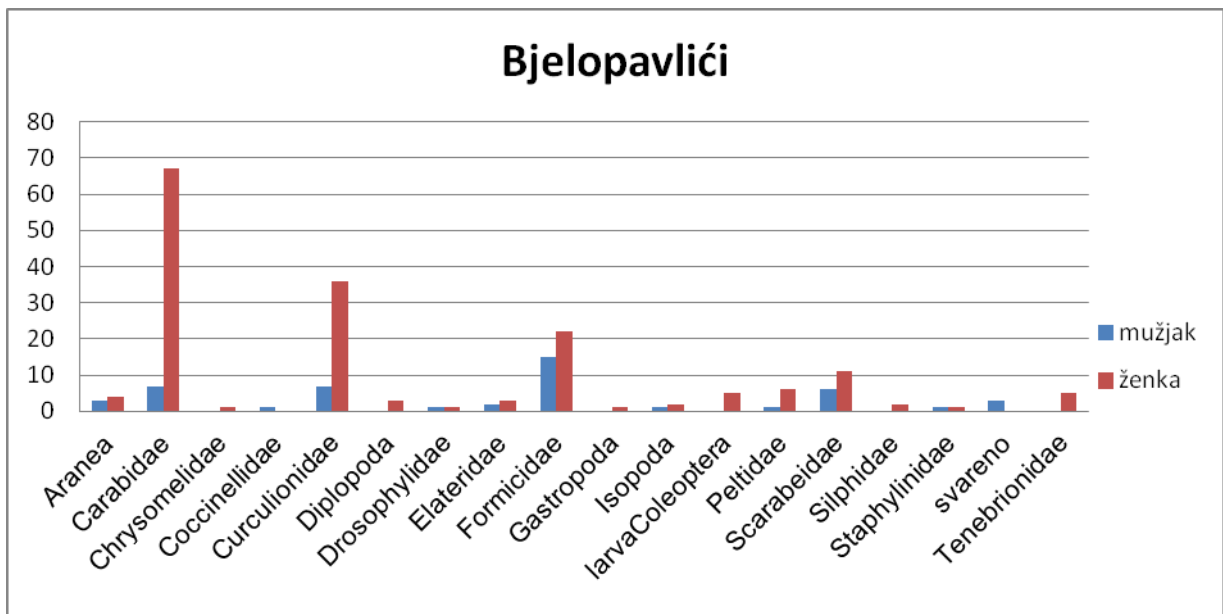


Slika 32. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Lješanska nahija

Tabela 18. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Bjelopavlići

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	3	6,25%	4	2,35%	7	3,21%
Diplopoda		0,00%	3	1,76%	3	1,38%
Gastropoda		0,00%	1	0,59%	1	0,46%
Isopoda	1	2,08%	2	1,18%	3	1,38%
Insecta	41	85,40%	160	94,12%	201	92,19%
Carabidae	7	14,58%	67	39,41%	74	33,94%
Chrysomelidae		0,00%	1	0,59%	1	0,46%
Coccinellidae	1	2,08%		0,00%	1	0,46%
Curculionidae	7	14,58%	36	21,18%	43	19,72%
Drosophylidae	1	2,08%	1	0,59%	2	0,92%
Elateridae	2	4,17%	3	1,76%	5	2,29%
Formicidae	15	31,25%	22	12,94%	37	16,97%
larvaColeoptera		0,00%	5	2,94%	5	2,29%
Peltidae	1	2,08%	6	3,53%	7	3,21%
Scarabaeidae	6	12,50%	11	6,47%	17	7,80%
Silphidae		0,00%	2	1,18%	2	0,92%
Staphylinidae	1	2,08%	1	0,59%	2	0,92%
Tenebrionidae		0,00%	5	2,94%	5	2,29%
svareno	3	6,25%		0,00%	3	1,38%
UKUPNO	48	100,00%	170	100,00%	218	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Bjelopavlići, prisutno je 218 plijen stavki, od toga 170 u digestivnom traktu ženki i 48 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 17 komponenti, kod mužjaka 12, kod ženki 16. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (92,19%) a najmanju vrijednost pripadnici klase Gastropoda (0,46%). Dominantan plijen i kod ženki i mužjaka su predstavnici klase Insecta (94,12%, 85,40%), kod mužjaka značajnu komponentu predstavljaju i pripadnici Aranea (6,25%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (94,12%) su predstavnici porodica Carabidae (39,41%), Curculionidae (21,18%), Formicidae 12,94%, Scarabaeidae (6,47%), kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (85,40%) su predstavnici porodica Formicidae (31,25%), Carabidae i Curculionidae sa istom procentualnom zastupljenošću (14,58%), Scarabaeidae (12,50%). U analiziranom uzorku nije bilo praznih želudaca, dok je procenat želudaca sa svarenim sadržajem 1,38%.

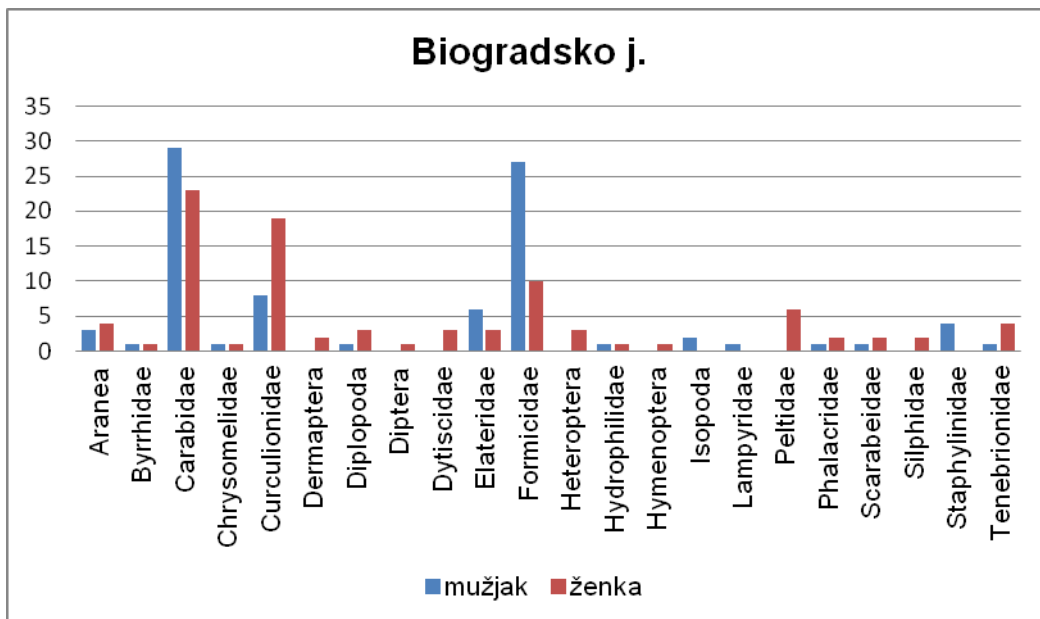


Slika 33. Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane podvrste *B.b. spinosus* na lokalitetu Bjelopavlíci

Tabela 19. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Biogradsko jezero

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	3	3,45%	4	4,40%	7	3,93%
Diplopoda	1	1,15%	3	3,30%	4	2,25%
Isopoda	2	2,30%		0,00%	2	1,12%
Insecta	81	93,11%	84	92,33%	165	92,70%
Byrrhidae	1	1,15%	1	1,10%	2	1,12%
Carabidae	29	33,33%	23	25,27%	52	29,21%
Chrysomelidae	1	1,15%	1	1,10%	2	1,12%
Curculionidae	8	9,20%	19	20,88%	27	15,17%
Dermaptera		0,00%	2	2,20%	2	1,12%
Diptera		0,00%	1	1,10%	1	0,56%
Dytiscidae		0,00%	3	3,30%	3	1,69%
Elateridae	6	6,90%	3	3,30%	9	5,06%
Formicidae	27	31,03%	10	10,99%	37	20,79%
Heteroptera		0,00%	3	3,30%	3	1,69%
Hydrophilidae	1	1,15%	1	1,10%	2	1,12%
Hymenoptera		0,00%	1	1,10%	1	0,56%
Lampyridae	1	1,15%		0,00%	1	0,56%
Peltidae		0,00%	6	6,59%	6	3,37%
Phalacridae	1	1,15%	2	2,20%	3	1,69%
Scarabeidae	1	1,15%	2	2,20%	3	1,69%
Silphidae		0,00%	2	2,20%	2	1,12%
Staphylinidae	4	4,60%		0,00%	4	2,25%
Tenebrionidae	1	1,15%	4	4,40%	5	2,81%
UKUPNO	87	100,00%	91	100,00%	178	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Biogradsko jezero, prisutno je 178 plijen stavki, od toga 91 u digestivnom traktu ženki i 87 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovane su 23 komponente u ishrani, kod mužjaka 15, kod ženki 19 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (92,70%) a najmanju vrijednost pripadnici klase Isopoda (1,12). Dominantan plijen i kod ženki i kod mužjaka su predstavnici klase Insecta (92,33%, 93,11%), dok najmanju procentualnu zastupljenost kod oba pola imaju predstavnici klase Diplopoda kod ženki (3,30%), mužjaka (1,15%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (92,33%) su predstavnici porodica Carabidae (25,27%), Curculionidae (20,88%), Formicidae (10,99%) i Peltidae (6,59%), kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (93,11%) su predstavnici porodica Carabidae (33,33%), Formicidae (31,03%), Curculionidae (9,20 %). Procenat praznih želudaca u analiziranom uzorku je 5,32 %.



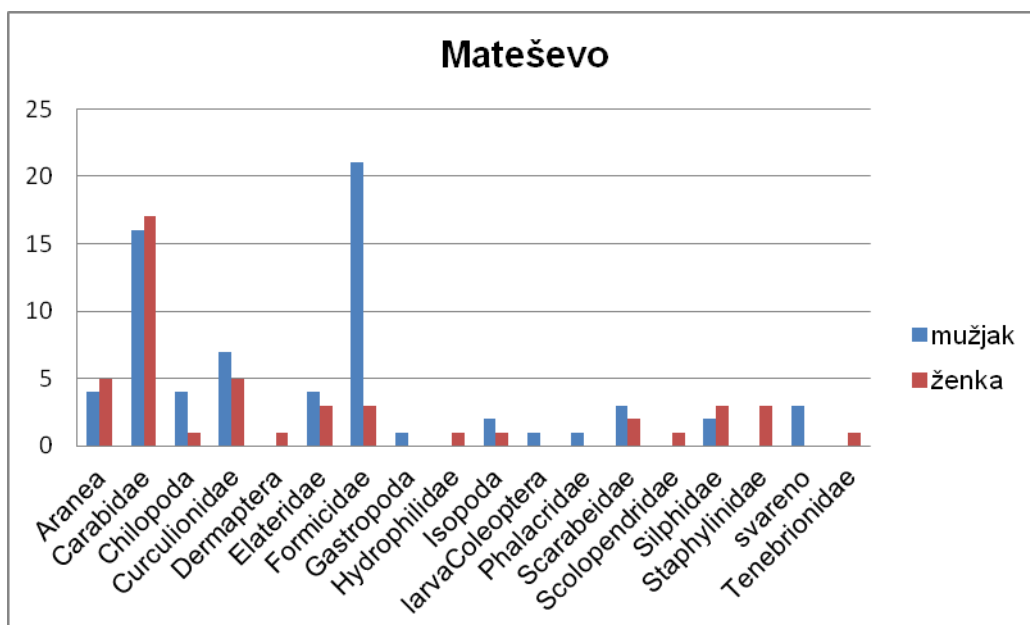
Slika 34. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Biogradsko jezero

Tabela 20. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Mateševo

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	4	5,80%	5	10,64%	9	7,76%
Gastropoda	1	1,45%		0,00%	1	0,86%
Isopoda	2	2,90%	1	2,13%	3	2,59%
Chilopoda	4	5,80%	1	2,13%	5	4,31%
Scolopendridae		0,00%	1	2,13%	1	0,86%
Insecta	55	79,71%	39	82,98%	94	81,02%
Carabidae	16	23,19%	17	36,17%	33	28,45%
Curculionidae	7	10,14%	5	10,64%	12	10,34%
Dermaptera		0,00%	1	2,13%	1	0,86%
Elateridae	4	5,80%	3	6,38%	7	6,03%
Formicidae	21	30,43%	3	6,38%	24	20,69%
Hydrophilidae		0,00%	1	2,13%	1	0,86%
larvaColeoptera	1	1,45%		0,00%	1	0,86%
Phalacridae	1	1,45%		0,00%	1	0,86%
Scarabeidae	3	4,35%	2	4,26%	5	4,31%
Silphidae	2	2,90%	3	6,38%	5	4,31%
Staphylinidae		0,00%	3	6,38%	3	2,59%
Tenebrionidae		0,00%	1	2,13%	1	0,86%
svareno	3	4,35%		0,00%	3	2,59%
UKUPNO	69	100,00%	47	100,00%	116	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Mateševo, prisutno je 116 plijen stavki, od toga 47 u digestivnom traktu ženki i 69 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 17 komponenti, kod mužjaka 12, kod ženki 14 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (81,02%) a najmanju vrijednost sa istom procentualnom zastupljenošću (0,86%), pripadnici klase Gastropoda i porodice Scolopendridae. Dominantan plijen i kod ženki i kod mužjaka su predstavnici klase Insecta (82,98%, 79,71%), dok najmanju zastupljenost kod ženki sa istim procentom 2,13% imaju pripadnici klasa Isopoda, Chilopoda i porodice Scolopendridae, dok kod mužjaka najmanju procentualnu zastupljenost imaju pripadnici klase Gastropoda (1,45%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (82,98%) su predstavnici porodica Carabidae (36,17%), Curculionidae (10,64%), dok istu procentualnu zastupljenost (6,38%) imaju pripadnici porodica Elateridae, Formicidae, Silphidae, Staphylinidae, kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (79,71%) su predstavnici porodica Formicidae

(30,43%), Carabidae (23,19%), Curculionidae (10,14%) i Elateridae (5,80%). Procenat praznih želudaca u analiziranom uzorku je 0,85%, dok je procenat želudaca sa svarenim sadržajem 2,59%.

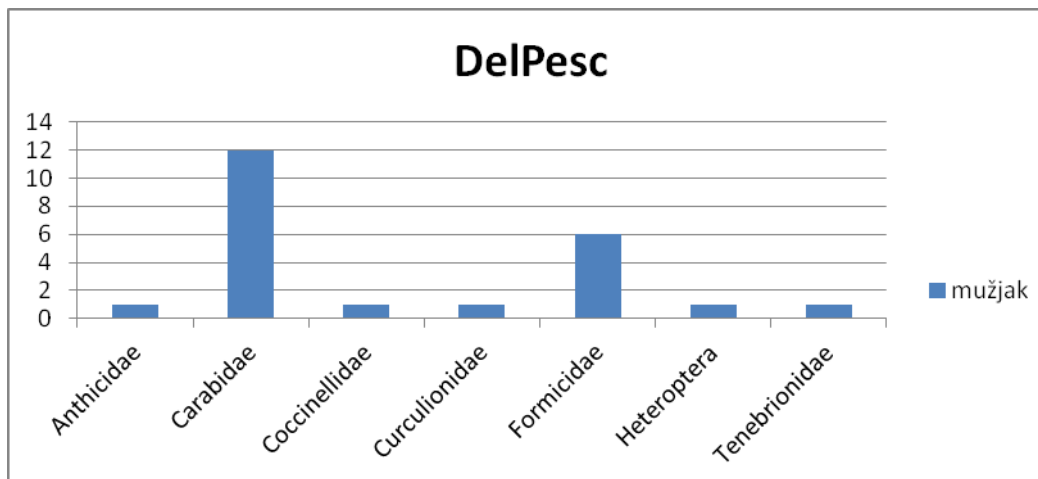


Slika 35. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Mateševo

Tabela 21. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Deliblatska pešćara

Deliblatska pešćara	mužjak		SUMA	
	No.	%	No.	%
Insecta				
Anthicidae	1	4,35%	1	4,35%
Carabidae	12	52,17%	12	52,17%
Coccinellidae	1	4,35%	1	4,35%
Curculionidae	1	4,35%	1	4,35%
Formicidae	6	26,09%	6	26,09%
Heteroptera	1	4,35%	1	4,35%
Tenebrionidae	1	4,35%	1	4,35%
Ukupno	23	100,00%	23	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Deliblatska pešćara dominantan i jedini plijen predstavljaju pripadnici klase Insecta, među njima najveću procentualnu zastupljenost imaju pripadnici porodice Carabidae 52,17% i Formicidae 26,09% dok su ostali predstavnici klase Insecta zastupljeni manje od 5%.

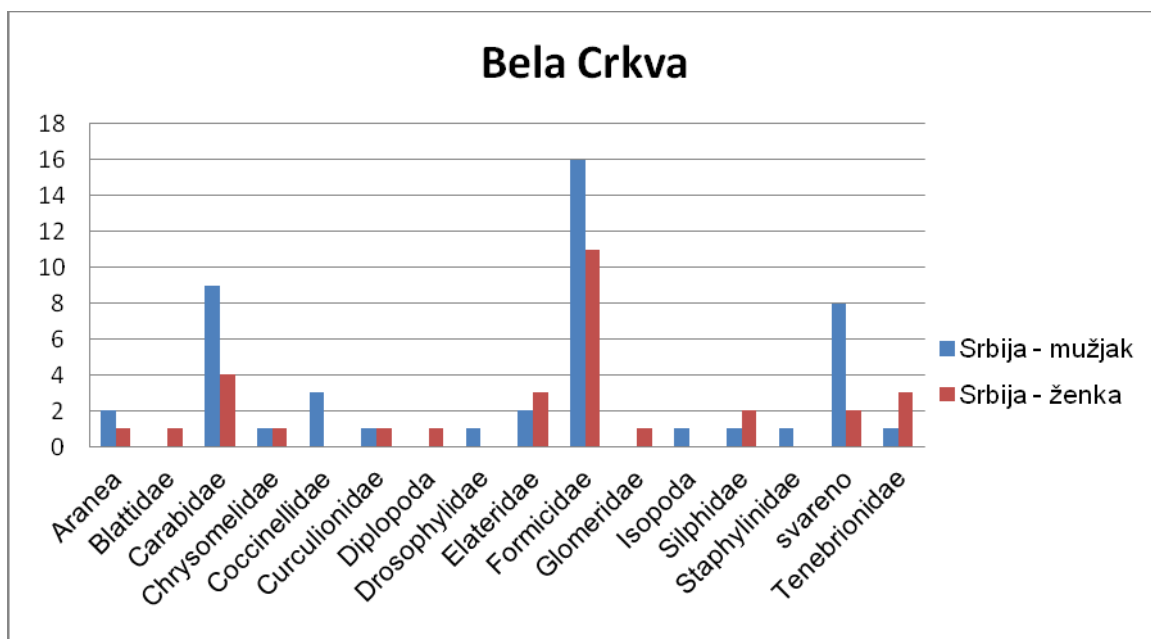


Slika 36. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Deliblatska pešćara

Tabela 22. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Bela Crkva

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	2	4,26%	1	3,23%	3	3,85%
Diplopoda		0,00%	1	3,23%	1	1,28%
Isopoda	1	2,13%		0,00%	1	1,28%
Insecta	36	76,61%	27	87,11%	63	80,77%
Blattidae		0,00%	1	3,23%	1	1,28%
Carabidae	9	19,15%	4	12,90%	13	16,67%
Chrysomelidae	1	2,13%	1	3,23%	2	2,56%
Coccinellidae	3	6,38%		0,00%	3	3,85%
Curculionidae	1	2,13%	1	3,23%	2	2,56%
Drosophylidae	1	2,13%		0,00%	1	1,28%
Elateridae	2	4,26%	3	9,68%	5	6,41%
Formicidae	16	34,04%	11	35,48%	27	34,62%
Glomeridae		0,00%	1	3,23%	1	1,28%
Silphidae	1	2,13%	2	6,45%	3	3,85%
Staphylinidae	1	2,13%		0,00%	1	1,28%
Tenebrionidae	1	2,13%	3	9,68%	4	5,13%
svareno	8	17,02%	2	6,45%	10	12,82%
UKUPNO	47	100,00%	31	100,00%	78	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Bela Crkva, prisutno je 78 plijen stavki, od toga 31 u digestivnom traktu ženki i 47 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 15 komponenti, i kod mužjaka i kod ženki registrovano je po 12 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (80,77%) a najmanju vrijednost pripadnici klasa Isopoda i Diplopoda sa istom procentualnom zastupljenošću (1,28%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (87,11%) su predstavnici porodica Formicidae 35,48%, Carabidae 12,90%, Tenebrionidae 9,68%, Elateridae 9,68%, Silphidae 6,45%, kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta su pripadnici porodica Formicidae 34,04%, Carabidae 19,15% i Coccinellidae 6,38%. Procenat želudaca sa svarenim sadržajem je 12,82%.

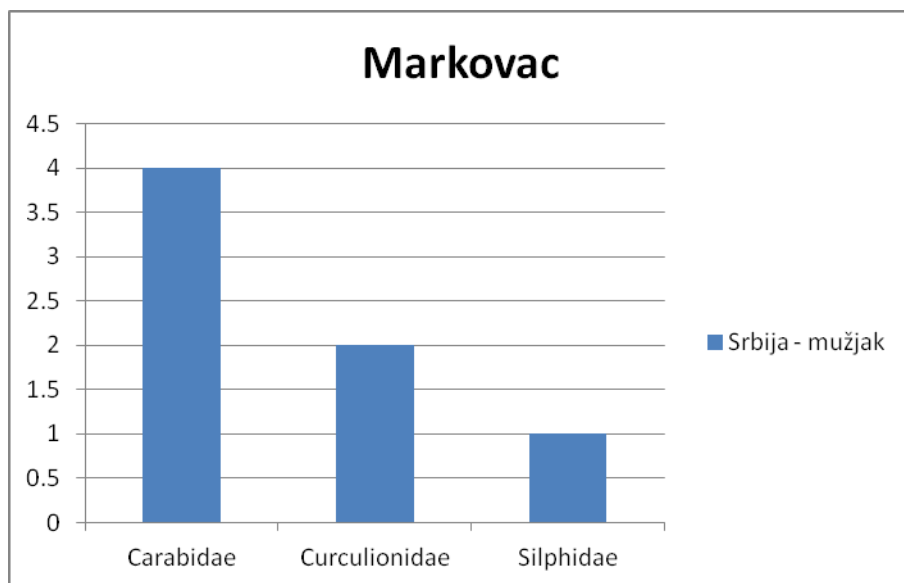


Slika 37. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Bela Crkva

Tabela 23. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Markovac

KOMPONENTE	mužjak			
	No.	%	No.	%
Carabidae	4	57,14%	4	57,14%
Curculionidae	2	28,57%	2	28,57%
Silphidae	1	14,29%	1	14,29%
UKUPNO	7	100,00%	7	100,00%

Uzorak sa lokaliteta Markovac je veoma mali, ali se može vidjeti da su i na ovom lokalitetu kao i na prethodnim dominantan plijen u ishrani Anura predstavnici klase Insecta.

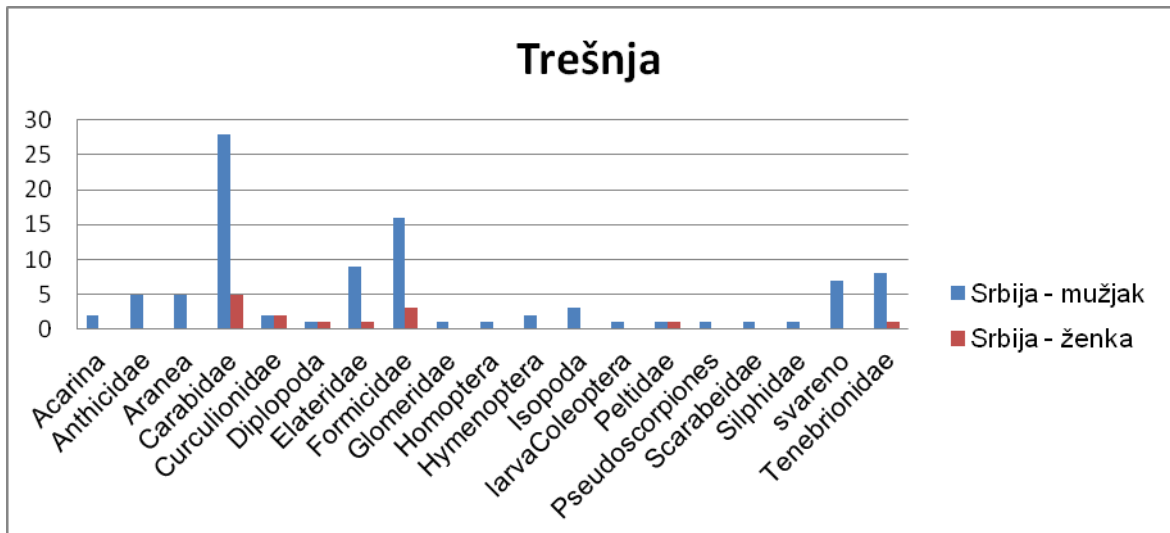


Slika 38. Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Markovac

Tabela 24. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Trešnja

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Acarina	2	2,13%		0,00%	2	1,85%
Aranea	5	5,32%		0,00%	5	4,63%
Diplopoda	1	1,06%	1	7,14%	2	1,85%
Isopoda	3	3,19%		0,00%	3	2,78%
Pseudoscorpiones	1	1,06%		0,00%	1	0,93%
Insecta	82	87,21%	13	92,85%	98	87,97%
Anthicidae	5	5,32%		0,00%	5	4,63%
Carabidae	28	29,79%	5	35,71%	33	30,56%
Curculionidae	2	2,13%	2	14,29%	4	3,70%
Elateridae	9	9,57%	1	7,14%	10	9,26%
Formicidae	16	17,02%	3	21,43%	19	17,59%
Homoptera	1	1,06%		0,00%	1	0,93%
Hymenoptera	2	2,13%		0,00%	2	1,85%
larvaColeoptera	1	1,06%		0,00%	1	0,93%
Peltidae	1	1,06%	1	7,14%	2	1,85%
Scarabeidae	1	1,05%		0,00%	1	0,93%
Silphidae	1	1,06%		0,00%	1	0,93%
Tenebrionidae	8	8,51%	1	7,14%	9	8,33%
svareno	7	7,45%		0,00%	7	6,48%
UKUPNO	94	100	14	100	108	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Trešnja, prisutno je 108 plijen stavki, od toga 14 u digestivnom traktu ženki i 94 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 17 komponenti, kod mužjaka 17, kod ženki 7 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (87,97%) a najmanju vrijednost pripadnici reda Pseudoscorpiones (0,93%). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta (92,85%) su predstavnici porodica Carabidae 35,71%, Formicidae 21,43%, dok istu procentualnu zastupljenost (7,14%) imaju pripadnici porodica Elateridae, Peltidae, Tenebrionidae, kod mužjaka dominantan plijen iz klase Insecta (87,21%) su pripadnici porodica Carabidae 29,79%, Formicidae 17,02%, Elateridae 9,57%, Tenebrionidae 8,51%. Procenat želudaca na svarenim sadržajem je 6,48%.

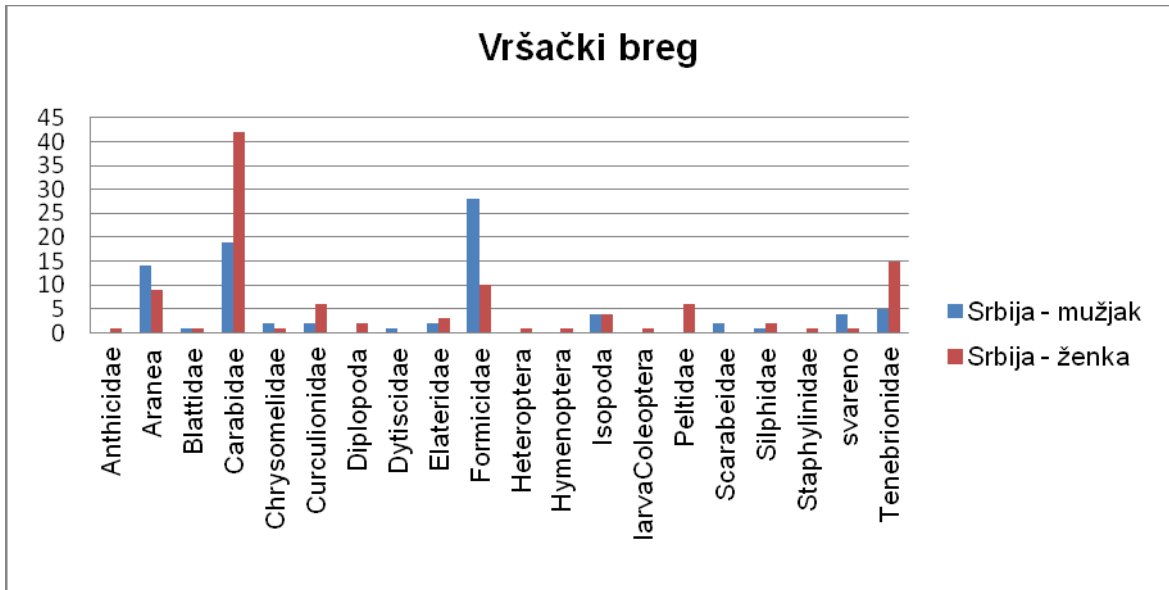


Slika 39. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Trešnja

Tabela 25. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Vršački breg

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	14	16,47%	9	8,41%	23	11,98%
Diplopoda		0,00%	2	1,87%	2	1,04%
Isopoda	4	4,71%	4	3,74%	8	4,17%
Insecta	63	74,11%	91	85,02%	154	80,20%
Anthicidae		0,00%	1	0,93%	1	0,52%
Blattidae	1	1,18%	1	0,93%	2	1,04%
Carabidae	19	22,35%	42	39,25%	61	31,77%
Chrysomelidae	2	2,35%	1	0,93%	3	1,56%
Curculionidae	2	2,35%	6	5,61%	8	4,17%
Dytiscidae	1	1,18%		0,00%	1	0,52%
Elateridae	2	2,35%	3	2,80%	5	2,60%
Formicidae	28	32,94%	10	9,35%	38	19,79%
Heteroptera		0,00%	1	0,93%	1	0,52%
Hymenoptera		0,00%	1	0,93%	1	0,52%
larvaColeoptera		0,00%	1	0,93%	1	0,52%
Peltidae		0,00%	6	5,61%	6	3,13%
Scarabeidae	2	2,35%		0,00%	2	1,04%
Silphidae	1	1,18%	2	1,87%	3	1,56%
Staphylinidae		0,00%	1	0,93%	1	0,52%
Tenebrionidae	5	5,88%	15	14,02%	20	10,42%
svareno	4	4,71%	1	0,93%	5	2,60%
UKUPNO	85	100,00%	107	100,00%	192	100,00%

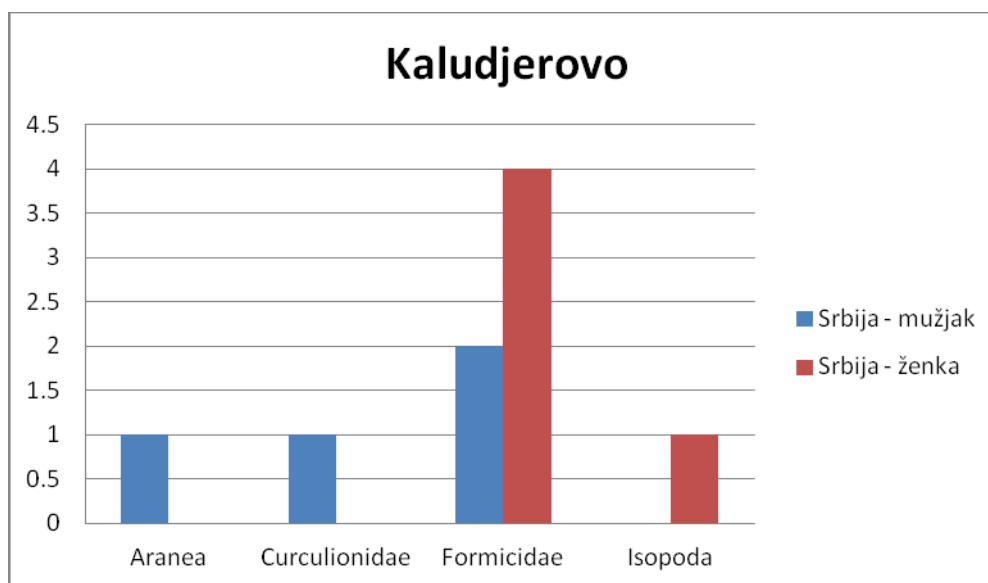
U analiziranom uzorku digestivnog trakta Anura sa lokaliteta Vršački breg, prisutne su 192 plijen stavke, od toga 107 u digestivnom traktu ženki i 85 u digestivnom traktu mužjaka. Registrovano je 19 komponenti, kod mužjaka 12, kod ženki 18 komponenti. Najveću vrijednosti imali su predstavnici klase Insecta (80,20%) a najmanju vrijednost pripadnici klase Diplopoda (1,04). Kod ženki dominantan plijen iz klase Insecta su pripadnici porodice Carabidae 39,25%, Tenebrionidae 14,02%, Formicidae 9,35%, Peltidae i Curculionidae sa istom procentualnom zastupljenošću 5,61%, kod mužjaka pripadnici porodice Formicidae 32,94%, Carabidae 22,35%, Tenebrionidae 5,88%. Procenat želudaca sa svarenim sadržajem je 2,60%.



Silka 40. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Vršački breg

Tabela 26. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Kaluđerovo

KOMPONENTE	mužjak		ženka		SUMA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aranea	1	25,00%		0,00%	1	11,11%
Isopoda		0,00%	1	20,00%	1	11,11%
Curculionidae	1	25,00%		0,00%	1	11,11%
Formicidae	2	50,00%	4	80,00%	6	66,67%
UKUPNO	4	100,00%	5	100,00%	9	100,00%



Slika 41. Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Kaluđerovo

Tabela 27(a) Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena tek metamorfoziranih jedinki
Crnog jezera

KOMPONENTE	No.	%
Aranea	1	0,68%
Gastropoda	3	2,05%
Collembola	7	4,79%
Hirudinea	1	0,68%
Diptera	2	1,37%
Aphididae	6	4,11%
Byrrhidae	17	11,64%
Chironomidae	18	12,33%
Chrisomelidae	1	2,05%
Elmidae	1	0,68%
Ephydriidae	1	0,68%
Eurytomidae	4	2,74%
Formicidae	52	35,62%
Hydrachnidae	1	0,68%
Latrididae	1	0,68%
Mutillidae	1	0,68%
Oribatidae	3	2,74%
Silphidae	1	0,68%
Silvanidae	1	0,68%
Staphylinidae	3	2,05%
Tipulidae	1	0,68%
Braconidae	1	0,68%
Hydrachnidae	1	0,68%
Trichogrammatidae	1	0,68%
Heteroptera	2	1,37%
larva Curculionidae	1	0,68%
lar. Dytiscidae	2	1,37%
lar. Homoptera	2	1,37%
lar. Hymenoptera	1	0,68%
lar. Staphylinidae	3	2,05%
lar. Stratyomicidae	1	0,68%
Tardigrada	1	0,68%
Hymenoptera	1	0,68%
UKUPNO	143	100,00%

U analiziranom uzorku digestivnog trakta tek metamorfoziranih žabica sa Crnog jezera prisutne su 143 plijen stavke, koje su razvrstane u 33 komponente. Dominantan plijen su pripadnici porodica Formicidae 35,62%, Chironomidae 12,33%, Byrrhidae 11,64, značajne komponente su i predstavnici reda Collembola 4,79 i porodice Aphididae 4,11%, dok su ostali predstavnici zastupljeni manje od 3%.

Tabela 27 (b) Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena tek metamorfoziranih jedinki
Biogradskog jezera

KOMPONENTE	No.	%
Aphididae	2	4,65%
Byrrhidae	5	11,63%
Chironomidae	10	23,26%
Ephydriidae	1	2,33%
Eurytomidae	3	6,98%
Formicidae	18	41,86%
Mutillidae	1	2,33%
Oribatidae	1	2,33%
Staphylinidae	2	4,65%
UKUPNO	43	100,00%

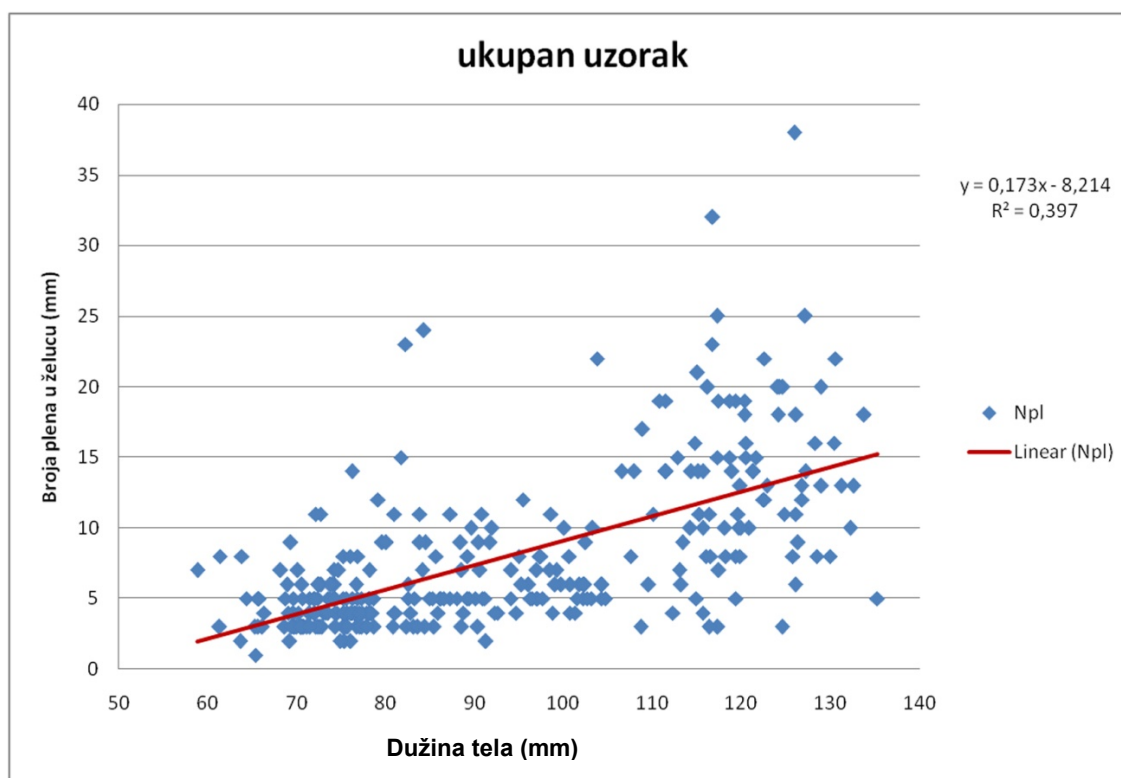
U analiziranom uzorku digestivnog trakta tek metamorfoziranih žabica sa lokaliteta Biogradsko jezero prisutne su 43 plijen stavke, razvrstane u 9 komponenti. Dominantan plijen su pripadnici porodica Formicidae 41,86%, Chironomidae 23,26%, Byrrhidae 11,63% dok značajne komponente predstavljaju i pripadnici porodica Staphylinidae 4,65% i Aphididae 4,65%.

Upoređujući ishranu tek metamorfoziranih jedinki ova dva lokaliteta može se primijetiti da je u ishrani jedinki Crnog jezera prisutan veći broj komponenti u odnosu na jedinke sa Biogradskog jezera. Međutim, evidentno je (Tabela 29a, 29b) da kod jedinki sa oba lokaliteta dominira isti plijen sa malim procentualnim razlikama.

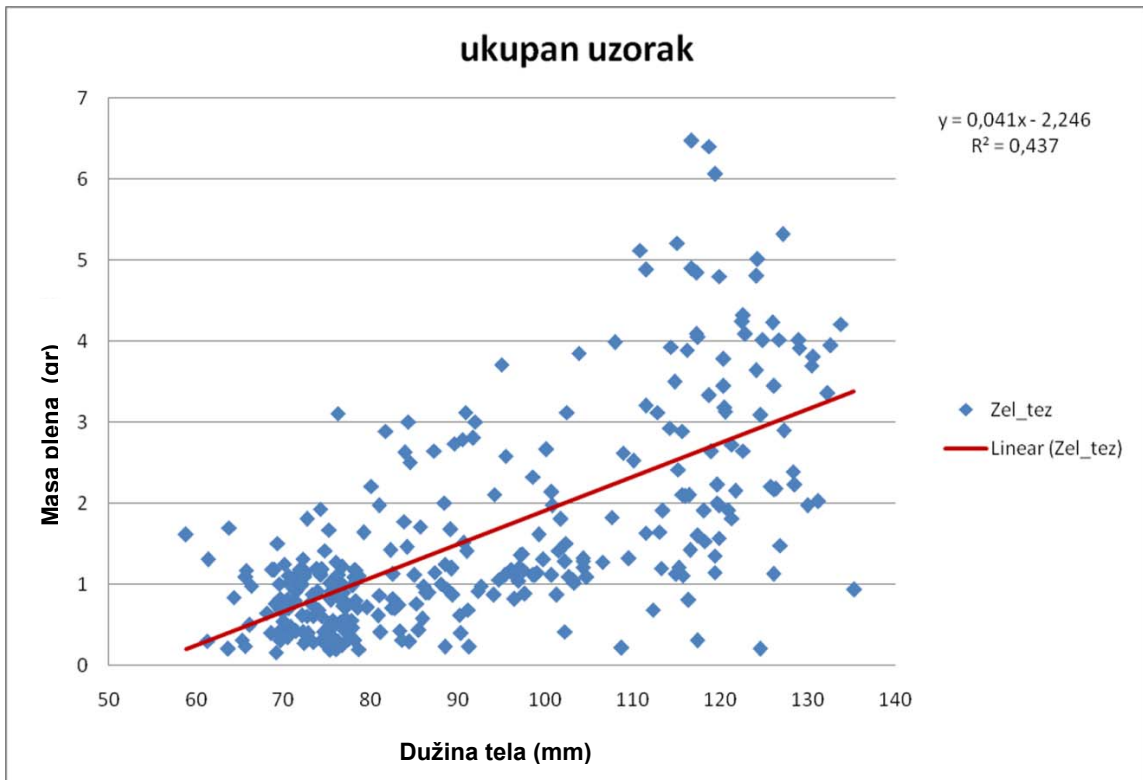
6.2. Korelacija i regresija

Analiza varijansi u ukupnom uzorku roda *Bufo* pokazala je da postoje veoma značajne korelacije između dužine tijela žaba, broja plijena, mase plijena, maksimalne dužine plijena, kao i između mase tijela žabe i mase plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena dok je manje značajna korelacija izražena između dužine tijela Anura i prosječne dužine plijena, dužine glave i prosječne dužine plijena, širine glave i prosječne dužine plijena (Grafikon 42,43,44).

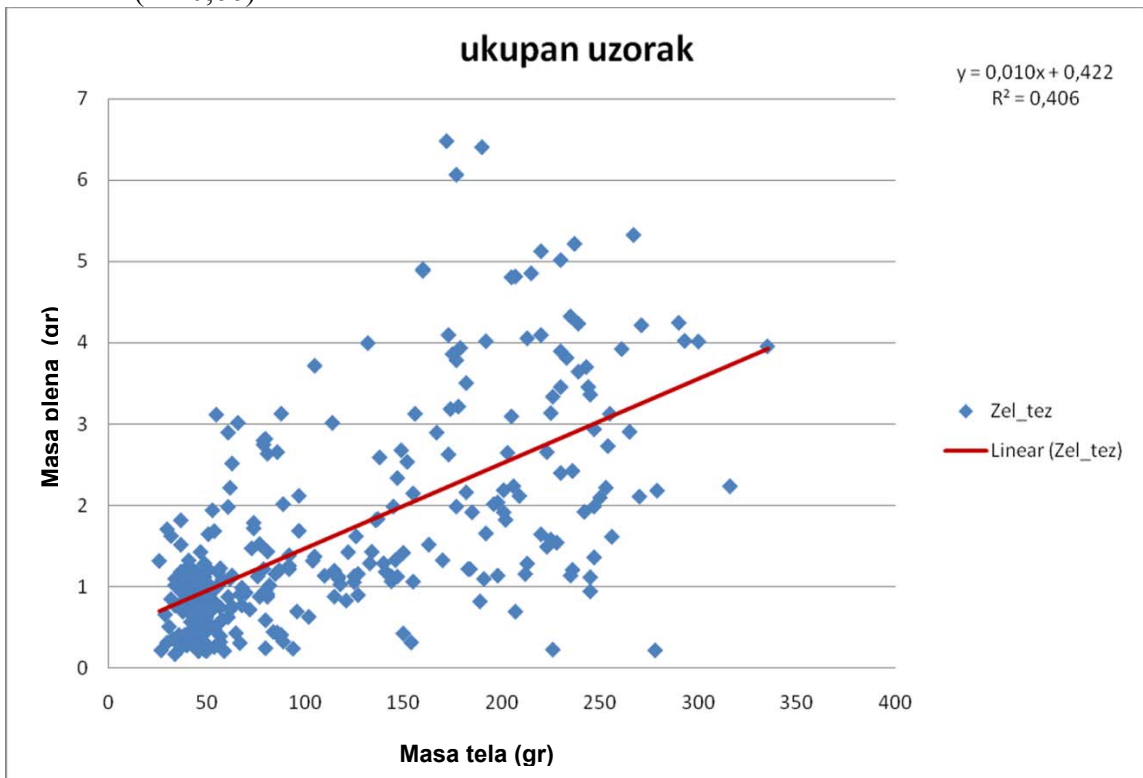
Kod podvrsta *B.b. spinosus* (Grafikon 45,46,47) i *B.b. bufo* (Grafikon 48,49,50) postoji korelacija između dužine tijela žabe i broja jedinki plijen, mase plijena, mase žabe i mase plijena, ali je statistički slabo značajna.



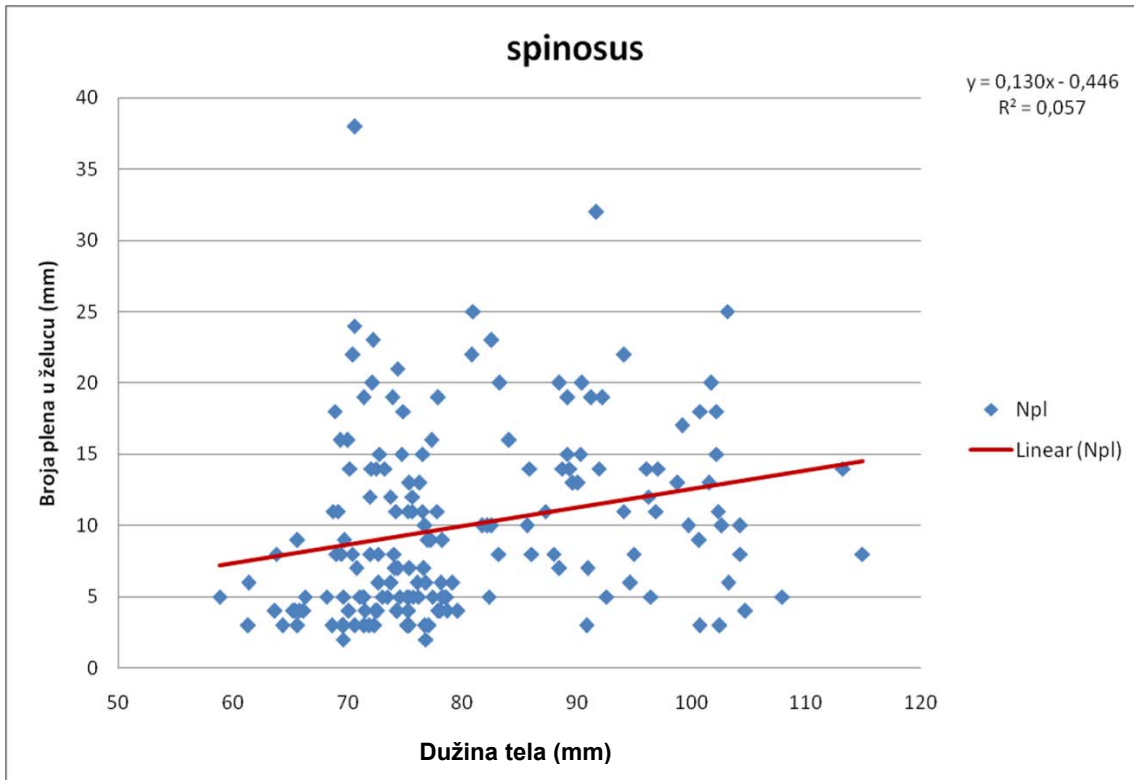
Slika 42. Regresija dužina tijela žaba i broja jedinki plijena u želucu ukupnog uzorka ($r=0,63$)



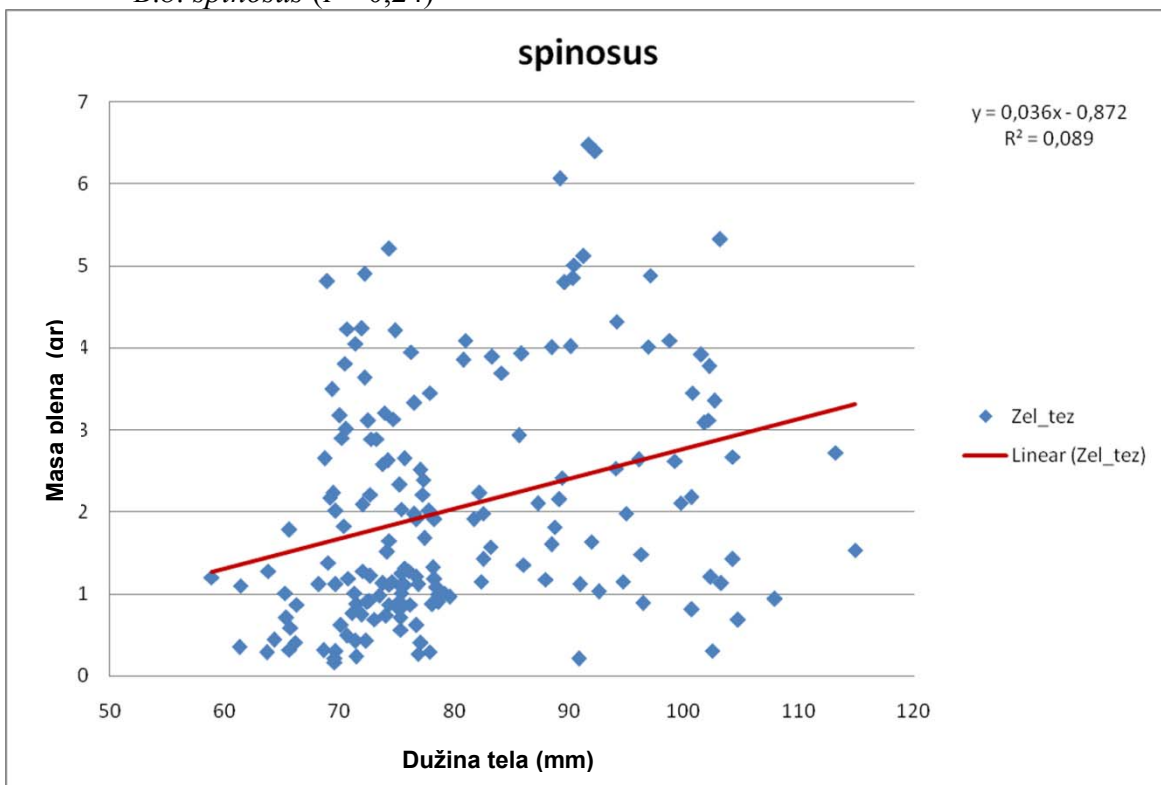
Slika 43. Regresija dužine tijela žaba i mase plijena ukupnog uzorka ($r = 0,66$)



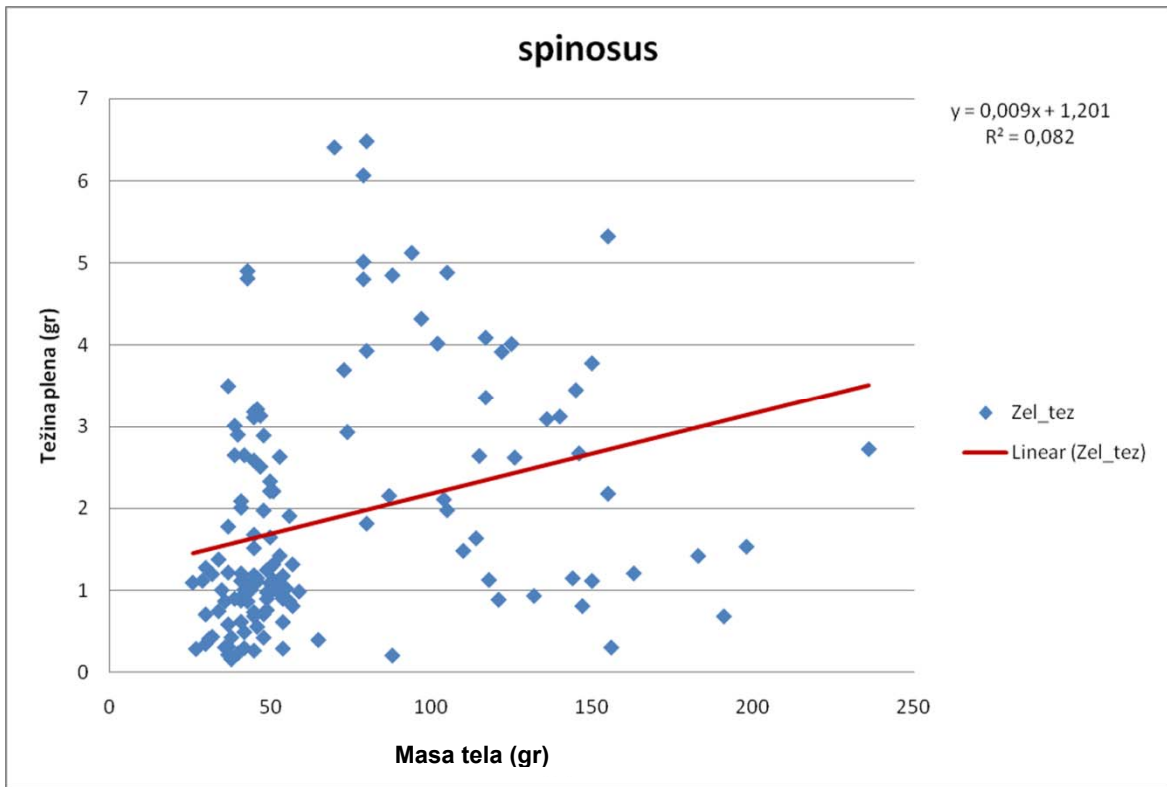
Slika 44. Regresija mase tijela žaba i mase plijena ukupnog uzorka ($r = 0,64$)



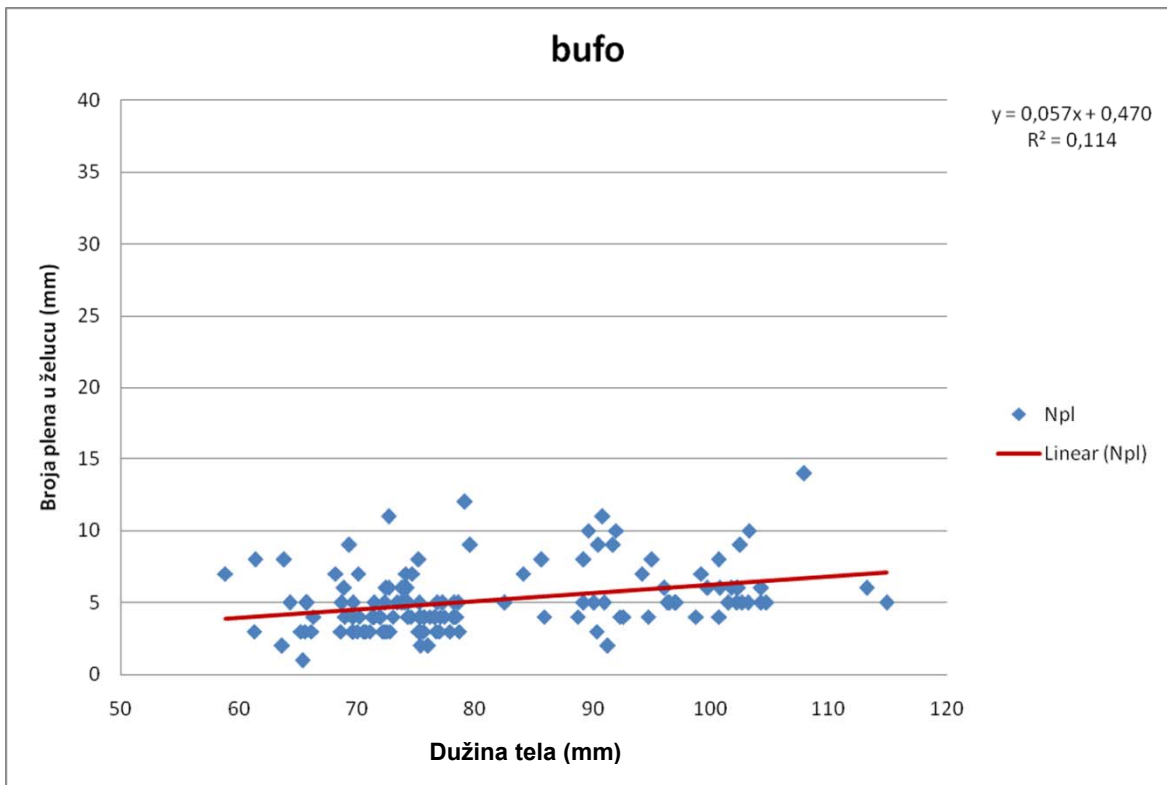
Slika 45. Regresija dužine tijela žaba i broja jedinki plijena kod podvrste *B.b. spinosus* ($r = 0,24$)



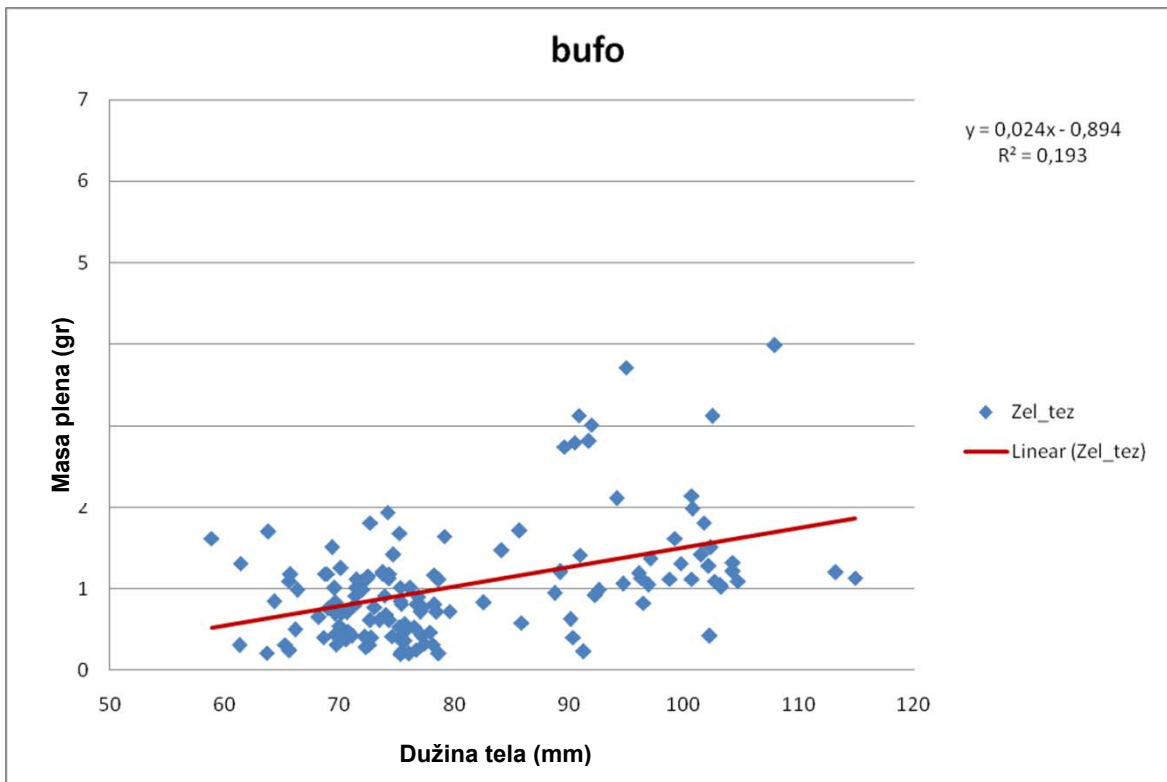
Slika 46. Regresija dužine tijela žaba i mase plijena kod podvrste *B.b. spinosus* ($r = 0,30$)



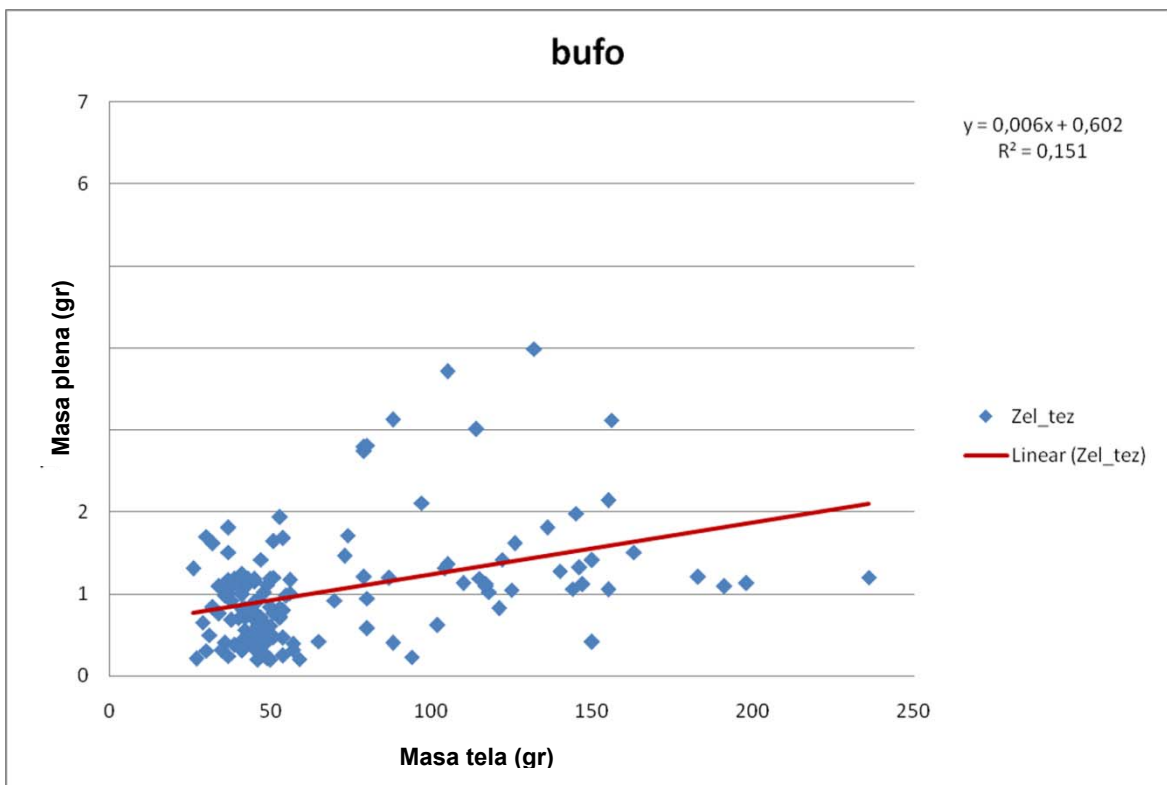
Slika 47. Regresija mase tijela žaba i mase plijena kod podvrste *B.b. spinosus* ($r=0,29$)



Slika 48. Regresija dužine tijela žaba i broja jedinki plijena kod podvrste *B.b. bufo* ($r=0,34$)



Slika 49. Regresija dužine tijela žaba i mase plijena kod podvrste *B.b. bufo* ($r = 0,44$)

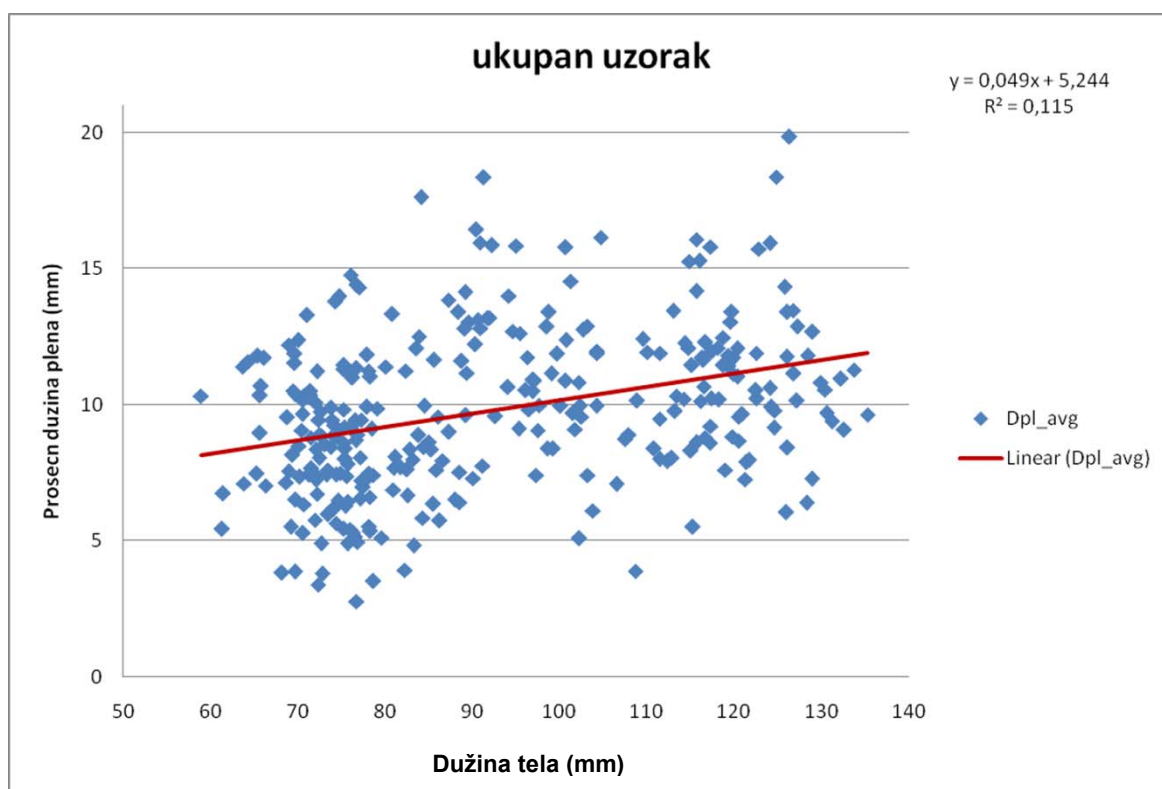


Slika 50. Regresija mase tijela žaba i mase plijena kod podvrste *B.b. bufo* ($r = 0,39$)

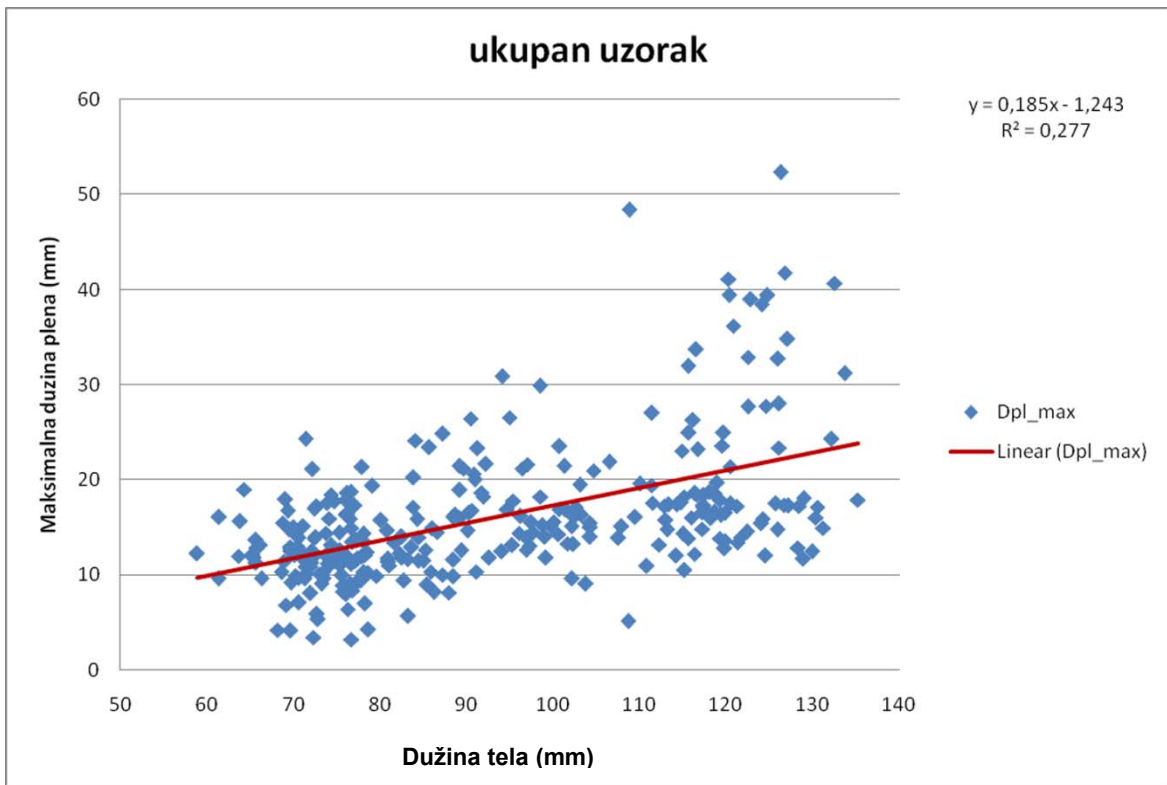
Na osnovu koeficijenta determinacije koji se odnosi na ukupan uzorak vrste *Bufo bufo* a koji iznosi 0,397 (dužinu tijela žaba/broja plijena), 0,437(dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,406 (mase tijela žaba/mase plijena), može se zaključiti da postoji značajna statistička zavisnost u svim ispitivanim karakterima. Iz ovog proizilazi da je dužina tijela kod ovih Anura kvalitetan indikator selekcije veličine plijena (Slika 42,43,44)

Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. spinosus* iznosi 0,057 (dužinu tijela žaba/broja jedinki plijena), 0,089 (dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,082 (mase tijela žaba/mase plijena), može se zaključiti da postoji slaba do srednja statistička zavisnost za sve ispitivane karaktere (Slika 45,46,47).

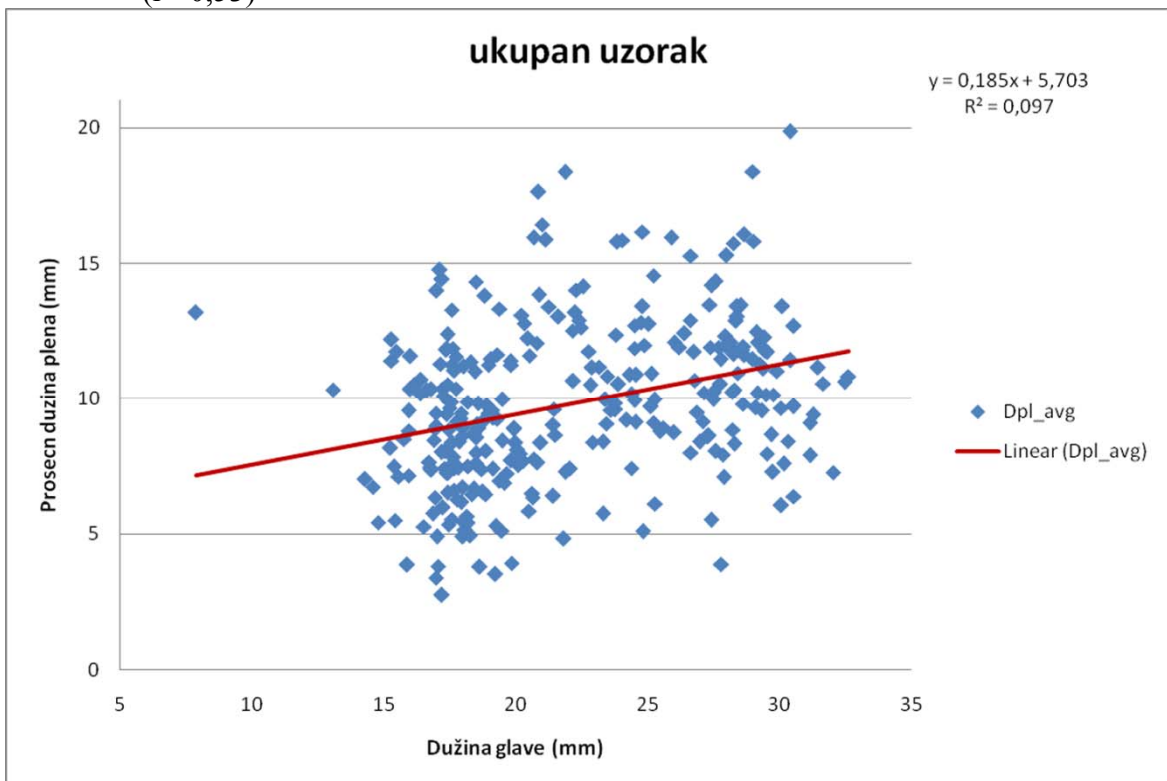
Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. bufo* iznosi 0,114 (dužinu tijela žaba/broja jedinki plijena), 0,193 (dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,151 (mase tijela žaba/mase plijena) postoji slaba do srednja statistička značajnost za ispitivane karaktere (Slika 48,49,50).



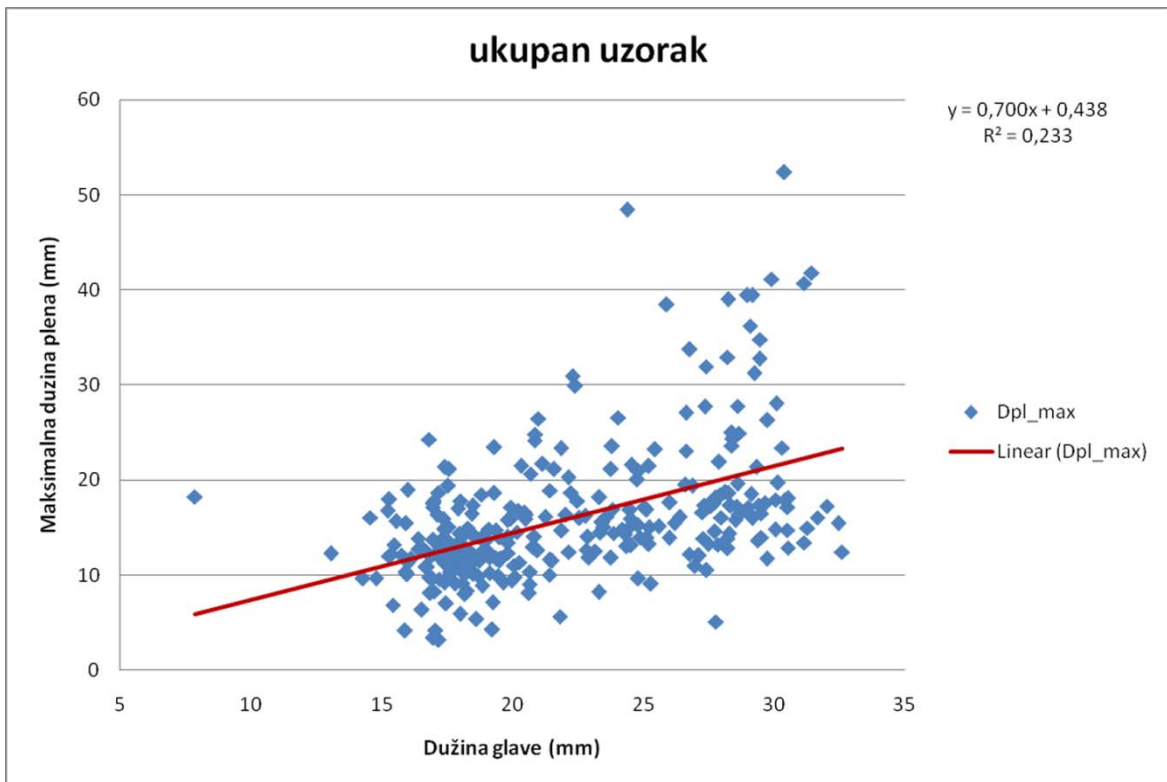
Slika 51. Regresija dužine tijela žaba i prosječne dužine plijena za ukupan uzorak ($r = 0,34$)



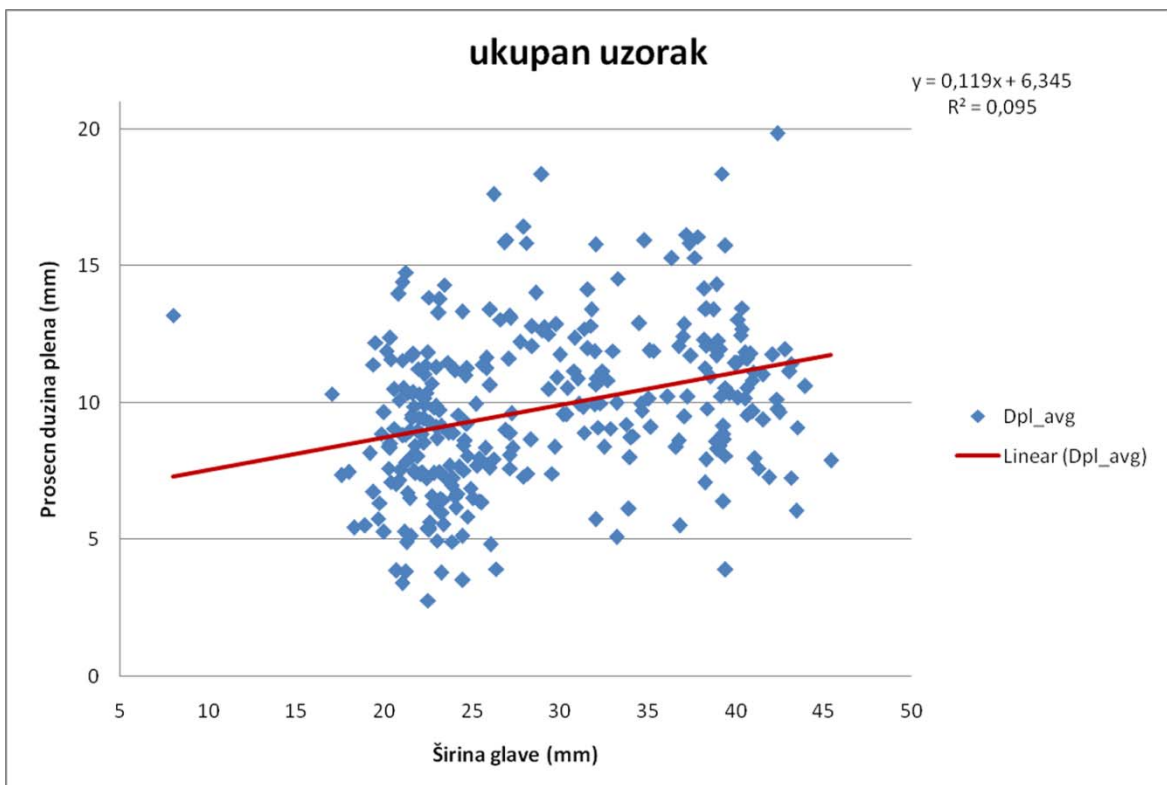
Slika 52. Regresija dužine tijela i maksimalne dužine plijena za ukupan uzorak ($r=0,53$)



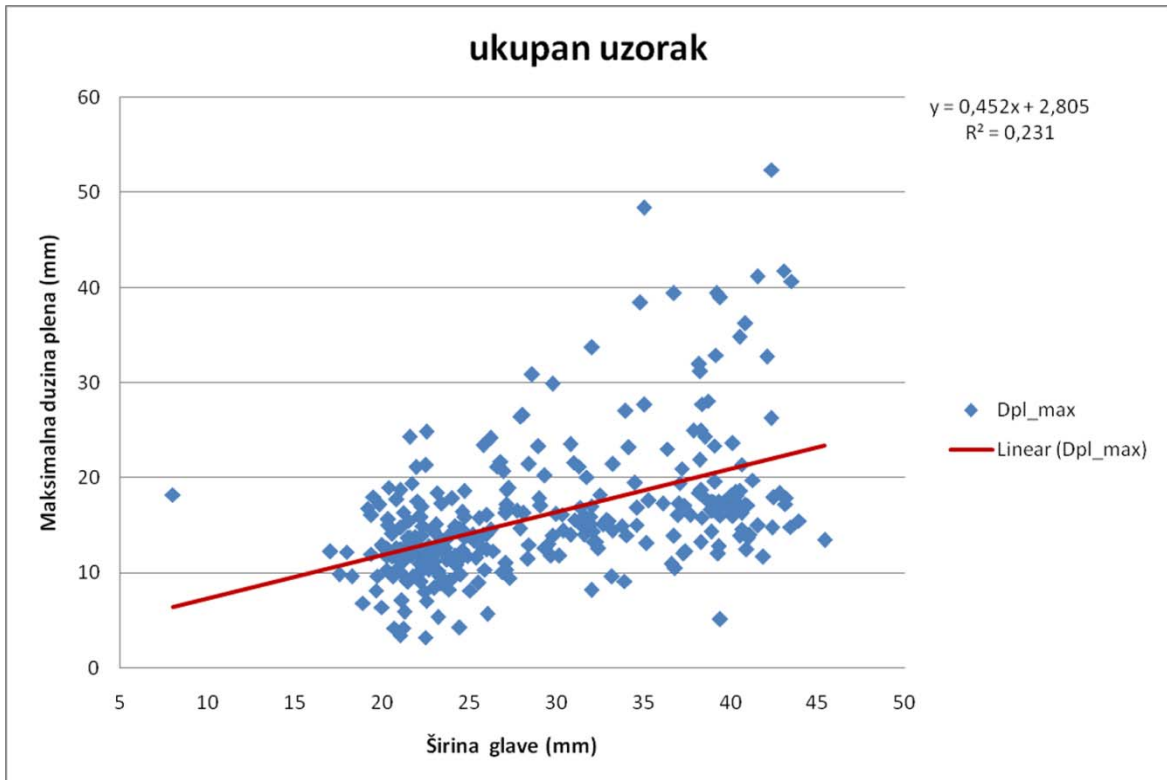
Slika 53. Regresija dužine glave i prosječne dužine plijena za ukupan uzorak ($r=0,31$)



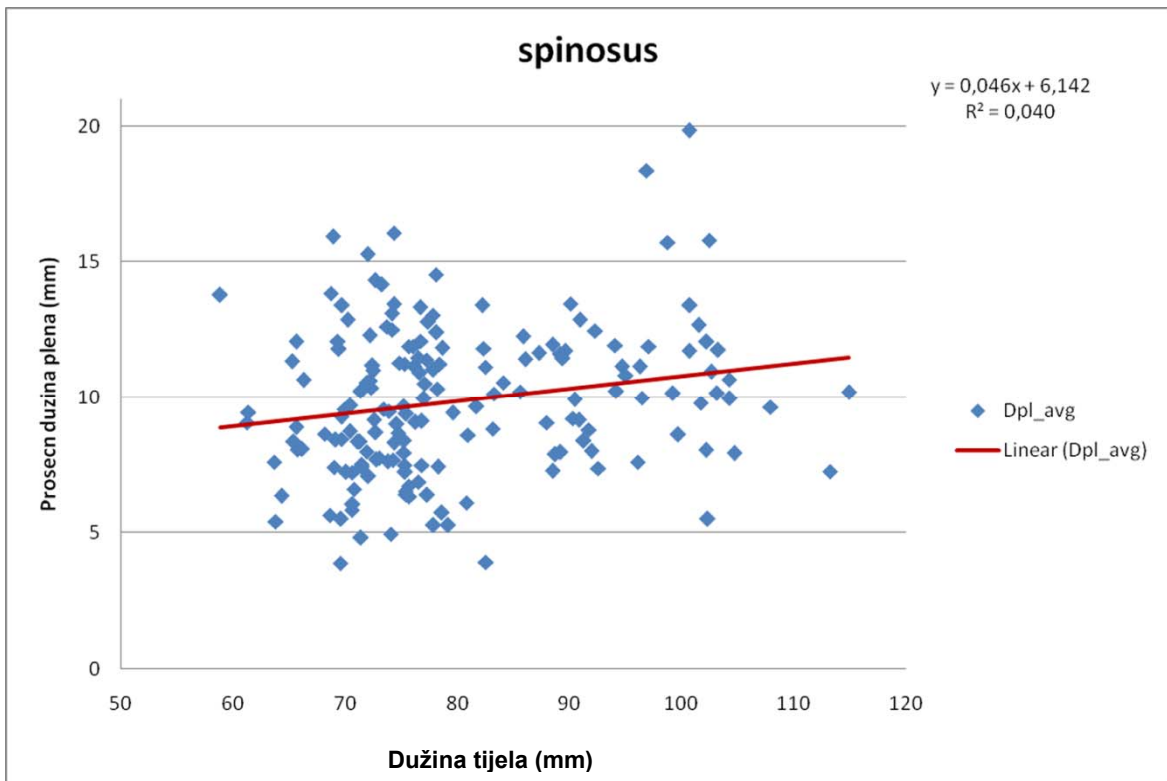
Slika 54. Regresija dužine glave i maksimalne dužine plijena za ukupan uzorak ($r = 0,48$)



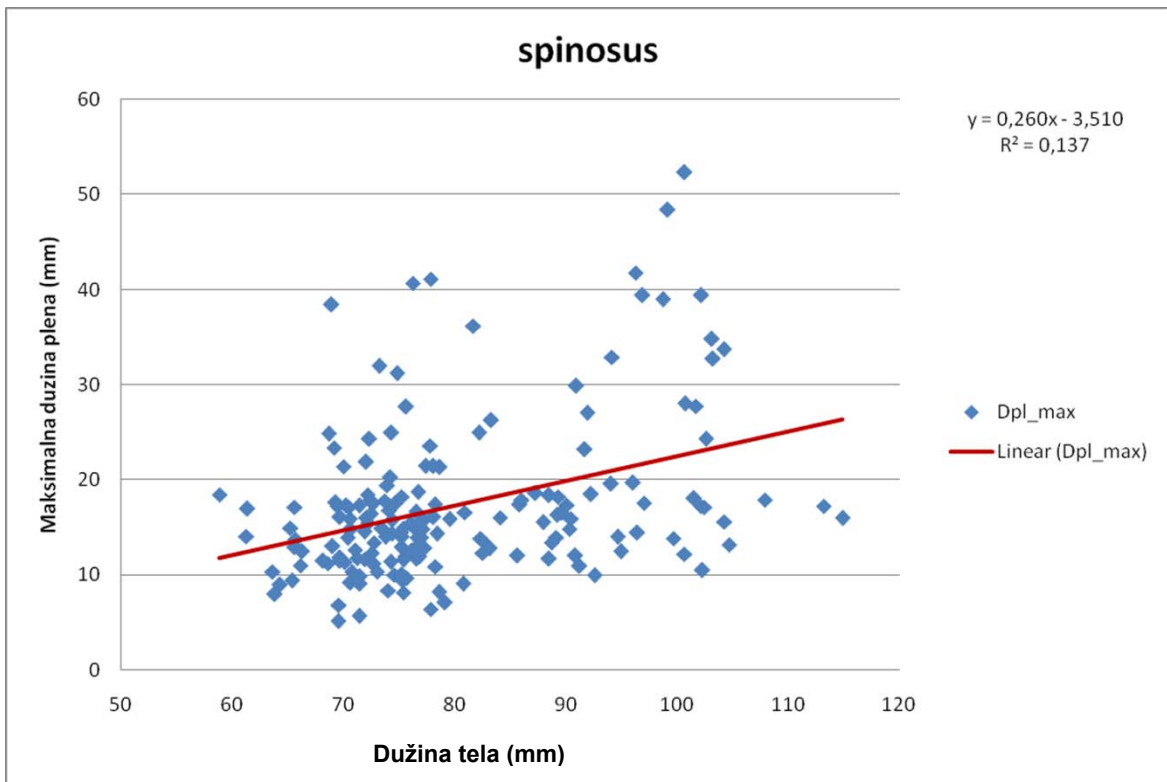
Slika 55. Regresija širine glave i prosječne dužine plijena za ukupan uzorak ($r = 0,31$)



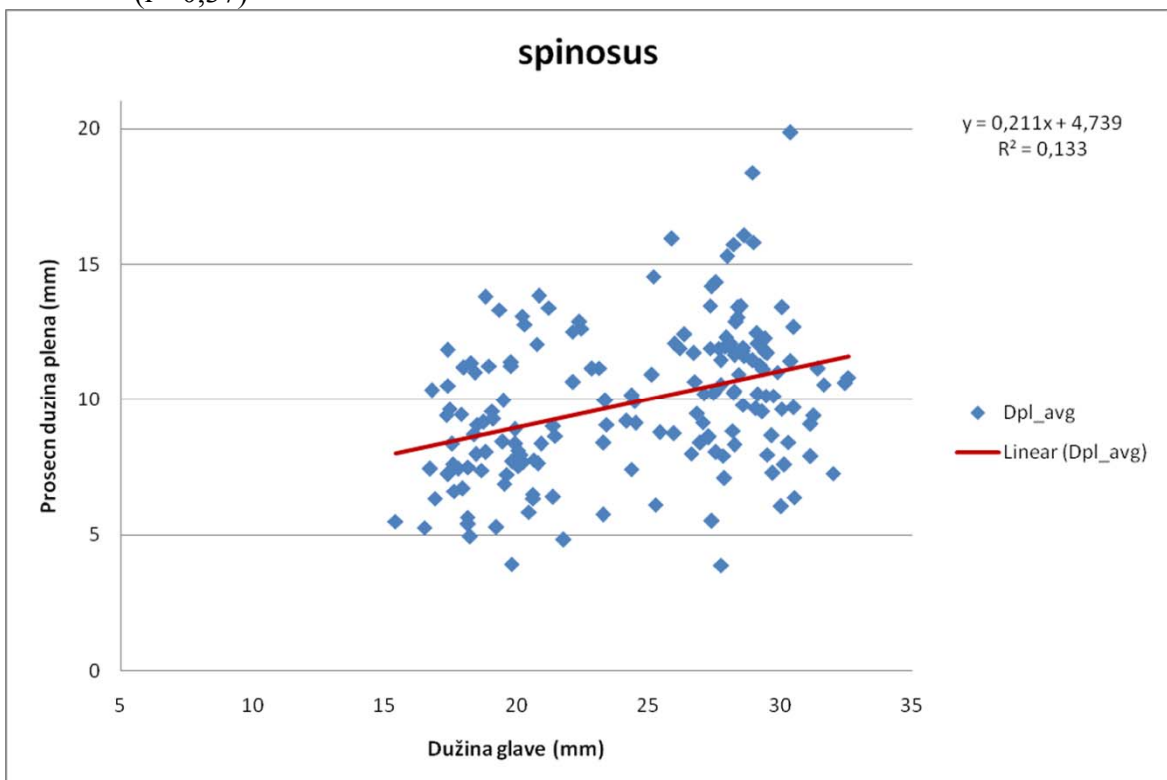
Slika 56. Regresija širine glave i maksimalne dužine plijena za ukupan uzorak ($r = 0,48\%$)



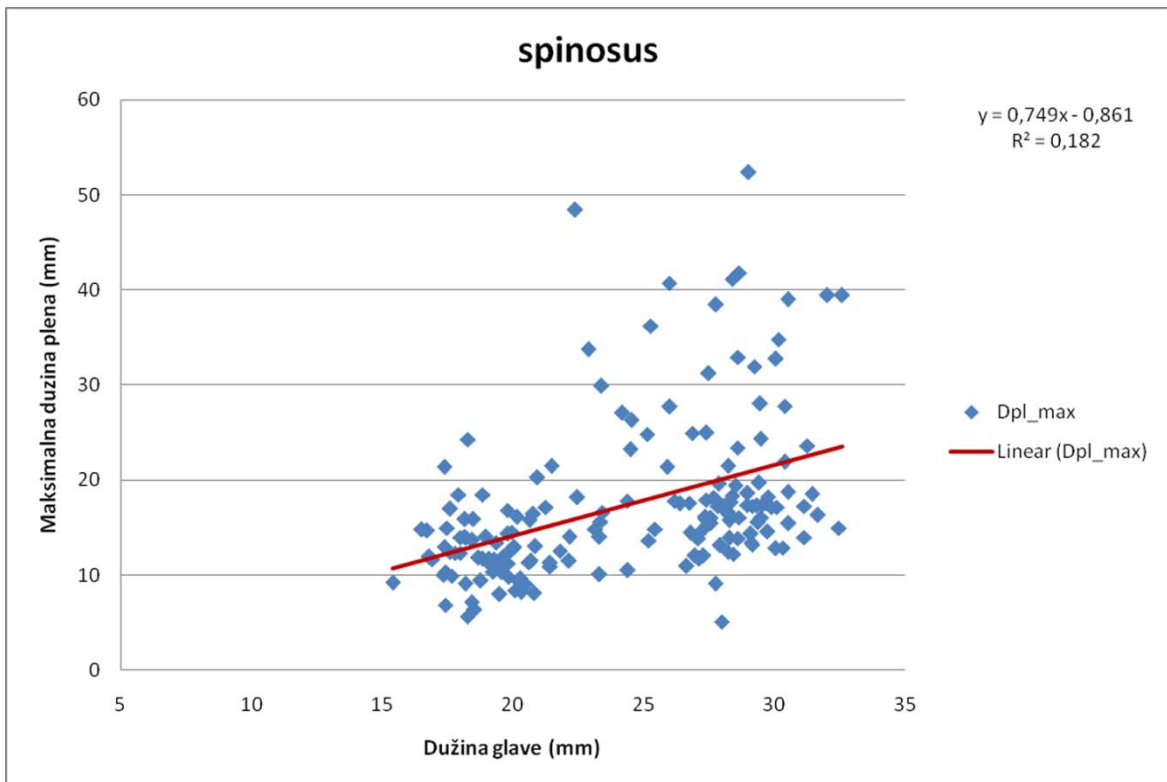
Slika 57. Regresija dužine tijela žaba i prosječne dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r = 0,20$)



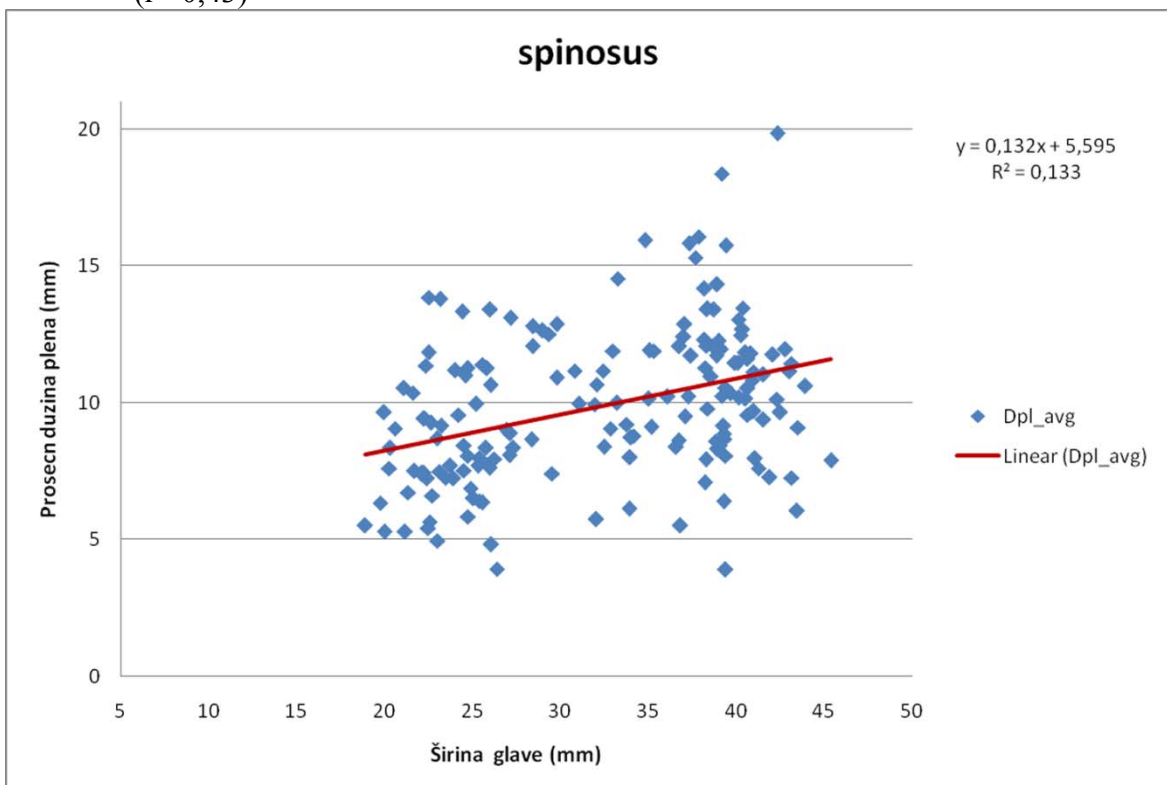
Slika 58. Regresija dužine tijela žaba i maksimalne dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r=0,37$)



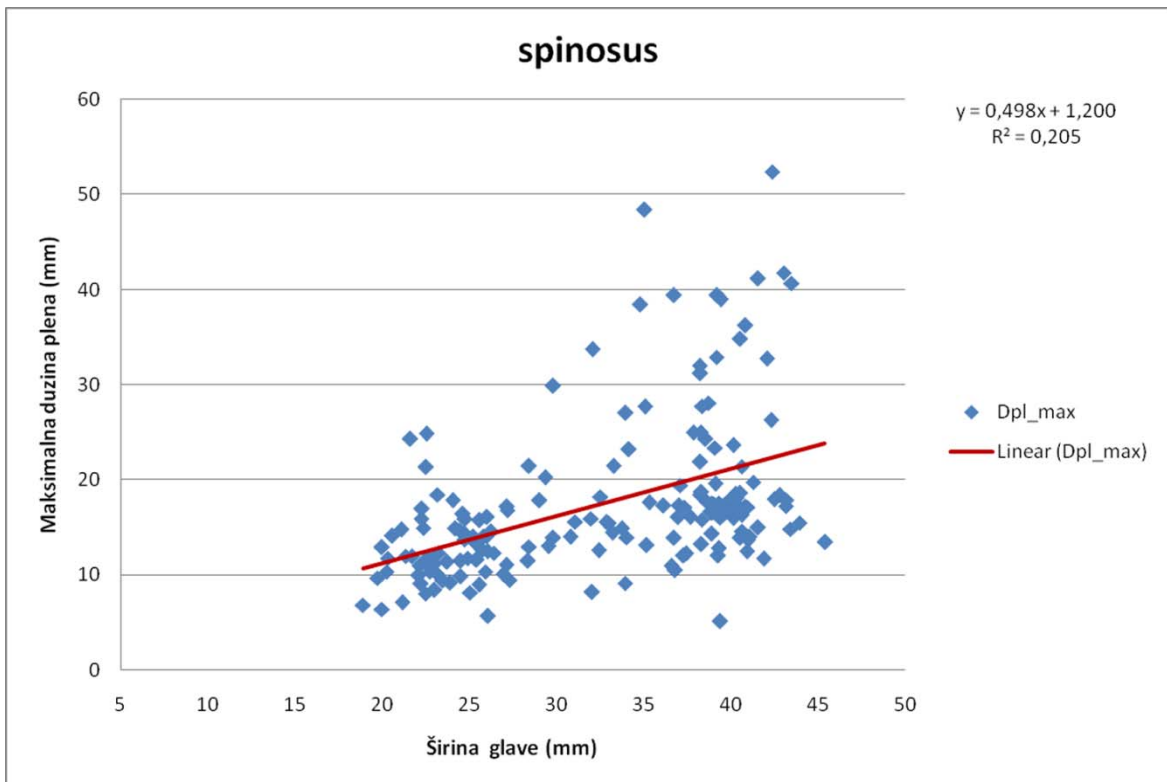
Slika 59. Regresija dužine glave žaba i prosječne dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r=0,36$)



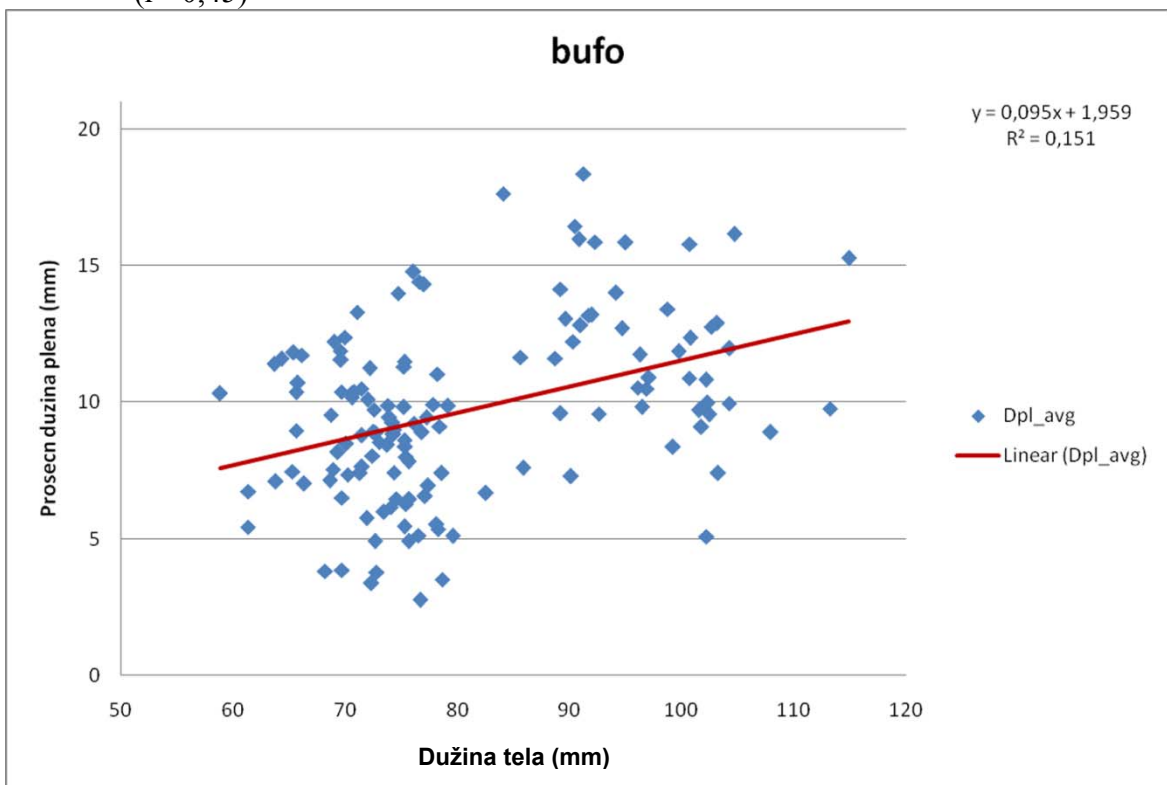
Slika 60. Regresija dužine glave žaba i max. dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r=0,43$)



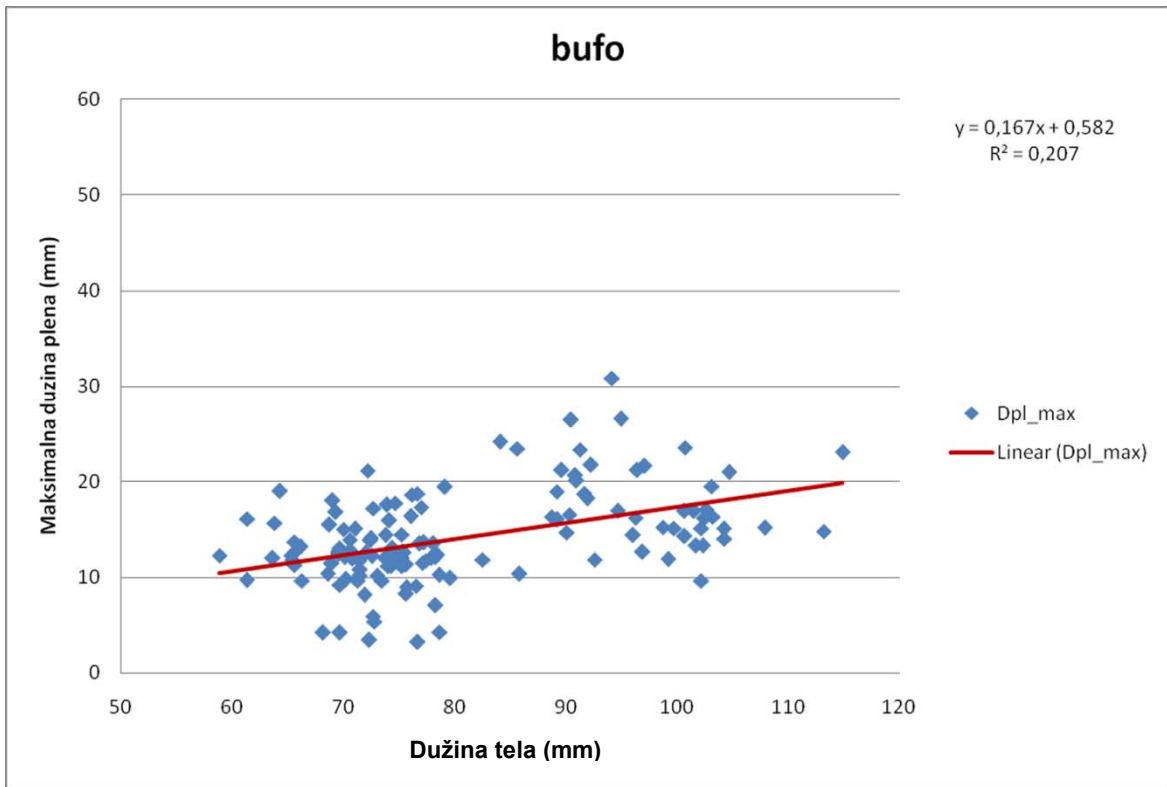
Slika 61. Regresija širine glave i prosječne dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r=0,36$)



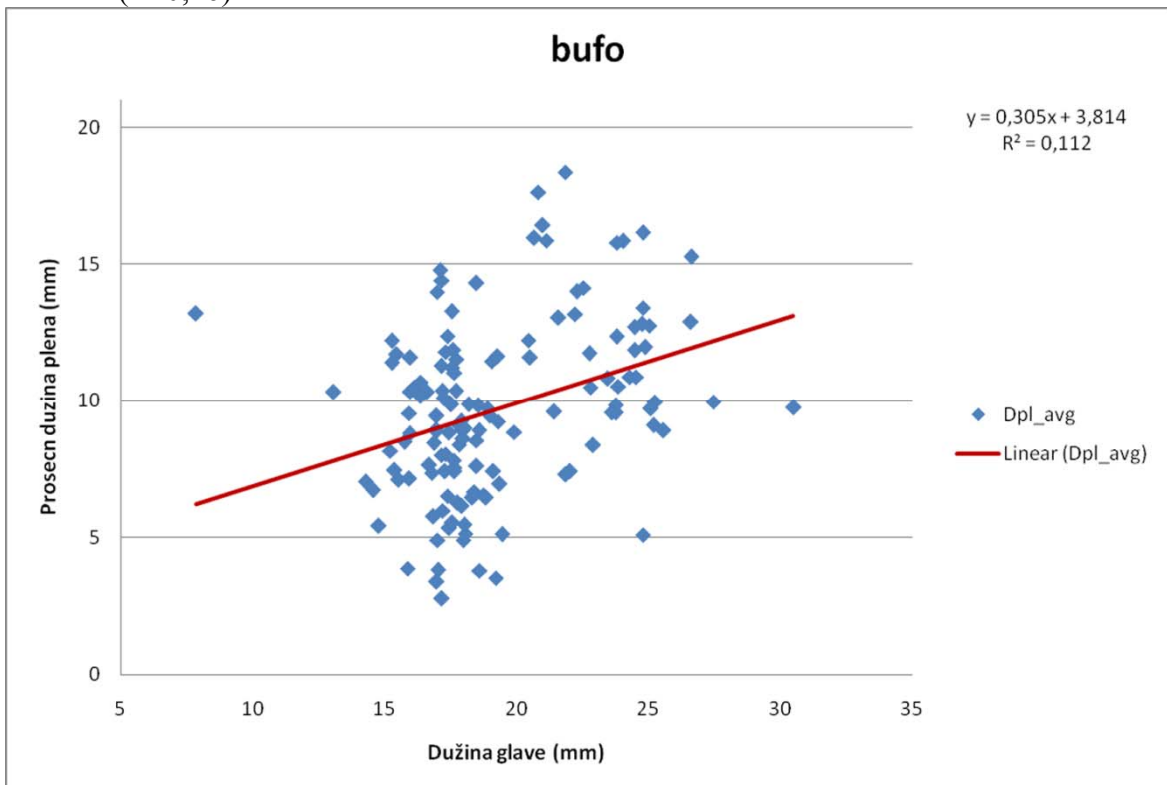
Slika 62. Regresija širine glave i maksimalne dužine plijena kod *B.b. spinosus* ($r=0,45$)



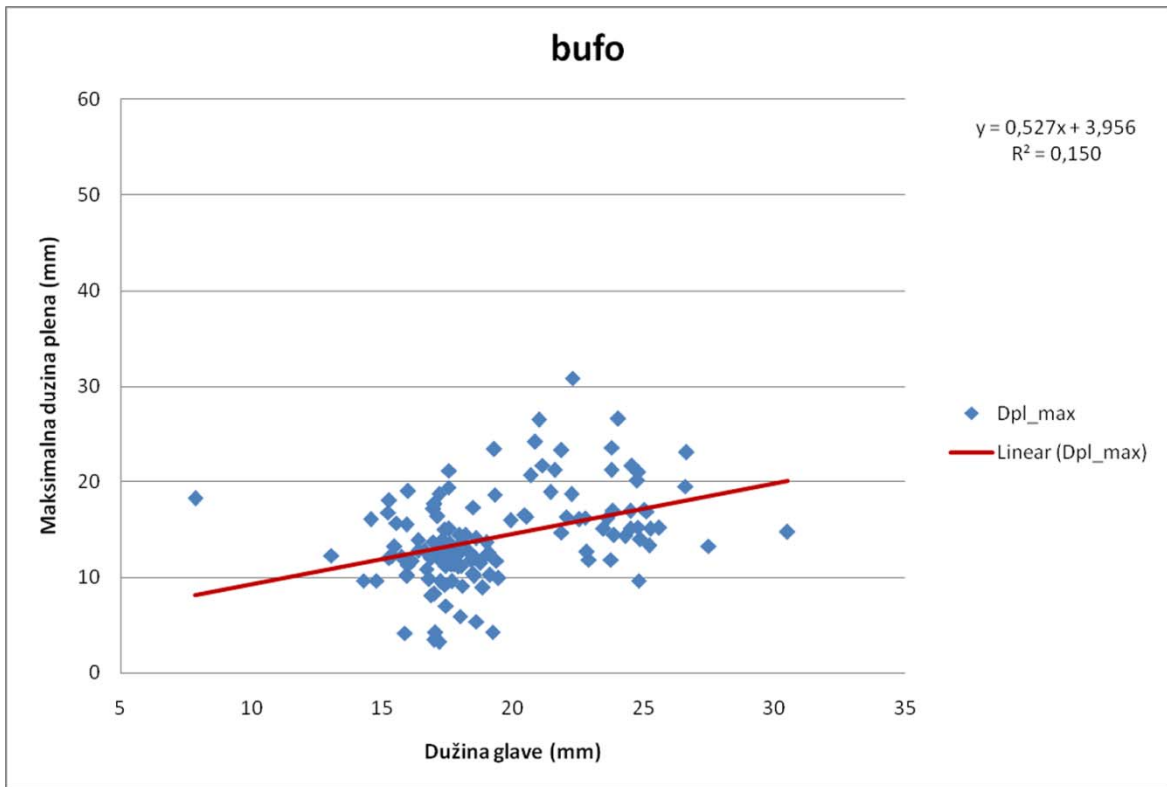
Slika 63. Regresija dužine tijela žaba i prosječne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r=0,39$)



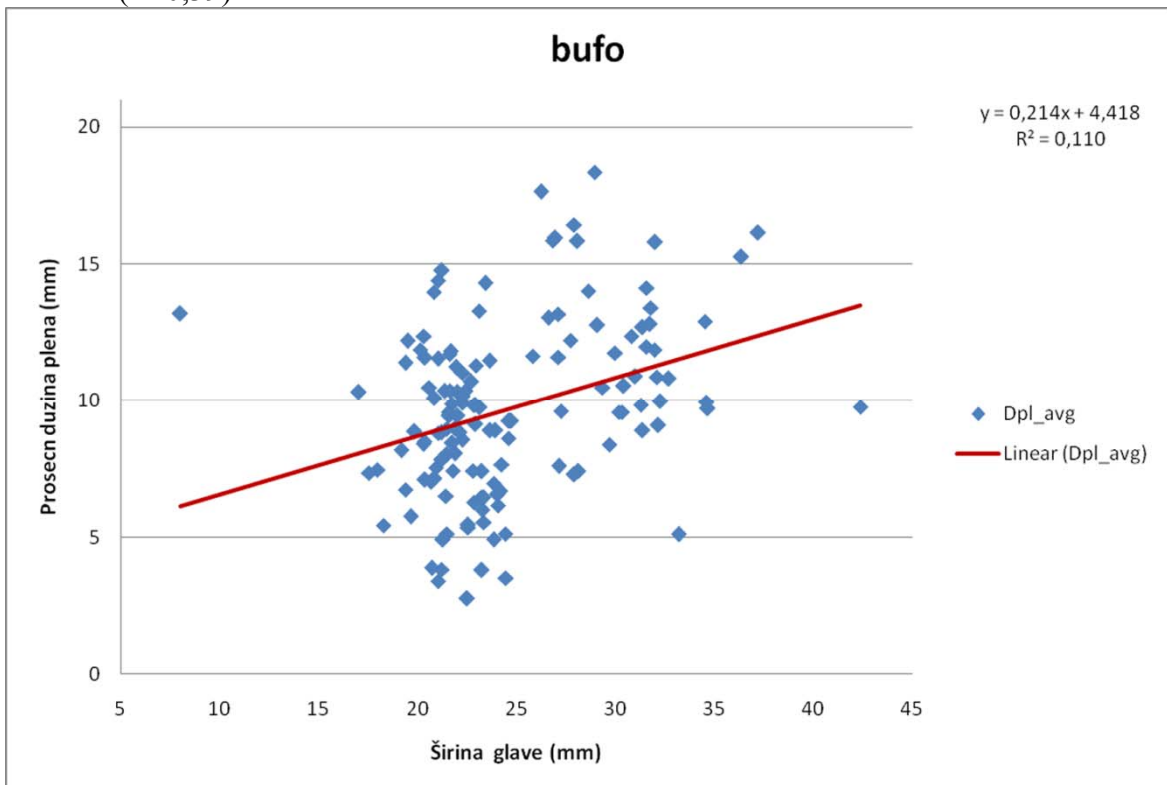
Slika 64. Regresija dužine tijela žaba i maksimalne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r = 0,46$)



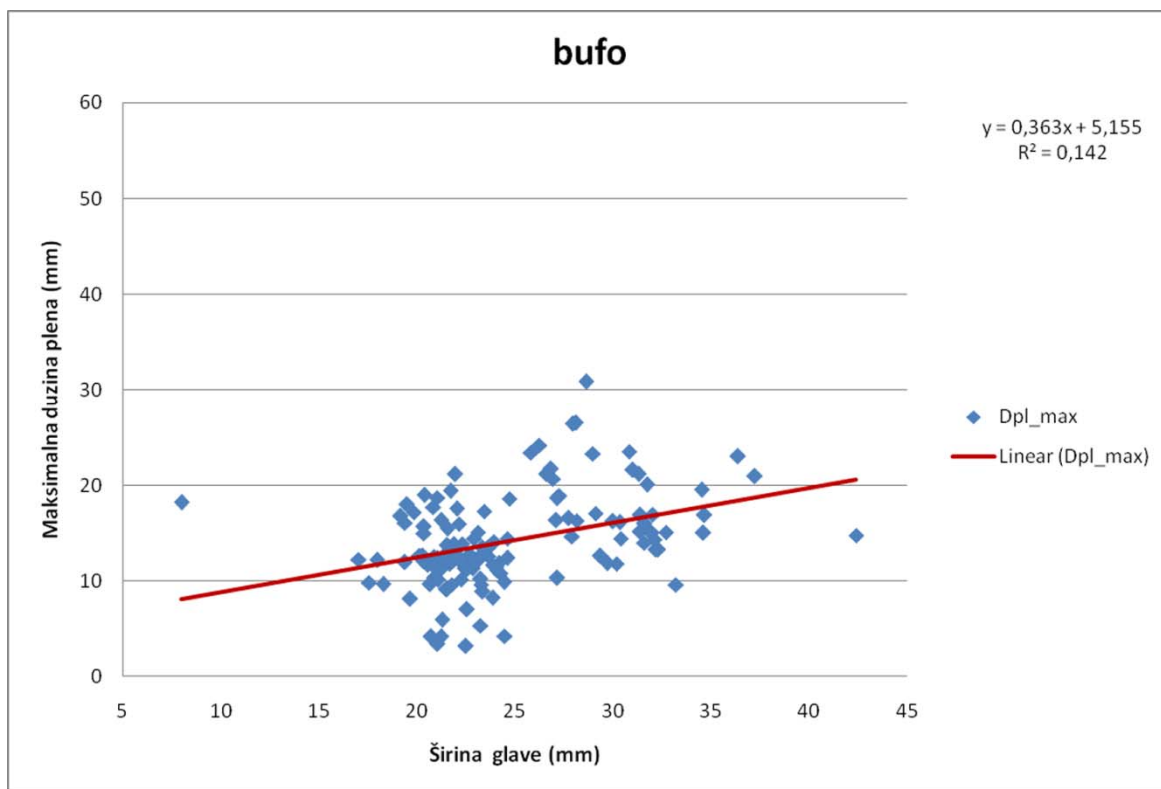
Slika 65. Regresija dužine glave žaba i prosječne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r = 0,33$)



Slika 66. Regresija dužine glave žaba i maximalne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r = 0,39$)



Slika 67. Regresija širine glave žaba i prosječne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r = 0,33$)



Slika 68. Regresija širine glave i maksimalne dužine plijena kod *B.b. bufo* ($r=0,38$)

Na osnovu koeficijenta determinacije koji se odnosi na ukupan uzorak vrste *Bufo bufo* a koji iznosi 0,115 (dužina tijela/prosječna dužina plijena), 0,277 (dužina tijela/maximalna dužina plijena), 0,097 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,233 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,095 (širina glave /prosječna dužina plijena), 0,231 (širina glave/maximalna dužina plijena), može se zaključiti da kod ovih Anura postoji srednje značajna statistička zavisnost dužine tijela i maksimalne dužine plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena, a da je slaba statistička zavisnost prosječne dužine plijena od dužine tijela Anura, prosječne dužine plijena od dužine glave Anura, prosječna dužina plijena u odnosu na širinu glave Anura. Iz ovog proizilazi da kod ovih Anura veličinu tijela prati veličina plijena. Odnosno veća žaba, jede veći plijen (Slika 51-56).

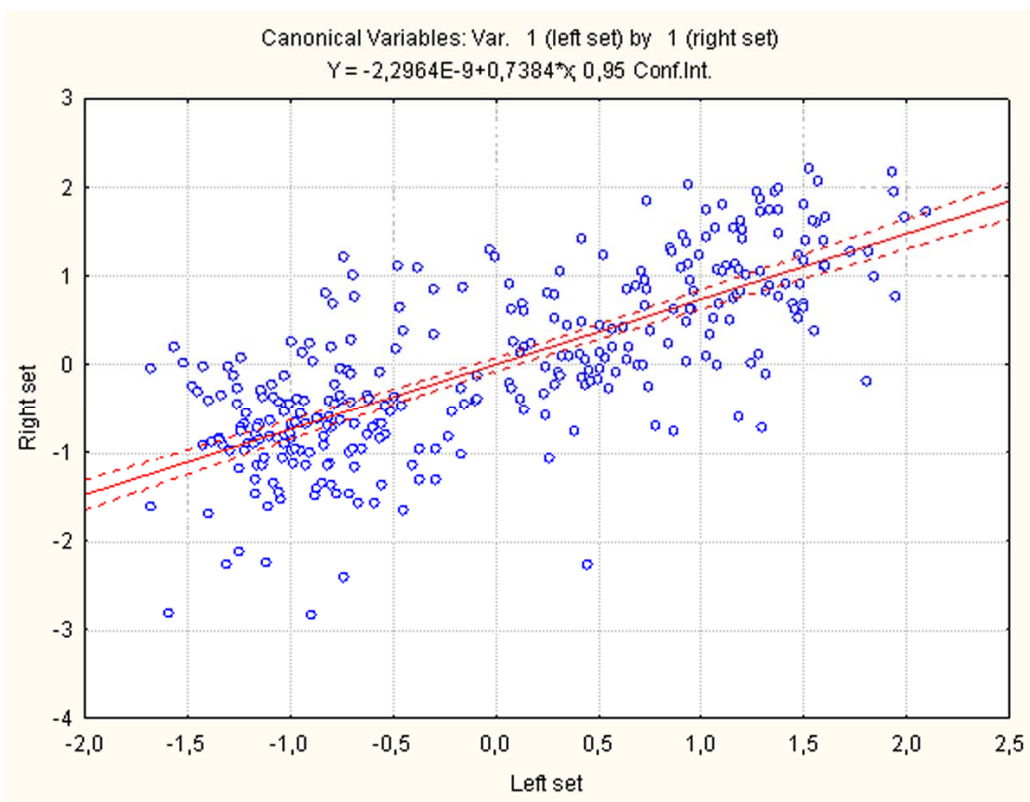
Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. spinosus* iznosi 0,040 (dužina tijela/prosječna dužina plijena), 0,137 (dužina tijela/maximalna dužina plijena), 0,133 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,182 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,133 (širina glave/prosječna dužina plijena), 0,205 (širina glave/maximalna dužina plijena) može se zaključiti da postoji slaba do srednja statistička zavisnost maksimalne dužine plijena od dužine glave, maksimalne dužine plijena od širine glave, dok

je srednja statistička zavisnost prosječna dužina plijena u odnosu na dužinu glave, prosječna dužina plijena u odnosu na širinu glave i slaba statistička zavisnost prosječne dužine plijena u odnosu na veličinu tijela (Slika 57-62).

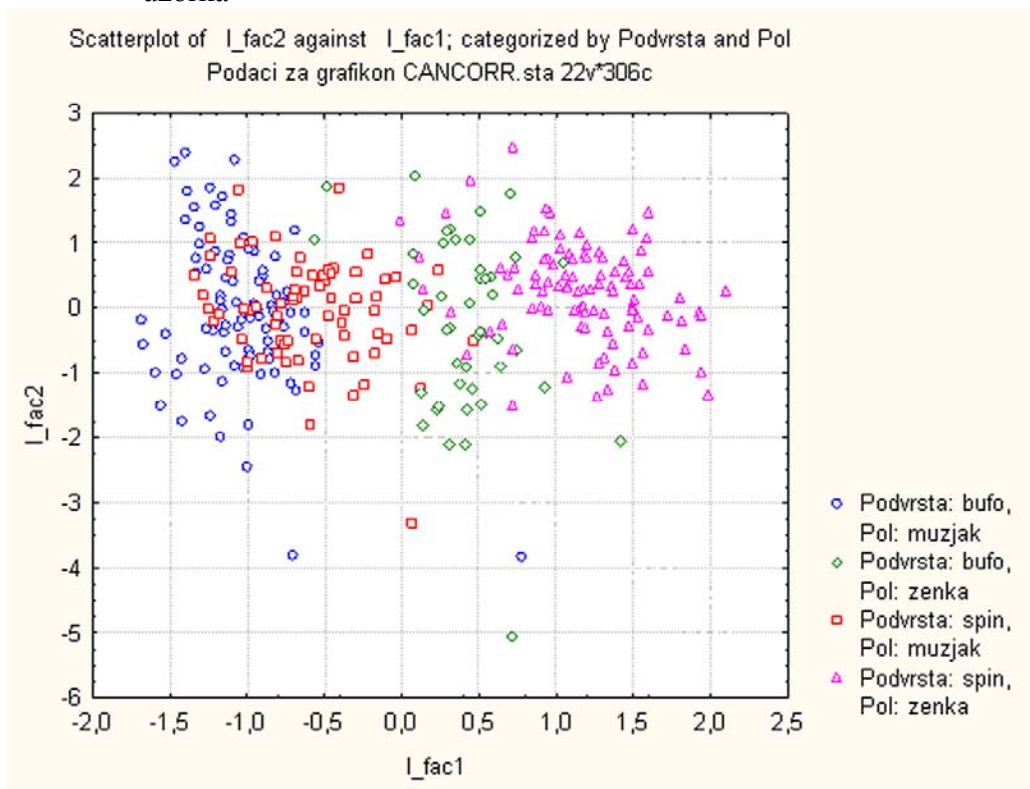
Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. bufo* iznosi 0,151 (dužina tijela/prosječnu dužinu plijena), 0,207 (dužina tijela/maximalnu dužinu plijena), 0,112 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,150 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,110 (širina glave/prosječna dužina plijena), 0,142 (širina glave/maximalna dužina plijena) može se zaključiti da postoji slaba do srednja statistička značajnost za sve ispitivane karaktere (Slika 63-68). Na osnovu iznijetih rezultata proizilazi da u pojedinačnim uzorcima analiziranih podvrsta, postoji slaba do srednja statistička zavisnost za sve ispitivane karaktere, dok je na ukupnom uzorku ta zavisnost jače izražena pa je samim tim i koeficijent determinacije za većinu karaktera veći.

6.2.1. Multivarijantna analiza promjenljive morfologije plijena i promjenljivih morfoloških karaktera Anura

Pojedinačne regresije su pokazale slabu do srednju statističku zavisnost (u prethodnom poglavlju), međutim, regresija na ukupnom uzorku kada su svi parametri udruženi, parametri žaba (L_{tot} , L_c , L_{tc} , L_{pa} , L_{pp} , F , P , Dp_{pa} , Dp_{pp} , $Tež$) i parametri plijena (N_{pl} , Dpl_{min} , Dpl_{avg} , Dpl_{max} , Dpl_{sd} , Spl_{min} , Spl_{avg} , Spl_{max} , Spl_{sd} , Zel_{tez}) pokazuje visoku statističku značajnost (Slika 69). Može se vidjeti da postoji visoka statistička zavisnost ispitivanih morfoloških karaktera žaba i promjenljive morfologije plijena. Vrijednost koeficijenta multipne korelacije $R = 0,74$, dok je vrijednost koeficijenta multipne determinacije $R^2=0,86$, što statistički ima visoki značaj. Povećavanjem vrijednosti karaktera predatora povećavaju se vrijednosti analiziranih jedinki plijena, pri čemu su ordinatom Right Set obuhvaćeni parametri plijena (N_{pl} , Dpl_{min} , Dpl_{avg} , Dpl_{max} , Dpl_{sd} , Spl_{min} , Spl_{avg} , Spl_{max} , Spl_{sd} , Zel_{tez}), dok ordinatom Left set parametri Anura (L_{tot} , L_c , L_{tc} , L_{pa} , L_{pp} , F , P , Dp_{pa} , Dp_{pp} , $Tež$) (Slika 69).



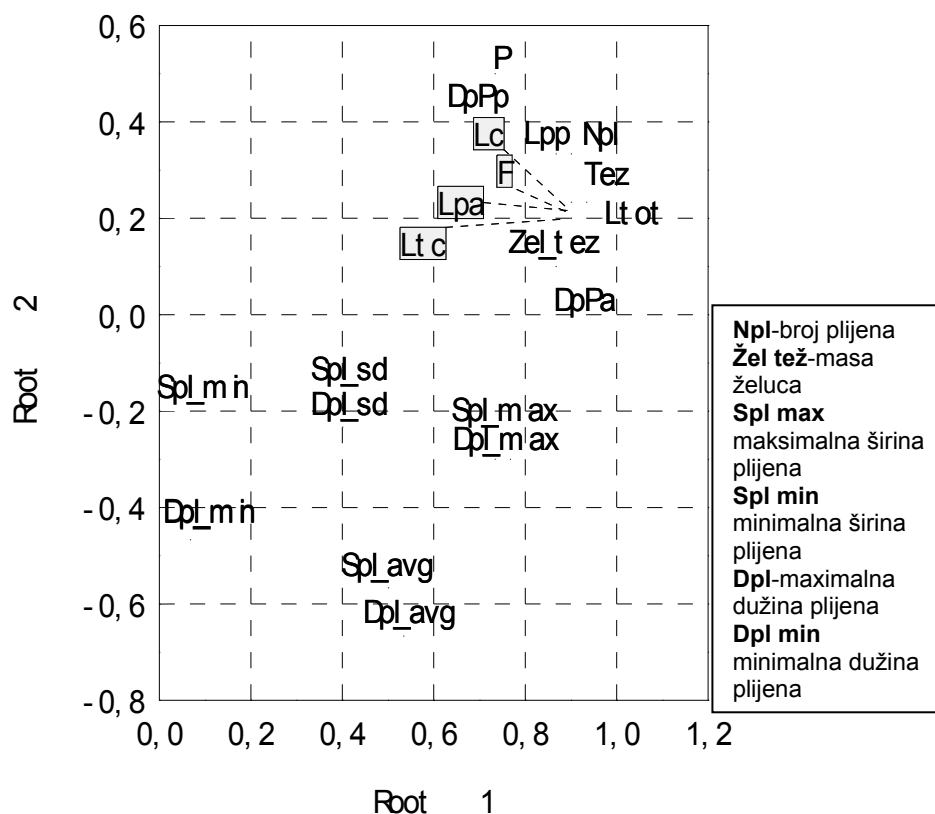
Slika 69. Korelacija parametara morfologije plijena i morfologije Anura ukupnog uzorka



Slika 70. Ordinacija podvrsta i polova po parametrima plijena

Po podvrstama postoji odvajanje polova, mužjaci su grupisani na jednu stranu, ženke na drugu, pri čemu se vidi da su i mužjaci i ženke *B.b. spinosus* jeli veći plijen od mužjaka i ženki *B.b. bufo* (slika 70).

Scatter plot of Root 2 against Root 1
 Factor Structure, left set (BAZA PODATAKA MORFOLOGIJA 6. st a)
 CANONICAL CORRELATIONS parametrimorfologije plijena. st w 10v* 10c



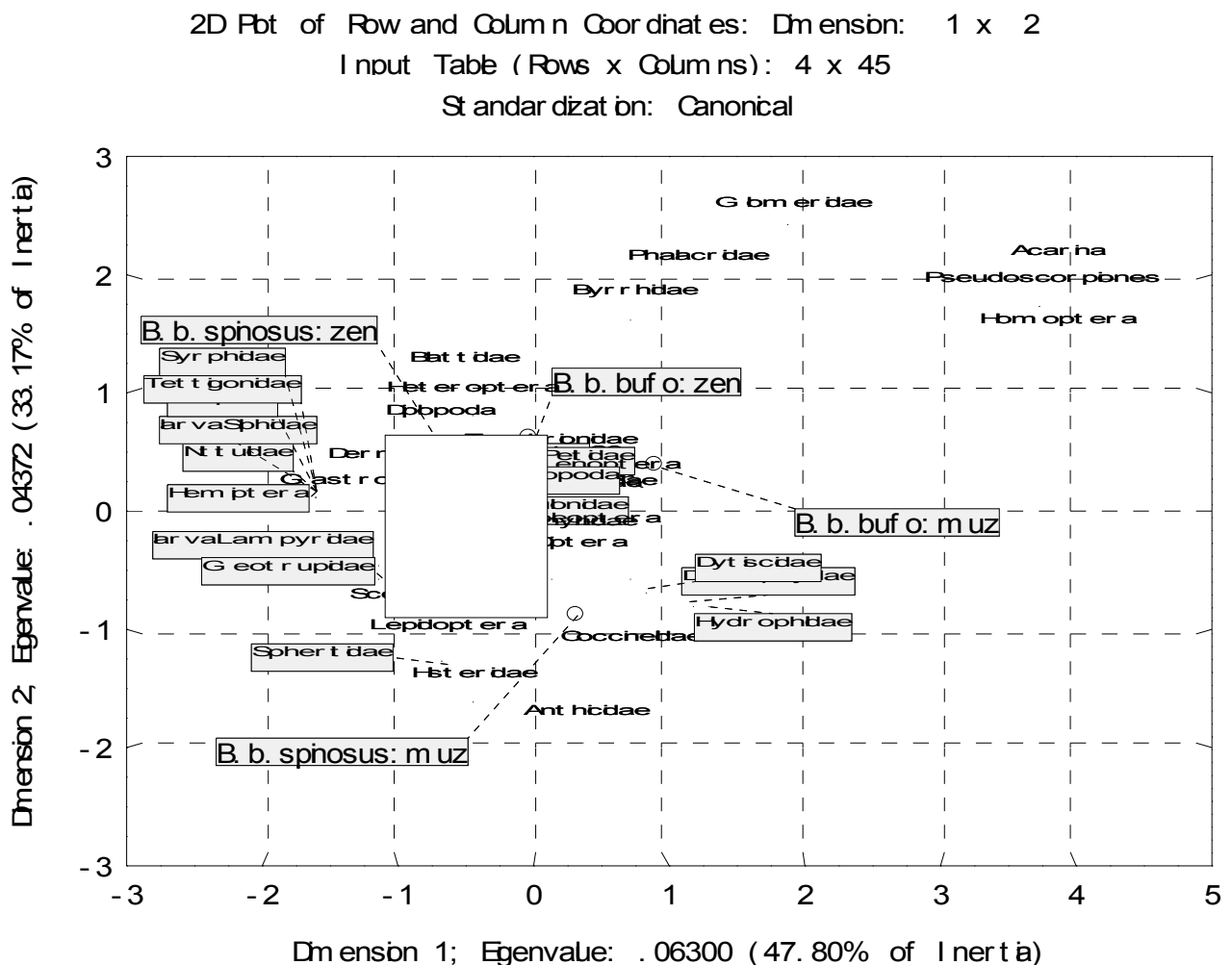
Slika 71. Korelacija parametara morfologije plijena i morfologije Anura

Posebno je statistički značajna zavisnost ispitivanih morfoloških karaktera od mase plijena i broja jedinki plijena, a zatim slijedi max. dužina plijena, max. širina plijena dok su ostali karakteri manje značajni (Slika 71). Nije izražena morfološka specijalizacija prema veličini plijena, samo je bitan broj plijena i težina plijena (Slika 71). Analiza je urađena i na ostalim karakterima ali vrijednosti nijesu bile statistički značajne. Rezultati ukazuju da veće žabe unose veći plijeni i veći broj jedinki plijena, manje žabe jedu manji plijen i manji broj jedinki plijena.

6.3. Korespondentna analiza

Kvalitativne razlike u ishrani podvrsta

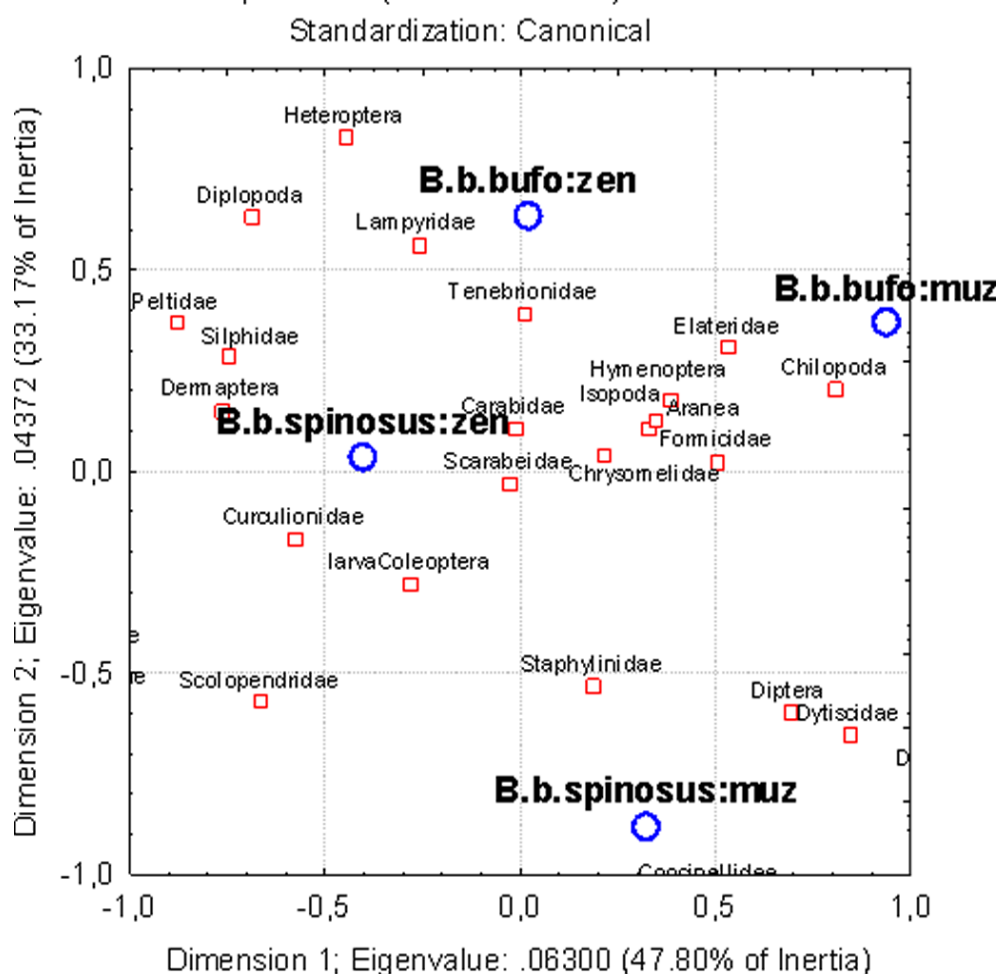
Korespondentna analiza ishrane (Slika 72. i 73.) je rađena za interakciju podvrsta Anura, polova, po tipu (taksonu) plijena. Na grafikonima pol je obilježen sa muz za mužjake, zen za ženke. Zbog preglednosti grafikona prikazan je profil učestalosti plijena u ishrani po podvrsti i polu. Može se uočiti da različite grupe plijena primarno diferenciraju podvrste i polove na osnovu relativno većih učestalosti (Slika 72), grupe plijena u okolini ili na pravcu vektora koji predstavlja položaj pojedine podvrste i pola).



Slika 72. Dvodimenzionalni prikaz spektra relativne učestalosti kategorija ishrane podvrsta odvojeno po polovima. Uočljive su kategorije ishrane u odnosu na koje postoje neujednačeni profili korišćenja po podvrsti i polu

Tako na primjer, podvrstu *B.b. spinosus* karakteriše veća učestalost u ishrani predstavnika porodice Syrphidae, Tettigonidae, Vespidae, larva Silphidae, Nititulidae, Hemiptera, Dermaptera, Gastropoda, Larva Lampyridae, Geotrupidae, Scolopendridae, Spheritidae, Histeridae, Anthicidae, Coccinellidae u odnosu na podvrstu *B.b. bufo*.

Statistička analiza je pokazala da ženke podvrste *B.b. spinosus* karakteriše veća učestalost plijena iz porodica Syrphidae, Vespidae, Tettigonidae, Nititulidae, larva Silphidae i Hemiptera, ishranu ženki *B.b. bufo* Byrrhidae, Phalacridae, Glomeridae, međutim i ove jedinke jedu plijen koji jedu i pripadnici *B.b. spinosus* ali sa manjom učestalošću i obrnuto važi za *B.b. spinosus*.



Slika 73. Dvodimenzionalni prikaz spektra relativne učestalosti kategorija ishrane podvrsta odvojeno po polovima (detalj prikazuje one kategorije plena gde nisu uočljive/značajne razlike u spektru učestalosti po podvrstama i polovima)

Ono što odvaja mužjake *B.b. spinosus* jeste veća učestalost plijena iz porodica Anthicidae, Histeridae, Spheritidae, Coccinellidae, dok mužjaci *B.b. bufo* imaju relativno veću učestalost Acarina, Pseudoscorpiones, Homoptera, kao i pripadnike porodica Dytiscidae, Drosophylidae, Hydrophilidae, i ove jedinke jedu plijen kao mužjaci *B.b. spinosus* ali sa manjom učestalošću. Za 21 kategoriju plijena profili korišćenja hrane su ujednačeni (Slika 73), dok su za 28 kategorija plijena profili korišćenja hrane su neujednačeni i zato dolazi do specifičnog rasporeda plijena (Slika 72).

Rezultati ukazuju da postoji preklapanje u ishrani podvrsta *B.b. spinosus* i *B. b. bufo* po polovima, ali postoji i razlika u učestalosti plijena koja se uglavnom javlja kao posledica neujednačenog rasporeda plijena.

6.4. Uzrasne kategorije

Analizom homogenosti promjenljive L_{tot} pomoću, Sigma S-alata za analizu homogenosti raspodjela u programu statistika 7, utvrđeno je postojanje tri uzrasta (I-III).

Jedinke su na osnovu pomenute analize klasifikovane po uzrastima i statistički analizirane trosmjernom ANOVOM (podvrsta x pol x uzrast) da bi se statistički verifikovalo postojanje uzrasnih kategorija (Tabela 29)

Kriterijum za odvajanje uzrasnih kategorija bila je opšta dužina tijela L_{tot} : za *B.b. bufo* mužjake $0,00621 \times 2$ na logaritmovanu dužinu tijela; ženke $0,0465 \times 2$ na logaritmovanu dužinu tijela; za *B.b. spinosus* – mužjake $0,0715 \times 2$ na logaritmovanu dužinu tijela; ženke $0,0618 \times 2$ na logaritmovanu dužinu tijela.

Kod mužjaka *B.b. bufo* I-prvi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela 4,0755 – 4,2075, II-drugi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,2170 - 4,3018, III-treći uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,3207 – 4,5282.

Kod ženki *B.b. bufo* I-prvi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela 4,4320 – 4,5230, II-drugi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,5360 - 4,6139, III – treći uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4.6204-4.7439.

Kod mužjaka *B.b. spinosus* I-prvi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela 4,2367 – 4,3788, II-drugi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,3930 -4,4469, III-treći uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,4670 – 4,5778.

Kod ženki *B.b. bufo* I-prvi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela 4, 5568 – 4,7174, II-drugi uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4,7247 - 4,8123, III – treći uzrast je identifikovan na logaritmima dužine tijela od 4.8195-4.9071 (Slika 81).

Na ukupnom uzorku izdiferencirane su tri uzrasne kategorije. Za svaki lokalitet naveden je broj primjeraka koji spadaju u određenu uzrasnu kategoriju i pol.

Kod mužjaka najveći broj jedinki (66) pripada II -drugoj uzrasnoj kategoriji, dok je broj jedinki u I-prvoj i III-trećoj uzrasnoj kategoriji izjednačen po 48 jedinki. Slična situacija je i kod ženki, najveći broj jedinki (64) pripada II-drugoj uzrasnoj kategoriji. Broj jedinki u I-uzrasnoj kategoriji je 37, a u trećoj 43 jedinke (Tabela 28).

Kod mužjaka podvrste *B.b. bufo*, postoji izražena razlika u broju jedinki uzrasnih kategorija. Najveći broj jedinki (45) pripada drugoj (II) uzrasnoj kategoriji, a najmanji broj jedinki (13-trinaest) prvoj (I) uzrasnoj kategoriji. Kod ženki *B.b. bufo* broj jedinki je prilično ujednačen u svim uzrasnim kategorijama (Tabela 28).

Kod mužjaka podvrste *B.b. spinosus*, najveći broj jedinki (35) pripada prvoj (I) uzrasnoj kategoriji, a najmanji (16) trećoj (III) uzrasnoj kategoriji. Kod ženki *B.b. spinosus* najveći broj jedinki (50) pripada drugoj (II) uzrasnoj kategoriji, a najmanji (21 jedinka) prvoj (I) uzrasnoj kategoriji (Tabela 28).

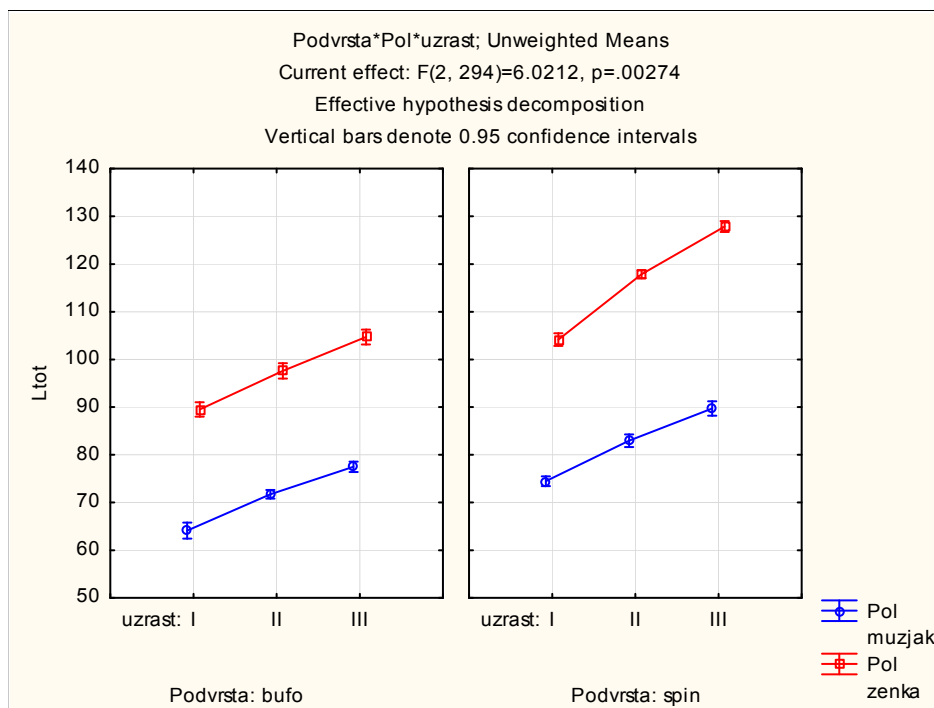
Tabela 28. Uzasne kategorije odvojene po lokalitetima, podvrstama i polu

	mužjak			mužjaka (Σ)	ženka			ženki (Σ)	UKUPNO
	I	II	III		I	II	III		
<i>bufo</i>	13	45	32	90	16	14	15	45	135
Bela crkva	2	6	9	17		2	1	3	20
Biogr.jezero	1	10	8	19	1	5	6	12	31
Deliblatska p.	3	1		4					4
Kaluđerovo			1	1			1	1	2
Markovac-L.im.		1	1	2					2
Matesevo		6	5	11	1	2	6	9	20
Tresnja	7	9	3	19		3	1	4	23
Vrsacki breg		12	5	17	14	2		16	33
<i>spin</i>	35	21	16	72	21	50	28	99	171
Bjelopavlici	6	2	1	9	3	9	2	14	23
Crmnica-Limljani							1	1	1
Kući	10			10	7	1		8	18
Lješanska n.	2	2	4	8	1	5	6	12	20
Piperi	4	4	2	10	1	8	5	14	24
Prekornica	8	1		9		6	3	9	18
R.Crnojevića	1	1	3	5	4	5	5	14	19
Skadarsko j.	2	3	3	8		6	5	11	19
Velje brdo	2	8	3	13	5	10	1	16	29
UKUPNO	48	66	48	162	37	64	43	144	306

Ovako razbrojane jedinice su testirane trosmjernom ANOVOM (podvrsta x pol x uzrast) da bi se statistički verifikovalo postojanje uzrasnih kategorija. U svim slučajevima $p=0,0000$, što ukazuje na visoku statističku značajnost. Polni dimorfizam je jače izražen od dimorfizma između podvrsta i uzrasnog polimorfizma. Postoji preklapanje između podvrsta (Slika 74), tako što III treća uzrasna kategorija kod mužjaka i ženki podvrste *B.b. bufo* se preklapa sa I-prvom uzrasnom kategorijom mužjaka i ženki *B.b. spinosus*.

Tabela 29. Rezultati statističke analize dobijenih uzrasnih kategorija

	Degr. of	Ltot F	Ltot p
Podvrsta	1	1564,6	0,000000
Pol	1	6081,8	0,000000
uzrast	2	587,9	0,000000
Podvrsta*Pol	1	109,6	0,000000
Podvrsta*uzrast	2	14,2	0,000001
Pol*uzrast	2	13,7	0,000002
Podvrsta*Pol*uzrast	2	6,0	0,002736



Slika 74. Izdvajanje uzrasnih kategorija po podvrstama, polu i uzrastu

6.5. Analiza raznovrsnosti ishrane

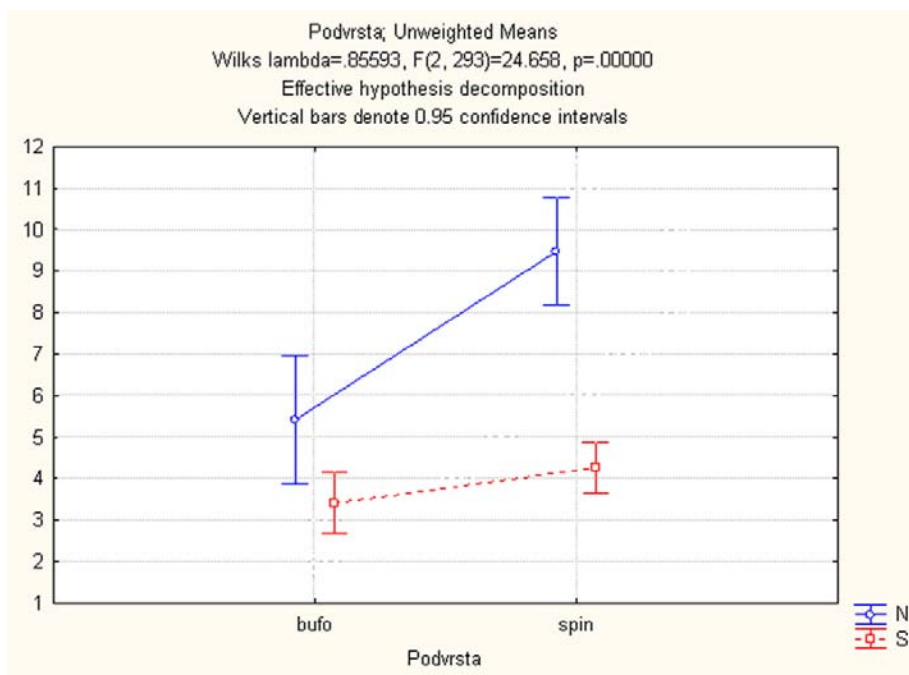
6.5.1. Zbirne numeričke i taksonomske razlike plijena u želucima između podvrsta, polova i uzrasta žaba

Nakon odvajanja uzrasnih kategorija, trosmjernom Manova analizom (Wilks-lambda-test) kvantifikovane su razlike u ishrani podvrsta po polu i uzrastu. U ovoj analizi **N** predstavlja brojčanu vrijednost želuca-odnosno broj komponenti u njima, a **S** taksonomsku vrijednost želuca-koliko različitih taksona (kategorija ishrane) je u njima bilo. Analiza pokazuje da se brojčane i taksonomske vrijednosti plijena izuzetno razlikuju između podvrsta i polova, dok je visok nivo razlika između uzrasta (Tabela 30). Uzrasne razlike su manje izražene u odnosu na pol i podvrstu za parametre N i S, samim tim i interakcija podvrsta *pol*uzrast je visoko značajna što znači da različiti uzrasti odvojeno po polovima i podvrstama imaju različite taksonomske i numeričke vrijednosti plijena (Tabela 30).

Tabela 30. Test signifikantnosti taksonomske i numeričke vrijednosti plijena

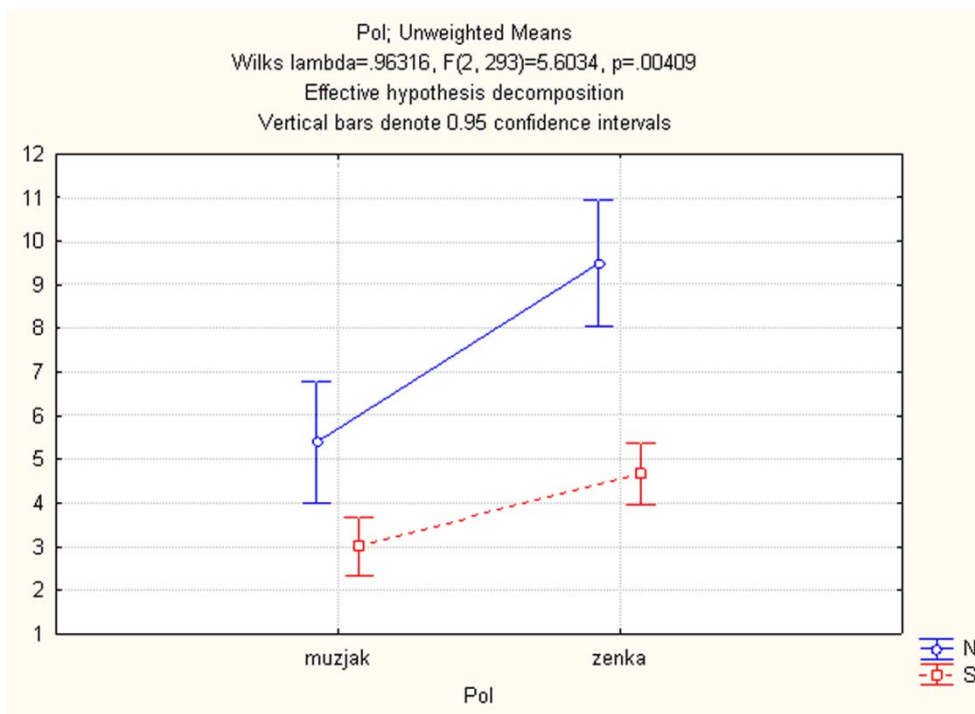
Podvrsta	Wilks	0,855932	24,65846	2	293	0,000000
Pol	Wilks	0,963160	5,60343	2	293	0,004091
uzrast	Wilks	0,966901	2,48638	4	586	0,042519
Podvrsta*Pol	Wilks	0,907078	15,00769	2	293	0,000001
Podvrsta*uzrast	Wilks	0,980039	1,48444	4	586	0,205361
Pol*uzrast	Wilks	0,985197	1,09655	4	586	0,357346
Podvrsta*Pol*uzrast	Wilks	0,921573	6,10640	4	586	0,000081

*signifikantne vrijednosti obilježene su crvenom bojom



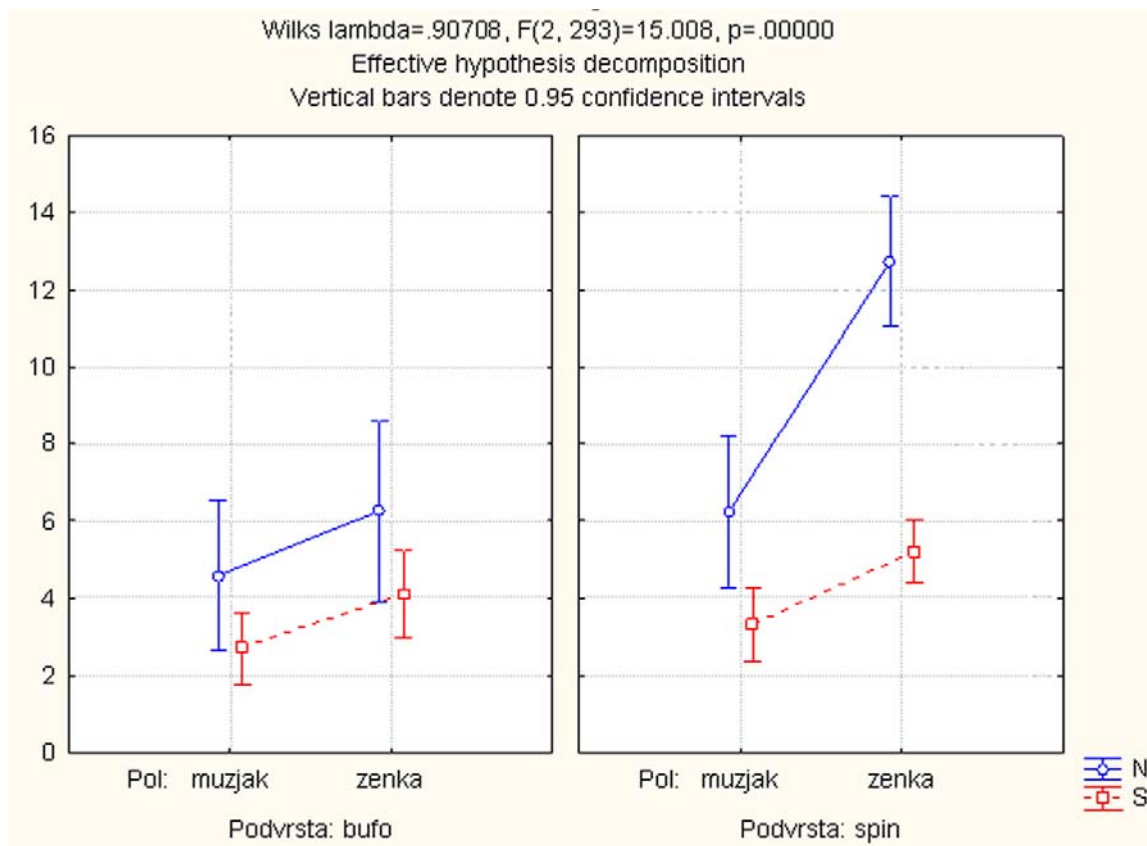
Slika 75. Taksonomska i numerička vrijednost plijena po podvrstama

Kada su u pitanju podvrste analiza je pokazala da se brojčane i taksonomske vrijednosti plijena izuzetno razlikuju između podvrsta. Može se vidjeti (Slika 75) da jedinke *B.b. spinosus* jedu plijen koji je taksonomski raznovrsniji i brojni u odnosu na jedinke *B.b. bufo* tako da je signifikantnost značajna (Slika 75).



Slika 76. Taksonomska i numerička vrijednost plijena po polovima

Brojčane i taksonomske vrijednosti plijena izuzetno se razlikuju po polovima (Tabela 30, Slika 76). Ženke imaju taksonomski bogatiji sastav plijena od mužjaka, a takođe unose i duplo veći broj plijena.



Slika 77. Taksonomska i numerička vrijednost plijena po podvrstama i polovima

Brojčane i taksonomske vrijednosti plijena se izuzetno razlikuju po podvrstama i polovima (Tabela, 30). Razlika je posebno evidentna kod ženki, dok kod mužjaka razlika postoji ali je manje izražena u odnosu na ženke (Slika 77). Ženke *B.b. spinosus* imaju veću taksonomsku i numeričku vrijednost plijena, u odnosu na ženke *B.b. bufo*. Ženke *B.b. bufo* jedu 6 stavki plijena dok jedinke *B.b. spinosus* jedu 13 stavki plijena.

6.5.2. Razlike u morfološkim karakteristikama plijena po podvrstama, polovima i uzrastima žaba

Da bi se utvrdila zavisnost veličine plijena u odnosu na veličinu Anura urađena je trosmjerana Manova analiza (Wilks-lambda test) dužinskih i širinskih karakteristika plijena po želucima po podvrsti, polu i uzrastu žaba. Analiza je urađena na svim karakteristikama, ali statistička značajne vrijednosti (Tabela 31) su utvrđene za Npl-broj plijena u želucu, Dpl_avg-prosječna dužina plijena, Dpl_max-maksimalna dužina plijena, Spl_avg-prosječna širina plijena, Spl_max-maksimalna širina plijena, Žel_tez-masa želuca, dok su ostali karakteri isključeni jer su vrijednosti statistički neznačajne.

Tabela 31. Test signifikantnosti karaktera plijena

	SS	df	MS	SS	df	MS	F	p
Npl	9355,43	11	850,494	19050,57	294	64,7979	13,12534	0,000000
Dpl_avg	4977,42	11	452,493	26956,60	294	91,6891	4,93508	0,000000
Dpl_max	18929,53	11	1720,866	74428,82	294	253,1593	6,79756	0,000000
Spl_avg	801,07	11	72,824	4064,47	294	13,8247	5,26770	0,000000
Spl_max	2598,49	11	236,227	10501,58	294	35,7197	6,61335	0,000000
Zel_tez	432,72	11	39,338	855,67	294	2,9104	13,51611	0,000000

*signifikantne vrijednosti obilježene su crvenom bojom

Tabela 32. Multivarijantni test značajnosti

Test	Value	F	df	P
Podvrsta	Wilks 0,806809	11,53357	289	0,000000
Pol	Wilks 0,837074	9,37506	289	0,000000
Uzrast	Wilks 0,947114	1,32652	578	0,198758
Podvrsta*Pol	Wilks 0,890033	5,95119	289	0,000007
Podvrsta*uzrast	Wilks 0,970119	0,73618	578	0,716284
Pol*uzrast	Wilks 0,964891	0,86847	578	0,579350
Podvrsta*Pol*uzrast	Wilks 0,912668	2,25186	578	0,008713

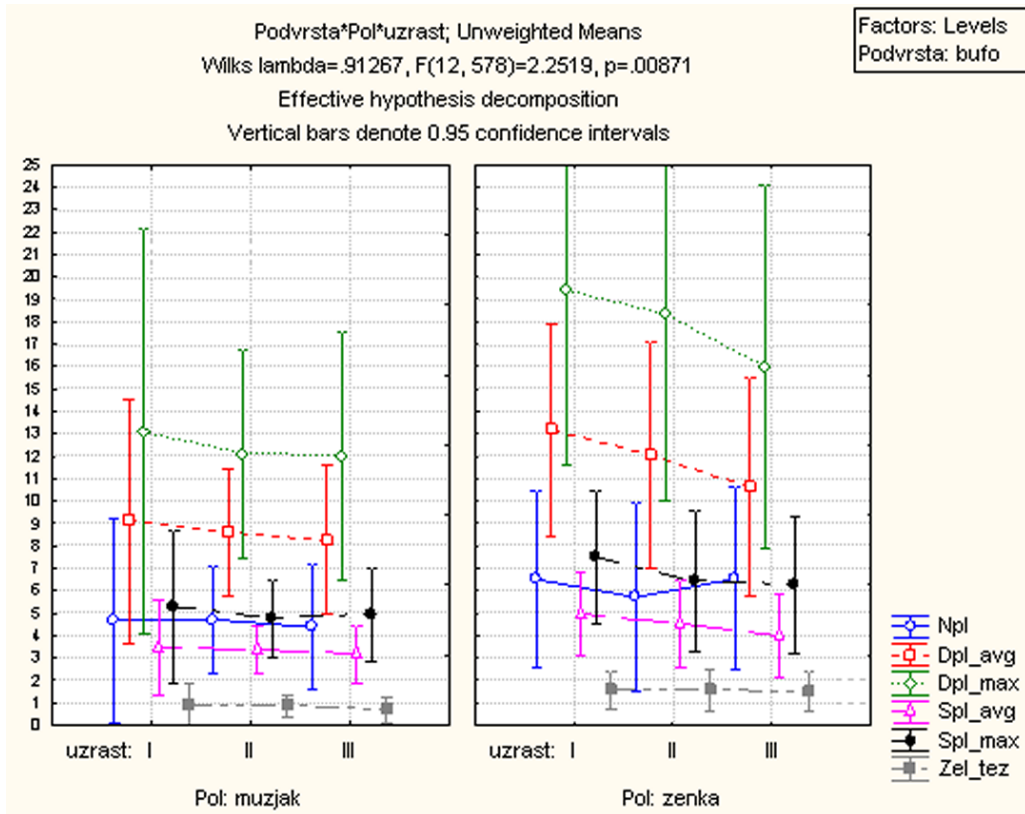
*signifikantne vrijednosti obilježene su crvenom bojom

Analiza Anove za ženke *B.b. bufo* (Slika 78, Tabela 32.) odvojeno po uzrastima pokazala je da mlađe ženke jedu veći broj plijena, duži i širi plijen. Sa starošću ženki (II uzrasna kategorija) smanjuju se vrijednosti morfo plijena, tako da u III uzrasnoj kategoriji vrijednosti morfo plijena ostaju za većinu karaktera iste ili malo opadaju. Masa želuca je približno ista u svim uzrasnim kategorijama. Slična situacija je i sa mužjacima *B.b. bufo*

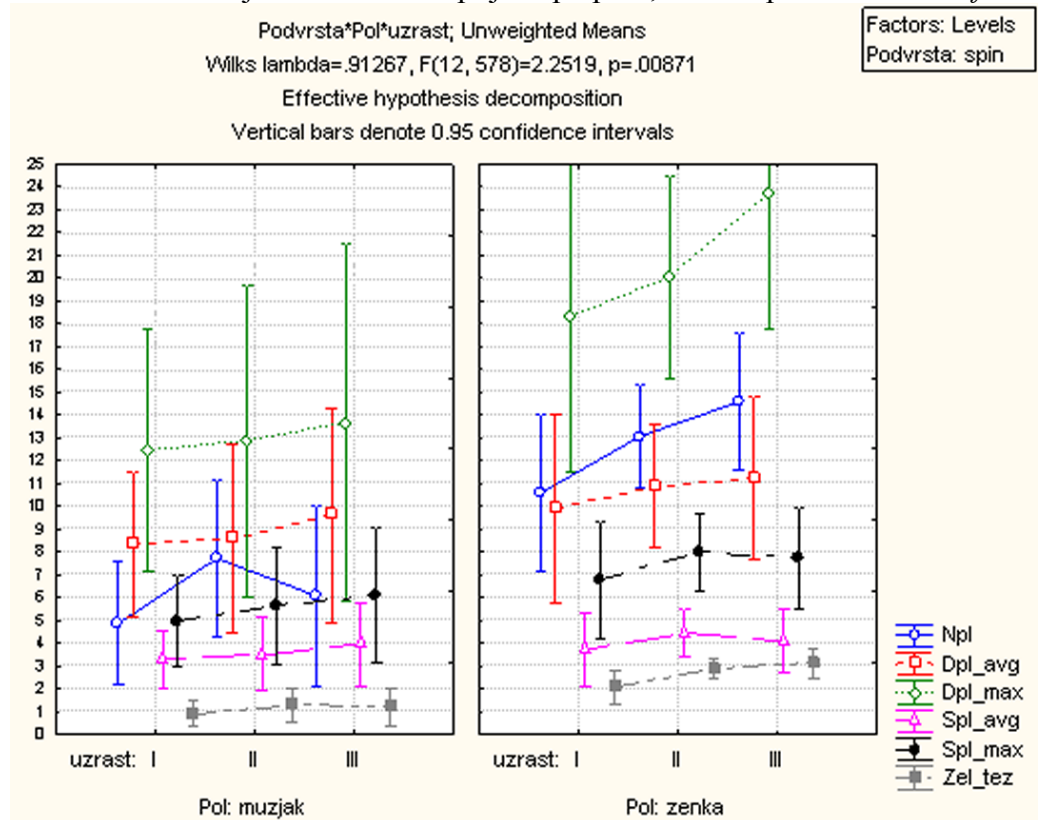
(Slika 78), starije uzrasne kategorije jedu plijen čije su morfo vrijednosti manje u odnosu na mlađi uzrast, dok masa želuca opada što su jedinke starije.

Kod ženki podvrste *B.b. spinosus* sa starijim uzrastom (veće jedinke) povećava se broj plijena u želucu i sve morfo vrijednosti plijena se povećavaju. Tako da treća uzrasna kategorija, jede plijen koji ima maksimalnu dužinu (Dpl_max), maksimalnu širinu (Spl_max), odnosno najkrupniji plijen, veći broj jedinki u želucu (npr. mlađa uzrasna kategorija jede 10 jedinki plijena, srednja 13, a treća uzrasna kategorija 15), samim tim masa želuca žaba raste sa veličinom žabe odnosno sa starijim uzrastom. Tako da treća uzrasna kategorija ima najmasivniji želudac. Mužjaci *B.b. bufo* imaju isti trend rasta morfo karaktera kao kod ženki (Slika 79, Tabela 33).

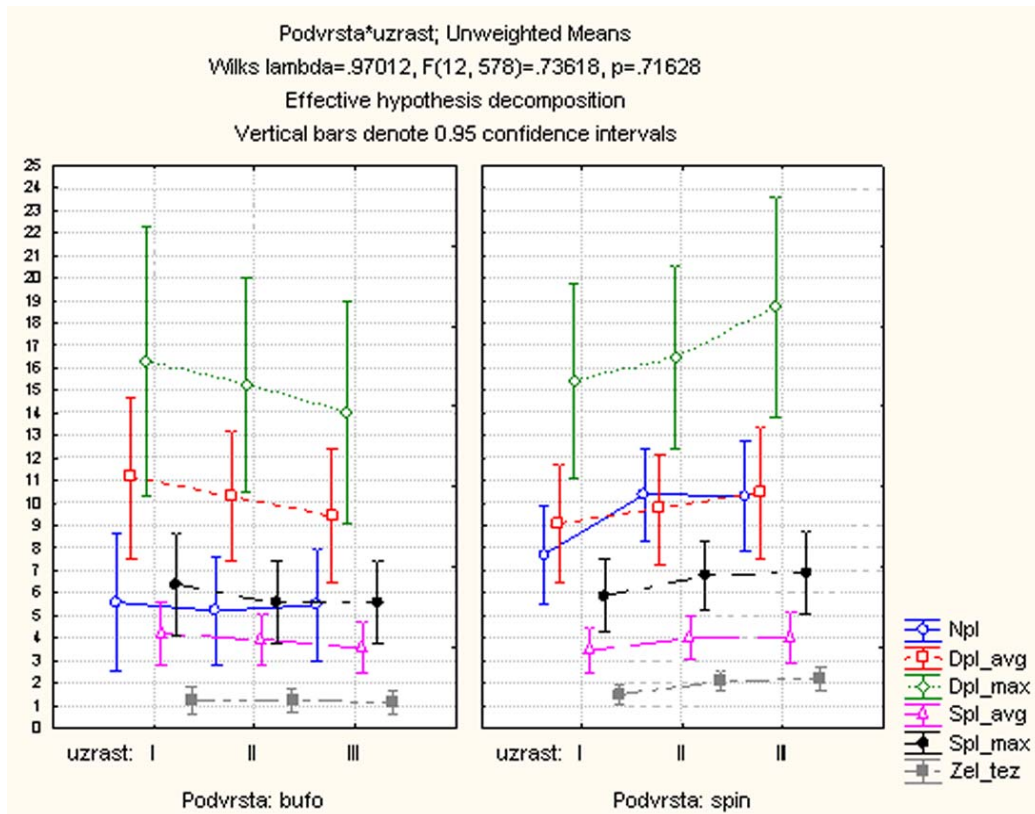
Kada su analizirane podvrste odvojene po uzrasnim kategorijama (Slika 80) može se vidjeti, da vrijednosti svih morfo karaktera plijena kod podvrste *B.b. spinosus* rastu dok kod *B.b. bufo* opadaju sa starijim uzrastom. Kod podvrste *B.b. spinosus*, žabe I-uzrasne kategorije uzimaju plijen najmanje dužine i širine, imaju najmanju masu želuca i najmanji broj jedinki plijena u želucu, svi morfo-karakteristi plijena kao i masa želuca se povećavaju u II-drugoj uzrasnoj kategoriji, a žabe III-treće uzrasne kategorije uzimaju plijen najveće dužine i širine, imaju najveći broj jedinki u želucu i najveću masu želuca. Kod podvrste *B.b. bufo* žabe I-uzrasne kategorije uzimaju plijen najveće dužine i širine, imaju najveću masu želuca i najveći broj jedinki plijena u želucu. Ostali morfo-karakteristi plijena kao i masa želuca se smanjuju u II-drugoj uzrasnoj kategoriji, a žabe III-treće uzrasne kategorije imaju najmanje vrijednosti morfo-plijena, uzimaju plijen najmanje dužine i širine i imaju najmanju masu želuca (Slika 80).



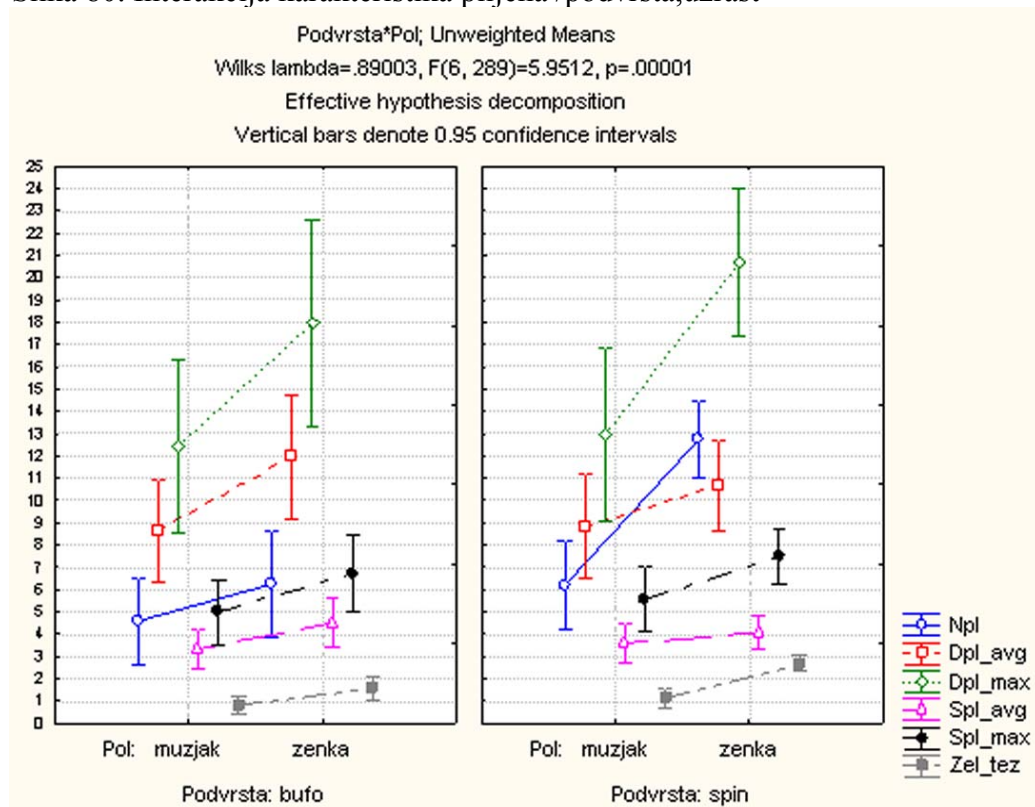
Slika 78. Interakcija karakteristika plijena po polu, uzrastu podvrste *B.b. bufo*



Slika 79. Interakcija karakteristika plijena po polu, uzrastu podvrste *B.b. spinosus*



Slika 80. Interakcija karakteristika plijena /podvrsta,uzrast

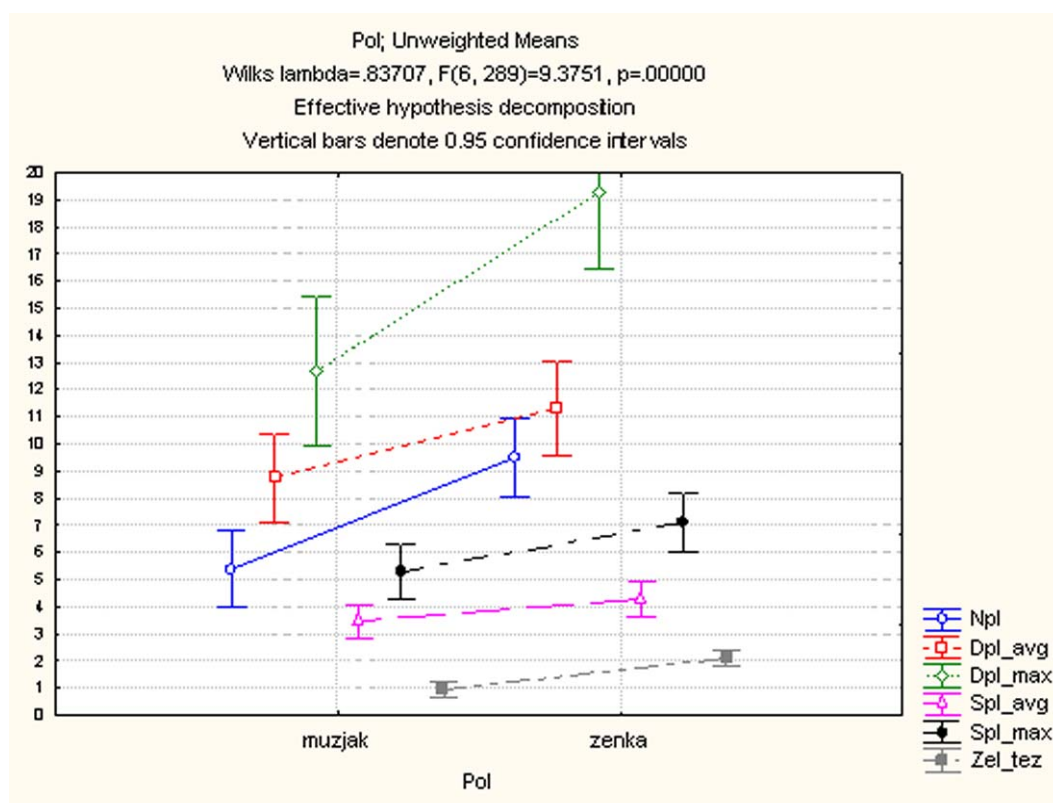


Slika 81. Interakcija karakteristika plijena /podvrsta, pol

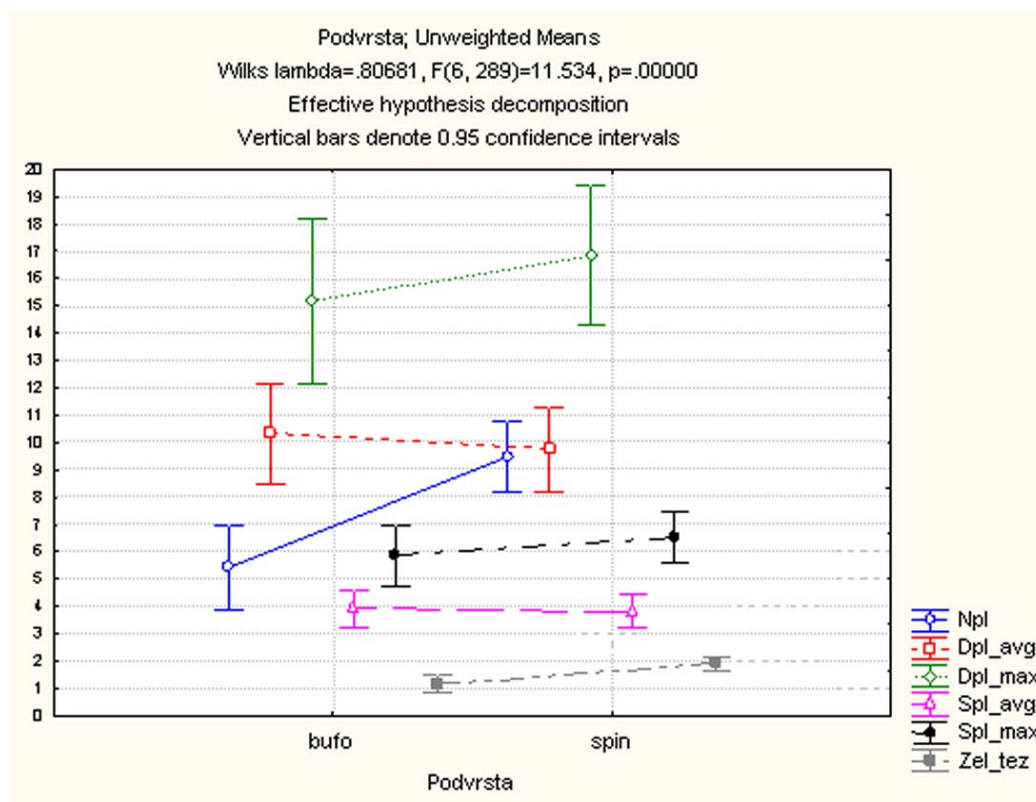
Analiza želudačnog sadržaja po podvrstama odvojeno po polovima (Slika 81), pokazala je da

postoji razlika u vrijednostima karaktera plijena među polovima obje podvrste. Mužjaci obje podvrste imaju manji broj jedinki plijena u odnosu na ženke, uzimaju plijen koji je manje širine i dužine u odnosu na ženke, a samim tim je masa želuca mužjaka znatno manja u odnosu na ženke, ta razlika je više izražena kod podvrste *B.b. spinosus*. Ove vrijednosti se poklapaju sa analizom urađenom na ukupnom uzorku odvojeno po polovima (Slika 82). Ova analiza je pokazala da su sve vrijednosti morfo-karaktera plijena kod mužjaka znatno manje u odnosu na njihove vrijednosti kod ženki. Posebno je izražena razlika u veličini plijena, broju plijena, masi želuca, a manje izražena razlika kada je u pitanju širina plijena.

Analiza urađena na ukupnom uzorku odvojeno po podvrstama (Slika 83) ukazuje da žabe podvrste *B.b. spinosus* imaju znatno veći broj jedinki plijena u želucu, da uzimaju plijen veće dužine, u odnosu na podvrstu *B.b. bufo*, dok je širina plijena približno ista kod obje podvrste. Jedinke podvrste *B.b. spinosus* imaju masivniji želudac u odnosu na jedinke podvrste *B.b. bufo*.



Slika 82. Interakcija karaktera plijena po polovima



Slika 83. Interakcija karaktera plijena po podvrstama

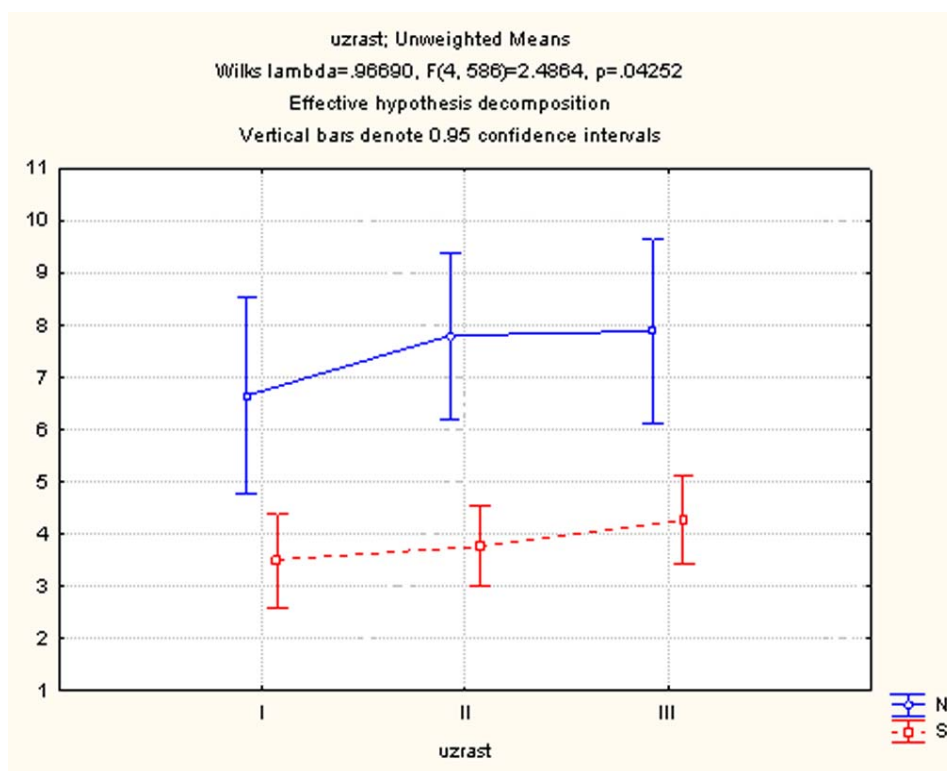
Tabela 33. Prosječne vrijednosti dužinskih i širinskih karakteristika plijena u želucima po podvrstama, polovima i uzrasnim kategorijama žaba

	Dpl.min	Dpl_avg	Dpl_max	Dpl_sd	Spl_min	Spl_avg	Spl_max	Zel_tez
B.b.bufo	1,635	2,211	2,585	1,074	0,615	1,246	1,643	-0,158
Muzjak	1,561	2,090	2,447	0,917	0,513	1,131	1,521	-0,380
I	1,649	2,175	2,555	0,998	0,556	1,222	1,637	-0,388
II	1,553	2,101	2,430	0,856	0,516	1,153	1,495	-0,264
III	1,538	2,042	2,431	0,971	0,493	1,067	1,514	-0,540
Zenka	1,782	2,451	2,858	1,384	0,817	1,473	1,884	0,282
I	1,857	2,545	2,943	1,478	0,857	1,568	1,983	0,213
II	1,838	2,475	2,872	1,334	0,894	1,484	1,844	0,357
III	1,651	2,327	2,753	1,331	0,701	1,361	1,817	0,286
B.b.spin	1,583	2,252	2,763	1,239	0,600	1,312	1,837	0,439
Muzjak	1,591	2,121	2,509	1,011	0,621	1,195	1,626	-0,120
I	1,513	2,083	2,473	1,112	0,579	1,126	1,525	-0,280
II	1,614	2,107	2,523	0,904	0,639	1,192	1,682	-0,003
III	1,734	2,224	2,568	0,931	0,692	1,348	1,772	0,074
Zenka	1,577	2,346	2,949	1,404	0,584	1,397	1,992	0,845
I	1,431	2,254	2,814	1,397	0,422	1,259	1,839	0,526
II	1,638	2,364	2,937	1,327	0,659	1,467	2,045	0,902
III	1,576	2,384	3,070	1,547	0,571	1,374	2,011	0,983
UKUPNO	1,606	2,234	2,685	1,166	0,606	1,283	1,752	0,177

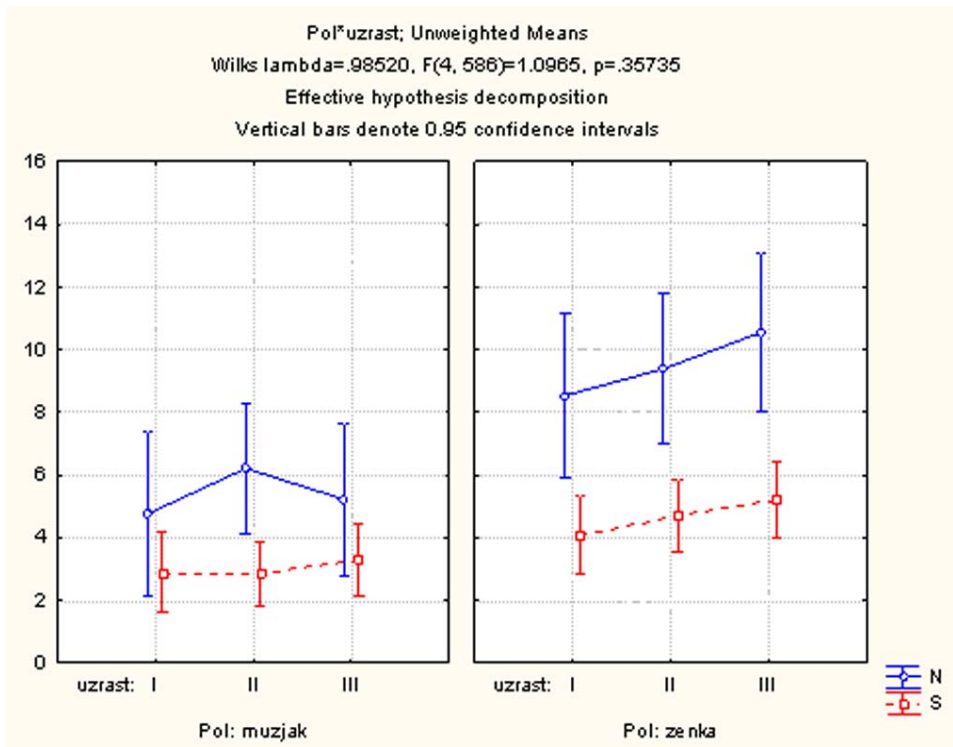
Iznijeti rezultati su pokazali da je ishrana analiziranih Anura u postmetamorfozi roda *Bufo* takva da kod *B.b. spinosusa* sa povećavanjem uzrasnih kategorija svi morfo karakteri plijena rastu dok kod *B.b. bufo* su isti ili opadaju. Odnosno kod *B.b. spinosus* sa povećanjem morfo karaktera žabe (Ltot, Lc, Ltc, Lpa, F,) povećavaju se i vrijednosti plijena (Dpl max., Spl max., Npl., Tež. žel.), dok kod *B.b. bufo* sa povećanjem morfo karaktera žaba (Ltot, Lc, Ltc, Lpa, F,) vrijednosti morfo karaktera plijena u najvećem broju opadaju ili pak ostaju iste (Tab. 33).

6.6. Interakcija taksonomske i numeričke vrijednosti plijena u odnosu na uzrasne kategorije Anura

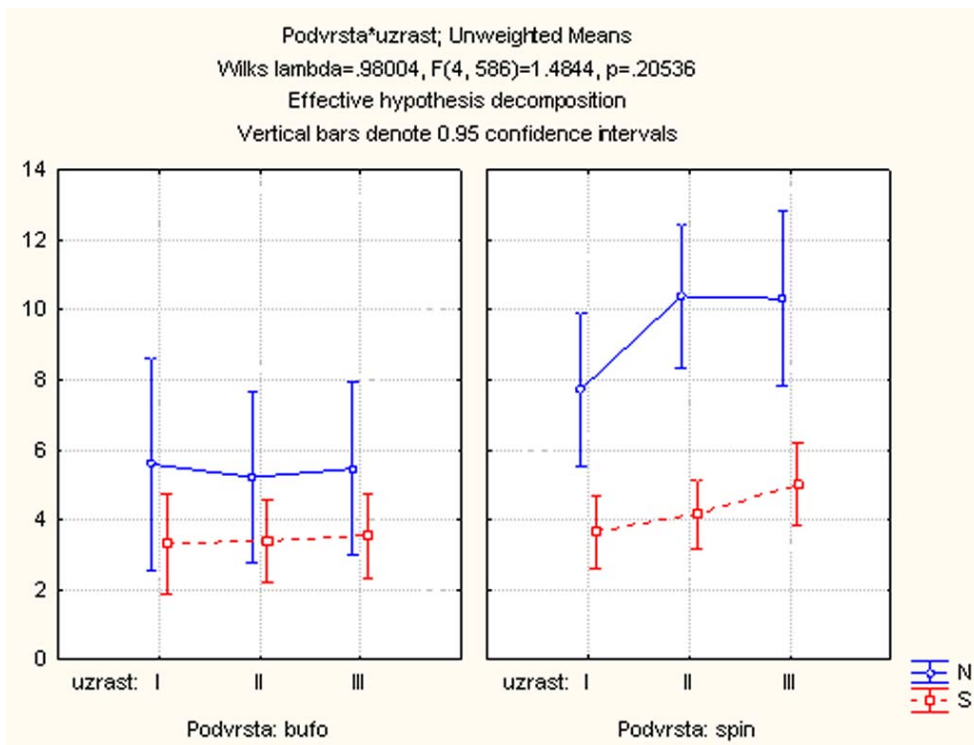
Analiza Manove (Wilks-lambda-test) na cijelom uzorku (Slika 84) pokazuje da postoji statistički značajna razlika kada je u pitanju taksonomska i numerička vrijednost plijena po uzrasnim kategorijama. Posebno je izražena razlika u broju plijena, dok je manje izražena razlika kada je u pitanju taksonomska vrijednost plijena. Kod starijih uzrasnih kategorija prisutan je veći broj plijena u želucu i veća taksonomska vrijednost. Jedinke I-prve uzrasne kategorije jedu najmanji broj jedinki plijena i raznovrsnost plijena je mala, dok jedinke treće uzrasne kategorije jedu najveći broj i imaju najveću taksonomsku vrijednost jedinki plijena (Slika 84). Jedinke odvojene po polu i uzrastu (Slika 85) pokazuju da kod ženki taksonomska i numerička vrijednost plijena raste sa sa uzrasnim kategorijama dok kod mužjaka taksonomska vrijednost raste dok numerička vrijednost opada.



Slika 84. Taksonomska i numerička vrijednost plijena u ukupnom uzorku



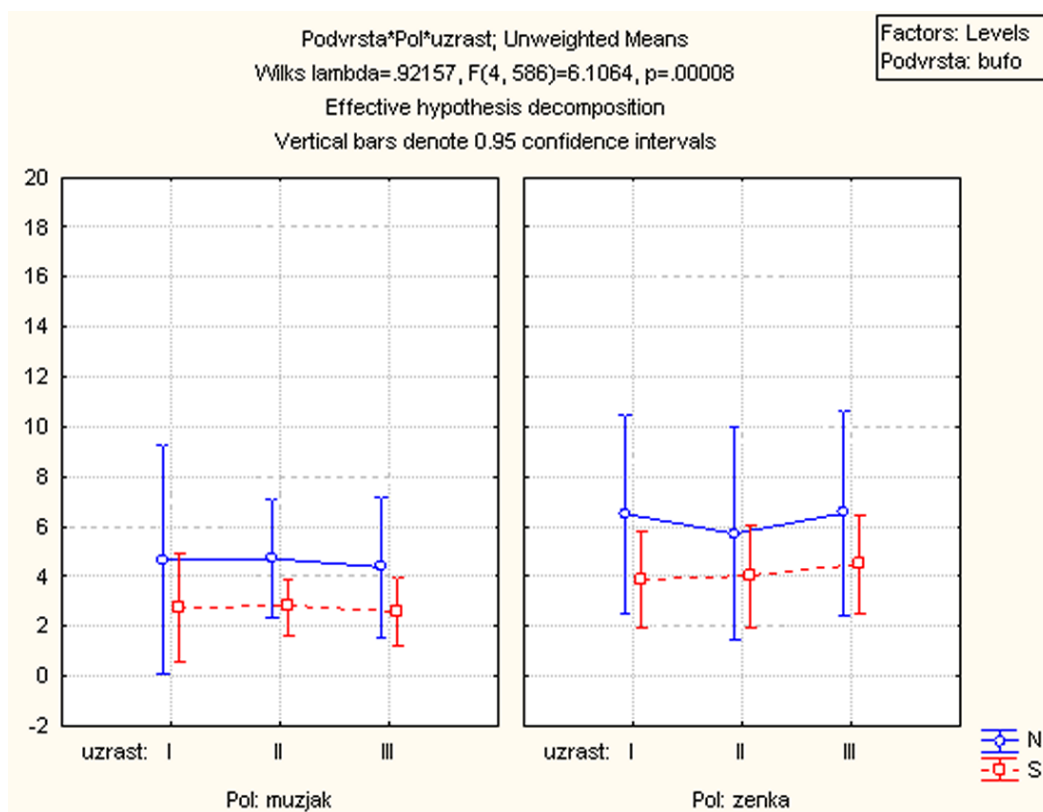
Slika 85. Taksonomska i numerička vrijednost plijena po polovima i uzrastima



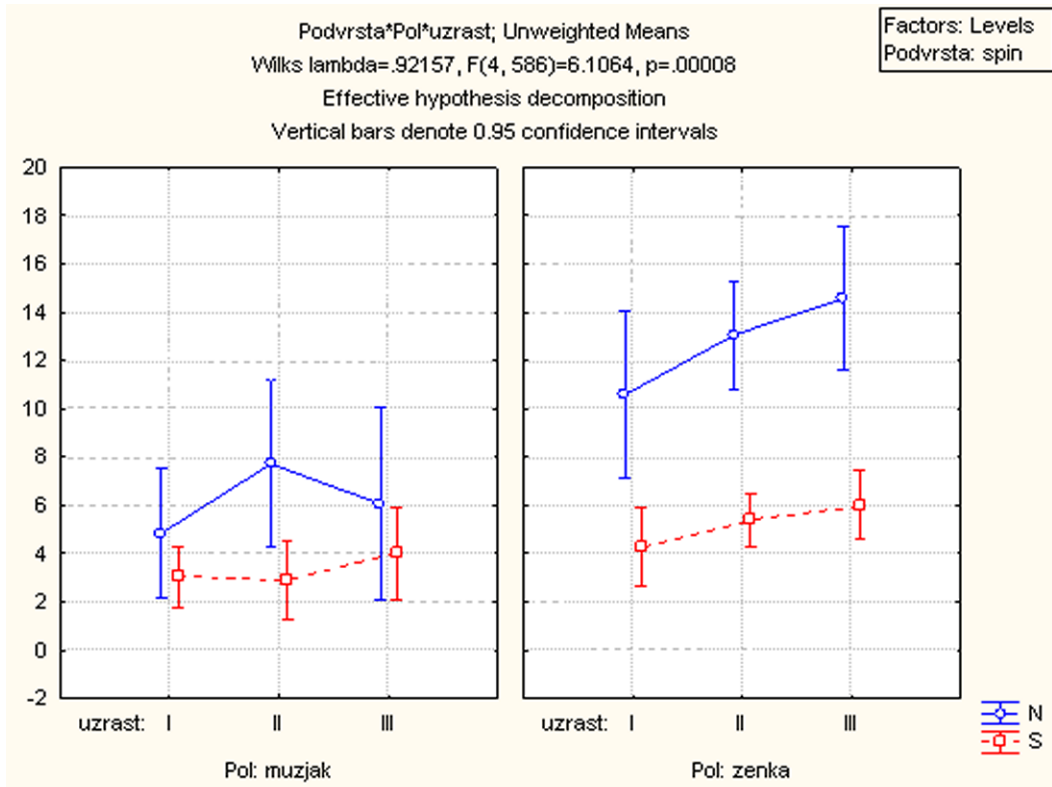
Slika 86. Taksonomska i numerička vrijednost plijena po podvrstama i uzrastima

Po podvrstama postoje izraženi kontrasti (Slika 86). Možemo vidjeti da kod *B.b. spinosus* stariji uzrasti uzimaju veći broj jedinki plijena i raznovrsniji plijen, odnosno sa povećavanjem starosti povećava se numerička i taksonomska vrijednost plijena, dok je kod *B.b. bufo* obrnuta situacija, sa povećanjem starosti numeričke vrijednosti plijena opadaju dok taksonomske vrijednosti plijena uglavnom imaju istu vrijednost.

Analiza Manove je pokazala statistički značajne vrijednosti kada je u pitanju taksonomska i numerička vrijednost plijena odvojeno po polovima i uzrastima (Slika 87) Kod ženki *B.b. bufo* u starijim uzrasnim kategorijama taksonomske vrijednosti plijena ostaju iste ili blago rastu dok numeričke vrijednosti postepeno opadaju. Kod mužjaka starije uzrasne kategorije uglavnom imaju iste numeričke i taksonomske vrijednosti kao mlade uzrasne kategorije.



Slika 87. Taksonomska i numerička vrijednost plijena odvojeno po polu i uzrastu kod *B.b. bufo*



Slika 88. Taksonomska i numerička vrijednost plijena odvojeno po polu i uzrastu Kod *B.b. spinosus*

Rezultati ukazuju da u postmetamorfozi jedinke *B.b. spinosusa* kasniji (stariji uzrasti) jedu plijen koji je taksonomski raznovrsniji i brojniji u odnosu na mlađe uzrasne kategorije (Slika 86), dok kod *B.b. bufo* stariji uzrasti imaju iste taksonomske i numeričke vrijednosti plijena u želucu kao mlađe uzrasne kategorije ili pak te vrijednosti opadaju (Slika 86).

6.7. Parametrizacija širine trofičke niše

Za potrebe analize izračunati su sledeći parametri širina trofičkih niša: Šannon-Vinerov indeks diverziteta i ekvitalnost širine-E, Simpsonov index diverziteta-D, Berger-Parker-ov index dominantnosti plijena-d na cijelom uzorku, po podvrstama, po polovima, po populacijama. U svim slučajevima test signifikantnosti je pokazao izuzetno visoku značajnost $p=0,00000$. Pomenuti indexi su izračunati i za svaku uzrasnu kategoriju odvojeno po podvrstama i polovima (Tabela 35).

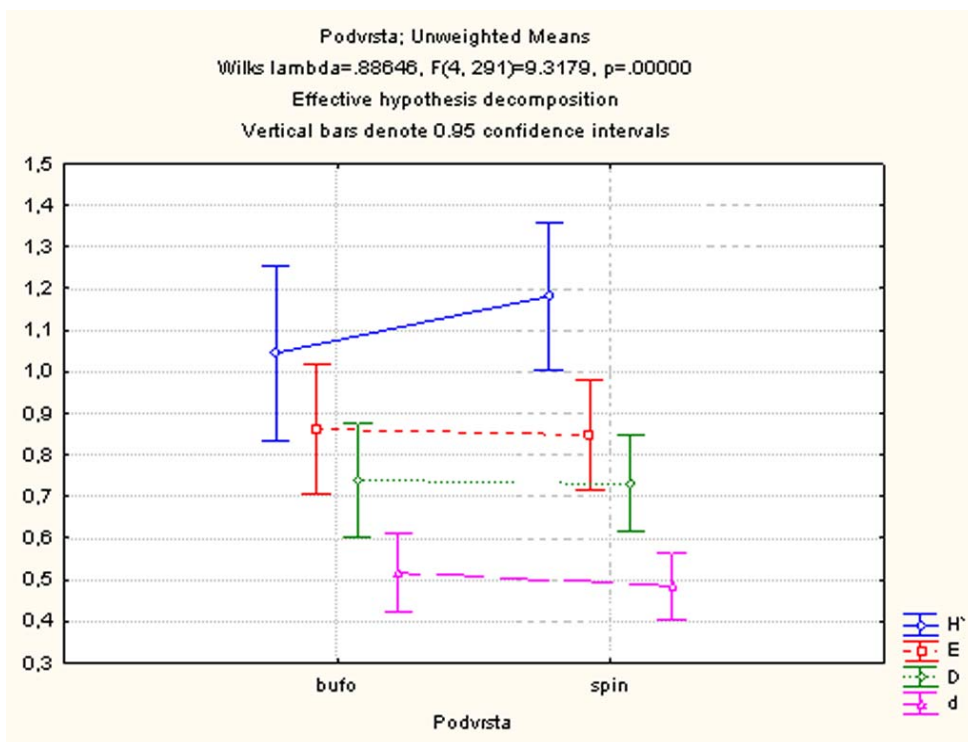
Tabela 34. Test signifikantnosti razlika u indeksima trofičkih niša

	Multiple R	SS Model	MS Model	SS Residual	MS Residual	F	p
H'	0,430088	81,46892	7,406265	358,9616	1,220958	6,065947	0,000000
E	0,414719	40,51527	3,683206	195,0496	0,663434	5,551731	0,000000
D	0,402613	28,94185	2,631077	149,6047	0,508860	5,170537	0,000000
d	0,435060	16,96066	1,541878	72,6469	0,247098	6,239934	0,000000

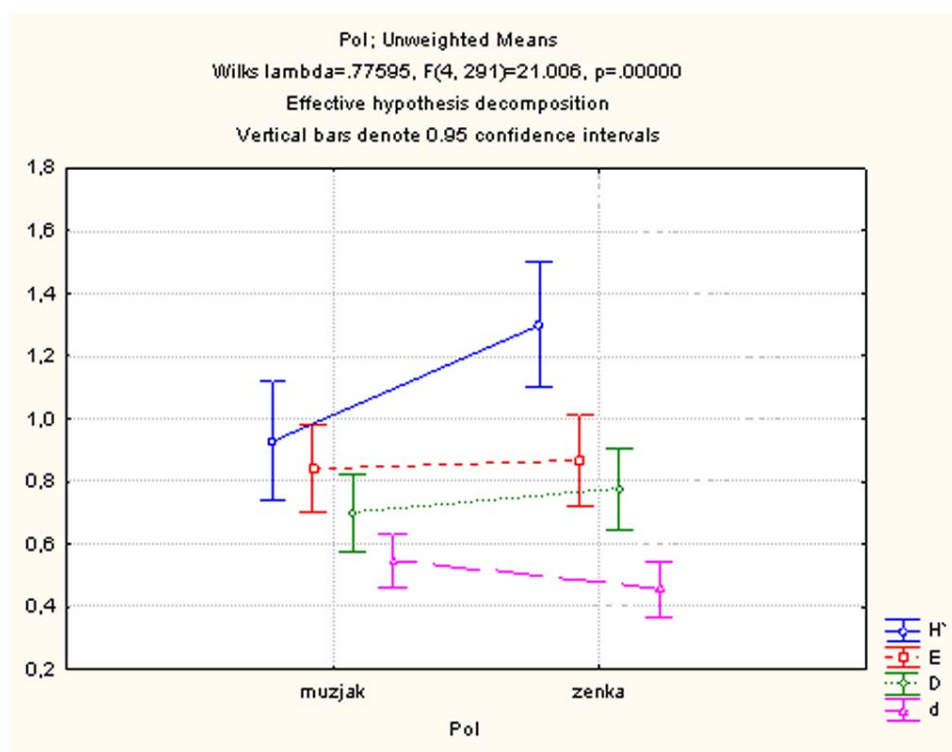
Tabela 35. Rezultati trosmjerne manova analize po podvrsti, polu i uzrastu za indekse raznovrsnosti i širine trofičkih niša

	Test	Value	F	df	p
Podvrsta	Wilks	0,886462	9,31786	291	0,0000000
Pol	Wilks	0,775953	21,00566	291	0,000000
Uzrast	Wilks	0,927380	2,79474	582	0,004821
Podvrsta* pol	Wilks	0,938248	4,78811	582	0,000937
Podvrsta*uzrast	Wilks	0,946559	2,02547	582	0,041468
Pol*uzrast	Wilks	0,977224	0,84291	582	0,565039
Podvrsta*Pol*uzrast	Wilks	0,906231	3,67113	582	0,000344

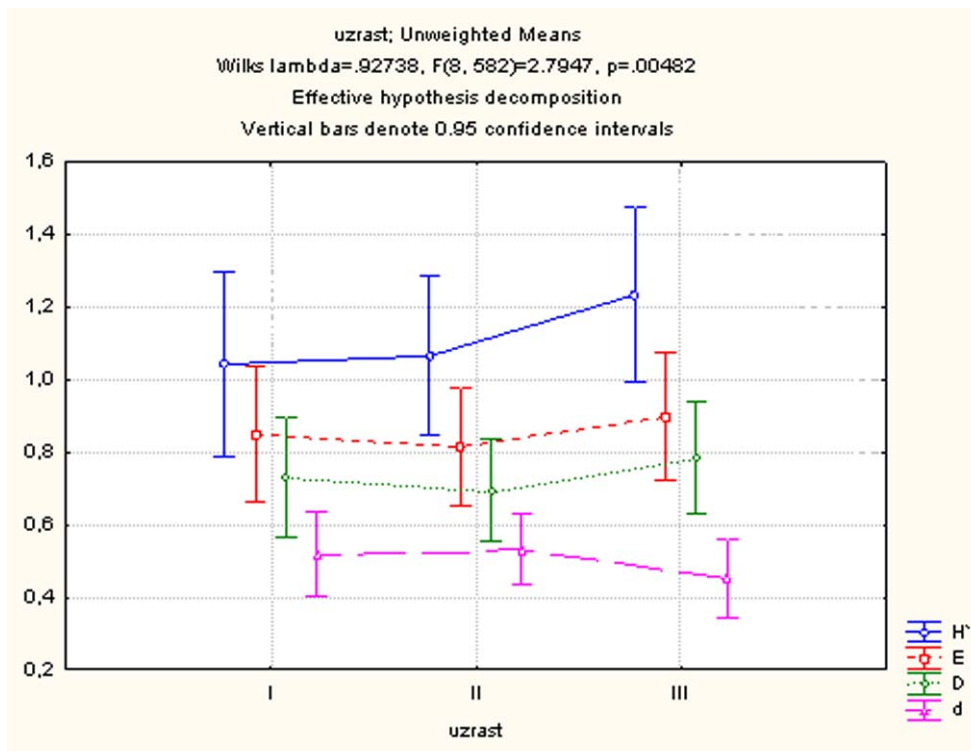
Šannon - Vinerov indeks diverziteta na cijelom uzorku ima vrijednost 1,106, dok je indeks dominantnosti $d=0,5$. Šannon-Vinerov indeks diverziteta za podvrstu *B.b. bufo* iznosi 0,987 dok za *B.b. spinosus* 1,199. Znači da je podvrsta *B.b. spinosus* uzimala raznovrsniji plijen pa je samim tim index dominantnosti manji i za *B.b. spinosus* i iznosi $d=0,488$, a za *B.b. bufo* $d=0,530$ (Slika 89). Kada je analiza urađena samo po polovima (Slika 90) test signifikantnost pokazao je statistički značajnu razliku (Tabela 35.). Šannon-Vinerov indeks diverziteta za ženke iznosi 1,3, a za mužjake 0,924 što ukazuje na pad indexa dominantnosti kod ženki ($d=0,459$), odnosno povećanju kod mužjaka ($d=0,543$).



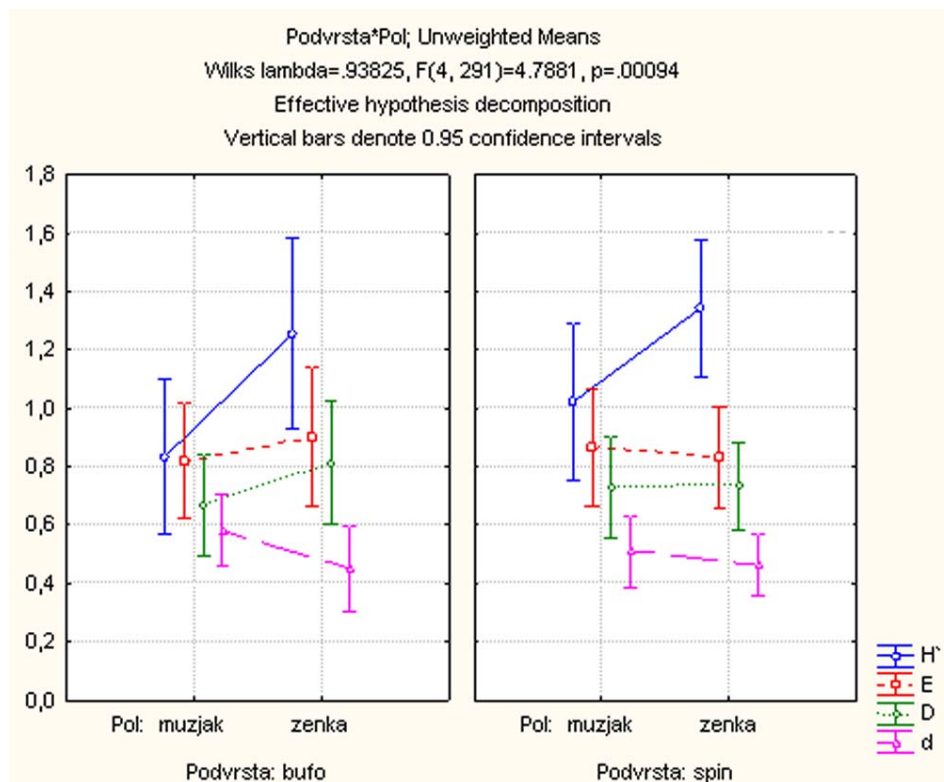
Slika 89. Parametri širina trofičkih niša po podvrstama



Slika 90. Parametri širina trofičkih niša ukupnog uzorka odvojeno po polovima



Slika 91. Parametri širina trofičkih niša po uzrastima

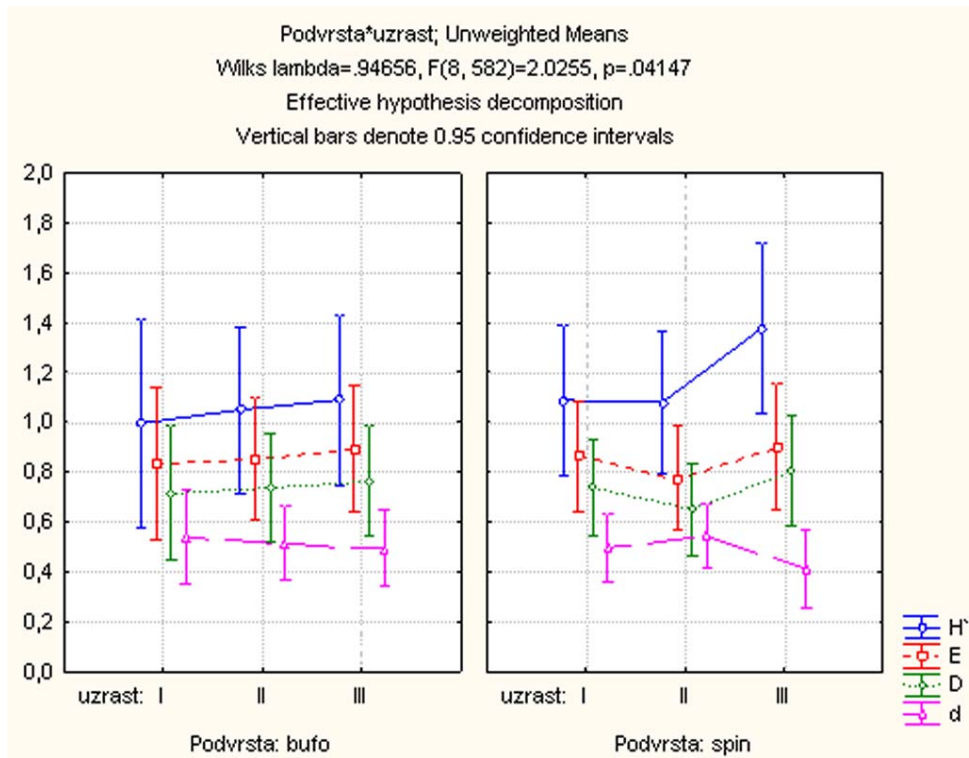


Slika 92. Parametri širina trofičkih niša po podvrstama i polovima

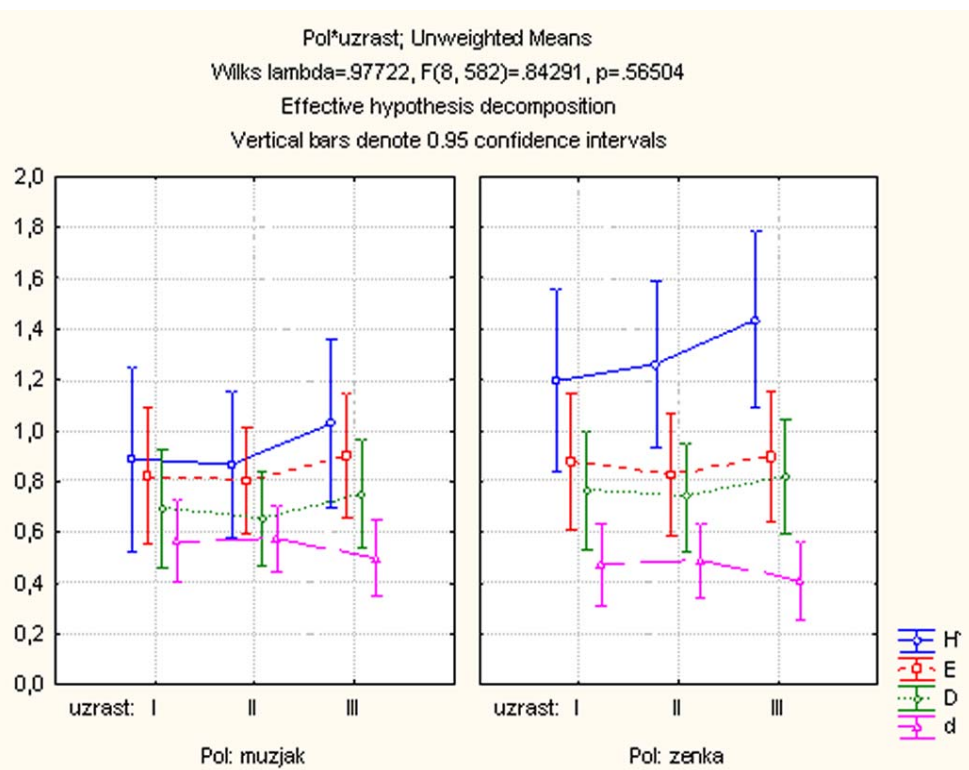
Šannon-Vinerov indeks diverziteta urađen na ukupnom uzorku po uzrasnim kategorijama (Slika 91), pokazuje da I-prva uzrasna kategorija ima najmanju vrijednost Šannon-Vinerovog indeksa (H'), njegove vrijednosti se povećavaju u II-drugoj, a maksimalnu vrijednost dostižu u III-trećoj uzrasnoj kategoriji. Tako da se sa starijim uzrastom povećava index diverziteta. Simpsonov index diverziteta (D) i ekvitabilnost širine (E) imaju sličnu tendenciju, s tim što pokazuju blagi pad vrijednosti u II drugoj uzrasnoj kategoriji. Što su veći indeksi diverziteta, vrijednosti indeksa dominantnosti plijena opadaju. Tako da jedinke I-prve uzrasne kategorije, imaju najveću vrijednost ovog indexa, dok jedinke III-treće uzrasne kategorije imaju najmanju vrijednost istog.

Kada je u pitanju Šannon -Vinerov indeks diverziteta po podvrstama, odvojeno po polovima (Slika 92), može se vidjeti da najveći broj indeksa ima približno iste vrijednosti kod obje podvrste. Evidentna je razlika po podvrstama, odvojeno po uzrastima (Slika 93). Kada su u pitanju uzrasne kategorije podvrste *B.b. spinosus*, može se vidjeti da Šannon-Vinerov indeks (H') ima najmanju vrijednost u I-prvoj uzrasnoj kategoriji, a najveću u III-trećoj uzrasnoj kategoriji. Simpsonov index diverziteta (D) i ekvitabilnost širine (E) pokazuju blagi pad u srednjoj uzrasnoj kategoriji, a najveću vrijednost dostižu u III-trećoj uzrasnoj kategoriji. Index dominantnosti plijena ima najveću vrijednost u II-drugoj uzrasnoj kategoriji, a najmanju u III.

Svi ispitivani indexi odvojeno po polovima i uzrastima (Slika 94), imaju približno iste vrijednosti i kod mužjaka i kod ženki, osim Šannon-Vinerovog indeks (H'), koji kod ženki ima izraženu tendenciju rasta, tako da u I-prvoj uzrasnoj kategoriji ima najmanju vrijednost, a u III-trećoj najveću. Dok kod mužjaka u II-uzrasnoj kategoriji ovaj index pokazuje blagi pad vrijednosti.



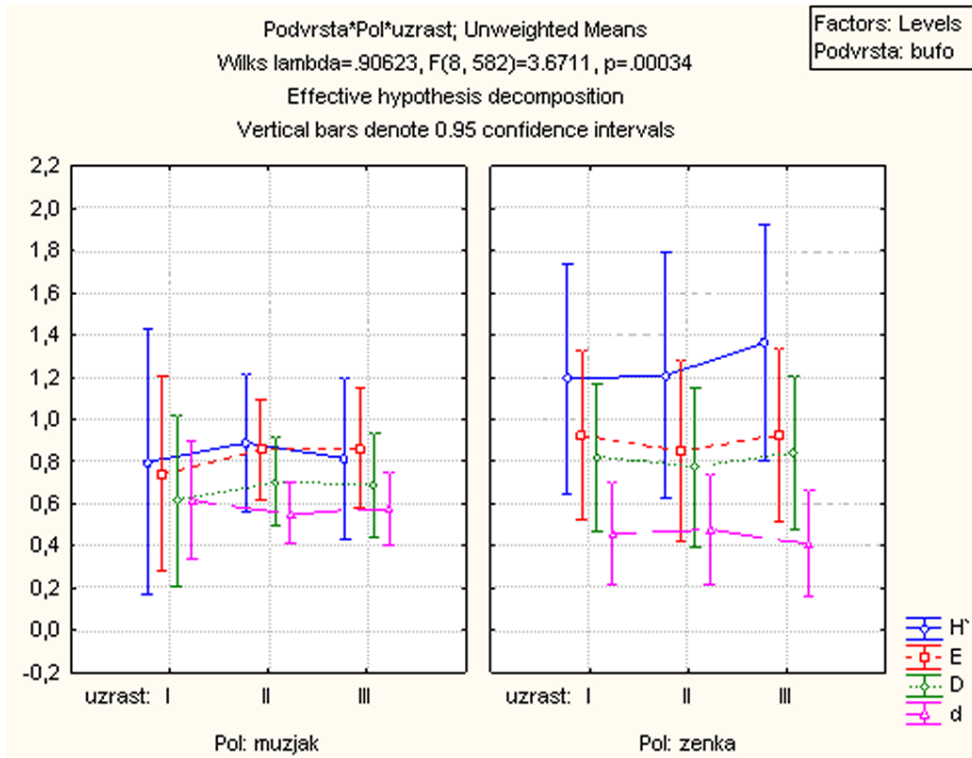
Slika 93. Parametri širina trofičkih niša po podvrstama i uzrastima



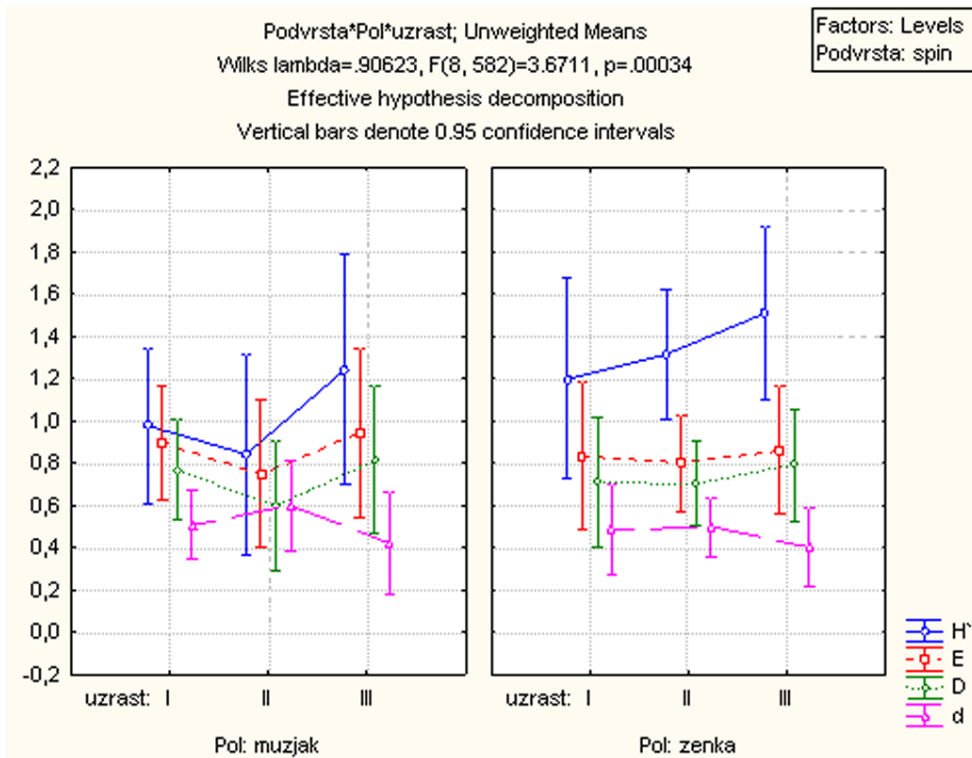
Slika 94. Parametri širina trofičkih niša po polu i uzrastu

Šannon-Vinerov indeks diverziteta kod ženki *B.b. bufo* (Slika 95) pokazuje blagi rast sa starijim uzrastom ($H' = 1,193$, $H' = 1,210$, $H' = 1,364$) dok Simpsonov index diverziteta ima približno iste vrijednosti u svim uzrasnim kategorijama ($D = 0,821$, $D = 0,773$, $D = 0,844$) što važi takođe za ujednačenost sadržaja plijena ($E = 0,927$, $E = 0,855$, $E = 0,926$) dok dominantnost plijena sa uzrastom opada ($d = 0,461$, $d = 0,479$, $d = 0,412$). Kod mužjaka *B.b. bufo* Šannon-Vinerov indeks diverziteta ima približno iste vrijednosti u svim uzrasnim kategorijama ($H' = 0,799$, $H' = 0,890$, $H' = 0,816$) a njega prate vrijednosti ostalih indexa.

Šannon-Vinerov indeks diverziteta kod ženki *B.b. spinosus* (Slika 96) raste sa starijim uzrastom. Kod mlađe uzrasne kategorije vrijednost ovog indexa iznosi $H' = 1,199$, kod srednjeg uzrasta $H' = 1,316$ dok kod starijeg uzrasta ima vrijednost $H' = 1,511$. Ovakav trend rasta vrijednosti prati i Simpsonov index diverziteta ($D = 0,708$, $D = 0,702$, $D = 0,793$), dok je ekvitalnost širine ujednačena u svim uzrasnim kategorijama ($E = 0,831$, $E = 0,801$, $E = 0,863$). S obzirom da širina niše raste sa starijim uzrastom dominantnost plijena opada tako da je vrijednost dominantnosti plijena najmanja u trećoj uzrasnoj kategoriji $d = 0,404$ (Tabela 36).



Slika 95. Parametri širina trofičkih niša po polu i uzrastu za *B.b. bufo*



Slika 96. Parametri širina trofičkih niša po polu i uzrastu za *B.b. spinosus*

Može se vidjeti da ne dolazi do značajnijih promjena u diverzitetu ishrane sa uzrastom. Kod podvrste *B.b. bufo* diverzitet ishrane je uglavnom isti ili pokazuje blagi rast sa uzrastom dok kod *B.b. spinosus* se postepeno povećava sa uzrastom. Ekvitabilnost sadržaja plijena ostaje ista kod obje podvrste, dok index dominantnosti opada sa uzrastom (Tabela 36).

Tabela 36. Prosječne vrijednosti indexa trofičkih niša

	Average of N	Average of S	Average of H'	Average of E	Average of D	Average of d
<i>B.b.bufo</i>	5,15	3,18	0,987	0,864	0,729	0,530
muzjak	4,58	2,71	0,851	0,843	0,685	0,571
I	4,67	2,75	0,799	0,741	0,613	0,620
II	4,71	2,78	0,890	0,857	0,704	0,554
III	4,38	2,59	0,816	0,863	0,686	0,575
Zenka	6,27	4,11	1,255	0,904	0,814	0,450
I	6,50	3,88	1,193	0,927	0,821	0,461
II	5,71	4,00	1,210	0,855	0,773	0,479
III	6,53	4,47	1,364	0,926	0,844	0,412
<i>B.b.spin</i>	10,01	4,43	1,199	0,842	0,730	0,488
muzjak	5,96	3,21	0,998	0,865	0,730	0,515
I	4,86	3,03	0,978	0,898	0,772	0,509
II	7,71	2,90	0,844	0,748	0,596	0,598
III	6,06	4,00	1,243	0,944	0,816	0,420
Zenka	12,96	5,32	1,346	0,825	0,729	0,468
I	10,57	4,29	1,199	0,831	0,708	0,488
II	13,06	5,38	1,316	0,801	0,702	0,495
III	14,57	6,00	1,511	0,863	0,793	0,404
UKUPNO	7,88	3,88	1,106	0,851	0,729	0,506

N-brojčana vrijednost plijena, **S**-taksonomska vrijednost plijena, **H'**-Šannon-Viner-ov indeks diverziteta, **E**- ekvitabilnost širine, **D**-Simpsonov index diverziteta, **Berger-Parker-ov index dominantnosti plijena-d**.

Razlika u diverzitetu ishrane izražena je i kod jedinki istog pola (Tabela 36). Šannon-Vinerov index diverziteta za ženke *B.b. spinosus* ($H' = 1,346$) je veći u odnosu na ženke *B.b. bufo* ($H' = 0,987$), samim tim indeks dominantnosti ima nižu vrijednost kod ženki *B.b. spinosus* ($d = 0,468$), u odnosu na ženke *B.b. bufo* ($0,450$). Razlika u diverzitetu ishrane izražena je i kod mužjaka, ali u manjoj mjeri u odnosu na ženke. Mužjaci *B.b. spinosus* imaju veće vrijednosti Šannon-Vinerovog indexa ($H' = 0,998$, $d = 0,515$) u odnosu na mužjake *B.b. bufo* ($H' = 0,851$, $d = 0,571$) (Tabela 36).

Osim po podvrstama, polovima, uzrasnim kategorijama, indexi diverziteta kao i širina trofičke niše je izračunata za svaku populaciju (lokalitet) i podvrstu po polovima (Tabela 37). Vrijednosti Šannon-Vinerovog indexa diverziteta po lokalitetima su pokazale da su primjerci podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Mateševo ($H' = 2,40$) i Biogradsko jezero ($H' = 2,39$), kao i jedinke sa lokaliteta Trešnja ($H' = 2,32$) imali najraznovrsniju ishranu, dok

su jedinke Anura sa lokaliteta Deliblatska peščara ($H'=1,37$) imali najjednoličniju ishranu. Širi spektar raznovrsnosti plijena imali su jedinke podvrste *B.b. spinosus*, posebno sa lokaliteta Skadarsko jezero ($H'=2,70$), Velje brdo ($H'=2,41$), Piperi ($H'=2,35$), Lješanska nahija ($H'=2,30$), dok su najjednoličniju ishranu imale jedinke sa lokaliteta Bjelopavlići (2,047). Ako zanemarimo lokalitete sa veoma malim brojem primjeraka možemo reći da na svim ostalim lokalitetima postoji širok spektar raznovrsnosti plijena, samim tim indeks dominantnosti opada tako da kod podvrste *B.b. spinosus* index dominantnosti je imao najmanju vrijednost na lokalitetima Skadarsko jezero ($d=0,19$) i Velje brdo ($d=0,27$), dok je najmanju vrijednost kod jedinki podvrste *B.b. bufo* imao na lokalitetima Mateševo ($d=0,27$) i Biogradsko jezero (0,27).

Izračunate vrijednosti širina trofičkih niša (B_A) po podvrstama pokazuju da je podvrsta *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,15$) imala neznatno manju vrijednost u odnosu na podvrstu *B.b. bufo* ($B_{1A} = 0,16$), što ukazuje na to da jedinke obje podvrste imaju prilično ujednačenu ishranu. Vrijednosti trofičkih niša po polovima ukazuju da mužjaci *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,21$), imaju raznovrsniju ishranu od ženki *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,15$), dok kod podvrste *B.b. bufo* imamo obrnutu situaciju da mužjaci *B.b. bufo* ($B_{1A} = 0,15$), imaju jednoličniju ishranu od ženki ($B_{1A} = 0,22$).

Izračunate vrijednosti širina trofičkih niša (B_A) po populacijama (Tabela 37) kod podvrste *B.b. spinosus* pokazuju da su najraznovrsniju ishranu imale jedinke sa lokaliteta Kući ($B_{1A} = 0,32$) i Skadarsko jezero ($B_{1A} = 0,28$), a najjednoličniju ishranu jedinke sa lokaliteta Rijeka Crnojevića ($B_{1A} = 0,21$). Kod podvrste *B.b. bufo* izračunate vrijednosti trofičkih niša pokazuju da su jedinke sa lokaliteta Trešnja ($B_{1A} = 0,33$) i Mateševo ($B_{1A} = 0,33$) imali najraznovrsniju ishranu dok su jedinke sa lokaliteta Biogradsko jezero imale najjednoličniju ishranu ($B_{1A} = 0,25$).

Tabela 37. Vrijednosti trofičkih niša po lokalitetima

<i>B.b. spinosus</i>	mužjak	ženka	Ukupno
Bjelopavlići			
E_A	0,451796	0,228752	0,245198
H'	2,067201	1,919003	2,0476523
E	0,831903	0,692134	0,7084391
D	0,850177	0,778907	0,8101721
d	0,3125	0,394118	0,3394495
Crmnica-Limljani			
H'		0,735622	0,735622
E		0,669592	0,669592
D		0,464286	0,464286
d		0,75	0,75
Kučiči			
	0,31379	0,540062	0,317172
E_A			
H'	2,185105	2,068488	2,2243835
E	0,806892	0,862626	0,7851098
D	0,838317	0,851199	0,8450375
d	0,372093	0,298507	0,3272727
Lješ. nahija			
E_A	0,327169	0,295304	0,212321
H'	1,511342	2,590154	2,3994723
E	0,726802	0,785887	0,7200856
D	0,70765	0,89102	0,8557284
d	0,491803	0,204225	0,2758621
Piperi			
E_A	0,466234	0,278994	0,252914
H'	1,677516	2,435834	2,3532255
E	0,806715	0,776858	0,7505118
D	0,783298	0,864576	0,8513796
d	0,340909	0,298913	0,3070175
Prekornica			
E_A	0,344838	0,259752	0,239346
H'	2,223021	2,145122	2,2241844
E	0,801785	0,728533	0,719558
D	0,85401	0,828995	0,8341516
d	0,298246	0,333333	0,3240741

Rijeka Crnojevića			
E_A	0,563713	0,211103	0,208214
H'	1,944795	2,048807	2,0907115
E	0,885114	0,672949	0,6867125
D	0,869565	0,804669	0,8117111
d	0,26087	0,342246	0,3333333
Skad.jezero			
E_A	0,269534	0,30985	0,281531
H'	2,440633	2,543934	2,6693592
E	0,789583	0,780804	0,7702143
D	0,848257	0,886577	0,8950317
d	0,363636	0,22093	0,1967871
Velje brdo			
E_A	0,289382	0,221075	0,220082
H'	2,120309	2,384814	2,4125912
E	0,748376	0,723584	0,7240226
D	0,826098	0,852319	0,856055
d	0,359551	0,239234	0,2751678
B.b. bufo	mužjak	ženka	Ukupno
Delibl. Peš.			
E_A	0,309931		0,309931
H'	1,371606		1,371606
E	0,704866		0,704866
D	0,679842		0,679842
d	0,521739		0,521739
Bela Crkva			
E_A	0,349819	0,426076	0,308794
H'	2,00248	2,102171	2,1565774
E	0,780709	0,845976	0,7778209
D	0,825162	0,851613	0,8331668
d	0,340426	0,354839	0,3461538
Trešnja			
R_A	0,33733	0,611215	0,327473
H'	2,330254	1,72982	2,3222478
E	0,791409	0,888952	0,7886894
D	0,863606	0,846154	0,8583078
d	0,294737	0,357143	0,3027523

Vršački breg			
B_A	0,341612	0,236185	0,253205
H'	1,961762	2,116581	2,1747394
E	0,764835	0,732287	0,7259458
D	0,813445	0,808147	0,8322426
d	0,329412	0,392523	0,3177083
Kaluđerovo			
B_A	1,039721	0,500402	1,0027183
E	0,946395	0,721928	0,7233083
D	0,833333	0,4	0,5833333
d	0,5	0,8	0,6666667
Biogradsko j.			
B_A	0,245337	0,357053	0,248907
H'	2,012721	2,469339	2,3860819
E	0,725936	0,824286	0,7609907
D	0,809883	0,882178	0,8577768
d	0,308511	0,244681	0,2765957
Mateševo			
B_A	0,398788	0,364434	0,327664
H'	2,090374	2,228938	2,2929227
E	0,814977	0,823078	0,7787299
D	0,839301	0,850177	0,8576481
d	0,304348	0,354167	0,2820513

6.7.1. Preklapanje trofičkih niša na osnovu taksonomije plijena

Preklapanje trofičkih niša rađeno je između dvije podvrste (*B.b. bufo* i *B.b. spinosus*) za mužjake i ženke, za ukupan uzorak, kao i preklapanje između mužjaka i ženki iste podvrste. Rezultati su pokazali da je preklapanje niša ishrane između podvrsta veoma visoko, Piankin index preklapanja iznosi 95% (Ojk=0,955856). Preklapanje niša ishrane između mužjaka je takođe veoma visoko i iznosi 94% (Ojk= 0,941157), a između ženki čak 97% (Ojk= 0,971177) (Tabela 38). Piankin index preklapanja između mužjaka i ženki podvrste *B.b. bufo* je visok i iznosi 90% (Ojk= 0,909613), a između mužjaka i ženki podvrste *B.b. spinosus* je veoma visok i iznosi 96% (0,963137).

Tabela 38. Koeficijent preklapanja niša na osnovu taksonomije plijena

<i>B.b. bufo</i> * <i>B.b. spinosus</i> mužjaci	<i>B.b. bufo</i> * <i>B.b. spinosus</i> ženke	<i>B.b. bufo</i> * <i>B.b. spinosus</i> ukupan uzorak	<i>B.b. bufo</i> muz*zen	<i>B.b. spinosus</i> muz*zen
0,941157	0,971177	0,955856	0,909613	0,963137

7. DISKUSIJA

7.1. Sastav i struktura plijena vrste *Bufo bufo*

Kvalitativna i kvantitativna analiza ishrane vrste *Bufo bufo* u ovom radu pokazala je učešće uglavnom beskičmenjačkih vrsta, kao i kod drugih istraživanih rodova Anura (Popović et al., 1992; Šimić, 1994; Popović, 1994; Horvat, 1995, 1998; Šimić et al., 1995a; Karg & Mazur, 1969; Cogălniceanu et al. 2000; Mollov, 2009; Crnobrnja-Isailović et al. 2012). Tokom analize sakupljenog materijala zabilježen je relativno mali procenat praznih digestivnih traktova, pri čemu je veći broj kod podvrste *B.b. bufo*.

Ishrana vrste *Bufo bufo* Linnaeus, 1758

U ishrani podvrsta *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* na istraživanim lokalitetima uočena je dominacija plijena iz klase Insecta (88,94%, 84,26%) a zatim slijede predstavnici klase Arachnida (4,87%, 7,16%), reda Isopoda (1,97%, 2,53) pripadnici klase Diplopoda (1,27%, 1,40), Gastropoda (1,27%, 0,14%) predstavnici klase Chilopoda (0,81%, 0,98).

Iz klase Insecta kod podvrsta *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* najveću procentualnu zastupljenost imali su taksoni Coleoptera (70,05%, 59,69) i Hymenoptera (16,92%, 22,61), dok su ostali predstavnici prisutni manje od 5%. Podvrste *B.b. spinosus* i *B.b. bufo* preferiraju isti plijen iz reda Coleoptera sa različitim procentualnim učešćem: Carabidae (28,16%, 29,21%), Curculionidae (16,34%, 8,01%), Formicidae (16,51%, 22,05%).

Postoji razlika u kvantitativnoj ishrani dvije podvrste, kod podvrste *B.b. spinosus* registrovana je 41 komponenta dok kod podvrste *B.b. bufo* 35 komponenti. Kod podvrste *B.b. spinosus* registrovano je 1726 plijen stavki od toga kod ženki 1294 a kod mužjaka 432 plijen stavke. Kod podvrste *B.b. bufo* registrovane su 723 plijen stavke od toga kod ženki 299, kod mužjaka 424. Registrovano je 15 redova beskičmenjaka pri čemu najveću procentualnu zastupljenost na nivou vrste imaju trčuljci (28,84%), mravi (18,13%), rilaši (13,90%), brašnjaši (7,18%), dok su predstavnici ostalih redova zastupljeni manje od 5%. Najmanju zastupljenost u ishrani ove vrste imaju larve Coleoptera, letači, puževi čiji je udio u ishrani manji od 1%. Postoji razlika u procentualnoj zastupljenosti pojedinih redova po polovima. Kod mužjaka *B.b. bufo* mravi su zastupljeni sa 27,82%, kod ženki 13,90%, trčuljci kod mužjaka 28,30% kod ženki 31,86%. Kod podvrste *B.b. spinosus* razlike u

procentualnoj zastupljenosti pojedinih redova po polovima manje su izražene. Kod mužjaka *B.b. spinosus* mravi su zastupljeni 19,21%, kod ženki 15,61%, trčuljci kod mužjaka 26,62%, kod ženki 29,06%.

Upoređujući ishranu ove dvije podvrste možemo vidjeti ne samo da su dominantni isti taksoni kod obje podvrste već da su i procentualne vrijednosti približno iste, što odgovara ishrani tipske vrste *B. bufo*. U ishrani analiziranih Anura nije zabilježeno prisustvo kičmenjaka. Do sličnih rezultata došli su i drugi autori analizirajući stomačni sadržaj vrste *Bufo bufo*. Gittins (1987) je radio sezonsku analizu ishrane na 161 jedinki vrste *B. bufo* u Velikoj Britaniji (srednji Wels) od 1981-1984. Kod adultnih jedinki primijenio je metodu ispiranja želudaca, dok je juvenilne podvrgao seciranju. Najvažniji plijen u ishrani bile su Coleoptera 32%, Collembola 9,7%, Diplopoda (9,3%), Opiliones (8,3%), Diptera (6,7%), Formicidae 6,5%. Aranea (7,7%). Ističe da je ishrana ženki, mužjaka i juvenilnih jedinki slična i samo su male promjene tokom cijele godine. Takođe, autor ističe da ne postoji značajna razlika između broja plijena pronađenog ispiranjem želuca i seciranjem istog.

Wheater (1986) je ispitivao želudačni i crijevni sadržaj 188 jedinki koje je podijelio u četiri grupe na osnovu dužine trupa (Ltot). U prvu kategoriju je svrstao one čija je dužina manja od 20 mm, drugu između 20 i 30 mm, treću između 30-40 mm i četvrta veće od 40mm. U I-prvoj grupi najbrojniji plijen su Acarina 45,8%, Collembola 16,09% i Formicidae 10,68%. U II-drugoj grupi: Acarina 24,67%, Formicidae 19,08, Coleoptera 17,13% i Collembola 11,3%. U III-trećoj grupi: Staphylinidae 14,97%, Acarina 14,4%, Formicidae 14,43% i Aranea 11,23%, ukupan broj Coleoptera 24,06%. U IV-četvrtoj grupi Myriapoda 19,82%, Araneae 13,51%, Carabidae 11,71% i Opiliones 11,71%. Ukupan procenat Coleoptera 22,52%. U ukupnom uzorku najveći procenat u želudačnom sadržaju imali su predstavnici Acarina 31,1%, u crijevnom sadržaju 51,9%, reda Coleoptera 14,8% u želudačnom sadržaju 23,6%, Formicidae 14,3% u želudačnom sadržaju a 18,6% u crijevnom sadržaju, Collembola 12,4% u želudačnom sadržaju 1,2%. Razlika u ishrani našeg uzorka i uzorka koji je ispitivan od strane Wheeler-a (1986) odnosi se na veličinu plijena, jedinke sa lokaliteta Mančester su jele znatno sitniji plijen od jedinki u našem uzorku, što se može objasniti malom veličinom jedinki Anura u ispitivanom uzorku sa lokaliteta Mančester.

Gutowski & Krzysztofiak (1988) su proučavali stomačni sadržaj deset vrsta Anura, među njima i *Bufo bufo* sa jugo-istočnog dijela Poljske. Dominantan plijen u ishrani vrste *Bufo bufo* su pripadnici Araneidae 26,0%, Formicidae 17,1%, Collembola 14,5%. Denton i

Beebe (1994) istražujući preklapanje niša *Bufo bufo* i *Bufo calamita*, navode učešće beskičmenjačkih grupa bez procentualne zastupljenosti i to Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera, Dermaptera, Arachnida, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera.

Evans & Lampo (1995) proučavaju ishranu 269 stomačnih sadržaja *Bufo marinus* u Venezueli. Od toga 68 (25%) su prazni, želuci. Kao dominantni plijen navode red Coleoptera koje čine 27% biomase stomačnog sadržaja, mravi su zastupljeni sa (13%) i larve vilinskog konjica (8%) biomase, dok minorno učešće imaju Orthoptera 4%, Lepidoptera 3%, Diptera 3%, Hymenoptera 2%, Millipedes 2% i Araneae 1%.

Horvat (1995) daje prve rezultate ishrane *Bufo viridis* iz okoline Žagubice (Srbija). Analiziran je kvalitativni i kvantitativni sastav hrane kod 43 jedinke vrste *Bufo viridis* i ustanovljeno da su insekti sa 86,6% daleko prevazišli ostale grupe plijena. Među insektima procentualno su bili najzastupljeniji predstavnici reda Hymenoptera sa čak 81,8%, sa vrstama iz familije Formicidae, zatim slijede Coleoptera 12,6%.

Rezultati analize stomačnog sadržaja jedinki sakupljenih u parku "Otdih i kultura" u Bugarskoj, (Mollov, 2009) pokazuju da je najvažniji plijen iz klase Insecta 94,4%, i to iz redova Hymenoptera 71,20% (Formicidae 70,20%), i Coleoptera 21,00% (Carabidae 11,40%). Najveći broj taksona su klasifikovani kao terestrični 99%.

Mollov i Stojanova (2010) proučavaju ishranu i preklapanje niša tri vrste Anura: *Bufo bufo*, *Bombina bombina* i *Bufo viridis*. Kod svih proučavanih vrsta dominantan plijen su Coleoptera. U analizi je bilo 20 primjeraka *Bufo bufo*, od toga je bilo pet stomačnih sadržaja prazno. U ostalim su dominirali Insecta 96,77%, a najveći procenat zauzimale su Coleoptera 53,23%, Formicidae 24,19%, Hemiptera 10,48%. Većina plijena su terestrične jedinke samo 2,82% su akvatične. Autor navodi da su sve tri vrste oportunistički predatori i hrani se uglavnom koristeći metod "sjedim i čekam", konzumira sav mobilan plijen koje se nađu u njenoj okolini a koje su odgovarajuće veličine. Ova vrsta vrebala plijen i niske i visoke energetske vrijednosti. Najvažnija plijen-kategorija kod sve tri vrste je Coleoptera. Rezultati do kojih su došli Mollov (2009) i Mollov i Stojanova (2010) poklapaju se sa rezultatima naše analize gdje najvažniju komponentu u ishrani vrste *Bufo bufo* imaju predstavnici klase Insecta (Coleoptera 66,34% i Hymenoptera 18,39%).

Tvrdožilci su osnovna hrana najvjerovatnije zbog obilja ove hrane i širokog spektra staništa gdje može da se nađe, ova vrsta, kao i zbog činjenice da predstavljaju plijen visoke energetske vrijednosti. Krastače su vezane za vodena staništa samo u sezoni parenja, tako da se ishrana sastoji većinom od terestričnog plijena. Akvatične vrste plijena

vrebaju (postaje dostupan), kada lokve presuše ili u basenima sa izuzetno niskim vodostajom.

Crnobrnja-Isailović et al., (2012) analizirali su ishranu 142 jedinke vrste *Bufo bufo* sakupljenih u podnožju planine Avala blizu Beograda. Identifikovan je plijen u sto stomačnih sadržaja, analiza je pokazala da u ishrani krastave žabe dominantan plijen kod ženki predstavljaju pripadnici Coleoptera 41,78, kod mužjaka 32.45%, zatim Hymenoptera (uglavnom, Formicidae) 27,63% odnosno 36,31%. Diplopoda 10,53%, odnosno 14,11%. Kod ženki značajnu komponentu predstavljaju i Araneae 5,92% i Dermaptera 5.59%, dok je njihovo učešće kod mužjaka manje od 5%. U njihovom uzorku je evidentna razlika u kvantitetu plijena između mužjaka i ženki, u ishrani ženki je registrovano manje komponenti (16), u odnosu na mužjake (22), što se poklapa sa našim rezultatima kada je u pitanju podvrsta *B.b. bufo* gdje je broj komponenti u ishrani mužjaka 31, a ženki 27. U ishrani podvrste *B.b. spinosus* broj komponenti u ishrani mužjaka je 31, u ishrani ženki 39 komponenti. Postojeća razlika u kvantitetu plijena po polovima vjerovatno je uslovljena periodom sakupljanja materijala, jer manji broj komponenti kod ženki *B.b. bufo* ukazuje da su se vjerovatno sakupljale u periodu parenja gdje većina ženki ulazi sa smanjenom količinom hrane.

Buresh i Tsonkov (1942) ističu da se ova vrsta hrani prvenstveno noću i veoma je dobro adaptirana za lov u terestričnim biotopima. Autori navode da su mravi veoma poželjan plijen krastave žabe što ukazuje da ova vrsta dobro lovi i danju posebno u sezoni proljeća.

Mollov (2009) ukazuje na činjenicu da je vrsta *B. bufo* oportunistički polifag i da polifagna vrsta lako nalazi hranu, gubici prilikom portage za hranom obično nijesu veliki i jedinke rijetko gladuju kada dođe do pada brojnosti jedne od vrsta plijena.

Clarke (1974), Duellman and Trueb (1986) i Vences et al. (1998), ukazuju da su vrste iz roda *Bufo* usko specijalizovane na male mirmekofagne vrste. Analize u ovom radu ukazuju da vrsta *B. bufo* nije usko specijalizovana na mrave jer i analize raznih autora ukazuju na činjenicu da i u mnogim djelovima Evrope i drugi zglavkari čine važan dio u ishrani ove vrste.

Analiza stomačnog sadržaja u našem radu sprovedena na 16 istraženih lokaliteta pokazala je da su najveću procentualnu zastupljenost u ishrani vrste *Bufo bufo* cijelog uzorka imali predstavnici klase Insecta (Coleoptera 66,34%, Hymenoptera 18,39%), i predstavnici reda Aranea 5,36. Iz reda Coleoptera dominantan plijen su Carabidae 28,18%, Curculionidae 13,76, iz reda Hymenoptera (Formicidae 17,95%).

Najmanju procentualnu zastupljenost u ishrani vrste *Bufo bufo* u ispitivanom uzorku imali su predstavnici: Homoptera 0,04%, Acarina 0,08%, Diptera 0,24%, Blattomorpha 0,32%, Dermaptera 0,53%, Heteroptera 0,53% i Chilopoda 0,80%, što se poklapa sa rezultatima do kojih su došli prethodno pomenuti autori koji su analizirali želudačni sadržaj vrste *Bufo bufo*.

Osim morfometrijskih karaktera na veličinu plijena utiče i strategija lova *Anura*. Na osnovu strategije lova Toft (1981) žabe dijeli u dvije kategorije. U prvu kategoriju spadaju vrste koje čekajući vrebaju plijen, a u drugu vrste koje aktivno tragaju za njim. Vrste koje čekajući vrebaju plijen uglavnom se hrane krupnijim, vagilnim primjercima. Broj primjeraka plijena kod njih je manji nego kod pripadnika vrsta koji aktivno tragaju za plijenom, troše manje energije na lov i obično su kamuflažno obojene. Morfološki to su zdepaste životinje sa širokim ustima. Pripadnici vrsta koje aktivno tragaju za plijenom pretežno se hrane malim, sporim jedinkama plijena, ili plijenom koji je neukusan i hitinozan. Broj primjeraka plijena kod ovih *Anura* je veći, one troše više energije na lov, a njihova koža može da sadrži otrovne žlijezde. Vrsta *Bufo bufo* je bliža onima koje aktivno love plijen mada krastave žabe i čekajući vrebaju plijen. Do sličnog zaključka kada je u pitanju strategija lova vrste *Bufo bufo* dolaze i ostali autori (Denton & Beebe, 1994; Mollov & Stojanova, 2010).

Učešće larvi u ishrani

Rezultati analize dobijeni u ovom radu poklapaju se sa istraživanjima do kojih su došli i drugi autori (Angelov & Batschwarov, 1972; Pellantova, 1978; Gittins, 1987; Gutowski & Krzysztofiak, 1988; Evans & Lampo, 1995; Mollov, 2009; Mollov i Stojanova, 2010; Crnobrnja-Isailović et al., 2012), koji su analizirali prisutnost adultnih i larvenih stadijuma plijena i utvrdili da u ishrani ove vrste dominiraju adultni oblici. Pellantova (1978) je analizirala stomačni sadržaja 192 jedinke *B. bufo* sakupljenih sa 10 lokaliteta na jugu Čehoslovačke u martu, aprilu, junu, julu i septembru od 1956-1968 godine. Utvrđeno je procentualno učešće larvi 4,6%. Wheeler (1986) je ispitivao želudačni i crijevni sadržaj 188 jedinki sakupljenih u Cheshire (mjesto u blizini Mančestera), utvrdio veoma mali procenat larvi u ishrani 1,2%. Gittins (1987) je radio sezonsku analizu ishrane na 161 jedinki vrste *B. bufo* u Velikoj Britaniji (srednji Wels) u periodu od 1981-1984 i

ustanovio da je učešće larvi u ishrani manje od 5%. Kuzmin (1990) je proučavao preklapanje niša šest vrsta vodozemaca, među njima i *Bufo bufo*. Analizom je utvrđeno prisustvo larvi 1,1%. Mollov (2009) navodi rezultate analize stomačnog sadržaja jedinki sakupljenih u parku "Otdih i kultura " u Bugarskoj i iznosi da je procenat larvi u ishrani 1,2%. Mollov i Stojanova (2010) analizirajući stomačni sadržaj jedinki *Bufo bufo* ustanovili su da je procentualno učešće larvi 4,84% u ishrani. Crnobrnja-Isailović et al. (2012) su ustanovili učešće larvi (5,82%) u ishrani vrste *B. bufo*.

Učešće larvenih oblika plijena vrste *Bufo bufo* u analiziranom uzorku u ovom radu iznosi 1,4%, što se poklapa sa prethodno navedenim autorima koji smatraju da je učešće larvenih oblika u ishrani vrste *Bufo bufo* manje od 5%.

Ishrana tek metamorfoziranih jedinki vrste *Bufo bufo*

Ishrana tek metamorfoziranih jedinki sa dva lokaliteta po taksonomskom sastavu je približno ista. Dominantan plijen jedinki sa lokaliteta Crno jezero čine predstavnici reda Hymenoptera (Formicidae 35,62%), Diptera (Chironomidae 12,33%) i Coleoptera (Byrrhidae 11,64), dok sa lokaliteta Biogradsko jezero dominantan plijen su predstavnici reda Hymenoptera (Formicidae 41,86%), Diptera (Chironomidae 23,26%) i Coleoptera (Byrrhidae 11,63%). Prisustvo relativno visokog procenta Chironomida ukazuje da ove jedinke nisu u potpunosti prešle na terestrični način život. Dok prisustvo visokog procenta fam. Formicidae i Byrrhidae ukazuje na ishranu kojoj inače teže pripadnici vrste *B. bufo*, prelaskom na terestrični način života. Podaci o ishrani tek metamorfoziranih jedinki vrste *B. bufo* u dostupnoj literaturi ne postoje, što doprinosi značaju ovih rezultata u ishrani vrste *Bufo bufo*.

Biljne "štetočine" i po čovjeka štetne vrste

Kao i u radovima drugih autora (Angelov & Batschwarov, 1972; Denton i Beebe, 1994; Gutowski & Krzysztofiak, 1988; Mollov i Stojanova, 2010; Crnobrnja-Isailović et al. 2012) i u ovom radu je konstatovano prisustvo biljnih "štetočina" u ishrani analiziranih primjeraka roda *Bufo*. Od taksona su zabilježeni: Coleoptera, Hymenoptera i Diptera. Od Coleoptera kao biljne štetočine registrovani su predstavnici porodica: Curculionidae

(13,76%), su velike biljne štetočine, uglavnom se hrane noću, tako da ih je vrlo teško uočiti tokom dana, kada se zakopavaju u zemlju, Scarabeidae (1,72%), u našem uzorku registrovana je vrsta *Melolontha melolontha* (veliki gundelj) koji kada se masovno javi izaziva značajne štete na ivicama šuma i voćnjaka, Tenebrionide (4,34%) sa rodovima *Tenebrio* (*T. molitor*) i *Tribolium* (*T. confusum*) koje predstavljaju po čovjeka štetne vrste, množe se masovno u skladištima i magacinima sa brašnom.

Komponente neanimalnog porijekla

U digestivnom traktu analiziranih podvrsta nađene su komponente neanimalnog porijekla. Većinu čini biljni materijal, a mogu se naći i kamenčići, zemlja i druge komponente. Prisustvo ovih komponenti je veće kod podvrste *B.b. spinosus*, gdje se biljni materijal pojavio u 30 želudaca, dok kod podvrste *B.b. bufo* u 15 želudaca, prisustvo kamenčića kod *B.b. spinosus* zabilježeno je u 15 digestivnih traktova, dok kod *B.b. bufo* u 10 digestivnih traktova. Podvrsta *B.b. spinosus* kao krupnija unosi veću količinu plijena, a zajedno sa njim i komponente neanimalnog porekla. Većina autora smatraju da biljni materijal, kamenčići i ostaci zemlje slučajno dospijevaju u digestivni trakt žaba tokom lova i gutanja plijena (Buresh i Tsonkov, 1942; Lescure, 1964; Wheeler, 1986; Gittins, 1987; Kuzmin, 1999; Mollov, 2009; Mollov i Stojanova, 2010).

7.1.1. Ishrana vrste *Bufo bufo* po lokalitetima

Upoređujući ishranu podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* po lokalitetima možemo konstatovati da u ishrani svih analiziranih populacija dominantan plijen na svim lokalitetima predstavljaju pripadnici klase Insecta. Dominantna plijen iz klase Insecta na lokalitetima Lješanska nahija, Bjelopavlići, Biogradsko jezero, Mateševo, Bela Crkva, Vršački breg su predstavnici reda Hymenoptera (porodice Formicidae), na Skadarskom jezeru su predstavnici reda Coleoptera (porodica Anthicidae) dok na ostalim lokalitetima dominantan plijen predstavljaju pripadnici porodice Carabidae. Rezultati svih istraživanih lokaliteta u okviru analizirane vrste *Bufo bufo*, ističe značaj Coleoptera i Hymenoptera. kao dominantan plijen ove vrste, što se poklapa sa dobijenim podacima iz literature (Bannikov

& Denisova, 1956; Lescure, 1964; Clarke, 1974; Pellantova, 1978; Mollov i Stojanova, 2010; Crnobrnja-Isailović et al., 2012). Evans & Lampo (1995) analizirajući ishranu vrste *Bufo marinus* ističu da su pripadnici reda Coleoptera glavni plijen ove vrste u sušnim predjelima, dok su pripadnici porodice Formicidae dominirali u šumskim, vlažnim staništima. To potvrđuju rezultati analize u ovom radu, u vlažnim šumskim staništima dominiraju Formicidae (Bjelopavlići, Biogradsko jezero, Mateševo, Bela Crkva, Vršački breg), dok jedino Lješanska nahija predstavlja sušnije područje ali prisustvo Formicida ukazuje da je materijal sakupljan u prolećnom periodu kada je veća količina padavina. Na svim analiziranim lokalitetima registrovani su pripadnici sledećih porodica: Carabidae, Curculionidae, Elateridae, Formicidae, Silphidae, Tenebrionidae, Staphylinidae (osim na lokalitetu Trešnja i Markovac), Peltidae i Scarabeidae (osim na lokalitetima Markovac, Deliblatska peščara, Bela crkva). Zapaženo je prisustvo reda Aranea na svim lokalitetima (osim na Deliblatskoj peščari), zatim reda Isopoda (osim na lokalitetima Kući i Deliblatska peščara). Predstavnici porodice Drosophylidae i Glomeridae zastupljeni su samo na lokalitetu Bela crkva. Predstavnici Pseudoscorpiones i Acarina zastupljeni su samo na lokalitetu Trešnja. U analiziranoj ishrani vrste *Bufo bufo* najveći broj komponenti registrovan je na lokalitetu Skadarsko jezero (30 komponenti), dok je najmanji broj registrovan na lokalitetu Deliblatska peščara (7 komponenti) (ako izuzmemo lokalitete Markovac i Kaluđerovo zbog veoma malog uzorka).

Bannikov & Denisova (1956) smatraju da je ova vrsta usko specijalizovana na ishranu vrstama Coleoptera i Hymenoptera. U analiziranom materijalu ove dvije grupe čine 91% od unešene hrane u organizmu. Lescure (1964) smatra da su kišne gliste i puževi samo izuzetno plijen žaba. Autor navodi da je takav plijen suviše spor da privuče pažnju žaba i previše lepljiv. U našem analiziranom uzorku Gastropode su zastupljena sa 0,9 %.

Clarke (1974) navodi da u analiziranom sadržaju digestivnog trakta američke krastave žabe *Bufo woodhousei* pripadnici Coleoptera i Hymenoptera čine 81% od ukupnog stomačnog sadržaja. Pellantova (1978) je analizirala stomačni sadržaja tokom četiri sezone i ustanovila da su dominantan plijen u svim sezonama predstavnici Hymenoptera (Formicidae) i Coleoptera (Carabidae) koji čine 75,8%. Mollov (2009) ističe da je dominantan plijen u ishrani krastave žabe Insecta (94,4%), a najvažnije plijen grupe su Hymenoptera (Formicidae) i Coleoptera najvjerovatnije zbog obilja ove hrane kao i njihovog širokog spektra rasprostranjenja. Većina zabilježenog plijena je registrovana kao terestrični (99%). Autor ističe da ova vrsta konzumira sav pokretni plijen sa kojima dođe u kontakt a koje mogu progutati.

Mollov & Stojanova (2010) ukazuju da Coleoptera i Formicidae učestvuju sa 77.42% u ispitivanom uzorku i ističu da vrsta *Bufo bufo* nije posebno specijalizovana za plijen određene energetske vrijednosti, već lovi plijen i niske i visoke energetske vrijednosti.

Iz naših rezultata kao i od onih dobijenih od prethodno pomenutih autora proizilazi da ishrana vrste *B. bufo* varira u zavisnosti od staništa, sezone, vremenskih uslova, kao i od veličine žabe. Da ishrana ove vrste zavisi od staništa pokazali su rezultati našeg istraživanja koji ukazuju na razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sadržaju hrane između lokaliteta. Kod podvrste *B.b. spinosus* najveći broj komponenti zabilježen je na lokalitetu Skadarsko jezero (30) dok je najmanji broj komponenti zabilježen je na lokalitetu Kuči (16). Imajući u vidu da obodni pojas Skadarskog jezera predstavlja pojas stalno zelene vegetacije i predstavljen je prirodnim travnjacima, stalno zelenim šibljem i grmljem, kao i da su u basenu Skadarskog jezera mjestimično dobro očuvane i šume pitomog kestena sa hrastom, a makija predstavlja značajnu komponentu vegetacionog pokrivača basena. Ovakva struktura odgovara brojnim beskičmenjacima, pa je samim tim broj komponenti u ishrani ove podvrste veći nego na lokalitetu Kuči, čija je geološka podloga mahom sačinjena od mlađih tvorevina kvartarne starosti (ravničarski plato), ali i od stijena mezozojske starosti. Za pomenute lokalitete karakteristično je smeđe euterično zemljište na šljunku i konglomeratu srednje duboko i duboko, sa niskim rastinjem koje je zeleno samo do prvih ljetnjih vrućina.

U ishrani podvrste *B.b. bufo* najveći broj komponenti zabilježen je na lokalitetu Biogradsko jezero (22) a najmanji broj na lokalitetu Deliblatska peščara (7). Na lokalitetu Biogradsko jezero izražen je uticaj šumskih ekosistema, a najznačajniji je prašumski rezervat, a zatim prisustvo blizu 90 vrsta dendroflora, od kojih su najznačajnije bukove i bukovo-jelove šume, kao i činjenica da u florističkom sastavu učestvuje i preko 80 drvenastih vrsta (drveća, šiblja, žbunja), i oko 140 vrsta zeljastih biljaka (paprati i cvjetnica) koje su uvijek zelene i koje omogućavaju opstanak bogate faune invertebrata čak i na tropskim temperaturama, za razliku od Deliblatske peščare gdje se usled različitih ekoloških sfera, obrazuje kompleks u kome se smjenjuje higrofilna vegetacija, koja je u regresiji, sa pješčarskom i stepskom, koja uslovljava manju raznovrsnost invertebrata na tom području, a samim tim i manji broj komponenti u ishrani vrste *Bufo bufo*.

Međutim, u većini slučajeva u ishrani dominiraju tvrdokrilci (Coleoptera) i mravi (Hymenoptera) dok od preostalih grupa značajnu ulogu imaju i Aranea. Sastav hrane može

se mijenjati ne samo sezonski, nego i mjesečno i može biti različit u istom periodu na različitim lokalitetima (Juszczuk, 1950).

7.1.2. Morfometrija plijena i Anura

Analiza varijansi objedinjena za sve ispitivane primjerke roda *Bufo* pokazala je da postoje veoma značajne korelacije između dužine tijela žaba, broja plijena, mase plijena, maksimalne dužine plijena, kao i između mase tijela žabe i mase plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena dok je manje značajna korelacija izražena između veličine tijela i prosječne dužine plijena, dužine glave i prosječne dužine plijena, širine glave i prosječne dužine plijena.

Na osnovu koeficijenta determinacije koji se odnosi na cio uzorak vrste *Bufo bufo* a koji iznosi 0,397 (dužinu tijela žaba/broja plijena), 0,437 (dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,406 (mase tijela žaba/mase plijena), može se zaključiti da postoji značajna statistička zavisnost u svim ispitivanim karakteristikama. Iz ovog proizilazi da je dužina tijela kod ovih Anura kvalitetan indikator selekcije veličine plijena.

Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. spinosus* iznosi 0,057 (dužinu tijela žaba/broja jedinki plijena), 0,089 (dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,082 (mase tijela žaba/mase plijena), može se zaključiti da postoji slaba statistička zavisnost za sve ispitivane karaktere .

Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. bufo* iznosi 0,114 (dužinu tijela žaba/broja jedinki plijena), 0,193 (dužinu tijela žaba/mase plijena), 0,151 (mase tijela žaba/mase plijena) postoji slaba do srednja statistička značajnost za ispitivane karaktere.

Veličina plijena Anura je u pozitivnoj korelaciji sa veličinom tijela žabe, kao i sa širinom usnog otvora (Toft,1981,1985). Rezultati ovog rada potvrđuju prethodnu konstataciju.

Na osnovu koeficijenta determinacije koji se odnosi na ukupan uzorak vrste *Bufo bufo* a koji iznosi 0,115 (dužina tijela/prosječna dužina plijena), 0,277 (dužina tijela/maximalna dužina plijena), 0,097 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,233 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,095 (širina glave /prosječna dužina plijena), 0,231 (širina glave/maximalna dužina plijena), može se zaključiti da kod ovih Anura

postoji srednje značajna statistička zavisnost dužine tijela i maksimalne dužine plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena, a da je slaba statistička zavisnost prosječne dužine plijena od dužine tijela Anura, prosječne dužine plijena od dužine glave Anura, prosječna dužina plijena u odnosu na širinu glave Anura. Iz ovog proizilazi da kod ovih Anura veličinu tijela prati veličina plijena. Odnosno veća žaba, jede veći plijen .

Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. spinosus* iznosi 0,040 (dužina tijela/prosječna dužina plijena), 0,137 (dužina tijela/maximalna dužina plijena), 0,133 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,182 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,133 (širina glave/prosječna dužina plijena), 0,205 (širina glave/maximalna dužina plijena) može se zaključiti da postoji slaba do srednje značajna statistička zavisnost maksimalne dužine plijena od dužine glave, maksimalne dužine plijena od širine glave, dok je srednja statistička zavisnost prosječna dužina plijena u odnosu na dužinu glave, prosječna dužina plijena u odnosu na širinu glave i slaba statistička zavisnost prosječne dužine plijena u odnosu na veličinu tijela.

Na osnovu koeficijenta determinacije koji kod podvrste *B.b. bufo* iznosi 0,151 (dužina tijela/prosječnu dužinu plijena), 0,207 (veličina tijela/maximalnu veličinu plijena), 0,112 (dužina glave/prosječna dužina plijena), 0,150 (dužina glave/maximalna dužina plijena), 0,110 (širina glave/prosječna dužina plijena), 0,142 (širina glave/maximalna dužina plijena) može se zaključiti da postoji slaba do srednja statistička značajnost za sve ispitivane karaktere.

Na osnovu iznijetih rezultata proizilazi da u pojedinačnim uzorcima analiziranih podvrsta, postoji slaba do srednje značajna statistička zavisnost za sve ispitivane karaktere, dok je na ukupnom uzorku ta zavisnost jače izražena pa je samim tim i koeficijent determinacije za većinu karaktera veći.

Jedinke podvrste *B.b. bufo* imali su manju dužinu tijela u odnosu na jedinke podvrste *B.b. spinosus*, ali nije bilo značajnih razlika u ishrani. Kod obje podvrste primijećena je široka raznovrsnost plijena. Do sličnih rezultata dolazi i Wheeler (1986), koji je ispitivao želudačni i crijevni sadržaj 188 jedinki koje je podijelio u četiri grupe na osnovu dužine trupa (Ltot). Primijećena je široka raznovrsnost plijena. Pronađena je pozitivna linearna veza između veličine plijena i veličine žabe (Wheeler, 1986; Quiroga et al., 2009). Wheeler (1986), ističe da krupnije žabe ne uzimaju uvijek krupniji plijen, već to zavisi od raznih faktora, a prije svega od dostupnosti hrane u određenom period. Kod žaba različitih uzrasta, taksonomska vrijednost plijena kojima se hrane ne razlikuje se mnogo ali

se procentualna zastupljenost plijena razlikuje. Veći plijen je brojni u krupnijim žabama dok je manji plijen favorizovan od sitnijih žaba. Razlike u kvalitetu plijena mogu se vidjeti kod različitih žaba, da dok krastače konzumiraju plijen iz raznih grupa, one u određenoj mjeri i ne biraju plijen. Crnobrnja-Isailović et al., (2012) ističu pozitivnu korelaciju veličine Anura sa veličinom plijena, međutim ona nije izražena po polovima. Autori ističu odsustvo korelacije između veličine žabe i količine plijena koji unose.

Glavni kriterijum u udjelu trofičkih resursa kod proučavanih vodozemaca je veličina plijena koja je u korelaciji sa veličinom predatora. Veće jedinke uzimaju veći i raznovrsniji plijen (Kuzmin,1990). Ovo je vjerovatno povezano sa relativnim smanjenjem dostupnog plijena kroz rast vodozemaca. Kako se povećava veličina oka, vid postaje manje precizan zbog smanjenja broja receptornih ćelija retine po jedinici površine. (Margolis & Manteifel, 1978). Povećanjem selektivnosti za veliki plijen, odnosno smanjenje malog plijena sa povećavanjem veličine vodozemaca može se smatrati kao indirektna potvrda ove hipoteze. Larsen (1992) ističe da veličina obroka žaba zavisi od kapaciteta želuca kao i da je u velikoj mjeri uslovljena dnevnim i godišnjim ritmovima.

Proučavajući ishranu juvenilnih jedinki *Bufo bufo*, Gittins (1987) i adultnih jedinki (mužjaka i ženki) ističe da je njihova ishrana slična i samo su male promjene uočene tokom cijele godine. Nije bilo značajnih korelacija između veličine plijena i veličine jedinki kod adulta, dok su uočene promjene kada su u pitanju juvenilne jedinke.

Promjene u ishrani zavise od obilja hrane u biotopima kao i od dostupnosti plijena. Coleoptere, iako su prilično pokretne obično su veoma brojne. Nedostatak bilo kog markera selektivnosti u ishrani ove vrste slaže se sa idejom o žabama kao oportunističkim predatorima.

Veličina plijena je usko povezana sa veličinom predatora. Adultne Anure gutaju svoj plijen u cjelini (Emerson, 1985). U analiziranom uzorku u ovom radu veliki dio želudačnog sadržaja predstavljale su jedinke plijena očuvane u cjelini. Komponente ishrane koje sadrže manje hitina, npr. Homoptera i Diptera izuzetno su malo zastupljene u ishrani, brzo se vare tako da je njihovo prisustvo bilo najčešće u djelovima pa ih je samim tim bilo teže determinisati.

7.2. Korespodentna analiza

Korespodentna analiza je pokazala da jedinke obje podvrste preferiraju sličan plijen samo što je učestalost tog plijena različita po podvrstama i polovima. Prisutno je i preklapanje plijena između polova i podvrsta. Tako da za 21 kategoriju plijena su profili hrane ujednačeni, odnosno to je kategorija plijena koju svi jedu i ima je svuda u sličnim proporcijama (u sličnoj učestalosti), dok za 28 kategorija plijena profili hrane su neujednačeni i zato dolazi do specifičnog rasporeda plijena.

Pellantova (1978) analizirajući ishranu adultnih jedinki *B. bufo* ističe da je sastav ishrane bio sličan kod oba pola. Gittins (1987) proučavajući ishranu *Bufo bufo* adultnih mužjaka i ženki ističe da je njihova ishrana slična i samo su male promjene uočene tokom cijele godine.

Multivarijantna analiza promjenljive morfologije plijena i promjenljivih morfoloških karaktera Anura

Pojedinačne regresije su uglavnom pokazale slabu do srednju statističku zavisnost, međutim regresija na ukupnom uzorku kada su uključeni svi parametri, parametri žaba (Ltot, Lc, Ltc, Lpa, Lpp, F, P, DpPa, DpPp, Tež) i parametri plijena (Npl, Dpl_min, Dpl_avg, Dpl_max, Dpl_sd, Spl_min, Spl_avg, Spl_max, Spl_sd, Zel_tez), pokazuju visoku statističku značajnost. Na to ukazuje vrijednost koeficijenta multipne korelacije čija vrijednost iznosi $R=0,74$, dok je vrijednost koeficijenta multipne determinacije $R^2=0,86$, što statistički ima visoku vrijednost. Povećavanjem vrijednosti karaktera predatora povećavaju se vrijednosti analiziranih jedinki plijena. Po podvrstama postoji odvajanje polova, mužjaci su grupisani na jednu stranu, ženke na drugu, pri čemu se vidjelo da su i mužjaci i ženke *B.b. spinosus* jeli veći plijen od mužjaka i ženki *B.b. bufo*. Na osnovu prethodnog možemo zaključiti da veće žabe unose veći plijen i veći broj jedinki plijena, manje žabe jedu manji plijen i manji broj jedinki plijena.

7.3. RAZNOVRSNOST ISHRANE-MANOVA U ODNOSU NA UZRASNE KATEGORIJE

Interakcija taksonomske i numeričke vrijednosti plijena u odnosu na uzrasne kategorije Anura

Na osnovu analize homogenosti promjenljive L_{cor} izdvojene su tri uzrasne kategorije. Jedinke su na osnovu pomenute analize klasifikovane po uzrastima i statistički analizirane trosmjernom ANOVOM da bi se statistički verificovalo postojanje uzrasnih kategorija. Kod obje podvrste imamo I-uzrasnu kategoriju, II-drugu uzrasnu kategoriju; III uzrasnu kategoriju. Takođe, uzrasne kategorije su izdiferencirane i po polovima. Kod mužjaka podvrste *B.b. bufo*, postoji izražena razlika u broju jedinki uzrasnih kategorija. Najveći broj jedinki (45) pripada drugoj (II) uzrasnoj kategoriji, a najmanji broj jedinki (13) prvoj (I) uzrasnoj kategoriji. Kod ženki *B.b. bufo* broj jedinki je prilično ujednačen u svim uzrasnim kategorijama. Kod mužjaka podvrste *B.b. spinosus*, najveći broj jedinki (35) pripada prvoj (I) uzrasnoj kategoriji, a najmanji (16) trećoj (III) uzrasnoj kategoriji. Kod ženki *B.b. spinosus* najveći broj jedinki (50) pripada drugoj (II) uzrasnoj kategoriji, a najmanji (21) prvoj (I) uzrasnoj kategoriji. Uočeno je preklapanje između podvrsta, tako što III treća uzrasna kategorija kod mužjaka i ženki podvrste *B.b. bufo* se preklapa sa I-prvom uzrasnom kategorijom mužjaka i ženki *B.b. spinosus*.

Analiza Manove na cijelom uzorku vrste *Bufo bufo* pokazala je da postoji statistički značajna razlika kada je u pitanju taksonomska i numerička vrijednost plijena po uzrasnim kategorijama. Posebno je izražena razlika u broju jedinki plijena, dok je manje izražena razlika kada je u pitanju taksonomska vrijednost plijena. Kod starijih uzrasnih kategorija prisutna je raznovrsnija ishrana u odnosu na kvalitet i kvantitet. Jedinke I-prve uzrasne kategorije jedu manju količinu plijena i raznovrsnost plijena je mala, dok jedinke treće uzrasne kategorije jedu najveću količinu i imaju najveću taksonomsku vrijednost jedinki plijena.

Rezultati ovog rada poklapaju se sa rezultatima do kojih je došao Wheeler (1986), analizirajući ishranu vrste *B. bufo* na dva lokaliteta u Mančesteru. Kod žaba različitih uzrasta razlikuje se broj jedinki plijena, veličina i raznovrsnost plijena.

Analiza MANOVE po podvrstama na analiziranom uzorku pokazala je da postoje izraženi kontrasti. Kod *B.b. spinosus* stariji uzrasti uzimaju veći broj jedinki plijena i raznovrsniji plijen, odnosno sa povećavanjem starosti povećava se numerička i

taksonomska vrijednost plijena, dok je kod *B.b. bufo* obrnuta situacija, sa povećanjem starosti kod ženki *B.b. bufo* vrijednosti plijena su iste ili opadaju, dok kod mužjaka uglavnom imaju istu vrijednost. Ovakav trend se može objasniti time što su starije jedinke vjerovatno slabije pokretljive i teže dolaze do hrane, naročito ako je zastupljenost invertebrata na tom području ograničena zbog staništa i uticaja klimatskih faktora.

Na osnovu prethodnog možemo zaključiti da starije jedinke podvrste *B.b. spinosus* imaju veću taksonomsku i numeričku vrijednost, od starijih jedinki podvrste *B.b. bufo* kod kojih taksonomska i numerička vrijednost opada sa starijim uzrastom.

Vrijednosti morfoloških karaktera plijena u odnosu na uzrasne kategorije Anura

Kada su u pitanju uzrasne kategorije analiza ANOVE u našem radu je pokazala da kod podvrste *B.b. spinosus* sa starijim uzrastom svi morfo karakteri plijena rastu. Sa povećavanjem veličine žabe, odnosno, sa povećanjem morfoloških karaktera žaba (Lc-dužina glave, Ltc-širina glave, Lpa-dužina prednjih ekstremiteta, F-dužina femura) povećavaju se i morfološke vrijednosti plijena (Dpl-dužina plijena, Spl-širina plijena, Npl-broj plijena, masa želudca). Jedinke I-prve uzrasne kategorije unose plijen najmanje dužine i širine, broj plijena u želucu je najmanji, a samim tim i masa želuca. Dok jedinke III-treće uzrasne kategorije unose plijen najveće širine i dužine, imaju najveći broj plijena u želucu a samim tim i najmasivniji želudac.

Kod podvrste *B.b. bufo* sa starijim uzrastom (povećanjem veličine žabe) svi karakteri plijena su isti ili opadaju. Mlađe jedinke jedu veći broj plijena duži i širi plijen. Kod starijih ženki smanjuju se vrijednosti morfo plijena, tako da u III-trećoj uzrasnoj kategoriji vrijednosti plijena za većinu karaktera ostaju iste ili opadaju . Masa želuca kod ženki je približno ista u svim uzrasnim kategorijama, dok kod mužjaka masa želuca opada sa starijim uzrastom. Veoma je malo podataka u dostupnoj literaturi o ishrani jedinki vrste *B. bufo* po uzrasnim kategorijama, tako da dobijeni rezultati doprinose objašnjenju ekologije podvrsta. Iako veći plijen ima veću nutricionu vrijednost od manjeg, žabe različitih uzrasnih kategorija preferiraju različitu veličinu plijena, što zavisi od veličine usnog otvora Anura.

7.4. Parametri širina trofičkih niša i preklapanje niša ishrane

Da bi se utvrdilo da li se sastav plijena razlikuje po lokalitetima, podvrstama, polovima uzrastima izračunati su sledeći parametri širina trofičkih niša: Šannon-Vinerov indeks diverziteta i ekvitalnost širine-E, Simpsonov index diverziteta-D, Berger-Parkerov index dominantnosti plijena-d, na cijelom uzorku, po podvrstama, po polovima, po populacijama, kao i Hurlbertova standardizovana širina niše po populacijama i podvrstama.

Jedinke podvrste *B.b. spinosus* imaju veću vrijednost Šannon-Vinerov-ovog indeksa diverziteta ($H' = 1,199$), samim tim je index dominantnosti manji $d = 0,49$. Dok jedinke podvrste *B.b. bufo* imaju manju vrijednost Šannon-Vinerov indeksa diverziteta ($H' = 0,987$) tako da je index dominantnosti veći $d = 0,53$.

Na osnovu Šannon-Vinerovog indeksa diverziteta po lokalitetima pokazalo se da su primjerci podvrste *B.b. bufo* na lokalitetu Mateševo ($H' = 2,40$) i Biogradsko jezero ($H' = 2,39$), kao i jedinke sa lokaliteta Trešnja ($H' = 2,32$) imali najraznovrsniju ishranu, dok su jedinke Anura sa lokaliteta Deliblatska peščara ($H' = 1,37$) imali najjednoličniju ishranu. Širi spektar raznovrsnosti plijena imali su primjerci vrste *B.b. spinosus*, posebno sa lokaliteta Skadarsko jezero ($H' = 2,70$), Velje brdo ($H' = 2,41$), Piperi ($H' = 2,35$), Lješanska nahija ($H' = 2,30$). Ako zanemarimo lokalitete sa veoma malim brojem primjeraka možemo reći da na svim ostalim lokalitetima postoji širok spektar raznovrsnosti plijena, samim tim indeks dominantnosti opada tako da najmanju vrijednost kod jedinki podvrste *B.b. bufo* ima na lokalitetima Mateševo ($d = 0,27$) i Biogradsko jezero ($d = 0,27$). Kod podvrste *B.b. spinosus* index dominantnosti je imao najmanju vrijednost na lokalitetima Skadarsko jezero ($d = 0,19$) i Velje brdo ($d = 0,27$).

Izračunate vrijednosti širina trofičkih niša (B_{1A}) po podvrstama pokazuju da je podvrsta *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,15$) imala neznatno manju vrijednost u odnosu na podvrstu *B.b. bufo* ($B_{1A} = 0,16$), što ukazuje na to da se pripadnici obje podvrste imale prilično ujednačenu ishranu. Vrijednosti širina trofičkih niša dobijenih u analiziranom uzorku je manja od procijenjene širine niše (1,96) do kojih je došao Mollov (2009). Vrijednost Berger-Parkerov indeksa dominantnosti u našem uzorku je niži u odnosu na rezultate do kojih je došao Mollov (2009) gdje je vrijednost indeksa dominantnosti $d = 0,70$.

Mollov & Stojanova (2010), analizirajući ishranu 20 primjeraka vrste *B. bufo* iznose vrijednosti širine ekološke niše (4,47), dok Berger-Parkerov index pokazuje srednju vrijednost $d = 0,53$. Angelow & Batschwarow (1972) ističu da je širina trofičke niše u

analiziranom uzorku (9,13), a vrijednost Berger-Parkerovog indexa $d=0.36$. Izuzetno visoka vrijednost navedena od pomenutog autora je vjerovatno posledica veoma malog uzorka (6 primjeraka). Crnobrnja-Isailović et al., (2012) analizirajući ishranu 100 primjeraka vrste *B. bufo* sakupljenih u okolini Beograda ističu da je širina trofičke niše imala vrijednost $B=3,85$, dok je indeks dominantnosti $d=0,35$. Vrijednosti širina trofičkih niša našeg analiziranog uzorka je neznatno veća ($B_A = 0,15$, $B_A = 0,16$) od one do koje su došli Crnobrnja-Isailović et al., (2012), kada se vrijednosti do kojih su oni došli standardizuju ($B_{1A} = 0,12$).

Vrijednosti trofičkih niša po polovima ukazuju da mužjaci *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,21$), imaju raznovrsniju ishranu od ženki *B.b. spinosus* ($B_{1A} = 0,15$), dok kod podvrste *B.b. bufo* imamo obrnutu situaciju da mužjaci *B.b. bufo* ($B_{1A} = 0,15$), imaju jednoličniju ishranu od ženki ($B_{1A} = 0,22$). Vrijednost do kojih su došli Crnobrnja-Isailović et al., (2012) ukazuju da mužjaci imaju širu trofičku nišu $B=3,84$, od ženki $B=3,74$.

Izračunate vrijednosti širina trofičkih niša (B_A) po populacijama kod podvrste *B.b. spinosus* pokazuju da su najraznovrsniju ishranu imale jedinke sa lokaliteta Kuči ($B_{1A} = 0,32$) i Skadarsko jezero ($B_{1A} = 0,28$), a najjednoličniju ishranu jedinke sa lokaliteta Rijeka Crnojevića ($B_{1A} = 0,21$). Kod podvrste *B.b. bufo* izračunate vrijednosti trofičkih niša pokazuju da su jedinke sa lokaliteta Trešnja ($B_{1A} = 0,33$) i Mateševo ($B_{1A} = 0,33$) imali najraznovrsniju ishranu dok su jedinke sa lokaliteta Biogradsko jezero imale najjednoličniju ishranu ($B_{1A} = 0,25$).

Rezultati analize trofičkih niša po polovima i uzrastima ukazali su na preklapanje trofičkih niša na šta su ukazali i pojedini autori (Gittins, 1987; Crnobrnja-Isailović et al., 2012), što može da sugerise na postojanje interseksulne kompeticije za hranu. Međutim, široki areal ove vrste i postojanje seksualnog dimorfizma kod krastave žabe, ukazuje da ova vrsta ima raznovrstan izbor hrane, tako da mužjaci i ženke mogu preferirati različiti plijen, ne toliko u taksonomskom sastavu kao u veličini plijena. Kada je u pitanju Šannon-Vinerov indeks diverziteta po uzrasnim kategorijama rezultati su pokazali da ne dolazi do značajnijih promjena sa uzrastom. Kod podvrste *B.b. bufo* sa starijim uzrastom Šannon-Vinerov indeks diverziteta ostaje uglavnom isti ili pokazuje blagi rast, Simpsonov index diverziteta ima približno iste vrijednosti u svim uzrasnim kategorijama, kao i ujednačenost sadržaja plijena, dok dominantnost plijena sa uzrastom opada. Kod *B.b. spinosus* Šannon-Vinerov indeks diverziteta se postepeno povećava sa starijim uzrastom, samim tim

povećava se i Simpsonov index diverziteta, dok je ekvitabilnost širine ujednačena u svim uzrasnim kategorijama. S obzirom da širina niše raste sa starijim uzrastom, dominantnost plijena opada tako da je vrijednost dominantnosti plijena najmanja u trećoj uzrasnoj kategoriji.

Neki autori smatraju se da je pozicija vrste u zajednici određena kompeticijom (e.g. Pianka, 1983). U batrahologiji se često navodi da stepen sličnosti u ishrani odražava kompeticiju za koju se smatra da određuje veličinu preklapanja trofičkih niša (e.g. Shlyakhtin, 1986; Shlyakhtin & Nosova, 1989). Analizirajući preklapanje niša kod šest vrsta vodozemaca Kuzmin (1990), ističe da su međusobni odnosi trofičkih niša odlično objašnjeni pomoću morfo-fizioloških karakteristika (osobnosti) vrsta i da su špekulacije o kompeticiji postale suvišne.

Iako analize ovog rada ukazuju na raznovrsnu ishranu vrste *B. bufo*, kao i na postojanje određenog stepena specijalizacije u pojedinim djelovima areala, dobijene vrijednosti širine trofičkih niša ($B_A = 0,15$, $B_A = 0,16$) ukazuju da se krastava žaba ne može baš u potpunosti smatrati polifagnim predatorom.

Rezultati preklapanja trofičkih niša na osnovu Piankin indexa pokazali da je preklapanje niša ishrane između podvrsta veoma visoko, tako da Piankin index preklapanja iznosi 95% (Ojk=0,955856). Preklapanje niša ishrane između mužjaka dvije podvrste je takođe veoma visoko i iznosi 94% (Ojk= 0,941157), a među ženkama čak 97% (Ojk= 0,971177). Preklapanje trofičkih niša između mužjaka i ženki podvrste *B.b. spinosus* je veoma visoko i iznosi 96%, a kod podvrste *B.b. bufo* 90%.

Podaci o preklapanju niša ishrane podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* u dostupnoj literaturi ne postoje, što doprinosi značaju ovih rezultata za razumijevanje ekologije razmatranih podvrsta.

8. ZAKLJUČCI

Analiza ishrane je urađena na uzorcima 16 populacija vrste *Bufo bufo*, sa ukupno 356 adultnih jedinki. Od toga 8 uzoraka pripada podvrsti *B.b. bufo* - populacija sa 158, a 8 uzoraka *B.b. spinosus* populacija sa 198 jedinki. Za analizu ishrane je korišćen i uzorak od 150 primjeraka, tek metamorfoziranih jedinki. Uzorci populacija su prikupljeni sa teritorije Srbije i Crne Gore. Na osnovu analize ishrane može se zaključiti:

- ❖ Ishranu ispitivanih podvrsta roda *Bufo*, na svim lokalitetima čine jedinke plijena isključivo predstavnici Invertebrata. Dominantan plijen u ishrani pripadnika roda *Bufo*, predstavljaju pripadnici Coleoptera 66,34%, Hymenoptera 18,39%, Aranea 5,36%, a takođe značajnu ulogu imaju i predstavnici Isopoda 2,11% i Diplopoda 1,30%. Kod obje podvrste dominantan plijen su pripadnici reda Coleoptera i Hymenoptera kod *B.b. spinosus* (70,05%, 16,92%), kod *B.b. bufo* (59,69%, 22,61%). U ispitivanom uzorku nije zabilježeno prisustvo kičmenjaka, kao ni u citiranoj literaturi. Relativno je mali procenat praznih želudaca.
- ❖ Posmatrajući broj adultnih i larvenih oblika beskičmenjaka u sadržaju digestivnog trakta dvije ispitivane podvrste, jasno je uočena dominacija adultnih oblika. U ishrani adultnih jedinki zabilježeno je prisustvo biljne komponente, detritusa i kamenčića, s obzirom da je njihovo prisustvo zastupljeno u tragovima dijelimo mišljenje citiranih autora da većina ovih komponenti slučajno dospijevaju u digestivni trakt žaba tokom lova i gutanja plijena.
- ❖ Kod tek metamorfoziranih jedinki Anura na oba lokaliteta prisutan je isti plijen sa malim procentualnim razlikama. Dominantan plijen su pripadnici porodica Formicidae 41,86%, Chironomidae 23,26%, Byrrhidae 11,63% dok značajne komponente predstavljaju i pripadnici porodica Staphylinidae 4,65% i Aphididae 4,65%. Prisustvo relativno visokog procenta Chironomidae ukazuje da ove jedinke nisu u potpunosti prešle na terestrični način život. Dok prisustvo visokog procenta familija Formicidae i Byrrhidae ukazuje na ishranu kojoj inače teže pripadnici vrste *B. bufo*, prelaskom na terestrični način života.

- ❖ Slično repatim vodozemcima i predstavnici roda *Bufo* mogu se iskoristiti kao indikatori stanja staništa, s obzirom da imaju plijen koji je osjetljiv na insekticide. Jedinke ovog roda utiču i na redukciju tzv. biljnih "štetočina" i drugih, za čovjeka štetnih vrsta iz redova Coleoptera, Hymenoptera i Diptera. Od Coleoptera kao biljne štetočine registrovani su predstavnici porodica: Curculionidae (13,76%), Scarabeidae (1,72%), u našem uzorku registrovana je vrsta *Melolontha melolontha* (veliki gundelj), Tenebrionide (4,34%) sa rodovima *Tenebrio* (*T. molitor*) i *Tribolium* (*T. confusum*).
- ❖ Upoređujući ishranu podvrsta *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* po lokalitetima možemo zaključiti da u ishrani analiziranih populacija dominantan plijen na svim lokalitetima predstavljaju pripadnici klase Insecta. Dominantna plijen iz klase Insecta na lokalitetima Lješanska nahija, Bjelopavlići, Biogradsko jezero, Mateševo, Bela Crkva, Vršački breg su predstavnici reda Hymenoptera (porodice Formicidae), na Skadarskom jezeru su predstavnici reda Coleoptera (porodica Anthicidae) dok su na ostalim lokalitetima prisutniji predstavnici porodice Carabidae.
- ❖ Analiza varijansi u ukupnom uzorku roda *Bufo* pokazala je da postoje veoma značajne korelacije između dužine tijela žaba, broja plijena, mase plijena, maksimalne dužine plijena, kao i između mase tijela žabe i mase plijena, dužine glave i maksimalne dužine plijena, širine glave i maksimalne dužine plijena dok je manje značajna korelacija izražena između dužine tijela Anura i prosječne dužine plijena, dužine glave i prosječne dužine plijena, širine glave i prosječne dužine plijena. Pojedinačne regresije (po podvrstama), su pokazale slabu do srednju statističku zavisnost.
- ❖ Rezultati multivarijantne analize su pokazalali statistički značajnu zavisnost ispitivanih morfoloških karaktera Anura od mase plijena i broja jedinki plijena, a zatim slijedi maksimalna dužina plijena, maksimalna širina plijena dok su ostali karakteri imali slabu statističku zavisnost.
- ❖ Korespondentna analiza je pokazala da jedinke obje podvrste preferiraju sličan plijen samo što je učestalost tog plijena različita po podvrstama i polovima. Prisutno je i preklapanje plijena između polova i podvrsta.

- ❖ Na ukupnom uzorku izdiferencirane su tri uzrasne kategorije. Razlika po uzrastima između podvrsta je evidentna. Postoji djelimično preklapanje između podvrsta tako što se III treća uzrasna kategorija kod mužjaka i ženki podvrste *B.b. bufo* preklapa sa I-prvom uzrasnom kategorijom mužjaka i ženki *B.b. spinosus*. Ustvari, tamo gdje se završava treći uzrast *B.b. bufo* počinje prva uzrasna kategorija *B.b. spinosus*.
- ❖ Multivarijantna analiza je pokazala da kod *B.b. spinosus* postoji značajna interakcija morfo karaktera žaba sa karakterima plijena, dok je kod *B.b. bufo* ta interakcija manje izražena. Kod *B.b. spinosus* jedinke jedu veći plijen i veći broj jedinki plijena kao i taksonomska vrijednost želuca je veća u odnosu na jedinke *B.b. bufo* istog pola.
- ❖ Značajnu interakciju morfo karaktera žaba i plijena pokazuju i jedinke uzorka odvojeno po polovima. Mužjaci podvrste *B.b. bufo* jedu manji broj jedinki plijena od mužjaka *B.b. spinosus*. Isto tako ženke *B.b. bufo* imaju manju brojčanu vrijednost plijena u odnosu na ženke *B.b. spinosus*. Kod mužjaka razlika je manje izražena u odnosu na ženke.
- ❖ Analiza Manove na cijelom uzorku vrste *Bufo bufo* pokazala je da postoji statistički značajna razlika kada je u pitanju taksonomska i numerička vrijednost plijena po uzrasnim kategorijama. Posebno je izražena razlika u broju plijena, dok je manje izražena razlika kada je u pitanju taksonomska vrijednost plijena. Starije uzrasne kategorije imaju veću taksonomsku i numeričku vrijednost plijena u želucu.
- ❖ Analiza MANOVE po podvrstama i po uzrastu pokazala je da postoje izraženi kontrasti. Kod *B.b. spinosus* stariji uzrasni stupnjevi uzimaju veći broj jedinki plijena i raznovrsniji plijen, odnosno sa povećavanjem starosti povećava se numerička i taksonomska vrijednost plijena, dok je kod podvrste *B.b. bufo* obrnuta situacija, sa povećanjem starosti kod ženki *B.b. bufo* vrijednosti plijena su iste ili opadaju, dok kod mužjaka uglavnom imaju istu vrijednost.
- ❖ Analizirane vrijednosti karaktera plijena u odnosu na uzrasne kategorije Anura pokazale su da vrijednosti svih karaktera plijena kod podvrste *B.b. spinosus* rastu sa starijim uzrastom, dok kod *B.b. bufo* opadaju. Odnosno kod podvrste *B.b. spinosus*,

sa povećanjem morfo-karaktera žabe (Ltot, Lc, Ltc, Lpa, F,) povećavaju se i vrijednosti plijena (Dpl max., Spl max., Npl., Tež. žel.), dok kod *B.b. bufo* sa povećanjem morfo - karaktera žaba (Ltot, Lc, Ltc, Lpa, F,) vrijednosti karaktera plijena u najvećem broju opadaju ili pak ostaju iste.

- ❖ Analiza želudačnog sadržaja po podvrstama i po polovima, pokazala je da postoji razlika u vrijednostima karaktera plijena među polovima obje podvrste. Mužjaci obje podvrste imaju manji broj jedinki plijena u odnosu na ženke, uzimaju plijen koji je manje širine i dužine u odnosu na ženke, a samim tim je masa želuca mužjaka znatno manja u odnosu na ženke. Ta razlika je više izražena kod podvrste *B.b. spinosus*.
- ❖ Šannon-Vinerov indeks diverziteta za podvrstu *B.b. bufo* iznosi 0,987 dok za *B.b. spinosus* 1,199. Znači da je podvrsta *B.b. spinosus* uzimala raznovrsniji plijen pa je samim tim index dominantnosti manji ($d=0,49$), u odnosu na podvrstu *B.b. bufo* ($d=0,53$).
- ❖ Kada je analiza urađena samo po polovima test signifikantnost pokazao je statistički značajnu razliku. Šannon-Vinerov indeks diverziteta za ženke iznosi 1,3, a za mužjake 0,924 što ukazuje na pad indexa dominantnosti kod ženki ($d=0,459$), odnosno povećanju kod mužjaka ($d=0,543$). Širina trofičkih niša odvojeno po polovima i uzrastima pokazuje da svi ispitivani indexi, imaju približno iste vrijednosti i kod mužjaka i kod ženki, što može da sugerise na postojanje interseksulne kompeticije za hranu.
- ❖ Kada je u pitanju Šannon-Vinerov indeks po uzrasnim kategorijama rezultati su pokazali da ne dolazi do značajnijih promjena u širini trofičke niše sa uzrastom. Kod podvrste *B.b. bufo* sa starijim uzrastom index diverziteta ostaje uglavnom isti ili pokazuje blagi rast, Simpsonov index diverziteta ima približno iste vrijednosti u svim uzrasnim kategorijama, kao i ujednačenost sadržaja plijena, dok dominantnost plijena sa uzrastom opada. Kod *B.b. spinosus* index diverziteta se postepeno povećava sa starijim uzrastom, samim tim povećava se i Simpsonov index diverziteta, dok je ekvitabilnost širine ujednačena u svim uzrasnim kategorijama. S

obzirom da širina niše raste sa starijim uzrastom, dominantnost plijena opada tako da je vrijednost dominantnosti plijena najmanja u trećoj uzrasnoj kategoriji.

- ❖ Vrijednosti Šannon-Vinerov-og indeksa diverziteta po lokalitetima su ukazali na široki spektar plijena za većinu lokaliteta. Na osnovu Šannon-Vinerov-og indeksa diverziteta po lokalitetima pokazalo se da su primjerci podvrste *B.b. bufu* na lokalitetu Mateševo ($H' = 2,40$) i Biogradsko jezero ($H' = 2,39$), kao i jedinke sa lokaliteta Trešnja ($H' = 2,32$) imali najraznovrsniju ishranu, dok su jedinke Anura sa lokaliteta Deliblatska peščara ($H' = 1,37$) imali najjednoličniju ishranu. Širi spektar raznovrsnosti plijena imali su primjerci podvrste *B.b. spinosus*, posebno sa lokaliteta Skadarsko jezero ($H' = 2,70$), Velje brdo ($H' = 2,41$), Piperi ($H' = 2,35$), Lješanska nahija ($H' = 2,30$). Ako zanemarimo lokalitete sa veoma malim brojem primjeraka možemo reći da na svim ostalim lokalitetima postoji širok spektar raznovrsnosti plijena, samim tim indeks dominantnosti opada tako da najmanju vrijednost kod jedinki podvrste *B.b. bufu* ima na lokalitetima Mateševo ($d = 0,27$) i Biogradsko jezero ($d = 0,27$). Kod podvrste *B.b. spinosus* index dominantnosti je imao najmanju vrijednost na lokalitetima Skadarsko jezero ($d = 0,19$) i Velje brdo ($d = 0,27$).

- ❖ Šannon-Vinerov indeks diverziteta na cijelom uzorku ima vrijednost 1,106, dok je indeks dominantnosti $d = 0,5$.

- ❖ Izračunate vrijednosti širina trofičkih niša (B_A) po podvrstama pokazuju da je podvrsta *B.b. spinosus* ($B_A = 0,15$) imala neznatno manju vrijednost u odnosu na podvrstu *B.b. bufu* ($B_A = 0,16$), što ukazuje na to da se pripadnici obje podvrste imale prilično ujednačenu ishranu.

- ❖ Na osnovu taksonomije plijena zabilježeno je veoma visoko preklapanje niša ishrane između podvrsta (95%). Preklapanje trofičkih niša ishrane između mužjaka dvije podvrste iznosi 94%, između ženki 97%, što ukazuje da jedinke obje podvrste koriste iste resurse, odnosno izvore hrane. Takođe, preklapanje trofičkih niša između mužjaka i ženki podvrste *B.b. spinosus* je veoma visoko i iznosi 96%, a kod podvrste *B.b. bufu* 90%.

- ❖ Iako analize ovog rada ukazuju na raznovrsnu ishranu vrste *B. bufo*, ipak postoji i određen stepena specijalizacije u pojedinim djelovima areala, tako da se ova vrsta baš u potpunosti ne može smatrati polifagnim predatorom.

9. L I T E R A T U R A

- ANANJEVA, N., BORKIN, L., DAREVSKIJ, I. & ORLOV, N. 1998. Zemnovodnie i presmikajuščiesja. Enciklopedija prirodi Rosii. ABF, Moskva, pp. 574.
- ANDERSON, S. 1994. Sexual selection. Princeton University Press. Princeton. New Jersey.
- ANDREONE, F. & SINDACO, R. 1999. Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino (Italy).
- ANGEL, F. 1946. Reptiles et amphibians. Faune de France 45. Paris 204 S.
- ANGELOV, P. 1960. Prouchvania varhu entomofaunata na parka "Otdih i kultura" (mestonstva "Ostrva") kraj Plovdiv s niakoi drugi faunistichni belezhki (Studies on the entomofauna of urban park "Otdih i kultura" (the "Ostrova" area) near Plovdiv, with some other faunistic notes). *Godishnik na muzeite v Plovdiv (Annual of the Museums in Plovdiv)*, III: 7-40 (in Bulgarian).
- ANGELOV, P. & BATSCHEWAROW, G. 1972. Die Nahrung der Amphibien in Bulgarien.II. Über die Nahrung Einiger Amphibia – Ecaudata. *Natura*, V (1): 115-119.
- ARNOLD, E. & BURTON, J. A. 1992. Field Guide to the Reptiles and Amphibians. Collins, London.
- ARNOLD, E. N. & OVENDEN, D. 2002. Field guide of reptiles and amphibians of Britain and Europe. Second Edition. Collins, London, 288 pp.
- BANNIKOV, A. G. & DENISOVA, M. N. 1956. Očerki po biologii zemnovodnykh (Notes on the biology of amphibians). *Učpedgiz, Moskva*, p. 1-165. (in Russian).
- BEA, A. 1981. Herpetofauna de Guipúzcoa: Estudio faunístico y relaciones con la climatología. *Munibe*, 33: 115-154.
- BENDER, B. 1997b. Temporärer Albinismus bei der Erdkröte (*Bufo bufo*). *Z. Feldherpetol.*, 4: 212-214.
- BESHKOV, V. & NANEV, K. 2002. Amphibians and Reptiles in Bulgaria. Pensoft, Sofia-Moscow, 120 p.
- BEŠIĆ, Z. 1980. Geologija Crne Gore. Stratigrafija i Facijalni sastav Crne Gore. Titograd. Knjiga I, Sveska 2.
- BEŠIĆ, Z. 1980. Geotektonika i paleogeografija Crne Gore. Titograd. Knjiga III.

- BJELIĆ, O. 1994. Kvantitativna i kvalitativna analiza ishrane vrsta roda *Rana* (L., 1758) (Amphibia, Anura) na području Apatina. Prirodno-matematički fakultet – Univerzitet u Novom Sadu, Diplomski rad, Novi Sad.
- BJELIĆ, O., HORVAT, A., KOSTIĆ, D., POPOVIĆ, E., ŠIMIĆ, S. 1996. Food Analysis and Helminths of *Rana temporaria* L., 1758 (Amphibia, Anura) at Šar planina Mountain in Serbia. 1. kongres na biologiju na Makedonija, Zbornik na apstrakti, p.140, Ohrid.
- BLEČIĆ, V. & LAKUŠIĆ, R. 1969. Šume munike (*Pinus heldreichii* Christ.) na Štitovu i Bjelasici u Crnoj Gori. Forests Of Pinion heldreichii Horv. On Štitovo and Bjelasica in Montenegro). Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir.- Prirod. Muz. (Titograd) 2: 5-10, 1969.
- BOLNICK, D. I. 2001. Intraspecific competition favors niche width expansion in *Drosophila melanogaster*. Nature 410: 463-466
- BORKIN, L.J., VEITH, M. 1997. *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758). In: GASC, J. P., GABELA, A., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., DOLMEN, D., GROSSENBACHER, K., HAFFNER, P., LESCURE, J., MARTENS, H., MARTINEZ RICA, J.P., MAURIN, J., OLIVIERA, M.E., SOFIANIDOU, T.S., VEITH, M., ZUIDEREWIJK, A. (eds), 1997. Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe Pp. 118-119. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Historie Naturelle (IEGB/SPN), Paris.
- BUBANJA, N. 2008. Flora vlažnih i vodenih staništa okoline Nikšića. Magistarski rad Beograd.
- BUKUROV, B. 1976. Odabrani radovi. Matica Srpska. Novi Sad.
- BUKUROV, B. 1988. Monografija Vršačkih planina. Novi Sad 1988.
- BURTON, T. & LIKENS, G. 1975. Energy flow and nutrient cycle in salamander population in the Hubbard Brook experimental forest, New Hampshire, Ecology 56: 1068-1080.
- BURESH, I. & TSONKOV, I. 1942. Untersuchungen über die Verbreitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. IV Teil: Froschlurche (Amphibia, Salientia). - Mitteilungen aus den Königlich-naturwissenschaftlichen Instituten in Sofia – Bulgarien, 15: 68–145 (In Bulgarian).
- CASTELLANO, S. & GIACOMA, C. 1990. A comparison of individual marking techniques applied to the study of wild populations of *Bufo bufo*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 21: 685-692.

- CHINERY, M. 1973. *Insecten Mitteleuropas*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- CHIMINELLO, A. & GENERANI, M. 1992. *Hyla arborea* L., *Pelobates fuscus* insubricus C. and *Rana esculenta* complex feeding habits during the breeding period in some rice-fields of the Po plane (Piemont, Italy). u: General meeting of the Societas Europea herpetologica (VI)., Proceedings, Budapest, Hungarian Natural History Museum, 114-120 p
- CLARKE, R. D. 1974. Food habits of toads, genus *Bufo* (Amphibia, Bufonidae). *Amer. Midland Naturalist*, 91 (1): 140-147.
- COGĂLNICEANU, D., CIUBUC, C., AIOANEI, F., VADINEANU, A. 1996. Utilizarea resursei trofice de către comunitățile de amfibieni din lunca inundabilă a Dunării. *Analele științifice ale Institutului delta Dunării Tulcea*: 101-110, București.
- COGĂLNICEANU, D., PALMER, M. W., CIUBUC, C. 2000. Feeding in anuran communities on islands in the Danube. *Amphibia-Reptilia* 22: 1-19.
- COOKE, S. A. 1995. Road mortality of common toads (*Bufo bufo*) near a breeding site, 1974-1994. *Amphibia-Reptilia* 16: 87 – 90.
- COOKE, DeR. & MATTHYSEN, E. 2003. Glow-worm larvae bioluminescence (Coleoptera: Lampyridae) operates as an aposematic signal upon toads (*Bufo bufo*). *Behav. Ecol.*, 14: 103-108.
- CORNISH, C. A., R. S. OLDHAM, D. J. BULLOCK, AND J. A. BULLOCK. 1995. Comparison of the diet of adult toads (*Bufo bufo* L.) with pitfall trap catches. *Herpetological Journal* 5: 236–238.
- COTT, H. B. 1940. *Adaptive Colouration of Animals*. Methuen, London.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., ĆURČIĆ, S., STOJADINOVIĆ, D., TOMAŠEVIĆ-KOLAROV, N., ALEKSIĆ, I., TOMANOVIĆ, Ž. 2012. Diet Composition and Food Preferences in Adult Common Toads (*Bufo bufo*) (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Journal of Herpetology*, Vol. 46, No. 4, 562–567. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- CURT, J. & GALÁN, P. 1982. *Esos anfibios y reptiles Gallegos*. Eigenverlag, Pontevedra 166 S.
- ČAĐENOVIĆ, N. 2006. “Postoji li intraspecijska diferencijacija obične krastave žabe (*Bufo bufo*) u centralnom dijelu Balkanskog poluostrva”? Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu-Biološki fakultet, Beograd.
- DARWIN, C. 1871. *The descent of man and selection in relation to sex*. Murray. London.

- DELY, O. 1967. Keteltőek (Amphibia). Fauna Hungariae 83, Akademiai kiad., Budapest.
- DENTON, J. S. & BEEBE, T. J. 1993. Summer and winter refugia of natterjacks (*Bufo calamita*) and common toads *Bufo bufo* in Britain. Herpetol. J., 3: 90-94.
- DENTON, J. S. & BEEBE, T. J. 1994. The basis of niche separation during terrestrial life between two species of toad (*Bufo bufo* and *Bufo calamita*): competition or specialization. Oecologia 97: 390-398.
- DIESENER, G. & REICHHOLF, J. 1997. Keteltőek es hullik. Magyar Konyvklub, Budapest.
- DORIA, G. & SALVIDIO, S. 1994. Atlante degli Anfibi e dei Rettili. Regione Liguria. Catalogo dei beni naturali 2: 1-151.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986. Biology of Amphibians. McGrawHill, New York.
- DŽUKIĆ, G. 1993. Fauna, zoogeografija i zaštita repatih vodozemaca (Caudata) Srbije.
- ĐUKANOVIĆ, D. 2000. Klima Kolašina i njegove okoline. Stručna knjiga, Kolašin.
- ĐUROVIĆ, E., VUKOVIĆ, T., POCRNJIC, Z. 1979. Vodozemci Bosne i Hercegovine. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- EIBL-EIBESFELDT, I. 1950. Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte (*Bufo bufo* L.). Behav., 4: 1-35.
- EIBL-EIBESFELDT, I. 1951. Nahrungserwerb und Beuteschema der Erdkröte (*Bufo bufo* L.). Behav., 4:1-35.
- ENGELMANN, W. E., FRITZSHE, J., GUNTER, R., OBST, F. J. 1993. Lurche und Kriechtiere Europas. Neumann Verlag, Leipzig.
- EMERSON, S.B. 1985. Skull shape in frogs - correlations with diet. Herpetologica. 41:177-188.
- EVANS, M. & LAMPO, M. 1995. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. Journal of Herpetology, Vol. 30 (1) pp. 73-76.
- EVELIN, L., BULL, J., HAYES, L. 2009. Selection of diet by metamorphic and juvenile westwrn toads (*Bufo boreas*) in Northeastern Oregon. Herpetological Conservation and Biology 4 (1): 85-95.
- FRANCILLON-VIEILLOT H, BUFFRÈNIL V. de, CASTANET J, GÉRAUDIE J, MEUNIER FJ, SIRE JY, ZYLBERBERG L, RICQLÈS A de. 1990. Microstructure and mineralization of vertebrate skeletal tissues. In: Carter Je, ed. *Skeletal biomineralization: Patterns, processes and evolutionary trends*. New York: Van Nostrand Reinhold, 471-530.

- FUŠTIĆ, B. & ĐURETIĆ, G. 2000. Zemljišta Crne Gore. Podgorica, Univerzitet Crne Gore.
- GARCÍA-PARÍS, M. & MARTÍN, C. 1987. Amphibians of the Sierra de Guadarrama (1800-2430m altitude). Proc. 4th Ord. Gen. Meet. Soc. Europe. Herpetol. Nijmegen: 135-138.
- GARCÍA-PARÍS, M., MARTÍN, C., MONTORI, A. HERRERO, P. 2004. Amphibia-Lissamphibia. Museo Nacional de Ciencias naturales–Consejo superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Fauna Iberica, 24: 639 S.
- GIACOMA, C., CASTELLANO, S., LUPO, C., LODI, L., STEVANO, E. & HALLIDAY T. R. 1990. Plasma steroid concentrations in *Bufo bufo* males during the breeding period. Museo Regionale Sci. Nat. Torino, 6: 303-306.
- GITTINS, S. P. 1987. The diet of the Common toad (*Bufo bufo*) around a pond in mid-Wales. Amphibia-Reptilia 8: 13-17.
- GOJKOVOĆ, M. B. & SEMNIC, A. 1940. Gmizavci i vodozemci. Izdanje zadruge profesorskog društva, Beograd.
- GONZÁLEZ DE LA VEGA, J. P. 1988. Anfíbios y reptiles de la provincial de Huelva. ERTISA, Huelva, 237 S.
- GRANT, P. R. & PRICE, T. D. 1981. Population variation in continuously varying traits as an ecological genetics problem. American Zoologist 21: 795-811.
- GROSSENBACHER, K. 1985. Amphibien und Verkehr. KARCH, Bern Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. 1997. Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. Edition Chimaira, Frankfurt am Main.
- GUIDALI, F., SCALI, S., CARETTONI, C. 2000. Diet and trophic niche overlap of two ranid species in northern Italy – Italian Journal of Zoology, 67: 67-72.
- GÜNTHER, R. & GEIGER, A. 1996. Die Erdkröte, 274-302. In: Günther, R. (Hrsg): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- GUTOWSKI, M. J. & KRZYSZTOFIAK, L. 1988. Materials for the Investigation of Anurous Amphibians in North-Eastern Poland. Przegląd zoologiczny, XXXII, 2: 225-235.
- GUYÉTANT, R. 1967. Etude de l'alimentation de jeunes batraciens anoures Durant la saison estivale. Annales Scientifiques de l'Université de Besançon, Zoologie et Physiologie Animale, 3: 69-78.
- GUYÉTANT, R. 1986. Les amphibiens de France. Rev. Française d'Aquariologie, 13: 1-60.

- HADŽIVUKOVIĆ, S. 1991. Statistički metodi s primjenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- HALLIDAY, T. R. & TEJEDO, M. 1995. Itraxsexual selection and alternative mating behaviour. In: H. Heatwole (ed.) Amphibian Biology Volume 2: Social Behavior. Surrey, Beatty and Sons. NSW, Australia.
- HEDE, K. E. & JÓRGENSEN, C. B. 1978. Growth and reproduction in a wild toad population. In: Gaillard, P.J. und H.H. Boer (Hrsg.): Comparative endocrinology. Amsterdam: 113-116.
- HEMELAAR, A. S. M. 1981. Age determination of male *Bufo bufo* (Amphibia, Anura) from the Netherlands, based on year rings in phalanges. Amphibia-Reptilia, 3/4: 223-233.
- HEMELAAR, A. S. M. 1983. Age of *Bufo bufo* in amplexus over the spawning period. Oikos, 40: 1-5.
- HEMELAAR, A. S. M. 1988. Age, growth and other population characteristics of *Bufo bufo* from different latitudes and altitudes. J. Herpetolo., 22: 369-388.
- HERNANDEZ-GIL, V., DICENTA LÓPEZ-HIGUERA, F., ROBLEDANO-AYMERICH, F., GARCÍA-MARTÍNEZ, M.L., ESTEVE-SELMA, M. A. & RAMÍREZ-DÍAZ 1993. Anfibios y reptiles de la region de Murcia. Cuadernos de Ecología y Medioambiente, Ecología: Fauna. Universidad de Murcia. 221 S.
- HEUSSER, H. 1968b. Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.): Wanderungen und Sommerquartiere. Rev. Suisse Zool., 75: 927-982.
- HEUSSER, H. 1969b. Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.): Nahrungsaufnahme und Pigmentierung der Daumenschwielen im Jahresverlauf. Biol. Zbl., 88: 457-467.
- HEUSSER, H. 1972. Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.); Größenfrequenzen und Populationsdynamik. Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen, 29: 33-61.
- HÖGLUND, J. & SÄTERBERG, L. 1989. Sexual selection in common toads: correlates with age and body size. J. Evol. Biol., 2: 367-372.
- HORVAT, A. 1995. Prvi rezultati analize ishrane vrste *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (Amphibia: Anura) u Srbiji. III naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine "Naša ekološka istina", Zbornik radova: 349-351, Bor.
- HORVAT, A., KRIZMANIĆ, I., ŠIMIĆ, S., POPOVIĆ, E. 1995. Food Analysis of *Rana esculenta* "complex" (Amphibia: Anura) from Apatin (Yugoslavia). 7th European Ecological Congress, Abstracts:120, Budapest.

- HORVAT, A. & BJELIĆ, O. 1996. Comparative Analysis of the Diet of the Anura (Vertebrata: Amphibia) from the Petrovaradinsko-karlovački rit March (Yugoslavia) during the Mating Season. 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Abstracts: 26, Athens.
- HRISTOV, L. 1961. Zemnovodni. Državno izdatelstvo "Nauka i iskustvo", Sofija.
- JANKOVIĆ, M. M. 1979. Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na zemlji. Naučna knjiga, Beograd 1986. Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije. Ljubljana.
- JOHANNESSEN, T. W. 1970. The climate of Scandinavia. In: C. C. Wallen (ed), World Survey of Climatology Vol. 5. Climates of Northern and Western Europe, pp. 23-81. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, London, New York.
- JUSZCZYK, W. 1950. The Food of the Aquatic Frog *Rana esculenta* L. in the Natural Water Reservoirs and in the Artificial Fish Pond. Glass des Sciences Mathematiques et Naturelles, serie B. Sciences Naturelles (II): 31-81.
- JUSZCZYK, W. 1987. Płazy i gady krajowe. Warszawa, PWN.
- KARG, J. & MAZUR, T. 1969. Participation of amphibians in the natural reduction of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). Ekol. Pol. 31: 515-532.
- KEROVEC, M. 1986. Priručnik za upoznavanje beskralješnjaka naših potoka i reka. SNL, Zagreb.
- KMINIAK, M. 1969. Oboživelniky (Amphibian) oblasti Spišska Magura (Amphibians of the area of Spišska Magura).
- KNEŽEVIĆ, M. 2000. Odvodnjavanje zemljišta Zetsko-Bjelopavličke ravnice u uslovima održivog razvoja. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun. Magistarski rad.
- KOVÁCS, E-H., SAS, I., COVACIU-MARCOV, S-D., HARTEL, T., CUPSA, D., GROZA, M. 2007.– Seasonal variation in the diet of a population of *Hyla arborea* from Romania – Amphibia-Reptilia 28: 485-491.
- KOVÁCS, I., DAVID, A., FERENTI, S., DIMANCEA, N. 2010. The food composition of two brown frog populations (*Rana dalmatina* and *Rana temporaria*) from Sălaj County, Romania. Biharean Biologist, Vol.4, No.1, Pp.: 7-14
- KOVAČEV, V. T. 1912. Herpetologičnata fauna na Blgaria (vlečugi i zemnovodni). Pečatnica Hr. G. Danov, Plovdiv.

- KREBS, J. C. 1998. Ecological methodology. Second edition. University of British Columbia.
- KRUNIĆ, M. 1985. Zoologija Invertebrata I i II. Naučna knjiga, Beograd.
- KUZMIN, S. L. 1990. Trophic niche overlap in syntopic postmetamorphic amphibians of the Carpathian Mountains (Ukraine: Soviet Union). *Herpetozoa*, 3: 13-24.
- KUZMIN, S. L. 1999a. Zemnovodnie bivšego SSSR. Tovariščestvo naučnih izdanij KMK, Moskva.
- KUZMIN, S. L. 1999b. The Amphibians of the former Soviet Union. Vol. I, Pensoft, Sofia/Moscow.
- KUHN, J. 1983. Amphibien des westlichen Ulmer Raumes 1979-1982: Verbreitung, ökologische und Naturschutz-Aspekte. *Mitt. d. Vereins f. Naturwiss. u. Mathematik Ulm*, 32: 22-43.
- KUHN, J. 1986. Amphibienwanderungen und Autobahnbau-eine Fallstudie zur A 96 im Raum Wangen im Allgäu. *Jh.Ges. Naturkde. Württ.*, 141: 211-252.
- LAČ, J. 1963. Obožživelníky Slovenska (Amphibians of Slovakia). *Biol. Prace SAV*, 9: 1-72 (in Slovak).
- LAČ, J. 1968. Obožživelníky – Amphibia (Amphibians). In: Oliva, O, Hrabe, S., Lac, J: Stavovce Slovenska, Bratislava, p. 231-312.
- LAITINEN, M. & PASANEN, S. 1998. Wintering site selection by the common frog (*Rana temporaria*) and common toad *Bufo bufo* in Finland: a behavioural experiment. *Annal. Zool. Fennici*, 35: 59-62.
- LAŇKA, V. & VIT, Z. 1986. Amphibians and Reptiles. Hamlyn, Prague.
- LARSEN, L. O. 1984. Feeding in adult toads: physiology, behavior, ecology. *Vidensk. Meddr-dansk naturhist. Foren. (Kopenhagen)*, 145: 97-116.
- LARSEN, L. O. 1992. Feeding and digestion. In M. E. Feder, and W.W. Burggren (eds.), *Environmental Physiology of the Amphibians*, pp. 378–394. Chicago University Press, Chicago.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1983. Numerical Ecology. Elsevier Scientific Publications Company, Amsterdam-Oxford-New York.
- LESCURE, J. 1964. L'alimentation du Crapaud common *Bufo bufo*. *Vie et Milieu* 15: 757-764.
- LESCURE, J. 1965. L'alimentation et le comportement de predation chez *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758). Unveröff. Thèse Fac. Sciences, Université de Paris. 550 S.

- LIZANA, M. 1997. *Bufo bufo*. In: Pleguezuelos, J.M. (Hrsg.): Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. Monografías de Herpetología. Granada, Editorial Universidad de Granada: 152-154.
- LOVICH, J. E. & GIBBONS, J. W. 1992. A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. *Growth, Development and Aging*, 56: 269-281.
- MAGURRAN, A., E. 1998. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- MAMAEV, V. M. 1972. Opređeljitelj nasekomih po ličinkam. Prosvešćenije, Moskva.
- MALKMUS, R. 1979. Zur Faunistik und Ökologie der Amphibien und Reptilien in der Serra de Sintra. *Nachr. Naturwiss. Mus Aschaffenburg*, 88: 1-55.
- MALKMUS, R. 1995. Die Amphibien und Reptilien Portugals, Madeiras und der Azoren. Westarp Wissenschaften (Die Neue Brehm- Bücherei 621), Magdeburg, 192 S.
- MARGOLIS, S. E. & MANTEIFEL, Y. B. 1978. Sensornye Systemy i Povedenie Khvostatykh Amphibij; Moscow (Nauka). (in Russian).
- MATHIAS, J. H. 1971. The comparative ecologies of two species of Amphibians (*Bufo bufo* and *B. calamita*) on the Ainsdale Sand Dunes National Nature. University of Manchester.
- MAZURE, T. 1966. Preliminary studies on the composition of amphibian food. *Ekologia Polska* 14:309–319.
- MAYR, E. 1956. Geographical character gradients and climatic adaptation. *Evolution* 10, 105-108.
- MEDVEDEV, S. I. 1974. Matreialy k izučeniju pišči amfibij v rajone srednego tečenija Severskogo Donca. *Vesnik zoologii*, 1: 50-59, Moskva.
- MERTENS, R. & MÜLLER, L. 1940. Die Amphibien und Reptilien Europas. Zweite Liste. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 451: 1-56., Frankfurt am Main.
- MERTENS, R. 1947. Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. Frankfurt, Senckenbergische Naturforsch. Ges.
- MERTENS, R. & WERMUTH, H. 1960. Die Amphibiaen und Reptilien Europas. Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt am Main.
- MOLLOV, I. A., BOYADZHIEV, P. S., DONEV, A. D. 2006. A synopsis of the studies on the trophic spectrum of the amphibians in Bulgaria. *Animalia*, 2006, 41: 115-131.

- MOLLOV, I. 2009. A contribution to the knowledge of the trophic spectrum of the common toad (*Bufo bufo* L., 1758) (Amphibia: Anura) from Bulgaria.
- MOLLOV, I. A. & STOJANOVA, A. M. 2010. Diet and trophic niche overlap of three toad species (Amphibia, Anura) from Poland.
- NEDELJKOVIĆ, R. 1959. Skadarsko jezero: Studija organske produkcije u jednom karsnom jezeru.- Posebno izdanje Biol. inst. 4: 1-156, Beograd.
- NICOARA, A., NICOARA, M., BIANCHINI, F. 2005. Diet composition during breeding period in populations of *Bufo viridis*, *Pelobates fuscus* and *Rana esculenta* complex from Ciric rivet's basin (Iasi, Romania). Anale StiinŃifice ale UniversitǎŃii "Ali Cuza" Iasi, s., Biologie animalǎ, Tom LI. 179-187, 2005.
- NOBLE, G. K. 1931b. The biology of the amphibia. Book Company 577 pp. New York.
- ORLOVA, V. F. & TUNIYEV, B. S. 1989. On the taxonomy of the Caucasian common toads belonging to the group *Bufo bufo verrucosissimus* (Pallas) (Amphibia, Anura, Bufonidae). Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody, Otdel Biologicheskii, 94: 13-23.
- PAJOVIĆ, I. 2005. Entomofauna kupusnjača u Crnoj Gori. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, (magistarski rad) .
- PAUNOVIĆ, A. 2000. Ishrana Anura (Amphibia) Petrovaradinskog rita. Magistarska teza. Univerzitet u Novom Sadu-Institut za biologiju, Novi Sad.
- PAUNOVIĆ, A., BJELIĆ-ČABRILO, O., ŠIMIĆ, S. 2010. The diet of water frogs (*Pelophylax esculentus* "complex") from the Petrovaradin Rit marsh (Serbia). Arch.Biol., Sci., Belgrade, 62(3): 799-806.
- PAUNOVIĆ, A. 2011. Ishrana češnjarki (*Pelobates spp.*) u uslovima sintopije i alotopije. Doktorska disertacija. Novi Sad.
- PAVIĆEVIĆ, LJ. 1983. Zemljoradnja u bazenu Skadarskog jezera.
- PEKANOVIĆ, V. 1991. Šumska vegetacija Vršačkih planina. Matica Srpska. Odjeljenje za prirodne nauke. Novi Sad.
- PELLANTOVA, J. 1978. The food eaten by the toad, *Bufo bufo*. Folia zoologica, 27(1): 57- 69.
- PETZ, B. 1985. Osnovne statističke metode za nematematičare. SNL, Zagreb.
- PIANKA, E., R. 1983. Evolutionary Ecology; New York (Harper and Row).
- PIANKA, E., R. 2000. Evolutionary ecology, 6th edition, Benjamin-Cummings, Addison-Wesley Longman. San Francisco. 528 pp.

- PIELOU, E. C. 1969. An introduction to Mathematical Ecology. Wiley, New York.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. 2007. *Bufo bufo*: Foraging Behaviour. Herpetol. Rev., 38: 179.
- PINTAR, M. 1984. Zur Bionomie von Anuren aus Lebensräumen der Donau-Auen oberhalb Wiens (Stockerau). Folia Zool., 33: 263-276.
- PLEGUEZUELOS, J. M. 1997. Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. Monografías de Herpetología. Granada, Editorial Universidad de Granada.
- POPOVIĆ, E. & MIKEŠ, M. 1989. Ishrana nekih vrsta roda *Rana* (Amphibia: Anura) u Vojvodini. Conference "Josif Pančić i prirodne nauke", Beograd.
- POPOVIĆ, E. & MIKEŠ, M. 1992. Ishrana nekih vrsta roda *Rana* (Amphibia: Anura) u Vojvodini. Naučni skup "Josif Pančić i prirodne nauke". 22: 69-76, Beograd.
- POPOVIĆ, E., ŠIMIĆ, S., TALLOSI, B. 1992. Food Analysis of some *Rana* species in the Habitat of Carska bara (YU). Tiscia 26: 1-3.
- POUGH, H. F., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITSKY, A. H., WELLS, K. D., 2004. Herpetology. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- PRIRODNA POTENCIJALNA VEGETACIJA JUGOSLAVIJE, 1986. Ljubljana.
- RADOVANOVIĆ, M. 1951. Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Naučna knjiga, Beograd.
- RADULOVIĆ, M. & BURIĆ, M. 1983. Skadarsko jezero-najveći hidrografski objekat kopna SR Crne Gore. Skadarsko jezero, CANU, Naučni skupovi knjiga 9: 37-44. Titograd.
- RADULOVIĆ, V. 1989. Hidrologija sliva Skadarskog jezera. Zavod za geološka istraživanja SR Crne Gore. Posebna izdanja Geološkog glasnika, knjiga IX.
- RATAJSKY, F. & VOJTKOVA, L. 1971. K poznani potravny žab na jižni Morave (on the food habits of frogs in southern Moravia). Scripta Fac. Sci. Nat. UJEP Brunensis, Biologia 3, 1: 161-177.
- READING, C. J. 1988a. Growth and age at sexual maturity in common toads (*Bufo bufo*) from two sites in southern England. Amphibia-Reptilia, 9: 277-288.
- READING, C. J. 1990b. A comparison of size and body weights of common toads (*Bufo bufo*) from two sites in Southern England. Amphibia-Reptilia, 11: 155-163.
- READING, C. J., LOMAN, J., MADSEN, T. 1991. Breeding pond fidelity in the common toad, *Bufo bufo*. Journal of Zoology (Lond.), 225: 201-211.
- READING, C. J. & CLARKE, R. T. 1999. Impacts of climate and density on the duration of the tadpoles stage of the common toad *Bufo bufo*. Oecologia, 121: 310-315.

- ROMERO, J. & REAL, R. 1996. Macroenvironmental factors as ultimate determinants of distribution of common toad and natterjack toad in the south of Spain. *Ecography*, 19: 305-312.
- ROSTAN, Ž. 1968. Ljubav u životinja. Biblioteka Zodijak, knj. 10, Vuk Karadžić, Beograd.
- ROUGHGARDEN, J. 1972. Evolution of niche width. *American Naturalist* 106: 683-718
- RYSER, J. 1989. Amphibien und Verkehr. Teil 3: Zusammenfassung neuerer Ergebnisse, Karch, Bern.
- QUIROGA, L. B., E. A. SANABRIA, AND J. C. ACOSTA. 2009. Size-and sex-dependent variation in diet of *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) in a wetland of San Juan, Argentina. *Journal of Herpetology* 43:311–317.
- SALVADOR, A. 1985. Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. Leon (Santiago García Editorial), 213 S.
- SCHMIDT, L. 1970. Tablice za determinaciju insekata - priručnik za agronome, šumare i biologe. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- SCHNEIDER, H. & SINSCH, U. 2004. Calls and calling behavior of the common toad, *Bufo.b. bufo*, in Hungary and a comparison with the advertisement call of the giant toad, *Bufo.b. spinosus*. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 11: 187-201.
- SEMLITSCH, R. D. & BODIE, J. R. 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology*, 17: 1219-1228.
- SHLYAKHTIN, G. V. 1986. Trophic niches of the co-residing species of anurous amphibians. *Soviet Journal of Ecology* (Plenum Publishing Company); 16(6): 331-338.
- SHLYAKHTIN, G. V. & NOSOVA, O. N. 1989. Comparative analysis of ecological niches of coexisting amphibian species; In: *Voprosy Ekologii i Okhrany Zhivotnykh v Povolzhje. Dinamika i struktura populacij*; Saratov: 81-88.
- SINSCH, U. 1988. Seasonal changes in the migratory behaviour of the toad *Bufo bufo* : direction and magnitude of movements. *Oecologia* (Berlin), 76: 390-398.
- SINSCH, U. 1989. The migratory behaviour of the common toad *Bufo bufo* and the natterjack toad (*Bufo calamita*). In: Langton, T.E.S. (Hrsg): *Amphibians and roads*. Shefford, England, ACO Polymer Product Ltd., Shefford SG17 5JS, England: 113-125.

- SINSCH, U. 1990a. Migration and orientation in anuran amphibians. *Ethology Ecology & Evolution*, 2: 65-79.
- SOFIANIDOU, T. S. & SCHNEIDER, H. 1985. The reproductive behavior of the giant toad *B.b. spinosus* (Amphibia, Anura) in northern Greece. *Zool. Anz., Jena*, 214: 209-221.
- SPEYBROECK, J., BEUKEMA, W., CROCHET, P. A. 2010. A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia ana Reptilia) -an update *Zootaxa* 2492:1-27.
- STANKEVIĆ, P. & PAVIĆEVIĆ, N. 1963. Deliblatski pesak. Institut za šumarstvo i drvnu industriju SR Srbije.
- STANKOVIĆ, S. 1998. Planinska jezera Crne Gore. Limnološka monografija. Srpsko geografsko društvo, Beograd.
- STEINMANN, H. & ZOMBORI, L. 1984. A morphological atlas of insect larvae. Akademiai kiado, Budapest.
- STERNFELD, R. & STAINER, G. 1952. Die Reptilien und Amphibien Mitteleuropas. Quelle & Meyer, Heidelberg.
- STEŠEVIĆ, D. 2009. Ekološko-fitogeografska studija flore šireg urbanog područja Podgorice. Doktorska disertacija, Beograd.
- STJEPANOVIĆ-VESELIČIĆ, L. 1979. Vegetacija Deliblatske peščare. Pančevo.
- SZTATECSNY, M. & SCHABETSBERGER, R. 2005. Into thin air: vertical migration, body condition, and quality of terrestrial habitats of alpine common toads, *Bufo bufo*. *Canadian Journal of Zoology*, 83: 788-796.
- TANARA, M. U. 1978. The World of Amphibians and Reptiles. Gallery books, New York.
- TAPER, M. L. & CASE, T. J. 1985. Quantitative genetic models for the coevolution of character displacement. *Ecology* 66: 355-371.
- TOFT, A. C. 1981. Feeding Ecology of Panamanian Litter Anurans: Patterns in Diet and Foraging Mode. *Journal of Herpetology*, 15 (2): 139-144.
- TOFT, A. C. 1985. Resource Partitioning in Amphibians and Reptiles, *Copeia* No. 1, American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH).
- ŠERBAK, N. N. & ŠERBANJ, M. I. 1980. Zemnovodnije i presmikajušijesja Ukrajskih Karpat. Naukova dumka, Kiev.
- ŠIMIĆ, S., POPOVIĆ, E., GLUMAC, S., VUJIĆ, A. 1992a. Učešće insekata u ishrani vrste *Rana kl. esculenta* (Amphibia:Anura) Kovijskog rita. Zbornik radova Prir.-mat. fak. Univ. Novi Sad, ser. biol. 22: 85-89.

- ŠIMÍČ, S., TALLOSI, B., POPOVIĆ, E. 1992b. Seasonal changes in feeding of *Rana ridibunda* Pallas (Amphibia: Anura) from Backwater Tisza. *Tiscia* 26: 5-7.
- ŠIMÍČ, S., POPOVIĆ, E., HORVAT, A. 1995a. The feeding of species *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Amphibia: Anura) at area of the hydrosystem Danube- Tisa- Danube (Vrbas).
- ŠIMÍČ, S., POPOVIĆ, E., HORVAT, A. 1995b. Uporedna analiza učešća insekata u ishrani vrsta iz roda *Rana* (Amphibia: Anura) u Apatinu (Vojvodina). XII skup entomologa Jugoslavije, Zbornik rezimea:70, Palić.
- ŠIMÍČ, S., HORVAT, A., POPOVIĆ, E., BJELIĆ, O. 1995c. Prvi podaci o ishrani vrste *Bombina variegata* Mertens und Muller, 1928 (Aphibia: Anura) u Srbiji. III naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine "Naša ekološka istina", Zbornik radova, Bor: 353-356.
- ŠTEPĀNEK, O. 1949. Obojživelnici a plaza zemi Český (amphibians and reptiles in Bohemia and Moravia). *Arch. Přír. Výzk. Čech.* 1: 1-150. Pallas, 1771 (Amphibia: Anura) at Area of the Hydrosystem Danube-Tisa-Danube (Vrbas). *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*: 39-43, Novi Sad.
- Van BOCHLAER, I., BIJU, S. D., LOADER, S. P. & BOSSUYT, F. 2009. Toad radiation reveals into-India dispersal as a source of endemism in the Western Ghats-Sri Lanka biodiversity hotspot. *BMC Evolutionary Biology*, 9, 131.
- Van GELDER, J. J. 1996. Marking amphibians: effects of toe clipping on *Bufo bufo* (Anura: Bufonidae). *Amphibia-Reptilia*, 17: 169-174.
- VENCES, M., F. GLAW & BÖHME, W. 1998. Evolutionary correlates of microphagy in alkaloid-containing frogs (Amphibia: Anura). *Zoologischer Anzeiger* 236: 217–230.
- WHEATHER, C. P. 1985. Size increase in the Common Toad (*Bufo bufo*) from Cheshire. *Herpetological Journal* 1, 20-22.
- WHEATHER, C. P. 1986. Prey-size and parasite relationships in the common toad *Bufo bufo*. *Herpetol. J.*, 1: 62-66.
- WILSON, D. S. & TURELLI, M. 1986. Stable underdominance and the evolutionary invasion of empty niches. *American Naturalist*, 127: 835-850.
- ХОЯКИНА З. П. 1953. Материалы по биологии серой жабы (*Bufo bufo* L.) Кавказского аповедника – Зоологический журнал – том. XXXII, вып.6.
- ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall International, INC., London.
- ZEREMSKI, M. 1985. Geomorfologija Vršačkih planina.

10. P R I L O Z I

Tabela I Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* na ukupnom uzorku, prosječna dužina plijena , (Average of Dpl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl)

	<i>B.b. bufo</i>				<i>B.b. spinosus</i>				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl
	mužjak		ženka		mužjak		ženka			
	Average of Dpl	StdDev of Dpl	Average of Dpl	StdDev of Dpl	Average of Dpl	StdDev of Dpl	Average of Dpl	StdDev of Dpl		
balegari	11.9	4.05	15.0	3.29	11.1	4.36	14.7	4.57	13.7	4.52
Geotrupidae					16.4		13.4	1.56	13.9	1.86
Scarabeidae	11.9	4.05	15.0	3.29	10.3	4.08	15.0	4.98	13.7	4.81
brašnjaši	12.4	4.76	15.1	2.21	7.8	4.67	11.9	5.44	11.2	5.36
Anthicidae	5.2	0.71	6.8		4.9	0.51	5.0	0.55	5.0	0.58
Tenebrionidae	15.0	1.87	15.5	1.39	14.1	3.22	15.5	2.57	15.2	2.40
Col larvae	14.6	1.29	21.2		11.0	3.09	18.3	8.85	16.9	8.04
larva Coleoptera	14.6	1.29	21.2		10.6	3.61	21.7	10.26	18.7	9.32
larva Lampyridae					12.4		13.3	2.49	13.2	2.30
larva Silphidae							14.8		14.8	
cvetibube	7.6	3.71	13.7	4.44	9.8	4.72	12.9	4.41	12.0	4.74
Chrysomelidae	8.1	0.93	9.0	1.34	8.7	0.74	9.4	2.69	9.0	1.97
Coccinellidae	6.0	1.29			5.4	0.99	5.4	1.15	5.5	1.09
Nititulidae							8.7	1.41	8.7	1.41
Peltidae	17.3		16.0	2.62	15.6	0.92	15.8	1.34	15.9	1.63
Phalacridae	5.2	3.66	6.3	1.83			6.1		5.8	2.12
kratkokrilci	10.0	2.71	11.2	2.79	10.9	2.77	11.8	2.16	11.4	2.45
Histeridae					10.1	3.08	10.6	2.94	10.4	2.92
Hydrophilidae	4.3		9.7	7.34	11.6	4.53			9.7	5.20
Silphidae	11.7	0.61	10.7	1.77	11.5	1.85	12.0	1.81	11.8	1.77
Spheritidae					8.9		10.3	1.36	9.8	1.25
Staphylinidae	9.0	2.41	13.3	1.21	11.1	2.78	12.4	2.46	11.6	2.68
letači	10.7	6.77	17.3	6.23	11.9	4.52	11.8	3.94	12.5	4.91
Diptera			24.1		15.9				20.0	5.82
Drosophilidae	3.0				4.2		2.7		3.3	0.77
Hymenoptera	14.6	1.52	13.8	2.67	12.9	0.56	12.8	2.87	13.4	2.10
Lepidoptera					13.9		13.9	1.75	13.9	1.24
Syrphidae							11.6		11.6	
Vespidae							13.1		13.1	
mokrice	10.7	1.09	12.1	1.60	10.9	2.97	11.9	1.98	11.5	2.02
Isopoda	10.7	1.09	12.1	1.60	10.9	2.97	11.9	1.98	11.5	2.02
mravi	4.0	0.94	4.0	1.01	4.0	1.10	4.5	1.30	4.2	1.17
Formicidae	4.0	0.94	4.0	1.01	4.0	1.10	4.5	1.30	4.2	1.17
pauci	10.2	2.42	11.6	3.52	10.9	1.95	11.4	1.89	11.1	2.35
Acarina	6.6	0.11							6.6	0.11
Aranea	10.7	1.93	11.6	3.52	10.9	1.95	11.4	1.89	11.2	2.21
Pseudoscorpiones	3.6								3.6	
puževi	7.9				11.9		7.9	3.05	8.1	3.03
Gastropoda	7.9				11.9		7.9	3.05	8.1	3.03

razno1	10.7	0.85	11.2	2.59	9.5	2.45	13.2	3.53	12.3	3.31
Blattidae	11.6		14.1	2.05			15.9	3.80	14.9	3.35
Dermaptera			12.2	0.61	10.2	3.05	13.6	1.63	12.8	2.01
Hemiptera							9.0	0.90	9.0	0.90
Heteroptera	10.2		9.1	1.86	8.1		11.0	2.34	10.1	2.17
Homoptera	10.2								10.2	
Tettigonidae							17.2	6.00	17.2	6.00
rilaši	6.5	2.27	7.4	2.79	6.9	1.71	7.6	2.30	7.4	2.29
Curculionidae	6.5	2.27	7.4	2.79	6.9	1.71	7.6	2.30	7.4	2.29
stonoge	17.2	2.87	21.8	5.33	20.1	3.95	31.2	9.64	26.3	9.63
Chilopoda	17.0	1.92	19.5		20.9	5.55	29.8	14.18	23.2	10.64
Diplopoda	19.9	1.80	24.4	3.36	19.2	3.01	30.7	8.15	27.8	7.88
Glomeridae	12.7		11.1						11.9	1.11
Scolopendridae			17.1		20.1	5.94	35.0	11.62	29.0	12.29
svici	9.7	2.77	10.4	3.28	9.2	2.29	8.8	1.93	9.3	2.48
Byrrhidae	4.2		4.1				8.3		5.5	2.39
Elateridae	10.0	2.62	10.9	2.85	9.2	2.29	8.8	1.52	9.5	2.29
Lampyridae	9.2						9.6	5.59	9.5	4.57
trčuljci	10.9	2.41	13.8	3.75	10.0	2.94	11.8	4.27	11.6	3.89
Carabidae	10.9	2.42	14.0	3.56	10.2	2.85	11.8	4.27	11.7	3.86
Dytiscidae	11.4		6.5	1.48	5.5	1.73	6.4		6.6	2.25
UKUPNO	8.6	4.10	11.6	5.25	8.4	4.05	10.4	5.80	9.9	5.32

Tabela II Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* i *B.b. spinosus* na ukupnom uzorku , prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

	<i>B.b. bufo</i>				<i>B.b. spinosus</i>				Average of Spl	StdDev of Spl2
	mužjak		ženka		mužjak		ženka			
	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Spl	StdDev of Spl2		
balegari	5.9	1.87	6.8	0.55	5.3	1.33	7.7	2.87	7.0	2.56
Geotrupidae					6.7		6.1	1.11	6.2	1.03
Scarabeidae	5.9	1.87	6.8	0.55	5.1	1.30	8.1	3.03	7.1	2.71
brašnjaši	4.4	1.82	5.3	0.93	2.8	1.92	4.7	2.44	4.2	2.25
Anthicidae	1.7	0.08	2.3		1.6	0.21	1.7	0.25	1.6	0.23
Tenebrionidae	5.4	0.71	5.5	0.69	5.4	1.23	6.3	1.28	5.8	1.16
Col larvae	3.9	0.04	7.2		2.4	1.01	3.9	1.03	3.8	1.32
larvaColeoptera	3.9	0.04	7.2		2.3	1.24	4.3	1.14	4.1	1.52
larvaLampyridae					2.5		3.2	0.28	3.1	0.37
larvaSilphidae							4.2		4.2	
cvetibube	4.5	2.19	7.1	2.25	6.1	2.40	7.0	2.44	6.6	2.47
Chrysomelidae	5.5	1.41	4.7	1.22	6.4	1.59	4.8	2.18	5.2	1.84
Coccinellidae	3.0	1.10			3.7	0.76	3.6	0.98	3.5	0.92
Nititulidae							4.4	1.82	4.4	1.82
Peltidae	9.0		8.2	1.40	8.7	0.53	8.5	0.96	8.5	1.02
Phalacridae	3.3	1.52	3.6	1.05			3.7		3.5	0.94
indet										
svareno										
kratkokrilci	3.6	1.77	4.9	1.72	4.4	1.52	5.6	1.57	5.1	1.70
Histeridae					5.4	1.13	5.5	1.45	5.4	1.30
Hydrophilidae	1.7		5.4	4.89	5.4	1.04			4.8	2.74
Silphidae	5.2	0.50	5.5	0.45	5.3	1.20	6.4	0.89	6.1	0.95
Spheritidae					3.9		4.3	0.24	4.2	0.30
Staphylinidae	2.1	0.81	3.3	0.61	2.9	0.82	3.1	0.78	3.0	0.83
letači	4.1	2.34	6.1	0.77	4.5	2.12	4.2	1.35	4.5	1.67
Diptera			5.4		7.7				6.6	1.61
Drosophilidae	1.4				1.8		1.3		1.5	0.29
Hymenoptera	5.4	0.43	6.4	0.76	4.3	0.69	4.8	0.65	5.2	0.92
Lepidoptera					4.2		4.3	1.25	4.3	0.89
Syrphidae							3.5		3.5	
Vespidae							5.2		5.2	
mokrice	5.2	0.76	5.8	0.31	5.1	0.96	6.1	1.15	5.7	1.04
Isopoda	5.2	0.76	5.8	0.31	5.1	0.96	6.1	1.15	5.7	1.04
mravi	1.3	0.28	1.4	0.35	1.3	0.40	1.4	0.27	1.3	0.31
Formicidae	1.3	0.28	1.4	0.35	1.3	0.40	1.4	0.27	1.3	0.31
pauci	5.0	0.88	5.8	1.33	5.4	0.78	5.4	1.00	5.4	1.01
Acarina	3.7	0.87							3.7	0.87

Aranea	5.1	0.75	5.8	1.33	5.4	0.78	5.4	1.00	5.4	0.98
Pseudoscorpiones	3.1								3.1	
puževi	6.3				9.8		6.1	2.43	6.2	2.44
Gastropoda	6.3				9.8		6.1	2.43	6.2	2.44
razno1	5.1	1.07	4.2	1.33	3.0	1.02	4.9	1.92	4.6	1.75
Blattidae	5.0		5.6	1.34			6.6	1.55	6.1	1.43
Dermaptera			3.0	0.24	2.5	0.50	3.2	0.56	3.0	0.53
Hemiptera							4.1	0.93	4.1	0.93
Heteroptera	6.3		4.4	1.12	4.1		6.1	1.88	5.4	1.71
Homoptera	4.1								4.1	
Tettigonidae							4.7	1.33	4.7	1.33
rilaši	3.0	0.80	3.4	1.22	2.8	0.57	3.1	0.94	3.0	0.92
Curculionidae	3.0	0.80	3.4	1.22	2.8	0.57	3.1	0.94	3.0	0.92
stonoge	3.3	1.52	3.7	1.11	2.9	0.93	3.8	1.12	3.6	1.17
Chilopoda	3.2	0.89	3.0		3.8	1.25	3.4	0.90	3.3	0.84
Diplopoda	2.1	0.33	3.5	1.14	2.6	0.46	4.1	1.16	3.7	1.22
Glomeridae	6.2		5.1						5.6	0.79
Scolopendridae			4.5		2.2	0.15	3.1	0.81	3.1	0.92
svici	3.4	0.93	3.3	1.06	3.2	0.88	3.1	0.93	3.2	0.94
Byrrhidae	2.8		2.4				3.2		2.8	0.42
Elateridae	3.4	0.95	3.3	1.07	3.2	0.88	3.0	0.88	3.2	0.93
Lampyridae	4.0						4.1	1.26	4.1	1.03
trčuljci	4.1	0.98	5.0	1.46	3.9	1.14	4.5	1.59	4.4	1.45
Carabidae	4.1	0.93	5.1	1.42	4.0	1.14	4.6	1.59	4.5	1.45
Dytiscidae	7.4		3.2	1.52	3.3	1.17	3.6		3.8	1.73
UKUPNO	3.3	1.74	4.4	2.02	3.4	1.81	4.1	2.18	3.9	2.07

Tabela III Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Skadarsko jezero, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Skadarsko jezero	mužjak				ženka				Total Average of Dpl
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	
balegari					15,4	4,69	6,2	1,6	15,4
Geotrupidae					12,7	1,14	5,3	1,1	12,7
Scarabeidae					20,7		7,8		20,7
brašnjaši	5,3	2,46	1,8	1,4	7,3	4,71	2,5	1,7	6,3
Anthicidae	4,8	0,47	1,6	0,2	4,9	0,47	1,6	0,2	4,9
Tenebrionidae	17,8		9,1		15,5	3,20	5,4	1,1	15,8
Col larvae	13,3	1,31	3,0	0,7	14,0	2,09	3,0	0,5	13,7
larvaColeoptera	14,2		3,5		13,0	1,06	2,9	0,5	13,3
larvaLampyridae	12,4		2,5		16,8		3,3		14,6
cvetibube	7,7	1,76	5,9	1,9	14,5	3,89	8,0	2,2	12,2
Chrysomelidae	9,0	1,20	7,3	1,6	11,2		5,1		9,7
Coccinellidae	6,4	1,07	4,6	0,6	6,2		4,0		6,3
Peltidae					16,4	1,04	9,2	0,5	16,4
indet									
svareno									
kratkokrilci	12,9	1,71	4,4	1,5	12,0	1,86	5,6	1,3	12,3
Histeridae					8,8	3,25	4,7	1,5	8,8
Hydrophilidae	14,2	0,30	5,8	0,9					14,2
Silphidae	13,5	0,69	6,1	0,0	12,3	0,92	6,2	0,6	12,5
Spheritidae	8,9		3,9						8,9
Staphylinidae	12,9	0,94	3,1	0,2	13,4	1,03	3,2	0,2	13,2
letači	14,9	1,39	5,9	2,5	13,1	1,48	4,0	0,8	13,7
Diptera	15,9		7,7						15,9
Hymenoptera					13,0		4,0		13,0
Lepidoptera	13,9		4,2		13,9	1,75	4,3	1,3	13,9
Syrphidae					11,6		3,5		11,6
mokrice	13,1	1,54	5,7	0,5	12,2	2,19	5,7	0,4	12,6
Isopoda	13,1	1,54	5,7	0,5	12,2	2,19	5,7	0,4	12,6
mravi	4,5	0,98	1,4	0,6	5,1	1,75	1,4	0,3	4,9
Formicidae	4,5	0,98	1,4	0,6	5,1	1,75	1,4	0,3	4,9
pauci	12,9	0,23	5,8	0,2	11,7	0,78	5,5	0,3	12,2
Aranea	12,9	0,23	5,8	0,2	11,7	0,78	5,5	0,3	12,2
prazan									
prazanželudac									
puževi					10,3	5,48	7,7	4,6	10,3
Gastropoda					10,3	5,48	7,7	4,6	10,3
razno1	8,0		2,1		14,4	1,79	4,6	3,0	12,3

Blattidae					15,6		6,7		15,6
Dermaptera	8,0		2,1		13,1		2,5		10,6
rilaši	7,1	0,65	3,0	0,4	8,6	2,36	3,3	1,2	8,5
Curculionidae	7,1	0,65	3,0	0,4	8,6	2,36	3,3	1,2	8,5
stonoge	24,8		2,9		32,4	12,40	3,1	0,7	29,9
Chilopoda	24,8		2,9						24,8
Diplopoda					32,4	12,40	3,1	0,7	32,4
svici	10,4	2,10	3,3	0,6	8,4	1,57	2,7	0,3	9,1
Elateridae	10,4	2,10	3,3	0,6	8,9	0,96	2,7	0,3	9,4
Lampyridae					5,2		2,8		5,2
trčuljci	10,8	1,28	3,8	0,6	13,1	7,28	4,5	2,5	12,8
Carabidae	10,8	1,28	3,8	0,6	13,1	7,28	4,5	2,5	12,8
UKUPNO	8,4	4,35	3,1	1,9	10,8	5,70	4,1	2,4	10,1

Tabela IV Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Rijeka Crnojevića, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Rijeka Crnojevića	mužjak				ženka				Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
brašnjaši	11.5		5.3		12.6	2.44	6.4	1.7	12.5	2.31	6.3	1.7
Tenebrionidae	11.5		5.3		12.6	2.44	6.4	1.7	12.5	2.31	6.3	1.7
Col larvae					7.3		3.8		7.3		3.8	
larvaColeoptera					7.3		3.8		7.3		3.8	
cvetibube	5.2		3.0		11.0	4.19	6.0	2.1	10.5	4.35	5.7	2.2
Chrysomelidae					9.0	0.21	4.5	0.1	9.0	0.21	4.5	0.1
Coccinellidae	5.2		3.0		5.3	1.15	3.5	0.5	5.3	0.81	3.3	0.5
Peltidae					14.5	2.05	7.8	1.0	14.5	2.05	7.8	1.0
kratkokrilci	10.1		5.1		10.9	1.72	4.9	1.8	10.8	1.54	5.0	1.5
Silphidae	10.1		5.1		9.9	1.94	6.4	0.0	10.0	1.37	6.0	0.7
Staphylinidae					11.9	1.15	3.5	1.0	11.9	1.15	3.5	1.0
letači					11.5	2.28	5.0	0.2	11.5	2.28	5.0	0.2
Hymenoptera					9.9		4.8		9.9		4.8	
Vespidae					13.1		5.2		13.1		5.2	
mokrice					11.8	1.44	6.2	1.2	11.8	1.44	6.2	1.2
Isopoda					11.8	1.44	6.2	1.2	11.8	1.44	6.2	1.2
mravi	4.8	1.20	1.7	0.5	4.2	0.98	1.4	0.3	4.3	1.00	1.4	0.3
Formicidae	4.8	1.20	1.7	0.5	4.2	0.98	1.4	0.3	4.3	1.00	1.4	0.3
pauci	8.4		4.6		8.8	0.90	5.0	0.7	8.8	0.87	5.0	0.7
Aranea	8.4		4.6		8.8	0.90	5.0	0.7	8.8	0.87	5.0	0.7
prazan												
prazanželudac												
puževi					6.5	4.68	5.7	4.0	6.5	4.68	5.7	4.0

Gastropoda					6.5	4.68	5.7	4.0	6.5	4.68	5.7	4.0
razno1					14.6	4.60	4.3	1.3	14.6	4.60	4.3	1.3
Blattidae					12.1		5.0		12.1		5.0	
Dermaptera					11.9		2.8		11.9		2.8	
Tettigonidae					17.2	6.00	4.7	1.3	17.2	6.00	4.7	1.3
rilaši	7.3	2.32	2.8	0.5	6.6	1.43	3.2	0.8	6.7	1.52	3.1	0.8
Curculionidae	7.3	2.32	2.8	0.5	6.6	1.43	3.2	0.8	6.7	1.52	3.1	0.8
stonoge					34.7	6.95	4.0	0.4	34.7	6.95	4.0	0.4
Diplopoda					34.7	6.95	4.0	0.4	34.7	6.95	4.0	0.4
svici	6.1		3.2		7.4	1.80	3.3	0.7	6.9	1.47	3.3	0.5
Elateridae	6.1		3.2		7.4	1.80	3.3	0.7	6.9	1.47	3.3	0.5
trčuljci	8.5	1.18	4.1	1.0	9.6	3.09	4.2	1.3	9.5	2.98	4.2	1.3
Carabidae	8.5	1.18	4.1	1.0	9.6	3.09	4.2	1.3	9.5	2.98	4.2	1.3
UKUPNO	7.4	2.28	3.3	1.3	8.6	4.92	3.7	1.8	8.5	4.74	3.7	1.8

Tabela V Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Prekornica, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

PREKORNICA	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total Std Dev of Dpl2	Total Average of Spl	Total Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2	Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2				
balegari	18.5		7.2		15.3	5.59	9.0	3.3	15.7	5.29	8.8	3.1
Scarabeidae	18.5		7.2		15.3	5.59	9.0	3.3	15.7	5.29	8.8	3.1
brašnjaši	11.2		5.7		16.3	0.80	6.7	0.7	15.7	1.97	6.6	0.8
Tenebrionidae	11.2		5.7		16.3	0.80	6.7	0.7	15.7	1.97	6.6	0.8
cvetibube	6.6	1.70	4.1	0.4	10.1	6.01	6.0	3.4	8.8	4.99	5.3	2.8
Chrysomelidae	8.5		4.6		6.7		4.8		7.6	1.27	4.7	0.1
Coccinellidae	5.6	0.33	3.9	0.1	3.6		2.4		4.9	1.16	3.4	0.9
Nititulidae					7.4		3.7		7.4		3.7	
Peltidae					16.5	1.06	9.6	1.1	16.5	1.06	9.6	1.1
kratkokrilci	9.6	1.88	4.0	1.2	11.5	2.65	6.3	1.8	11.1	2.58	5.8	1.9
Hydrophilidae	6.4		4.4						6.4		4.4	
Silphidae	9.8	0.75	4.5	2.1	11.5	2.61	6.9	1.2	11.3	2.52	6.6	1.4
Staphylinidae	10.6	1.33	3.5	0.9	11.5	3.44	3.2	1.4	11.1	2.38	3.4	1.0
letači					11.7		4.9		11.7		4.9	
Hymenoptera					11.7		4.9		11.7		4.9	
mokrice	5.2		3.4		10.8	1.24	6.8	1.4	8.9	3.32	5.7	2.2
Isopoda	5.2		3.4		10.8	1.24	6.8	1.4	8.9	3.32	5.7	2.2
mravi	4.9	1.17	1.7	0.4	5.2	1.36	1.5	0.3	5.1	1.30	1.6	0.4
Formicidae	4.9	1.17	1.7	0.4	5.2	1.36	1.5	0.3	5.1	1.30	1.6	0.4
pauci	8.7	1.08	5.2	0.4	10.7	1.39	4.7	0.8	10.2	1.57	4.8	0.7
Aranea	8.7	1.08	5.2	0.4	10.7	1.39	4.7	0.8	10.2	1.57	4.8	0.7
prazan												
prazanželudac												
puževi					6.7		5.2		6.7		5.2	
Gastropoda					6.7		5.2		6.7		5.2	
razno1					15.0	1.73	5.2	2.3	15.0	1.73	5.2	2.3
Dermaptera					15.9	1.43	3.9	0.4	15.9	1.43	3.9	0.4
Heteroptera					13.4		7.8		13.4		7.8	
rilaši	5.9	0.59	2.6	0.4	7.0	2.33	2.9	0.8	6.7	2.07	2.8	0.7
Curculionidae	5.9	0.59	2.6	0.4	7.0	2.33	2.9	0.8	6.7	2.07	2.8	0.7
stonoge	17.1	0.08	3.8	1.2	41.8		4.1		25.3	14.28	3.9	0.9
Chilopoda	17.0		4.7						17.0		4.7	
Diplopoda	17.1		3.0		41.8		4.1		29.4	17.44	3.5	0.8
svici	10.0	0.49	4.1	1.0	8.1	2.46	3.5	2.1	8.7	2.15	3.7	1.7
Elateridae	10.0	0.49	4.1	1.0	8.1	2.46	3.5	2.1	8.7	2.15	3.7	1.7
trčuljci	9.0	2.14	4.1	0.9	11.2	3.73	4.7	1.7	10.6	3.53	4.5	1.5
Carabidae	9.0	2.14	4.1	0.9	11.2	3.73	4.7	1.7	10.6	3.53	4.5	1.5
UKUPNO	8.1	3.33	3.5	1.4	10.2	4.98	4.4	2.4	9.6	4.69	4.2	2.2

Tabela VI Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Kući, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

KUĆI	mužjak		ženka		Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2				
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2								
brašnjaši	4.7		1.6		12.1	6.26	4.5	2.2	11.1	6.37	4.1	2.3
Anthicidae	4.7		1.6		4.4	0.08	1.7	0.2	4.5	0.15	1.7	0.1
Tenebrionidae					16.0	2.41	5.9	0.5	16.0	2.41	5.9	0.5
cvetibube	14.9		8.2						14.9		8.2	
Peltidae	14.9		8.2						14.9		8.2	
kratkokrilci	6.5		1.5		12.1	0.67	6.2	0.6	10.2	3.26	4.6	2.7
Silphidae					12.1	0.67	6.2	0.6	12.1	0.67	6.2	0.6
Staphylinidae	6.5		1.5						6.5		1.5	
mravi	3.6	0.69	1.3	0.2	4.3	0.55	1.4	0.2	4.1	0.69	1.3	0.2
Formicidae	3.6	0.69	1.3	0.2	4.3	0.55	1.4	0.2	4.1	0.69	1.3	0.2
pauci	10.2	1.22	5.3	1.1	13.4	1.33	6.5	2.0	12.5	1.99	6.2	1.8
Aranea	10.2	1.22	5.3	1.1	13.4	1.33	6.5	2.0	12.5	1.99	6.2	1.8
prazan												
prazanželudac												
puževi	11.9		9.8						11.9		9.8	
Gastropoda	11.9		9.8						11.9		9.8	
razno1	10.2	2.96	3.5	0.9	10.7	3.41	5.3	1.6	10.5	2.62	4.4	1.5
Dermaptera	12.3		2.8						12.3		2.8	
Heteroptera	8.1		4.1		10.7	3.41	5.3	1.6	9.9	2.84	4.9	1.3
rilaši	6.2	2.74	2.7	0.4	8.4	2.10	3.0	0.4	7.9	2.33	2.9	0.4
Curculionidae	6.2	2.74	2.7	0.4	8.4	2.10	3.0	0.4	7.9	2.33	2.9	0.4
stonoge	22.8	2.06	2.3	0.0	31.8	2.71	3.4	0.6	27.3	5.54	2.9	0.7
Diplopoda	21.4		2.3		31.8	2.71	3.4	0.6	28.3	6.32	3.0	0.7
Scolopendridae	24.3		2.3						24.3		2.3	
svici	8.8	0.91	2.7	0.3	9.3	1.46	3.3	0.9	9.2	1.31	3.2	0.8
Elateridae	8.8	0.91	2.7	0.3	9.3	1.46	3.3	0.9	9.2	1.31	3.2	0.8
trčuljci	8.4	2.81	3.1	0.9	12.8	1.81	4.3	0.9	10.7	3.21	3.7	1.1
Carabidae	9.2	2.47	3.1	1.0	12.8	1.81	4.3	0.9	11.2	2.79	3.8	1.1
Dytiscidae	4.7	0.30	2.7	0.3					4.7	0.30	2.7	0.3

UKUPNO	8.6	4.56	3.1	1.8	10.9	5.37	3.8	1.7	10.0	5.17	3.5	1.8
---------------	------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------

Tabela VII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Piperi, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

PIPERI	mužjak		ženka		Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2								
balegari					19.7				11.2		11.2	
Scarabeidae					19.7				11.2		11.2	
brašnjaši	10.0		4.7		16.3	1.32	7.0	1.4	15.7	2.36	6.8	1.5
Tenebrionidae	10.0		4.7		16.3	1.32	7.0	1.4	15.7	2.36	6.8	1.5
Col larvae					13.3	1.35	3.5	0.7	13.3	1.35	3.5	0.7
larvaLampyridae					12.5	0.31	3.2	0.6	12.5	0.31	3.2	0.6
larvaSilphidae					14.8		4.2		14.8		4.2	
cvetibube					15.6	2.68	8.3	1.7	15.6	2.68	8.3	1.7
Nititulidae					7.8		2.9		7.8		2.9	
Peltidae					16.3	1.13	8.7	0.4	16.3	1.13	8.7	0.4
kratkokrilci					11.4	1.62	5.4	1.6	11.4	1.62	5.4	1.6
Histeridae					11.3	2.34	5.9	1.3	11.3	2.34	5.9	1.3
Silphidae					11.4	1.45	6.0	0.9	11.4	1.45	6.0	0.9
Staphylinidae					11.7	0.96	3.0	1.0	11.7	0.96	3.0	1.0
mokrice	10.9	2.96	4.9	1.1	12.3	4.13	5.9	1.0	11.7	3.46	5.4	1.1
Isopoda	10.9	2.96	4.9	1.1	12.3	4.13	5.9	1.0	11.7	3.46	5.4	1.1
mravi	4.1	0.26	1.2	0.1	3.8	1.36	1.2	0.3	3.8	1.26	1.2	0.3
Formicidae	4.1	0.26	1.2	0.1	3.8	1.36	1.2	0.3	3.8	1.26	1.2	0.3
pauci	11.2	2.56	5.4	1.0	12.3	1.02	5.7	0.8	11.9	1.73	5.6	0.9
Aranea	11.2	2.56	5.4	1.0	12.3	1.02	5.7	0.8	11.9	1.73	5.6	0.9
puževi					6.8	1.23	5.2	1.2	6.8	1.23	5.2	1.2
Gastropoda					6.8	1.23	5.2	1.2	6.8	1.23	5.2	1.2
razno1					13.6	7.32	5.6	2.0	13.6	7.32	5.6	2.0
Blattidae					22.0		7.8		22.0		7.8	
Heteroptera					9.3	0.30	4.5	0.9	9.3	0.30	4.5	0.9
rilaši	6.8	1.52	2.5	0.4	7.1	1.98	3.1	0.8	7.0	1.84	3.0	0.8
Curculionidae	6.8	1.52	2.5	0.4	7.1	1.98	3.1	0.8	7.0	1.84	3.0	0.8
stonoge	15.9		2.1		29.0	9.21	3.5	1.4	27.7	9.62	3.4	1.4
Chilopoda					19.3		2.9		19.3		2.9	
Diplopoda					28.7	8.98	4.4	1.7	28.7	8.98	4.4	1.7
Scolopendridae	15.9		2.1		31.7	10.25	2.8	0.5	28.5	11.34	2.7	0.6
svici	10.4	1.73	4.2	0.2	8.9	1.07	3.0	0.7	9.2	1.31	3.3	0.8
Elateridae	10.4	1.73	4.2	0.2	8.9	1.07	3.0	0.7	9.2	1.31	3.3	0.8
trčuljci	7.9	3.02	3.1	1.3	10.9	3.55	4.3	1.4	10.3	3.64	4.0	1.4
Carabidae	7.9	3.02	3.1	1.3	11.0	3.53	4.3	1.4	10.4	3.64	4.0	1.5
Dytiscidae					6.4		3.6		6.4		3.6	
UKUPNO	8.3	3.18	3.3	1.5	11.1	6.16	4.4	2.1	10.6	5.81	4.2	2.1

Tabela VIII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Velje brdo, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Velje brdo	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
balegari	16.4		6.7		13.9	1.83	6.6	0.9	14.5	1.96	6.7	0.8
Geotrupidae	16.4		6.7		13.9	1.83	6.6	0.9	14.5	1.96	6.7	0.8
brašnjaši	11.4	5.26	4.0	1.8	14.7	5.10	5.7	2.3	12.6	5.36	4.6	2.1
Anthicidae	5.0	0.71	1.7	0.2	5.9	0.86	2.1	0.4	5.2	0.78	1.8	0.3
Tenebrionidae	14.5	3.12	5.2	0.8	16.9	2.36	6.5	1.6	15.5	3.02	5.7	1.4
Col larvae					9.4		3.0		9.4		3.0	
larvaLamproidea					9.4		3.0		9.4		3.0	
cvetibube	12.8	5.24	7.3	2.2	11.2	4.43	6.0	2.3	11.8	4.63	6.5	2.3
Chrysomelidae	8.5		6.4		10.0	4.26	3.5	0.4	9.5	3.14	4.5	1.7
Coccinellidae	4.2		3.2		5.9	1.49	4.2	1.4	5.5	1.50	4.0	1.2
Nititulidae					10.5		7.1		10.5		7.1	
Pelidae	16.0	0.87	8.6	0.5	15.1	1.50	7.8	1.6	15.5	1.28	8.2	1.2
kratkokrili	10.7	3.06	5.2	1.2	12.9	1.41	5.4	1.2	12.0	2.41	5.3	1.2
Histeridae	10.1	3.08	5.4	1.1	12.7	0.98	6.3	0.3	10.8	2.88	5.6	1.0
Silphidae	12.2		5.6		13.4	0.99	5.9	0.6	13.2	1.00	5.9	0.6
Spheritidae					10.3	1.36	4.3	0.2	10.3	1.36	4.3	0.2
Staphylinidae	14.3		3.1		13.7	0.08	3.1	0.0	13.9	0.34	3.1	0.0
letači	13.3		3.8		16.7		5.6		15.0	2.41	4.7	1.2
Hymenoptera	13.3		3.8		16.7		5.6		15.0	2.41	4.7	1.2
mokrice					12.1	2.15	5.8	1.6	12.1	2.15	5.8	1.6
Isopoda					12.1	2.15	5.8	1.6	12.1	2.15	5.8	1.6
mravi	4.0	0.62	1.2	0.2	4.0	0.79	1.3	0.2	4.0	0.76	1.3	0.2
Formicidae	4.0	0.62	1.2	0.2	4.0	0.79	1.3	0.2	4.0	0.76	1.3	0.2
pauci	14.1		6.8		11.5	1.67	5.2	0.7	11.8	1.81	5.4	0.9
Aranea	14.1		6.8		11.5	1.67	5.2	0.7	11.8	1.81	5.4	0.9
prazan												
prazanželudac												
puževi					8.8	1.99	6.5	1.5	8.8	1.99	6.5	1.5
Gastropoda					8.8	1.99	6.5	1.5	8.8	1.99	6.5	1.5
razno1					13.2	2.42	6.4	2.5	13.2	2.42	6.4	2.5
Blattidae					14.8	1.85	6.8	2.4	14.8	1.85	6.8	2.4
Dermaptera					13.0		3.0		13.0		3.0	
Heteroptera					11.6	3.03	7.7	1.9	11.6	3.03	7.7	1.9
rišaši	7.2	1.48	2.9	0.5	8.4	2.24	3.1	1.0	8.1	2.14	3.1	0.9
Curculionidae	7.2	1.48	2.9	0.5	8.4	2.24	3.1	1.0	8.1	2.14	3.1	0.9
svici					10.2	3.05	2.9	0.7	10.2	3.05	2.9	0.7
Byrrhidae					8.3		3.2		8.3		3.2	
Elateridae					9.3	1.49	2.5	0.0	9.3	1.49	2.5	0.0

Lampyridae					15.9		4.3		15.9		4.3	
trčuljci	11.9	2.66	4.6	0.8	12.2	4.14	4.6	1.4	12.1	3.61	4.6	1.2
Carabidae	12.0	2.62	4.6	0.8	12.2	4.14	4.6	1.4	12.1	3.60	4.6	1.2
Dytiscidae	8.1		5.0						8.1		5.0	
UKUPNO	10.7	4.15	4.3	1.8	9.5	4.58	3.8	2.1	9.8	4.48	4.0	2.1

Tabela IX Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Lješanska nahija, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Lješanska nahija	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total Std Dev of Dpl2	Total Average of Spl	Total Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2	Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2				
balegari					15.6	3.48	8.1	1.6	15.6	3.48	8.1	1.6
Scarabeidae					15.6	3.48	8.1	1.6	15.6	3.48	8.1	1.6
brašnjaši					12.6	6.25	4.6	1.9	12.6	6.25	4.6	1.9
Anthicidae					4.4		1.7		4.4		1.7	
Tenebrionidae					15.3	3.80	5.6	0.3	15.3	3.80	5.6	0.3
Col larvae	8.7	2.43	1.7	0.9	15.5	2.07	3.6	0.7	12.8	4.19	2.9	1.2
larvaColeoptera	8.7	2.43	1.7	0.9	17.9		4.4		11.8	5.58	2.6	1.7
larvaLampyridae					14.4	0.23	3.2	0.1	14.4	0.23	3.2	0.1
cvetibube					11.2	4.92	5.8	2.6	11.2	4.92	5.8	2.6
Chrysomelidae					7.2	0.25	3.4	0.2	7.2	0.25	3.4	0.2
Coccinellidae					5.2	0.33	3.0	0.1	5.2	0.33	3.0	0.1
Nititulidae					9.0		4.1		9.0		4.1	
Peltidae					15.8	0.98	8.1	1.1	15.8	0.98	8.1	1.1
Phalacridae					6.1		3.7		6.1		3.7	
indet												
svareno												
kratkokrilci					11.5	4.67	4.0	1.5	11.5	4.67	4.0	1.5
Histeridae					5.7		3.0		5.7		3.0	
Silphidae					10.5		6.2		10.5		6.2	
Staphylinidae					15.0	2.50	3.4	0.5	15.0	2.50	3.4	0.5
letači	12.5		4.8						12.5		4.8	
Hymenoptera	12.5		4.8						12.5		4.8	
mokrice	9.6		5.3		12.0	1.07	6.3	1.5	11.8	1.28	6.2	1.4
Isopoda	9.6		5.3		12.0	1.07	6.3	1.5	11.8	1.28	6.2	1.4
mravi	3.4	0.94	1.2	0.4	5.0	1.58	1.4	0.3	4.1	1.52	1.3	0.4
Formicidae	3.4	0.94	1.2	0.4	5.0	1.58	1.4	0.3	4.1	1.52	1.3	0.4
pauci	10.8	1.19	5.0	0.3	12.3	1.75	5.4	0.9	11.8	1.69	5.2	0.8
Aranea	10.8	1.19	5.0	0.3	12.3	1.75	5.4	0.9	11.8	1.69	5.2	0.8
puževi					5.6		4.8		5.6		4.8	

Gastropoda					5.6		4.8		5.6		4.8	
razno1					11.4	2.36	3.5	0.7	11.4	2.36	3.5	0.7
Dermaptera					13.0	0.94	3.1	0.3	13.0	0.94	3.1	0.3
Hemiptera					9.0	0.90	4.1	0.9	9.0	0.90	4.1	0.9
rilaši	7.0	2.16	2.8	0.6	7.2	2.85	2.7	1.1	7.2	2.69	2.7	1.0
Curculionidae	7.0	2.16	2.8	0.6	7.2	2.85	2.7	1.1	7.2	2.69	2.7	1.0
stonoge					34.6	10.28	4.1	0.8	34.6	10.28	4.1	0.8
Chilopoda					32.5	14.91	3.5	1.0	32.5	14.91	3.5	1.0
Diplopoda					33.6	4.19	4.6	0.4	33.6	4.19	4.6	0.4
Scolopendridae					48.4		4.3		48.4		4.3	
svici					6.9	0.79	3.6	1.5	6.9	0.79	3.6	1.5
Elateridae					6.4	0.07	2.8	0.1	6.4	0.07	2.8	0.1
Lampyridae					7.8		5.3		7.8		5.3	
trčuljci	10.4	2.61	4.0	1.1	11.4	5.12	4.3	1.6	11.0	4.43	4.2	1.5
Carabidae	10.4	2.61	4.0	1.1	11.4	5.12	4.3	1.6	11.0	4.43	4.2	1.5
UKUPNO	6.4	3.63	2.5	1.6	11.2	8.24	3.8	2.1	9.8	7.51	3.4	2.0

Tabela X Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. spinosus* na lokalitetu Bjelopavlići, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

BJELOPAVLİĆI	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
balegari	9.0	2.13	4.7	1.0	13.7	5.06	7.2	3.3	12.0	4.77	6.3	2.9
Scarabeidae	9.0	2.13	4.7	1.0	13.7	5.06	7.2	3.3	12.0	4.77	6.3	2.9
brašnjaši					14.7	2.85	5.8	0.7	14.7	2.85	5.8	0.7
Tenebrionidae					14.7	2.85	5.8	0.7	14.7	2.85	5.8	0.7
Col larvae					30.6	5.08	5.2	0.4	30.6	5.08	5.2	0.4
larvaColeoptera					30.6	5.08	5.2	0.4	30.6	5.08	5.2	0.4
cvetibube	9.5	7.31	6.1	4.6	15.6	1.20	9.0	0.9	14.3	3.87	8.3	2.2
Chrysomelidae					14.5		10.7		14.5		10.7	
Coccinellidae	4.4		2.8						4.4		2.8	
Peltidae	14.7		9.4		15.8	1.18	8.7	0.5	15.7	1.16	8.8	0.6
indet												
svareno												
kratkokrilci	6.8		1.8		10.3	3.20	5.0	2.8	9.5	3.14	4.2	2.8
Silphidae					12.1	1.45	6.6	0.4	12.1	1.45	6.6	0.4
Staphylinidae	6.8		1.8		6.8		1.8		6.8	0.01	1.8	0.0
letači	4.2		1.8		2.7		1.3		3.5	1.02	1.5	0.4
Drosophylidae	4.2		1.8		2.7		1.3		3.5	1.02	1.5	0.4
mokrice	10.9		5.6		10.7	0.83	5.5	0.7	10.8	0.59	5.5	0.5
Isopoda	10.9		5.6		10.7	0.83	5.5	0.7	10.8	0.59	5.5	0.5
mravi	4.1	1.06	1.2	0.2	4.8	1.49	1.3	0.3	4.6	1.37	1.3	0.2

Formicidae	4.1	1.06	1.2	0.2	4.8	1.49	1.3	0.3	4.6	1.37	1.3	0.2
pauci	11.8	0.57	6.4	0.6	12.4	0.41	5.9	0.2	12.1	0.53	6.1	0.4
Aranea	11.8	0.57	6.4	0.6	12.4	0.41	5.9	0.2	12.1	0.53	6.1	0.4
puževi					6.4		4.8		6.4		4.8	
Gastropoda					6.4		4.8		6.4		4.8	
rilaši	7.5	2.32	3.1	1.0	7.9	2.27	3.0	0.9	7.8	2.26	3.0	0.9
Curculionidae	7.5	2.32	3.1	1.0	7.9	2.27	3.0	0.9	7.8	2.26	3.0	0.9
stonoge					18.7	3.69	4.1	2.3	18.7	3.69	4.1	2.3
Diplopoda					18.7	3.69	4.1	2.3	18.7	3.69	4.1	2.3
svici	6.8	4.34	2.2	1.2	9.6	1.76	2.4	0.2	8.5	2.91	2.3	0.6
Elateridae	6.8	4.34	2.2	1.2	9.6	1.76	2.4	0.2	8.5	2.91	2.3	0.6
trčuljci	12.5	1.92	5.0	1.1	14.0	2.91	5.2	1.5	13.8	2.85	5.2	1.4
Carabidae	12.5	1.92	5.0	1.1	14.0	2.91	5.2	1.5	13.8	2.85	5.2	1.4
UKUPNO	7.7	3.73	3.3	2.1	11.8	5.64	4.5	2.3	11.0	5.56	4.2	2.3

Tabela XI Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Biogradsko jezero, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

BIOGRADSKO JEZERO	mužjak				ženka				Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
balegari	8.4		4.1		13.6	3.87	6.4	0.4	11.9	4.04	5.6	1.3
Scarabeidae	8.4		4.1		13.6	3.87	6.4	0.4	11.9	4.04	5.6	1.3
brašnjaši	11.2		3.8		13.0	0.74	4.4	0.6	12.7	1.02	4.2	0.6
Tenebrionidae	11.2		3.8		13.0	0.74	4.4	0.6	12.7	1.02	4.2	0.6
cvetibube	8.6	1.10	5.2	1.2	11.7	3.73	6.2	2.1	11.1	3.58	6.0	1.9
Chrysomelidae	9.3		6.0		9.3		4.5		9.3	0.06	5.3	1.1
Peltidae					13.9	1.61	7.3	1.4	13.9	1.61	7.3	1.4
Phalacridae	7.8		4.3		6.3	1.83	3.6	1.1	6.8	1.57	3.8	0.9
kratkokrilci	8.4	3.22	2.1	0.8	11.9	2.98	6.5	2.0	9.7	3.43	3.8	2.6
Hydrophilidae	4.3		1.7		14.9		8.8		9.6	7.52	5.3	5.1
Silphidae					10.4	2.05	5.4	0.8	10.4	2.05	5.4	0.8
Staphylinidae	9.4	2.61	2.2	0.9					9.4	2.61	2.2	0.9
letači					18.0	8.61	6.2	1.1	18.0	8.61	6.2	1.1
Diptera					24.1		5.4		24.1		5.4	
Hymenoptera					11.9		6.9		11.9		6.9	
mokrice	9.9	0.50	4.8	0.0					9.9	0.50	4.8	0.0
Isopoda	9.9	0.50	4.8	0.0					9.9	0.50	4.8	0.0
mravi	4.2	0.65	1.3	0.3	4.3	0.76	1.4	0.1	4.2	0.67	1.4	0.3
Formicidae	4.2	0.65	1.3	0.3	4.3	0.76	1.4	0.1	4.2	0.67	1.4	0.3
pauci	10.2	2.21	5.5	1.1	11.1	1.08	5.4	0.2	10.7	1.57	5.4	0.7
Aranea	10.2	2.21	5.5	1.1	11.1	1.08	5.4	0.2	10.7	1.57	5.4	0.7
razno1					10.0	2.46	3.7	1.2	10.0	2.46	3.7	1.2

Dermoptera					12.3	0.83	2.9	0.3	12.3	0.83	2.9	0.3
Heteroptera					8.4	1.58	4.3	1.3	8.4	1.58	4.3	1.3
rilaši	6.9	2.93	3.0	1.0	7.8	3.33	3.3	1.4	7.6	3.19	3.2	1.3
Curculionidae	6.9	2.93	3.0	1.0	7.8	3.33	3.3	1.4	7.6	3.19	3.2	1.3
stonoge	18.6		1.8		27.0	3.69	4.5	0.9	24.9	5.17	3.8	1.5
Diplopoda	18.6		1.8		27.0	3.69	4.5	0.9	24.9	5.17	3.8	1.5
svici	8.1	2.88	3.5	0.8	8.1	2.90	2.6	0.2	8.1	2.75	3.2	0.8
Byrrhidae	4.2		2.8		4.1		2.4		4.1	0.05	2.6	0.3
Elateridae	8.6	2.83	3.5	0.9	9.4	1.45	2.7	0.1	8.9	2.39	3.2	0.8
Lampyridae	9.2		4.0						9.2		4.0	
trčuljci	9.9	2.41	3.9	0.8	12.0	3.21	4.6	1.4	10.9	2.98	4.3	1.2
Carabidae	9.9	2.41	3.9	0.8	12.7	2.61	4.8	1.3	11.2	2.84	4.3	1.1
Dytiscidae					6.5	1.48	3.2	1.5	6.5	1.48	3.2	1.5
UKUPNO	7.7	3.39	3.0	1.5	10.6	5.12	4.2	1.9	9.2	4.59	3.6	1.8

Tabela XII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Mateševo, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

MATEŠEVO	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
balegari	11.7	4.78	6.0	1.5	16.5	2.97	7.3	0.1	13.6	4.52	6.5	1.3
Scarabeidae	11.7	4.78	6.0	1.5	16.5	2.97	7.3	0.1	13.6	4.52	6.5	1.3
brašnjaši					15.1		5.0		15.1		5.0	
Tenebrionidae					15.1		5.0		15.1		5.0	
Col larvae	15.5		3.9						15.5		3.9	
larvaColeoptera	15.5		3.9						15.5		3.9	
cvetibube	2.6		2.2						2.6		2.2	
Phalacridae	2.6		2.2						2.6		2.2	
indet												
svareno												
kratkokranci	12.3	0.42	5.4	0.3	11.2	3.45	4.2	1.6	11.5	3.02	4.5	1.5
Hydrophilidae					4.5		1.9		4.5		1.9	
Silphidae	12.3	0.42	5.4	0.3	10.9	1.47	5.7	0.5	11.5	1.29	5.6	0.4
Staphylinidae					13.8	1.03	3.4	0.6	13.8	1.03	3.4	0.6
mokrice	10.3	1.22	4.7	0.5	12.3		5.7		11.0	1.46	5.0	0.7
Isopoda	10.3	1.22	4.7	0.5	12.3		5.7		11.0	1.46	5.0	0.7
mravi	4.4	1.24	1.3	0.4	6.4	1.68	2.5	0.3	4.7	1.42	1.5	0.5
Formicidae	4.4	1.24	1.3	0.4	6.4	1.68	2.5	0.3	4.7	1.42	1.5	0.5
pauci	9.1	3.98	4.0	1.0	10.7	7.11	4.5	1.1	10.0	5.66	4.3	1.0
Aranea	9.1	3.98	4.0	1.0	10.7	7.11	4.5	1.1	10.0	5.66	4.3	1.0
prazan												
prazanželudac												
puževi	7.9		6.3						7.9		6.3	
Gastropoda	7.9		6.3						7.9		6.3	

razno1					12.0		3.0		12.0		3.0	
Dermaptera					12.0		3.0		12.0		3.0	
rilaši	5.8	2.42	2.6	0.5	7.4	1.89	3.8	1.0	6.5	2.27	3.1	1.0
Curculionidae	5.8	2.42	2.6	0.5	7.4	1.89	3.8	1.0	6.5	2.27	3.1	1.0
stonoge	17.0	1.92	3.2	0.9	18.3	1.72	3.7	1.0	17.4	1.80	3.3	0.9
Chilopoda	17.0	1.92	3.2	0.9	19.5		3.0		17.5	2.01	3.1	0.8
Scolopendridae					17.1		4.5		17.1		4.5	
svici	11.5	2.69	4.6	0.5	11.8	3.42	4.1	1.1	11.6	2.75	4.4	0.8
Elateridae	11.5	2.69	4.6	0.5	11.8	3.42	4.1	1.1	11.6	2.75	4.4	0.8
trčuljci	10.5	3.35	4.8	0.7	13.1	3.34	4.8	0.8	11.8	3.54	4.8	0.7
Carabidae	10.5	3.35	4.8	0.7	13.1	3.34	4.8	0.8	11.8	3.54	4.8	0.7
UKUPNO	8.5	4.48	3.3	1.7	11.8	4.34	4.4	1.3	9.9	4.70	3.8	1.6

Tabela XIII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka *B.b. bufo* na lokalitetu Deliblatska Peščara, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Deliblatska peščara	mužjak				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
brašnjaši	10.9	7.37	3.8	3.1	10.9	7.37	3.8	3.1
Anthicidae	5.7		1.6		5.7		1.6	
Tenebrionidae	16.1		6.0		16.1		6.0	
cvetibube	4.1		1.4		4.1		1.4	
Coccinellidae	4.1		1.4		4.1		1.4	
mravi	4.5	1.04	1.4	0.2	4.5	1.04	1.4	0.2
Formicidae	4.5	1.04	1.4	0.2	4.5	1.04	1.4	0.2
razno1	10.2		6.3		10.2		6.3	
Heteroptera	10.2		6.3		10.2		6.3	
rilaši	6.8		3.2		6.8		3.2	
Curculionidae	6.8		3.2		6.8		3.2	
trčuljci	10.8	1.05	4.3	0.6	10.8	1.05	4.3	0.6
Carabidae	10.8	1.05	4.3	0.6	10.8	1.05	4.3	0.6
UKUPNO	8.7	3.50	3.4	1.7	8.7	3.50	3.4	1.7

Tabela XIV Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Bela Crkva, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena, (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Bela Crkva	<i>B.b. bufo</i>								Total Averag of Dpl	Total Std Dev of Dpl2	Total Averag of Spl	Total Std Dev of Spl2
	mužjak				ženka							
	Averag of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2	Average of Dpl	Std Dev of Dpl2	Average of Spl	Std Dev of Spl2				
brašnjaši	12.5		5.3		16.2	1.04	6.2	0.1	15.3	2.08	5.9	0.5
Tenebrionidae	12.5		5.3		16.2	1.04	6.2	0.1	15.3	2.08	5.9	0.5
cvetibube	7.0	0.88	4.2	1.3	7.5		3.6		7.1	0.79	4.1	1.2
Chrysomelidae	8.3		6.2		7.5		3.6		7.9	0.53	4.9	1.8
Coccinellidae	6.6	0.36	3.6	0.2					6.6	0.36	3.6	0.2
indet												
svareno												
kratkokrilci	9.4	2.63	3.4	2.4	9.1	0.74	5.2	0.0	9.2	1.59	4.3	1.7
Silphidae	11.3		5.0		9.1	0.74	5.2	0.0	9.8	1.37	5.1	0.1
Staphylinidae	7.6		1.7						7.6		1.7	
letači	3.0		1.4						3.0		1.4	
Drosophylidae	3.0		1.4						3.0		1.4	
mokrice	9.7		5.9						9.7		5.9	
Isopoda	9.7		5.9						9.7		5.9	
mravi	3.5	0.58	1.1	0.1	3.7	0.49	1.3	0.1	3.6	0.54	1.2	0.1
Formicidae	3.5	0.58	1.1	0.1	3.7	0.49	1.3	0.1	3.6	0.54	1.2	0.1
pauci	11.8	0.49	5.1	0.0	12.2		6.4		12.0	0.41	5.5	0.8
Aranea	11.8	0.49	5.1	0.0	12.2		6.4		12.0	0.41	5.5	0.8
razno1					12.6		4.7		12.6		4.7	
Blattidae					12.6		4.7		12.6		4.7	
rilaši	5.4		3.2		5.8		3.1		5.6	0.33	3.2	0.1
Curculionidae	5.4		3.2		5.8		3.1		5.6	0.33	3.2	0.1
stonoge					16.1	7.13	4.3	1.1	16.1	7.13	4.3	1.1
Diplopoda					21.2		3.5		21.2		3.5	
Glomeridae					11.1		5.1		11.1		5.1	
svici	8.9	0.35	2.4	0.0	8.8	1.49	2.6	0.7	8.8	1.07	2.5	0.5
Elateridae	8.9	0.35	2.4	0.0	8.8	1.49	2.6	0.7	8.8	1.07	2.5	0.5
trčuljci	10.4	1.67	3.8	0.7	12.3	0.98	4.6	0.3	11.0	1.72	4.1	0.7

Carabidae	10.4	1.67	3.8	0.7	12.3	0.98	4.6	0.3	11.0	1.72	4.1	0.7
UKUPNO	6.9	3.46	2.7	1.7	8.7	5.04	3.3	1.9	7.7	4.27	3.0	1.8

Tabela XV Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka *B.b. bufo* na lokalitetu Markovac- L.imanje, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena ,(Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

Markovac-L.im.	mužjak				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
kratkokrili	11.9		5.5		11.9		5.5	
Silphidae	11.9		5.5		11.9		5.5	
rilaši	8.0	1.77	3.6	0.6	8.0	1.77	3.6	0.6
Curculionidae	8.0	1.77	3.6	0.6	8.0	1.77	3.6	0.6
trčuljci	10.4	1.27	3.5	0.4	10.4	1.27	3.5	0.4
Carabidae	10.4	1.27	3.5	0.4	10.4	1.27	3.5	0.4
UKUPNO	9.9	1.85	3.8	0.8	9.9	1.85	3.8	0.8

Tabela XVI Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Trešnja, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

TREŠNJA	mužjak				ženka				Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
balegari	9.2		4.1						9.2		4.1	
Scarabeidae	9.2		4.1						9.2		4.1	
brašnjaši	11.1	5.10	4.0	2.0	15.2		6.0		11.4	5.02	4.1	2.0
Anthicidae	5.1	0.75	1.7	0.1					5.1	0.75	1.7	0.1
Tenebrionidae	14.9	1.57	5.4	0.7	15.2		6.0		14.9	1.47	5.5	0.7
Col larvae	13.7		4.0						13.7		4.0	
larvaColeoptera	13.7		4.0						13.7		4.0	
cvetibube	17.3		9.0		16.9		7.9		17.1	0.29	8.4	0.8
Peltidae	17.3		9.0		16.9		7.9		17.1	0.29	8.4	0.8
indet												
svareno												
kratkokrilci	10.8		4.3						10.8		4.3	
Silphidae	10.8		4.3						10.8		4.3	
letači	14.6	1.52	5.4	0.4					14.6	1.52	5.4	0.4
Hymenoptera	14.6	1.52	5.4	0.4					14.6	1.52	5.4	0.4
mokrice	11.6	0.47	5.7	0.3					11.6	0.47	5.7	0.3
Isopoda	11.6	0.47	5.7	0.3					11.6	0.47	5.7	0.3
mravi	3.6	0.79	1.2	0.2	3.7	0.48	1.4	0.3	3.6	0.74	1.3	0.2
Formicidae	3.6	0.79	1.2	0.2	3.7	0.48	1.4	0.3	3.6	0.74	1.3	0.2
pauci	8.3	2.54	4.5	0.9					8.3	2.54	4.5	0.9
Acarina	6.6	0.11	3.7	0.9					6.6	0.11	3.7	0.9
Aranea	10.0	0.78	5.1	0.2					10.0	0.78	5.1	0.2
Pseudoscorpiones	3.6		3.1						3.6		3.1	
razno1	10.2		4.1						10.2		4.1	
Homoptera	10.2		4.1						10.2		4.1	
rilaši	7.4	1.70	4.1	0.0	6.2	0.57	3.1	0.2	6.8	1.27	3.6	0.6
Curculionidae	7.4	1.70	4.1	0.0	6.2	0.57	3.1	0.2	6.8	1.27	3.6	0.6
stonoge	16.9	6.00	4.2	2.7	21.6		2.6		18.5	5.03	3.7	2.1
Diplopoda	21.2		2.3		21.6		2.6		21.4	0.33	2.5	0.2
Glomeridae	12.7		6.2						12.7		6.2	
svici	10.2	2.51	2.9	0.5	11.6		2.8		10.4	2.41	2.8	0.4
Elateridae	10.2	2.51	2.9	0.5	11.6		2.8		10.4	2.41	2.8	0.4
trčuljci	12.0	2.56	3.8	1.2	15.5	1.03	5.7	0.6	12.5	2.70	4.1	1.3
Carabidae	12.0	2.56	3.8	1.2	15.5	1.03	5.7	0.6	12.5	2.70	4.1	1.3
UKUPNO	9.9	4.37	3.5	1.7	11.9	5.99	4.1	2.1	10.2	4.64	3.6	1.8

Tabela XVII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Vršački breg, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena (Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

VRŠAČKI BREG	mužjak				ženka				Total Averag e of Dpl	Total Std Dev of Dpl2	Average StdDev of Spl of Spl2	
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
	balegari	15.3	3.22	7.6	2.0					15.3	3.22	7.6
Scarabeidae	15.3	3.22	7.6	2.0					15.3	3.22	7.6	2.0
brašnjaši	16.4	1.01	5.8	0.4	15.4	2.45	5.4	0.9	15.6	2.21	5.5	0.8
Anthicidae					6.8		2.3		6.8		2.3	
Tenebrionidae	16.4	1.01	5.8	0.4	16.0	0.86	5.6	0.4	16.1	0.89	5.7	0.4
Col larvae					21.2		7.2		21.2		7.2	
Larva Coleoptera					21.2		7.2		21.2		7.2	
cvetibube	7.4	0.11	4.9	2.1	16.8	3.47	8.8	1.4	14.7	5.13	7.9	2.2
Chrysomelidae	7.4	0.11	4.9	2.1	10.2		6.1		8.3	1.59	5.3	1.7
Peltidae					17.9	2.01	9.2	0.8	17.9	2.01	9.2	0.8
indet												
svareno												
kratkokrilci	11.9		5.7		12.1	1.82	4.8	1.8	12.0	1.49	5.0	1.5
Silphidae	11.9		5.7		12.1	2.57	5.8	0.1	12.0	1.82	5.8	0.1
Staphylinidae					12.0		2.8		12.0		2.8	
letači					15.7		5.8		15.7		5.8	
Hymenoptera					15.7		5.8		15.7		5.8	
mokrice	10.9	1.37	5.2	1.1	12.6	1.35	5.9	0.4	11.8	1.56	5.5	0.9
Isopoda	10.9	1.37	5.2	1.1	12.6	1.35	5.9	0.4	11.8	1.56	5.5	0.9
mravi	3.9	0.92	1.3	0.3	3.6	0.67	1.2	0.1	3.8	0.87	1.3	0.2
Formicidae	3.9	0.92	1.3	0.3	3.6	0.67	1.2	0.1	3.8	0.87	1.3	0.2
pauci	11.5	1.16	5.4	0.5	12.2	1.10	6.7	1.2	11.7	1.16	5.9	1.0
Aranea	11.5	1.16	5.4	0.5	12.2	1.10	6.7	1.2	11.7	1.16	5.9	1.0
razno1	11.6		5.0		13.3	3.17	5.6	1.3	12.7	2.44	5.4	1.0
Blattidae	11.6		5.0		15.5		6.5		13.6	2.76	5.8	1.1
Heteroptera					11.1		4.7		11.1		4.7	
rilaši	5.1	0.81	2.5	0.3	6.5	2.05	3.3	1.2	6.2	1.88	3.1	1.1
Curculionidae	5.1	0.81	2.5	0.3	6.5	2.05	3.3	1.2	6.2	1.88	3.1	1.1
stonoge					23.4	0.08	2.4	0.0	23.4	0.08	2.4	0.0
Diplopoda					23.4	0.08	2.4	0.0	23.4	0.08	2.4	0.0
svici	11.1	3.52	3.9	1.5	13.4	3.48	4.2	1.2	12.4	3.28	4.1	1.2

Elateridae	11.1	3.52	3.9	1.5	13.4	3.48	4.2	1.2	12.4	3.28	4.1	1.2
trčuljci	11.6	1.72	4.5	1.0	15.1	4.08	5.4	1.7	13.9	3.84	5.1	1.6
Carabidae	11.6	1.77	4.3	0.7	15.1	4.08	5.4	1.7	14.0	3.85	5.0	1.6
Dytiscidae	11.4		7.4						11.4		7.4	
UKUPNO	9.0	4.33	3.7	2.0	13.4	5.09	5.1	2.2	11.5	5.24	4.5	2.2

Tabela XVIII Kvalitativni i kvantitativni sastav hrane mužjaka i ženki *B.b. bufo* na lokalitetu Kaluđerovo, prosječna dužina plijena (Average of Dpl), prosječna širina plijena ,(Average of Spl), standardna devijacija dužine plijena (Std Dev of Dpl), standardna devijacija širine plijena (Std Dev of Spl)

KALUĐEROVO	mužjak				ženka				Total Average of Dpl	Total StdDev of Dpl2	Total Average of Spl	Total Std Dev of Spl2
	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2	Average of Dpl	StdDev of Dpl2	Average of Spl	StdDev of Spl2				
mokrice					9.6		5.6		9.6		5.6	
Isopoda					9.6		5.6		9.6		5.6	
mravi	2.8	0.56	1.0	0.0	4.0	0.79	1.3	0.2	3.6	0.90	1.2	0.2
Formicidae	2.8	0.56	1.0	0.0	4.0	0.79	1.3	0.2	3.6	0.90	1.2	0.2
pauci	9.1		5.1						9.1		5.1	
Aranea	9.1		5.1						9.1		5.1	
rilaši	5.9		2.5						5.9		2.5	
Curculionidae	5.9		2.5						5.9		2.5	
UKUPNO	5.1	3.03	2.4	1.9	5.1	2.63	2.2	1.9	5.1	2.62	2.3	1.8

BIOGRAFIJA



Mr Natalija Čađenović rođena je 02.01.1975. u Podgorici, gdje je završila osnovnu i srednju školu. Diplomirala je 2000. godine na PMF-u Podgorici, odsjek Biologija. Iste godine odrađuje pripravnički staž u Prirodnjačkom muzeju Crne Gore, kao kustos u zbirci vodozemaca, gdje nakon položenog stručnog ispita u Narodnom muzeju Crne Gore, zasniva i stalni radni odnos. Takođe, iste godine upisuje magistarske studije na Biološkom fakultetu u Beogradu, smjer "Morfologija, sistematika i filogenija životinja". Magistarski rad pod nazivom "Postoji li intraspecijska diferencijacija krastave žabe (*Bufo bufo*) u centralnom dijelu Balkanskog poluostrva?" odbranila je 18. Novembra 2006. godine u Beogradu. Stručno zvanje Muzejskog savjetnika dobila je 2009. godine. Do sada je publikovala veliki broj naučnih radova, naučno-popularnih članaka, učestvovala na raznim radionicama sa brojnim prezentacijama o vodozemcima.

U Novom Sadu, 27.05.2014.

Mr Natalija Čađenović

**UNIVERZITET UNOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa: Tekstualni štampani material

TZ

Vrsta rada: Doktorska disertacija

VR

Autor: mr Natalija Čađenović

AU

Mentor: dr Ester Popović

MN

Naslov rada: "Promene trofičkih karakteristika obične krastače *Bufo bufo*, Mertens and Müller, 1928 (Bufonidae: Anura) tokom postmetamorfoze"

NR

Jezik publikacije: Srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda: s/e

JI

Zemlja publikovanja: Srbija

ZP

Uže geografsko područje: Vojvodina

UGP

Godina: 2014.

GO

Izdavač: Autorski reprint

IZ

Mjesto i adresa: 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3

MA

Fizički opis rada: 10 poglavlja, 214 strana, 201 literaturni citat, 56 tabela, 96 slika, 2 karte, 1 prilog

FO

Naučna oblast: Biologija

NO

Naučna disciplina: taksonomija, ekologija

ND

Predmetna odrednica/

Ključne riječi: *Bufo*, Anura, ishrana, trofička niša

PO

UDK

Čuva se: Biblioteka Departmana za biologiju i ekologiju

ČU

Važna napomena:

VN

Izvod: Analiza ishrane je urađena na uzorcima 16 populacija vrste *Bufo bufo*, sa ukupno 356 adultnih jedinki. Od toga 8 uzoraka pripada podvrsti *B.b. bufo* - populacija sa 158, a 8 uzoraka *B.b spinosus* populacija sa 198 jedinki. Za analizu ishrane je korišćen i uzorak od 150 primjeraka, tek metamorfoziranih jedinki. Uzorci populacija su prikupljeni sa teritorije Srbije i Crne Gore. Ishranu ispitivanih podvrsta roda *Bufo*, na svim lokalitetima čine jedinke plijena isključivo predstavnici Invertebrata. Kod obje podvrste dominantan plijen su pripadnici reda Coleoptera i Hymenoptera kod *B.b. spinosus* (70,05%,16,92%), kod *B.b. bufo* (59,69%, 22,61%). Multivarijantna analiza urađena na ukupnom uzorku pokazuje da postoji statistički značajna zavisnost ispitivanih morfoloških karaktera žaba i promjenljive morfologije plijena. Korespondentna analiza je pokazala da jedinke obje podvrste preferiraju sličan plijen samo što je učestalost tog plijena različita po podvrstama i polovima. Kod tek metamorfoziranih jedinki Anura na oba lokaliteta prisutan je isti plijen sa malim procentualnim razlikama. Prisustvo relativno visokog procenta Chironomidae ukazuje da ove jedinke nisu u potpunosti prešle na terestrični način života. Dok prisustvo visokog procenta familija Formicidae i Byrrhidae ukazuje na ishranu kojoj inače teže pripadnici vrste *B. bufo*, prelaskom na terestrični način života. Vrijednosti širina trofičkih niša (E_A) po podvrstama pokazuju da je podvrsta

B.b. spinosus ($E_{1A} = 0,15$) imala neznatno manju vrijednost u odnosu na podvrstu *B.b. bufo* ($E_{1A} = 0,16$), što ukazuje na to da su pripadnici obje podvrste imale prilično ujednačenu ishranu. Na osnovu taksonomije plijena zabilježeno je veoma visoko preklapanje niša ishrane između podvrsta (95%). Veoma su oskudni literaturni podaci o ishrani ove dvije podvrste, što podatke i rezultate ovog rada čini posebno vrijednim.

IZ

Datum prihvatanja teme od strane NN veća: 17.01.2008.

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

dr Ester Popović, redovni profesor, PMF, Novi Sad

dr Olivera Čabrilo, redovni profesor, PMF, Novi Sad

dr Dragana Rajković, redovni profesor Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu

KO

Predsjednik:

Član:

Član:

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph documents

DT

Type of record: Printed text

TR

Contents code: Ph. Degree

CC

Author: MSc Natalija Čađenović

AU

Mentor: PhD Ester Popović

MN

Title: "Changes in trophic characteristics of common toad *Bufo bufo*, Mertens and Müller, 1928 (Bufonidae: Anura) during postmetamorphosis"

NR

TI

Language of text: Serbian

LT

Language of abstract: Serbian and English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2014

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publ. place: 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3

PP

Physical description: 10 chapters, 214 pages, 201 lit. references, 56 tables, 96 pictures, 2 maps, 1 appendix

PD

Scientific field: Biology

SF

Scientific discipline: Taxonomy, Ecology

SD

Subject/Key words: *Bufo*, Anura, diet, trophic niche

SKW

UC:

Holding data: Department of Biology and ecology

HD

Note:

NT

Abstract: Diet analysis was conducted on the samples of 16 populations of species *Bufo bufo*, with total of 356 adult individuals. Among that, 8 samples belonged to sub-species *B.b. bufo* – population with 158 samples, and another 8 samples belonged to *B.b. spinosus*, with population of 198 individuals. For diet analysis we also used the sample of 150 individuals which have just finished metamorphosis. Population samples were collected from the territories of Serbia and Montenegro.

The diet of investigated subspecies belonging to the genus *Bufo* from all localities, was composed of the Invertebrata exclusively. Coleoptera and Hymenoptera were dominant prey items in both groups *B.b. spinosus* (70.05%, 16.92%), and *B.b. bufo* (59.69%, 22.61%). Multivariate statistical analysis which was performed on the entire sample, showed existence of statistically significant dependence of morphological traits of common toad and variable morphology of prey. Correspondent analysis showed that individuals of both subspecies prefer similar prey, but the frequency of the prey occurrence at different subspecies and sexes is different. Recently metamorphosed Anuran individuals from both localities, take the same prey with a small differences in percentage. The presence of a relatively high percentage of Chironomidae indicates that these individuals are not completely moved on to terrestrial life. While the presence of a high percentage of the families

Formicidae and Byrrhidae indicates a diet which usually species *B. bufo* aspire during the transition to terrestrial life. Values (B_A) of trophic niche width (B_A) indicate that the subspecies *B.b. spinosus* ($B_A=15$) had a slightly lower value compared to subspecies *B.b. bufo* ($B_A =15$) which indicates that both subspecies had a fairly uniform diet. Based on the taxonomy of prey, very high dietary niche overlap between subspecies was recorded (95%). Since there are very scarce literature data about diet of the two subspecies, the data and results of this thesis are particularly valuable.

AB

Accepted by the scientific Board on: 17.01.2008.

ASB

Defended:

DE

Thesis defend board:

DB

dr Ester Popović, full time professor, Faculty of Science, Novi Sad

dr Olivera Čabrilo, full time professor, Faculty of Science, Novi Sad

dr Dragana Rajković, full time professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad

President:

Member:

Member: