

Komparativna analiza ishrane kukuvije (*Tyto alba*) u okolini Čačka i Vršca

U ovom radu izneti su rezultati analize ishrane kukuvija na lokalitetima u okolini Čačka i Vršca. U periodu od novembra 2016. do aprila 2018. godine prikupljene su 323 gvalice iz kojih su identifikovane 1062 jedinke. Njihovom analizom determinisano je 12 vrsta sitnih sisara koje ulaze u sastav ishrane kukuvije. Najzastupljenija vrsta na svim lokalitetima, izuzev lokaliteta Prijedor, je Crocidura leucodon, a u Prijedoru je to Microtus arvalis. Dobijena je negativna korelacija ($r = -0.8798$) između diverziteta plena kukuvije i specijalizacije u ishrani na tri lokaliteta gde dominira Crocidura leucodon. Ispitivani lokaliteti su po ishrani kukuvija međusobno slični, i svi ispoljavaju visok stepen diverziteta plena, bez obzira na prisustvo antopogenog uticaja. Relativno visok diverzitet, kao i prisustvo veoma osetljivih indikatorskih vrsta ukazuju na to da su staništa dobro očuvana na ispitivanim lokalitetima.

Uvod

Kukuvija (*Tyto alba*) je najrasprostranjenija od svih vrsta sova (Trbović 2008). Zbog niske tolerancije prema nižim temperaturama, izbegava predele kao što su: severni deo Severne Amerike, sever Skandinavije, Sibir i sever Rusije. Javlja se uglavnom u svim područjima tople i umerene klime (Trbović 2008). Kukuvije su u našoj zemlji rasprostranjenije u nizijskim predelima, ali van perioda gnežđenja mogu se pojaviti i u brdsko-planinskim staništima. Obično se gnezde u blizini naseljenih mesta, gde mogu naći dovoljno hrane za sebe i svoje mlade.

Ova sova ima belo, srcoliko lice, dugačke noge i kratak rep. Gornji delovi tela su žuto-bronkasti, a oči sitne i crne (Mebs i Scherzinger 2008). Kukuvija je sova srednje veličine. Ženke su krupnije od mužjaka, a prosečna težina iznosi oko pola kilograma. Iako je tipično noćna ptica, kukuvija može biti aktivna i danju. Osnovna hrana su joj sitni sisari (voluharice, miševi, pacovi, rovdice), rede ptice i vodozemci.

Gvalice (izbljuvci) predstavljaju kompaktnu masu sačinjenu od nesvarenih delova hrane koju određene vrste ptica izbacuju nakon varenja. Sadržaj gvalica može biti raznovrstan i zavisi od ishrane ptice. Najčešće sadrže kosti i krzno ili perje. Gvalice se mogu naći na mestima gde se ptice gnezde ili odmaraju, a njihovom analizom možemo utvrditi čime se određena vrsta ptica hrani bez ubijanja ili disekcije životinje (Milenković 2010). Pored toga čime se sove hrane, na ovaj način posredno možemo saznati i o raznovrsnosti glodara nekog područja.

U Srbiji je kukuvija ugrožena pre svega губитком staništa za gnežđenje i ishranu, a svake godine veliki broj jedinki ove vrste strada i na putevima. Intenziviranje poljoprivrede utiče na smanjenje brojnosti sitnih sisara, a samim tim i na ishranu ovih sova (Szűcs *et al.* 2014).

Sitni sisari, samim tim što zauzimaju različite trofičke niše, mogu predstavljati i biološke pokazatelje stanja u kome se nalaze kopneni ekosistemi. Takođe, prisustvo ili odsustvo nekih grupa sitnih sisara na određenom području može ukazivati na stepen promene stanja staništa, u odnosu na prethodno zabeleženo stanje (Bose i Guidali 2001). Poznavanje sastava plena kuku-

Tamara Stevović (2000), Čačak, Kneza Vase Popovića 8/20, učenica 3. razreda Gimnazije u Čačku

Bojana Đokić (2000), Beograd, Radovana Simića Cige 34, učenica 3. razreda XIV beogradske gimnazije

MENTORI:

Ilija Pantelić, student 3. godine Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

dr Duško Ćirović docent na Katedri za ekologiju i geografiju životinja Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

vija pruža važan izvor informacija o sastavu i dinamici zajednica sitnih sisara na istraživanom području. Promene u ishrani ovih sova ukazuju na promene u fauni sitnih sisara, i zbog toga analiza njihove ishrane može poslužiti za praćenje i očuvanje populacija sitnih sisara (Paspali *et al.* 2013).

Ovo istraživanje je imalo za cilj komparativnu analizu ishrane kukuvije (*Tyto alba*) u okolini Čacka i Vršca, kako bi se posredno utvrdio kvalitativni i kvantitativni sastav zajednica sitnih sisara na ovim područjima. Ova sova je pogodna za analizu sastava zajednica sitnih sisara na otvorenim staništima, jer pored toga što izbacuje relativno veliki broj gvalica (1–2 dnevno), u kojima je osteološki materijal dosta dobro očuvan, ima i širok spektar plena među sitnim sisarima (Horvath *et al.* 2007).

Materijal i metode

Sakupljanje gvalica

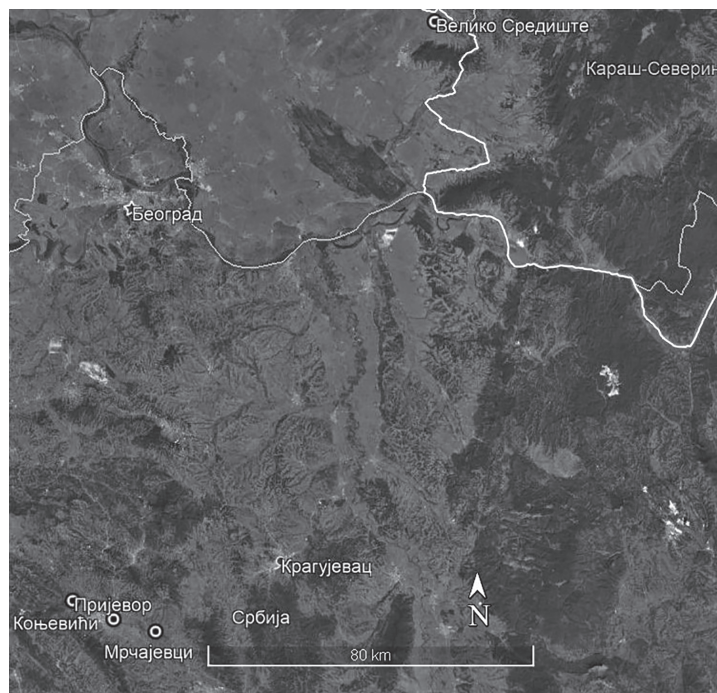
Gvalice su sakupljene u periodu od novembra 2016. do aprila 2018. godine na lokalitetima u okolini Čacka i Vršca (slika 1).

Prvi lokalitet (L1) u okolini Čacka je napuštena farma goveda u Mrčajevcima. Mrčajevci su naselje na jugozapadu Šumadije, u opštini Čacak, koje pripada Moravičkom okrugu. Zbog napuštenih objekata lokalitet je pogodan za gnežđenje kukuvija. Vegetaciju čini četinarsko drveće i travnate površine koje okružuju lokalitet. Lokalitet se nalazi na 214 m nadmorske visine.

Drugi lokalitet (L2) je napuštena kuća u Koņjevićima, u opštini Čacak. Kuća se nalazi na brdovitom terenu nadmorske visine 218 m. Lokalitet je okružen travnatim površinama, kao i njivama i obradivim površinama.

Treći lokalitet (L3), nalazi se u selu Prijedor, takođe na teritoriji opštine Čacak. Teren je brdovit, sa dosta obradivih površina. Nadmorska visina je 241 m. Par kukuvija naselio se u kutiji (napravljenoj specijalno za kukuvije) na tavanu neuseljene vikendice. Tu se gnezde već dve godine.

Četvrti lokalitet (L4) je farma u Velikom Središtu (opština Vršac) koja se nalazi na 8 km od Vršca na nadmorskoj visini od 86 m. Okolinu čine same obradive površine. Na udaljenosti od 3 km u pravcu juga nalaze se Vršacke planine čiju vegetaciju većinski čine listopadne šume.



Slika 1. Prikaz lokaliteta na kojima su sakupljene gvalice

Figure 1. Sampling sites

Izdvajanje i identifikacija osteoloških ostataka

Tokom čišćenja gvalice korišćena je suva metoda. Gvalice su pažljivo raščlanjivane pin-cetom i to svaka ponaosob, a zatim su odvajane kosti od perja ili dlaka. Uzorci kostiju iz svake gvalice pakovani su i čuvani zasebno u celofanskim kesicama. Za identifikaciju osteoloških ostataka korišćeni su ključevi za determinaciju skeleta (Kryštufek 1991; Kryštufek i Janžeković 1999; Anděra i Horáček 2005).

Analiza podataka

Tabela sa podacima o ishrani (v. prilog) na četiri istraživana lokaliteta je korišćena kao osnova za računanje odabranih indeksa diverzитета. Indeksi diverzитета preciznije i sveobuhvatnije opisuju biološku raznovrsnost na određenom lokalitetu od broja vrsta koje su na tom lokalitetu zabeležene. Indeksi u obzir uzimaju i strukturu zajednice i relativne zastupljenosti svih zabeleženih vrsta.

Simpsonov indeks diverzитета (D) predstavlja verovatnoću da dve nasumično izabrane jedinke iz uzorka (sa jednog lokaliteta) pripadaju istoj vrsti. Ovaj indeks pokazuje diverzitet sitnih sisara na ispitivanim lokalitetima, odnosno širinu trofičke niše kukuvije na tim lokalitetima. U formuli 1, N predstavlja ukupan broj jedinki na lokalitetu, a n predstavlja učestalost jedinki određene vrste na lokalitetu. S predstavlja ukupan broj vrsta na lokalitetu. Radi intuitivnije interpretacije, korišćene su komplementarne vrednosti ($1 - D$) Simpsonovog indeksa. Što je veća vrednost $1 - D$, to je veći diverzitet u ispitivanom uzorku:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (1)$$

Šenonov indeks (H) (Shanon 1948), slično kao i Simpsonov indeks predstavlja indeks diverzитета, s tim da pored toga što uzima u obzir zastupljenost vrsta u nekoj zajednici, odnosno uzorku, takođe odlikava i ujednačenost distribucije jedinki po vrstama (formula 2). S predstavlja ukupan broj vrsta u uzorku, a P_i udeo jedinki neke vrste u ukupnom broju jedinki. Računat je i indeks ekvitalnosti (E_h) (Pielou 1966), koji govori o ujednačenosti distribucije jedinki po vrstama u nekom uzorku (formula 2a). U ovom

slučaju H_{\max} predstavlja vrednost Šenonovog indeksa pri kojima su sve vrste u uzorku podjednako zastupljene. H_{\max} se računa kao prirodni logaritam od S :

$$H = - \sum_{j=1}^S P_j \ln P_j \quad (2)$$

$$E_h = \frac{H}{H_{\max}} \quad (2a)$$

Berger-Parkerov indeks (d) pokazuje dominantnost određene vrste u ispitivanom uzorku:

$$d = \frac{N_{\max}}{N} \quad (3)$$

U našem slučaju, ovaj indeks je korišćen za određivanje dominantnosti plena u ishrani kukuvije, na osnovu čega se posredno može zaključiti o eventualnoj dominaciji te vrste na staništu, kao i o specijalizaciji predatora da koristi taj plen u ishrani. N predstavlja ukupan broj jedinki plena u uzorku, a N_{\max} broj jedinki najzastupljenijeg plena. Berger-Parkerov indeks varira u opsegu od $1/N$ do 1, pri čemu je specijalizacija veća, što je vrednost indeksa bliža 1 (Ružić *et al.* 2009).

Pianka indeks pokazuje preklapanje trofičkih niša, odnosno, u našem slučaju, koliko je ishrana kukuvija na različitim lokalitetima međusobno slična (formula 4). P_{ij} predstavlja broj jedinki vrste i na lokalitetu j , a P_{ik} predstavlja broj jedinki vrste i na lokalitetu k . Pianka indeks može imati vrednosti u opsegu od 0 do 1, gde 0 znači da nema preklapanja u ishrani, a 1 predstavlja potpuno preklapanje trofičkih niša na dva lokaliteta (Ružić *et al.* 2009):

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{(\sum_i^n P_{ij}^2) \cdot (\sum_i^n P_{ik}^2)}} \quad (4)$$

Rezultati i diskusija

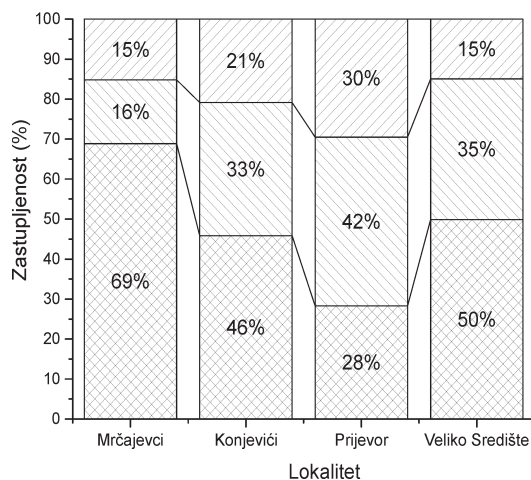
U toku istraživanja sakupljene su ukupno 323 gvalice kukuvije iz kojih su determinisane 1062 jedinke plena. Prosečan broj jedinki plena po gvalici varirao je od od 1.0 do 4.7, ovo se generalno slaže sa literaturnim navodima: 2.4 (Tepavac 2005); 3.4 (Bunjevčev 1974); 3.43 (Mikuška 1979); 2.29 (Trbović 2008) i 2.99 (Ružić *et al.* 2009). Srodni kućni miš (*Mus musculus*) i miš humkaš (*Mus spicilegus*) prikazani

su sumarno, jer se na osnovu osteoloških ostataka iz gvalica ove dve vrste ne mogu pouzdano razlikovati.

Na lokalitetima Mrčajevci i Konjevići u okolini Čačka, kao i na lokalitetu Veliko Središte kod Vršca, najveći udeo u plenu kukuvije imaju predstavnici familije Soricidae (rovčice). Najdominantnija vrsta u ovim uzorcima je poljska rovčica (*Crocidura leucodon*). Iako rovčice generalno nisu najdominantniji plen kukuvija, one ih mogu hvatati ako im je lokalna brojnost velika (Bunn *et al.* 1982; Mikkola 1983; Bernard *et al.* 2010) što može biti posledica relativno suvih uslova sredine, sličnih onima u Mediteranu (Taylor 1994). Ovo je u skladu sa opštevažećim stavom da je kukuvija opurtunistički, neselektivni predator (Bernard *et al.* 2010; Bunn *et al.* 1982; Charter *et al.* 2007). Lokalitet Prijedor se razlikuje od ostalih po tome što je zastupljenost rovčica (Soricidae) znatno manja u odnosu na ostale istraživane lokalitete, što može značiti da su predstavnici ove familije manje zastupljeni u odnosu na druge lokalitete. Dominantan plen na ovom lokalitetu predstavljaju voluharice (Cricetidae), a najzastupljenija vrsta je poljska voluharica (*Microtus arvalis*). U ovom slučaju, kada je broj jedinki roda *Microtus* zadovoljavajući, kukuvija može pokazati preferenciju prema njemu. Taylor (1994) i Leader *et al.* (2010) smatraju da kukuvija pokazuje preferenciju u ishrani prema ovom rodu zbog malih dimenzija i relativno lakog lova na ove životinje. Data situacija da rovčice dominiraju u gvalicama u

odnosu na voluharice može se smatrati neuobičajenom kada se uporede naši nalazi sa nalazima sličnih istraživanja na prostoru Srbije (Trbović 2008; Mikuška 1979; Tepavac 2005; Ružić *et al.* 2009). Zastupljenost predstavnika tri familije sitnih sisara na istraživanim lokalitetima prikazana je na slici 2.

Značajan plen sova predstavlja vrsta koja u ukupnoj brojnosti učestvuje sa više od 10% (Ružić *et al.* 2012). Prema ovom kriterijumu, značajne vrste plena na lokalitetima u okolini Čačka su *Microtus arvalis*, *Crocidura leucodon* i *Crocidura suaveolens*, a kod Vršca *Microtus arvalis* i *Crocidura leucodon*. *Crocidura leucodon* se prema Berger-Parkerovom indeksu javlja i kao najdominantnija u ishrani kukuvije na lokalitetima Mrčajevci (0.34), Konjevići (0.38) i Vršac (0.31), a *Microtus arvalis* kao najdominantniji u Prijedoru (0.32) što se slaže i sa procentualnim zastupljenostima ovih vrsta u uzorcima. Niske vrednosti Berger-Parkerovog indeksa dominantnosti u skladu su sa tvrdnjom da su kukuvije neselektivni predatori. Ove vrste se beleže kao najbrojnije i u mnogim drugim istraživanjima na prostoru Srbije i okolnih država (Paspali *et al.* 2013; Popović *et al.* 2006; Purger i Karanović 1992; Trbović 2008). Pojava vrsta *Crocidura leucodon* i *Crocidura suaveolens* u velikoj brojnosti govori o dobroj očuvanosti staništa, s obzirom sa su ove vrste izuzetno osetljive na degradaciju staništa tj. zemljišta (Trbović 2008). Ovo je naročito značajno s obzirom da je udeo rovčica i voluharica značajno opao u is-



Slika 2. Procentualna zastupljenost familija sitnih sisara u plenu na ispitivanim lokalitetima

Figure 2. Abundance of mammalian families among Barn Owl's prey at studied sites

hrani kukuvija u Evropi u poslednjih nekoliko decenija usled poremećaja trofičkih odnosa ovih vrsta sa beskičmenjačkim zajednicama (Roulin 2016).

Vrste *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* i *Muscardinus avellanarius* u ovim uzorcima izostaju, što može biti posledica nedostatka staništa tipa prirodnih pašnjaka, vinograda, živica i drugih mozaično fragmentisanih staništa kakva ovim vrstama pogoduju (Paspali *et al.* 2013; Bonztorlos *et al.* 2005). Doduše, istraživanja u kojima su ove vrste beležene kao česte, vršena su u predelima mediteranskog, pre nego kontinentalnog karaktera, kakva su u našem slučaju.

Odsustvo ovih vrsta kao i ptica, čiji nalaz takođe izostaje, moglo bi se objasniti i time da je najčešći plen kukuvije (voluharice i rovčice) bio dovoljno brojna u svim sezonama u kojima je uzorkovanje izvršeno, te da one nisu imale potrebu za lovom na alternativni plen (Mikkola 1983; Ružić *et al.* 2009), što opet govori u prilog relativnoj očuvanosti staništa na istraživanim lokalitetima. Međutim, kako bi se ovo moglo tvrditi sa većom sigurnošću, neophodno je obezbediti kompletniju sliku, sakupljanjem gvalica u svim sezonskim aspektima na svim lokalitetima.

Prisustvo poljske voluharice (*Microtus arvalis*), prugastog miša (*Apodemus agrarius*) i kućnog miša (*Mus musculus*) u gvalicama objašnjava se obiljem obradivih površina na ispitivanim lokalitetima. U ishrani ovih sova zastupljene su i močvarna rovčica (*Neomys anomalus*) i vodena voluharica (*Arvicola terrestris*), koje ukazuju na prisustvo vodenih površina u okolini ispitivanih lokaliteta.

Zabeležena je negativna korelacija ($r = -0.88$) između diverziteta plena kukuvije ($1 - D$) i specijacije u ishrani (d) na tri lokaliteta gde dominira *Crocidura leucodon*. Ovo ukazuje na pravilnost u ishrani sova gde je ova vrsta glavni plen, a sva odstupanja uslovljena su promenom brojnosti ovog osnovnog trofičkog resursa (Ružić *et al.* 2009).

Vrednosti Simpsonovog indeksa diverziteta ($1 - D$) kao i Šenonovog indeksa diverziteta odnosno, indeksa ekvitabilnosti, na svim istraživanim lokalitetima su relativno visoke i ujednačene (tabele 1 i 2). Ovakav rezultat govori u prilog tome da su istraživana staništa relativno dobro očuvana, pošto je diverzitet sitnih sisara na njima veliki. Visok diverzitet, kao i prisustvo, odnosno odsustvo određenih vrsta, govore u

prilog očuvanosti staništa bez obzira na prisustvo antropogenog uticaja. Ujednačenost vrednosti Simpsonovog indeksa može se objasniti relativnom sličnošću ekosistema na istraživanim područjima.

Tabela 1. Vrednosti Simpsonovog indeksa diverziteta

Lokalitet	$1 - D$
Mrčajevci	0.86
Konjevići	0.84
Prijevor	0.84
Veliko Središte	0.86

Tabela 2. Vrednosti Šenonovog indeksa diverziteta i ekvitabilnosti

	Mrčajevci	Konjevići	Prijevor	Veliko Središte
H'	1.80	1.26	1.86	1.74
E_h	0.70	0.78	0.77	0.70

Najveća sličnost u ishrani kukuvija, prema vrednosti Pianka indeksa, zabeležena je između lokaliteta Konjevići i Veliko Središte. Pianka indeks za ove lokalitete iznosi 0.99 što predstavlja veoma veliki stepen preklapanja u ishrani (tabela 3). Na to ukazuje i velika sličnost u pogledu procentualne zastupljenosti glodara (Rodentia) i bubojeda (Insectivora) na lokalitetima Konjevići i Veliko Središte (tabela 3).

Tabela 3. Pianka indeks

	Mrčajevci	Konjevići	Prijevor
Konjevići	0.98		
Prijevor	0.75	0.78	
Veliko Središte	0.95	0.99	0.84

Pianka indeks ima najmanju vrednost između lokaliteta Mrčajevci i Prijevor – 0.75. Razlike u vrednosti Pianka indeksa su relativno male između Vršca i ostalih lokaliteta, iako je ovaj lokalitet značajno udaljen od ostalih lokaliteta (oko 165 km). Ova činjenica, u kombinaciji sa razlikom u preklapanju trofičke niše između Pri-

jevora i ostalih lokaliteta, govori u prilog tome da, na ovoj skali, lokalni ekološki uslovi imaju mnogo značajniji uticaj na diverzitet sitnih sisara nego geografska širina. Na osnovu literaturnih podataka (Leveau *et al.* 2006), bilo je očekivano da se trofičke niše više razlikuju što su različite geografske širine na kojima je istraživana ishrana sova.

Prisustvo poljske voluharice (*Microtus arvalis*), prugastog miša (*Apodemus agrarius*) i kućnog miša (*Mus musculus*) u gvalicama objašnjava se obiljem obradivih površina na ispitivanim lokalitetima. U ishrani ovih sova zastupljene su i močvarna roščica (*Neomys anomalus*) i vodena voluharica (*Arvicola terrestris*), koje ukazuju na prisustvo vodenih površina u okolini ispitivanih lokaliteta.

Zaključak

Na ispitivanim lokalitetima, zabeleženo je da u sastav plena kukuvije ulazi 12 vrsta bubojeda i glodara. Najzastupljenija vrsta u plenu je poljska roščica, *Crocidura leucodon*. Plen kukuvije se ne razlikuje značajno na istraživanim lokalitetima, što je i očekivano, s obzirom na to da su u njihovoj okolini dominantno zastupljene obradive površine. Istraživani lokaliteti se mogu smatrati pogodnim za naseljavanje kukuvija, s obzirom da obiluju vrstama koje su potencijalni plen za ove ptice. Relativno visok diverzitet, kao i prisustvo određenih osetljivih indikatorskih vrsta kao što su *Crocidura leucodon* i *Crocidura suaveolans*, ukazuju na to da su staništa sitnih sisara na istraživanim lokalitetima dosta dobro očuvana, kao i sami ekosistemi. Ipak, kako bi se ovo moglo tvrditi sa većom sigurnošću, neophodno je sticanje kompletnije slike sakupljanjem uzoraka u svim sezonskim aspektima, na većem broju lokaliteta.

Literatura

Anděra M., Horáček I. 2005. *Poznááme naše savce*. Praha: Sobotáles

Bernard N., Michelat D., Raoul F., Quéré J. P., Delattre P., Giraudoux P. 2010. Dietary response of Barn Owls (*Tyto alba*) to large variations in populations of common voles (*Microtus arvalis*) and European water voles (*Arvicola terrestris*). *Canadian Journal of Zoology*, **88** (4): 416.

Bontzorlos V.A., Peris S. J., Vlachos C. G., Bakaloudis D. E. 2005. The diet of barn owl in the agricultural landscapes of central Greece. *Folia Zoologica – Praha*, **54** (1-2): 99.

Bose M., Guidali F. 2001. Seasonal and geographic differences in the diet of the barn owl in an agro-ecosystem in norther Italy. *Ornitología Neotropical*, **22** (2): 295.

Bunjevčev Z. 1974. Analiza ishrane kukuvije (*Tyto alba*) preko gvala na području Baranje. Diplomski rad. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Katedra za biologiju, Trg Dositeja Pbradovića 3, 21000 Novi Sad.

Bunn D. S., Warburton A. B., Wilson R. D. S. 1982. *The Barn Owl*. Carlton (UK): T. & A. D. Poyser

Charter M., Izhaki I., Shapira L., Leshem Y. 2007. Diets of Urban Breeding Barn Owls (*Tyto alba*) in Tel Aviv, Israel. *The Wilson Journal of Ornithology*, **119**: 484.

Horvath Gy., Jurčević-Agić I., Merdić E., Torizs I., Purger J. J. 2007: Monitoring sitnih sisavaca na temelju istraživanja sastava gvalica sova. U *Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave* (ur. J. J. Purger). Pecs: Sveučilište u Pečuhu, str. 203–218.

Kryštufek B. 1991. *Sesalci Slovenije*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica

Kryštufek B., Janžeković F. 1999. *KLjuč za določenje vretenčarjev Slovenije*. Ljubljana: DZS

Leader Z., Yom Tov, Y., Motro U. 2010. Diet comparison between two sympatric owls – *Tyto alba* and *Asio otus* – in the Negev Desert, Israel. *Israel Journal of Ecology & Evolution*, **56**: 207.

Leveau L. M., Teta P., Bogdaschewsky R., Pardinas U. F. 2006. Feeding habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) along a longitudinal-latitude gradient in central Argentina. *Ornitología Neotropical*, **17** (3): 353.

Mebs T., Scherzinger W. 2008: *Die Eulen Europas – Biologie, Kennzeichen, Bestände*. Stuttgart: Kosmos-Verlag

Mikkola H. 1983. *Owls of Europe*. Carlton (UK): T. & A. D. Poyser

Mikuška J. 1979: Ekologija ptica u Specijalnom rezervatu Kopački rit I. Prilog poznavanju ishrane kukuvije drijemavice (*Tyto alba*, Scopoli 1769), šumske sove (*Strix aluco*, L., 1758) i sove utine (*Asio otus*, L. 1758) u Specijalnom rezervatu Kopački rit. *Drugi kongres ekologija Jugoslavije*, 2: 1592-1606.

Milenković N. 2010. Ishrana kukuvije (*Tyto alba*, Scopoli 1769) okoline Smedereva. Diplomski rad. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad.

Paspali G., Oruči S., Koni M., Wilson I., Kryštufek B., Bego F. 2013. Seasonal variation of small mammals in the diet of the barn owl (*Tyto alba*) in the Drinos River valley, southern Albania. *Turkish Journal of Zoology*, **37**: 97.

Pielou E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology*, **13**: 131.

Popović E. J., Bjelić-Čabrilo O. N., Tepavac K. R. 2006. The fauna of small mammals in the vicinity of Temerin (the Vojvodina Province). *Zbornik Matice srske za prirodne nauke*, 110: 55

Purger J. J., Karanović T. 1992: Analiza ishrane kukuvije, *Tyto alba* (Scop, 1769) preko sadržaja gvalica u okolini Apatina (zapadna Bačka, Jugoslavija). *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu*, B 47: 91.

Roulin A. 2016. Shrews and moles are less often captured by European Barn Owls *Tyto alba* nowadays than 150 years ago. *Bird Study*, **63** (4): 559.

Ružić M., Spremo N., Đurakić M. 2009. Ishrana kukuvije *Tyto alba* u srednjem Banatu. *Ciconia*, **18**: 99.

Ružić M., Spremo N., Stanković M. 2012. Ishrana kukuvije (*Tyto alba*, Scopoli 1769) na području specijalnog rezervata prirode Zasavica od 2006-2010. godine. *Zbornik naučno-stručnog skupa Zasavica*, novembar 2012: 200-214.

Shannon C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, **27**: 379.

Szűcs D., Horváth K., Horváth G. 2014. Comparing small mammal faunas based on barn owl (*Tyto alba*) pellets collected in two different lowland landscapes, Kapošvár. *Natura Somogyiensis*, **24**: 305.

Taylor I. 1994. *Barn Owls: Predator-Prey Relationships and Conservation*. Cambridge University Press

Tepavac K. 2005. Fauna sitnih sisara okoline Temerina. Diplomski rad. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad.

Trbović J. 2008. Ishrana kukuvije (*Tyto alba*, Scopoli 1769) i male ušare (*Asio otus* L., 1758) (Aves: Strigiformes) sa područja Čuruga. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad.

Tamara Stevović and Bojana Đokić

Comparative Analysis of Barn Owl (*Tyto alba*) Diet in the Surroundings of Čačak and Vršac

In this paper the results of the analysis of the barn owl's diet at sites around Čačak and Vršac are presented. In the period from November 2016 to April 2018, 323 pellets were collected and 1062 individuals were identified. Through the analysis, 12 species of small mammals were recorded. The most prevalent species in all sites, except Prijedor is *Crocidura leucodon*, while in Prijedor the most prevalent species is *Microtus arvalis*. A negative correlation[®] = -0.8798) was observed between the diversity of prey ($1 - D$) and trophic niche (d) at three sites dominated by *Crocidura leucodon*. The sites tested are similar in composition of prey, and they all exhibit a high diversity, regardless of the presence of anthropogenic factors. The presence and absence of certain species also implies a high level of the diversity and abundance of small mammals in these sites.



Prilog

Vrste sisara zabeležene u ishrani kukuvije na istraživanim lokalitetima

Takson	Lokalitet							
	Mrčajevci		Konjevići		Prijevor		V. Središte	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Rodentia	257	41	13	54	173	72	74	45
Muridae	115	18	5	21	70	29	27	16
<i>Apodemus</i>	90	14	5	21	48	20	22	13
<i>Apodemus agrarius</i>	36	56	2	8.3	15	6.2	16	9.8
<i>Apodemus flavicolis</i>	3	0.47	–	–	14	5.8	2	1.2
<i>Apodemus sylvaticus</i>	13	2.0	–	–	6	2.5	1	0.61
<i>Apodemus</i> sp.	38	6.0	3	12	13	5.4	3	1.8
<i>Mus</i>	10	1.6	–	–	9	3.8	5	3.0
<i>Mus</i> sp.	10	1.6	–	–	9	3.8	5	3.0
Cricetidae	141	22	8	33	100	42	47	29
<i>Arvicola</i>	1	0.16	–	–	–	–	1	0.61
<i>Arvicola terrestris</i>	1	0.16	–	–	–	–	1	0.61
<i>Microtus</i>	109	17	8	33	83	35	46	28
<i>Microtus arvalis</i>	78	12	4	17	76	32	31	19
<i>Microtus</i> sp.	31	4.9	4	17	7	2.9	15	9.2
<i>Pitymys</i>	9	1.4	–	–	12	5.0	–	–
<i>Pitymys subterraneus</i>	9	1.4	–	–	12	5.0	–	–
Insectivora	376	59	11	46	67	28	90	55
Soricidae	376	59	11	46	67	28	90	55
<i>Crocidura</i>	288	46	10	42	59	25	68	42
<i>Crocidura leucodon</i>	214	34	9	39	39	16	50	30
<i>Crocidura suaveolens</i>	66	10	1	4.2	19	7.9	10	6.1
<i>Crocidura</i> sp.	8	1.3	–	–	1	0.42	8	4.9
<i>Neomys</i>	23	3.6	–	–	4	1.7	17	10
<i>Neomys fodiens</i>	11	1.7	–	–	1	0.42	14	8.5
<i>Neomys anomalus</i>	11	1.7	–	–	3	1.2	2	1.2
<i>Neomys</i> sp.	1	0.16	–	–	–	–	1	0.61
<i>Sorex</i>	52	8.2	1	4.2	3	1.2	3	1.8
<i>Sorex minutus</i>	6	0.95	–	–	–	–	1	0.61
<i>Sorex araneus</i>	27	4.3	1	4.2	2	0.83	2	1.2
<i>Sorex</i> sp.	19	3.0	–	–	1	0.42	–	–
<i>Suncus</i>	1	0.16	–	–	–	–	–	–
<i>Suncus</i> sp.	1	0.16	–	–	–	–	–	–
Ukupno	633		24		240		164	

N – broj jedinki, % – procentualni udeo