"Ishrana sove male ušare (Asio otus L. 1758) tijekom zime 2014./2015. godine na području županjske Posavine".

Jovanovac, Višnja

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:526441

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ODJEL ZA BIOLOGIJU

Diplomski nastavnički studij biologije i kemije

Višnja Jovanovac

ISHRANA MALE UŠARE (*Asio otus* L. 1758) TIJEKOM ZIME 2014./2015. GODINE NA PODRUČJU ŽUPANJSKE POSAVINE

Diplomski rad

Osijek, 2015.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Odjel za biologiju
Diplomski nastavnički studij biologije i kemije
Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Biologija

Ishrana sove male ušare (*Asio otus* L. 1758) tijekom zime 2014./2015. godine na području županjske Posavine

Višnja Jovanovac

Rad je izrađen: Odjel za biologiju, Zavod za zoologiju
Mentor: dr. sc. Alma Mikuška, doc.

Kratak sadržaj diplomskog rada:
Mala ušara (*Asio otus L. 1758*) je sova srednje veličine iz porodice pravih sova (*Strigidae*). S vremenom se prilagodila životu u neposrednoj blizini čovjeka te je vrsta ptice koja je danas sve brojnija u naseljenim područjima. U Crvenom popisu ugroženih vrsta IUCN-a mala ušara je klasificirana kao najmanje zabrinjavajuća (LC). Isti status ima i na Crvenom popisu ptica Hrvatske i zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode. Cilj ovog diplomskog rada je istražiti ishranu populacije male ušare na području sela Strošinaca, Drenovaca i Bošnjaka i grada Županje tijekom zime 2014./2015. godine, te odrediti širinu ekološke niše zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima. Također, cilj je i usporedba i dostupnost plijena u odnosu na poplave tijekom 2014. godine na istraživanom području. Od listopada 2014. do kraja veljače 2015. na sva 4 lokaliteta prikupljene su 1073 gvalice. Korištena je suha metoda čišćenja gvalica a ostaci plijena su determinirani pod lupom uz pomoć determinacijskih ključeva. Determinirano je 2476 jedinki plijena. U gvalicama su pronađeni ostaci plijena 13 vrsta sitnih sisavaca i ostaci razreda ptica (*Aves sp.*). Od determiniranih vrsta sitnih sisavaca najviše ih je pripadalo porodici *Muridae* i *Cricetidae* a najbrojnija vrsta je bila poljska voluharica (*Microtus arvalis*) s 80,60%. Prosječan broj jedinki plijena po gvalici iznosi 2,36. Najveći broj vrsta plijena (11) ulovile su male ušare u Županji u siječnju 2015. godine, a najmanje (2) u Bošnjacima u listopadu 2014. Ekološka niša malih ušara prema Levinovoj mjeri najširа je u Strošincima (5,92) a najuža u Bošnjacima (2,35). Uz to, najveće postotno preklapanje širine ekološke niše je kod malih ušara koje zimuju u Bošnjacima i Županji, a najmanje kod onih koje zimuju u Strošincima i Županji. Nije bilo statistički značajne razlike u sastavu plijena zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima obzirom na poplavljenost staništa tijekom ljeta i jeseni 2014. godine.

Broj stranica: 67
Broj slika: 22
Broj tablica: 12
Broj literaturnih navoda: 81
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: mala ušara, *Asio otus*, zimska ishrana, gvalice, sitni sisavci, županjska Posavina, Hrvatska

Datum obrane: 08.07.2015.

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. dr. sc. Enrih Merdić, izv. prof.
2. dr. sc. Mirta Sudarić Bogojević, doc
3. dr. sc. Alma Mikuška, doc.

Rad je pohranjen u: knjižnici Odjela za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

BASIC DOCUMENTACION CARD

University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek **MS thesis**
Department of Biology
Graduate Study of Biology and Chemistry in Education
Scientific Area: Natural science
Scientific Field: Biology

The nutrition of the Long-eared Owl (*Asio otus* L. 1758) in the winter of 2014/2015 in the wider area of Županja

Višnja Jovanovac

Thesis performed at: Department of Biology, Sub Department of Zoology
Supervisor: Alma Mikuška, PhD, assistant professor

Short abstract:
The long-eared owl (*Asio otus L. 1758*) is a medium-sized owl from the family of typical owls (*Strigidae*). With time it has adjusted to life in the immediate vicinity of man and is becoming a more numerous species in the urban areas. In the IUCN Red List of Threatened Species the long-eared owl is classified as Least Concern (LC). It has the same status on the Red List of Plants and Animals of the Republic of Croatia and is protected by the Nature Protection Act. The aim of this thesis is to study the feeding habits of the long-eared owl population in the rural areas of Strošinci, Drenovaci and Bošnjaci along with the city of Županja during the winter of 2014/2015, and determine the width of the ecological niche of the overwintering long-eared owls in the studied areas. A correlation between the availability of prey and the floods of 2014 is also analysed. In the time period from October 2014 through February 2015 the sum of 1073 pellets was collected on all 4 locations. The dry method of cleaning was used to clean the pellets. The prey remains were identified under the magnifying glass with the help of determination keys, and as a result 2476 kinds of pray were identified. In those pellets the remains of 13 species of small mammals and the remains of birds of class *Aves sp*. were found. From the determined types of small mammals, most of them belonged to the family *Muridae* and *Cricetidae* among which the most dominant species was common vole (*Microtus arvalis*) with 80.60%. The average number of prey per pellet was 2.36. The long-eared owls in Županja caught the largest number of different types of prey (11) in January 2015, and the smallest number (2) belongs to the Bošnjaci owls during October 2014. The ecological niche of long-eared owls, according to Levin's Measure of Niche Breadth, has the widest breadth in Strošinci (5.92) and the narrowest in Bošnjaci (2.35). The largest percentage of overlapping width of the ecological niche is with those owls wintering in Bošnjaci and Županja, and the smallest between those that spent the winter in Strošinci and Županja. There were no statistically significant differences in the composition of prey of overwintering long-eared owls in studied areas with respect to the flooding of the habitat during the summer and fall of 2014.

Number of page: 67
Number of figures: 22
Number of tables: 12
Number of reference: 81
Original in: Croatian

Key words: Long-eared owl, *Asio otus*, winter feeding, pellets, small mammals, Županja, Croatia

Date of the thesis defence:
Reviewers:
Enrih Merdić, PhD, associate professor
Mirta Sudarić Bogojević, PhD, assistant professor
Alma Mikuška, PhD, assistant professor

Thesis deposited in: Library of Department of Biology, University of J. J. Strossmayer in Osijek

Zahvala

Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Almi Mikuški na pomoći, smjernicama i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Majci Ani i ocu Josipu veliko hvala na razumijevanju i podršci tijekom cijelog studija. Bez njih sve ovo što sam dosad postigla ne bi bilo moguće.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Opća obilježja malih ušara 2

1.2. Životni ciklus 3

1.3. Područje rasprostranjenosti, brojnost i ugroženost 6

1.4. Staništa i ekološki značaj 7

1.5. Zimska okupljališta malih ušara 8

1.6. Ishrana 9

1.6.1. Gvalice 9

1.7. Cilj rada 11

2. MATERIJAL I METODE 12

2.1. Područje istraživanja 12

2.2. Terenski rad 14

2.3. Laboratorijski rad 18

2.4. Statistička obrada podataka 20

3. REZULTATI 22

3.1. Analiza prikupljenih gvalica malih ušara na istraživanom području tijekom zime 2014/2015. godine 22

3.2. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena u gvalicama malih ušara na istraživanom području tijekom zime 2014./2015.godine 25

3.3. Sezonska distribucija vrsta plijena malih ušara na istraživanom području 33

3.4. Širina ekološke niše malih ušara na istraživanim lokalitetima 37

3.5. Postotno preklapanje ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima 39

3.6. Utjecaj poplave tijekom 2014. godine na ishranu malih ušara na istraživanim lokalitetima 40

4. RASPRAVA 41

5. METODIČKI DIO 46

6. GLAVNI REZULTATI I ZAKLJUČCI 59

7. LITERATURA 60

1. UVOD

Sove su ljudima oduvijek bile misteriozne i zagonetne ptice. One su snažne životinje koje se kreću pod okriljem noći i možda su baš zbog toga uvijek intrigirale ljudsku maštu. Postoje razni mitovi i legende o sovama i njihovim moćima koji se protežu kroz povijest čovječanstva. U mnogim dijelovima svijeta sove su povezivane sa smrću i nesrećom, dok su u nekim rijetkim kulturama bile povezivane s mudrošću i uspjehom te su prikazivane kao Božji ljubimci. U antičkoj Grčkoj sova je bila simbol dobre sreće, a povezivali su je s Atenom, božicom mudrosti. Mit kaže kako je Atena bila toliko impresionirana velikim očima i veličanstvenošću sove da je postala njena omiljena ptica. Atenski novac iskovan poslije 449. godine prije nove ere s likom boginje Atene na aversu i predstavom sove na reversu to potvrđuje (Web 1).

Nažalost, vjerovanja kako sove imaju mistične, magične moći ili kako jedući oči ili meso sove i čovjek dobiva posebne moći doveli su do toga da su se ove ptice uvelike lovile, te su mnoge vrste dovedene gotovo do istrebljenja (Web 2).

I danas većina ljudi ih nastoji ubiti ili otjerati iz svoje blizine, jer još uvijek imaju negativan stav prema njima premda ih rijetko čuju, a još rjeđe vide. Kada ih pak uoče, doživljavaju ih kao nekakvu opomenu, tj. znak kojem pokušavaju dati negativno tumačenje. Takve iznenadne pojave sova česte su u zimskim mjesecima i sezoni gniježđenja kada su aktivne i kada se glasaju. Sove tijekom noći komuniciraju na većim udaljenostima uz pomoć dobro razvijenog sustava glasova koji je mnogo glasniji od dnevnih ptica grabljivica (Mikola, 1983). Svaka vrsta sove ima svoj prepoznatljiv „jezik“ i za nenaviknuto uho čovjeka takva glasanja mogu biti neprijatna. No, to su sve uobičajeni zvukovi prirode, odraz njezine raznolikosti i bogatstva. Osim toga, sove imaju veliki značaj i ulogu u poljoprivredi (posebno male ušare (*Asio otus* L. 1758)) i trebali bi biti zahvalni kada čujemo njezin huk, te ih poštovati s obzirom na njihov velik ekološki značaj. Kako se hrane sitnim sisavcima, kroz jednu godinu pojedu ogromnu količinu glodavaca te tako doprinose smanjenju šteta na usjevima i velikoj ekonomskoj uštedi (Kopij, 2009).

O većini vrsta sova se još uvijek malo zna. Neke vrste sova poput kukuvija drijemavica (*Tyto alba* Scopoli 1769) pripadaju dobro istraženim vrstama ptica u svijetu. Međutim, podatci o mnogim tropskim vrstama sova su nepoznati ili u najboljem slučaju vrlo šturi i nepotpuni (Kopij, 2009). Ono što sove izdvaja od većine ostalih ptica jest upravo prilagodba na noćnu aktivnost koja im omogućava da su uspješne noćne grabljivice. Manje od 3% svih vrsta ptica aktivno je noću, od čega su više od polovice sove (Web 3).

Sove su svakodnevno ugrožene onečišćenjem (pesticidima i sličnim otrovima) i uništavanjem staništa, te ljudskim predrasudama stoga ih treba zaštiti i informirati ljude o njihovom značaju (Quarles, 2011).

1.1. Opća obilježja malih ušara

Vrsta mala ušara (*Asio otus* L. 1758) prema sistematskom položaju pripada rodu Asio, porodici pravih sova (Strigidae), redu sovki (Strigiformes) i razredu ptica (Aves) (BirdLife International 2015). U Svijetu žive 4 podvrste malih ušara: *Asio otus otus* L.1758 (nastanjuje Europu, sjeverozapadnu Afriku i Aziju), *Asio otus canariensis* Madarasz 1901 (nastanjuje Kanarske otoke), *Asio otus tuftsi* Godfrey 1948 (nastanjuje zapadni dio Sjeverne Amerike), *Asio otus wilsonianus* Lesson 1830 (nastanjuje istočni dio Sjeverne Amerike) (Web 4).

Mala ušara je srednje velika smeđa sova (Cramp, 1998). Može narasti do duljine od 35 do 40 cm. Ima uspravno držanje, a raspon krila joj je oko 90 do 100 cm, a teži od 220 do 435 g. Ženke su veće od mužjaka (Mikkola, 1983). Ova vrsta sove ima veliku, okruglu glavu s uspravnim ušnim pramenovima. Okrugli disk oko lica joj je žućkaste boje. Leđna strana joj je obojena mješavinom crne, smeđe i sive boje dok je trbušna strana bjelkasto-siva s tamno smeđim nepravilno raspoređenim prugama (Marks i sur.,1994). Ovakva obojenost perja prilagodba je staništu i ima važnu ulogu koja omogućava malim ušarama da ostanu neprimijećene tijekom dnevnog odmora (Slika 1).

Ime je dobila po dugim perima na glavi koje može uspraviti ili spustiti a izgledaju poput pravih uški. Podiže ih kad su uznemirene, no tijekom mirovanja su spuštene. Malu ušaru se lako može zamijeniti sa sovom močvaricom (*Asio flammeus* Pontoppidan 1763), pogotovo u letu. Obje sove su zračni lovci i koriste slična otvorena staništa prilikom traganja za hranom (Johnsgard, 2002). No, mala ušara ima vitkije i izduženije lice od sove močvarice. Također, ima izduženije lice i od šumske sove (*Strix aluco* L.1758) s kojom ju ljudi također znaju zamijeniti. Prilikom pozornijeg promatranja uočavaju se oblija krila male ušare koje, za razliku od sove močvarice, drži ravnije. Na osnovi primarnih letnih pera male ušare nalazi se žutosmeđa mrlja dok je na vrhovima krila manja količina crne obojanost. Mala ušara ima tamnu karpalnu mrlju koja je manje istaknuta te stražnji rub krila koji je tamniji. Za razliku od šumske sove ima duža krila. Pored toga ima i prepoznatljive uške te narandžaste ili žute oči, i po tome ih možemo lako razlikovati od šumskih sova. Također, hukanje sove ušare je razvučenije i turobnije za razliku od hukanja šumske sove (Heinzel i sur., 1999).

Oglašavanje mužjaka male ušare se može opisati kao niz od 10 do više od 200 „Hooooo“ zvukova koji su ravnomjerno raspoređenih i čuju se u razmacima od 2 do 4 sekunde (Marks i sur., 1994). Ženka ima drugačiji način oglašavanja i to čini prvenstveno za vrijeme gniježđenja. Njezin zvuk oglašavanja je piskaviji od zvuka kojim se oglašava mužjak (Mikkola, 1983).

Mala ušara ima vrlo snažne noge s oštrim povijenim kandžama od kojih je vanjska reverzibilna iako je obično okrenuta unazad, te savinut kljun. Uz pomoć savinutog kljuna hvata i savladava plijen. Noge i kandže prekriveni su perjem što uvelike pomaže i pospješuje tiho obrušavanje i hvatanje plijena (Web 4).

Oči male ušare su velike i izražene, crne s upadljivim narandžastom ili žutom šarenicom. Položene su naprijed što uvelike pomaže u prosuđivanju razdaljine (Web 4).Vidokrug takvih očiju, kao i kod čovjeka, djelomično se preklapa stvarajući binokularnu sliku. Takav vid omogućava vrlo dobru procjenu udaljenosti plijena što je od velike važnosti prilikom lova. Sove, zbog ovakve građe, ne mogu pokretati oči unutar očnih duplji. Taj nedostatak je nadoknađen vrlo pokretljivim vratom koji im omogućava okretanje glave za 270° (Rogers, 2008).

Mala ušara ima dobar sluh, dok joj meko perje omogućava nečujan let (Web 4). Unutrašnje uho im je veliko dok su ušni otvori sakriveni u perju i asimetrični. Ta asimetrija im olakšava precizniju lokaciju plijena tako što zvuk što ga proizvodi plijen ulazi u jedno uho s malim zakašnjenjem u odnosu na drugo uho. Centar za sluh u mozgu ovih ptica sadrži puno više živčanih stanica nego kod ostalih ptica iste veličine. Uho im ne sadrži vanjsku ušku, a karakteristično plosnato lice sove male ušare koje je prekriveno čvrstim perjem ima ulogu i usmjeriti zvučne valove prema uhu (Rogers, 2008).

1.2. Životni ciklus

Kao i većina sova, mala ušara je monogamna ptica pri čemu partneri ostaju doživotno zajedno (Mikkola, 1983). Ona ne gradi svoje gnijezdo već gnijezdi u napuštenim gnijezdima na drveću, a rijetko u pukotinama u stijenama ili na tlu. Najčešće se gnijezde u starim vraninim gnijezdima (Heinzel i sur., 1999), koja se nalaze u krošnji drveća iznad 4m visine. Minimalna udaljenost između dva gnijezda male ušare je 50 m. Gniježđenje počinje krajem ožujka i traje sve do kraja travnja, pri čemu u južnijim dijelovima Europe započinje puno prije nego u sjevernim dijelovima Europe (Mikkola, 1983).



Slika 1. Mala ušara (*Asio otus* L. 1758) (Web 5).

Broj jaja koji se nalaze u leglu male ušare je od 3 do 8, najčešće 6. U godinama kada su populacije sitnih sisavaca smanjene broj jaja u leglu je manji a ponekad gniježđenje može i izostati. Jaja su bijele boje, gotovo okrugla i glatke su površine. Male ušare se legu u intervalima od dva dana a sama inkubacija traje od 25 do 28 dana. Kod male ušare, inkubacija počinje odmah kada sova prvi puta snese jaje, tako da se ptići ne izvaljuju istovremeno. U

gnijezdu male ušare se stoga mogu naći i krupniji mladunci zajedno s još neizleženim jajima. Mladunci su čučavci, prekriveni gustim perjem i izliježu se zatvorenih očiju. Nakon 20 do 25 dana napuštaju gnijezdo skačući po granama (Slika 2), ali ostaju u njegovoj blizini i oglašavaju se kako bi roditelji bili obaviješteni o njihovom položaju. U to vrijeme zna se dogoditi da mladunac padne na tlo. No, čim padne mrak ptići ostvaruju kontakt sa svojim roditeljima koji ih vraćaju u gnijezdo. O njima se brinu oba roditelja te im donose hranu sve dok ne savladaju tehniku lova. Tek nakon dva mjeseca starosti se osamostaljuju (Mikkola, 1983).



Slika 2. Mladunci male ušare (*Asio otus* L. 1758) (Web 6).

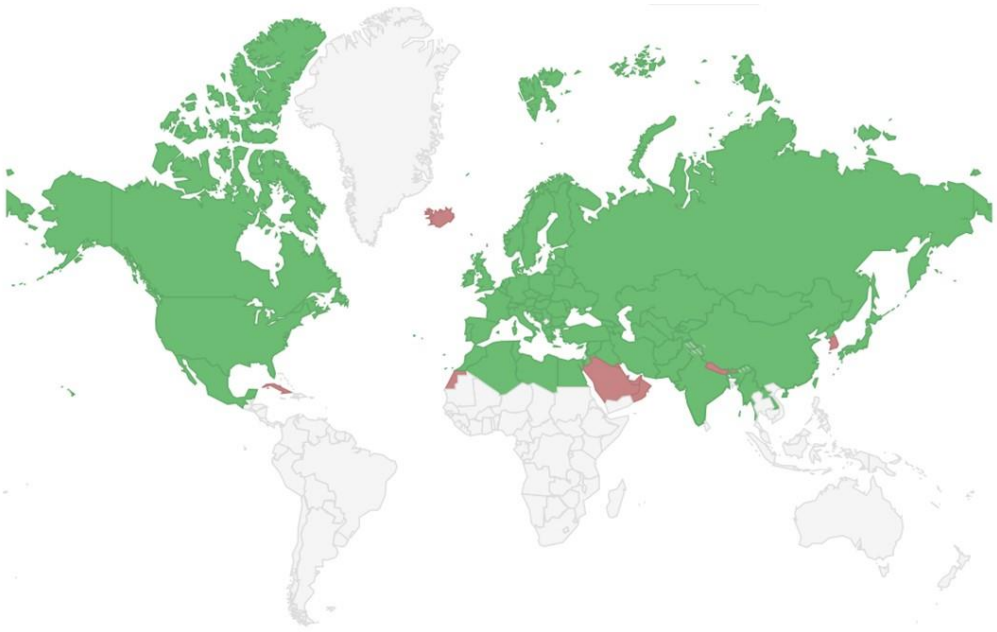
U slučaju kada je je ishrana oskudna male ušare ni ne pokušavaju gnijezditi, dok u slučaju obilja hrane broj jaja može doseći dvostruku količinu od uobičajene (Web 4). Količina hrane uvelike utječe na reproduktivan ciklus male ušare. Isključivo ženka leži na jajima dok mužjak ima ulogu priskrbiti hranu. Mladuncima hranu donose i mužjak i ženka ali ih hrani isključivo ženka.

Tijekom listopada se može čuti huk mužjaka koji obilježava svoj teritorij. Ljubavni zov se može čuti sredinom ožujka, prodorniji je i duži od strane mužjaka a kraći od strane ženke. Izvan reproduktivnog razdoblja male ušare se rijetko glasaju. Gladni mladunci ispuštaju prodorne, visokofrekventne krikove koje ponavljaju više puta. Najmlađa jedinka se oglašava s najvišom frekvencijom i puno češće od starijih jedinki mladunaca, koji pak imaju niži ton (Mikkola, 1983).

1.3. Područje rasprostranjenosti, brojnost i ugroženost

Mala ušara pripada holarktičkoj fauni. Možemo je naći u gotovo cijeloj Europi, Aziji i Sjevernoj Americi (Slika 3). Područja holoarkitka na kojima je rijetko prisutna su Kuba, Island, zapadna Sahara, Saudijska Arabija, Oman, Nepal, Butan i Južna Koreja (Web 7). Male ušare koje se gnijezde u sjevernim dijelovima areala, u Skandinaviji te u Rusiji i Kanadi sjeverno od 50. paralele, uglavnom su selice. Samo u godinama s obiljem plijena i blažim zimama, manji dio ptica tu prezimljuje. Ptice iz srednje i istočne Europe djelomično su selice, dok su one koje se gnijezde u južnoj Europi, Azorima i Kanarskim otocima stanarice. Ptice koje se sele prezimljuju uglavnom u umjerenom i sredozemnom području Europe. Samo manji broj zimuje južnije, npr. do južnog Egipta. Sele se u svim smjerovima, ali pretežito u smjeru jug-jugozapad sve do Španjolske, južne Francuske i Italije. Populacije iz sjevernih područja fluktuiraju ovisno o brojnosti glodavaca, a posljedica je da je broj jesenskih selica u nekim godinama značajno viši nego u drugim. Sele se od kolovoza do prosinca te od veljače do travnja. Mlade ptice se raspršuju u svim smjerovima. Na primjer, ptice iz središnje Europe nađene su u Rusiji 1.700–2.300 km na istok-sjeveroistok, ali i u Francuskoj i Portugalu 1.200–2.140 km jugozapadno (Kralj i sur. 2013).

Svjetska populacija male ušare procijenjena je na od 380.000 do 810.000 gnijezdećih parova u Europi, odnosno od 1.140.000 do 2.430.000 jedinki. U Europi živi od 25 do 49% svjetske populacije malih ušara, dok je globalna populacija procijenjena od 1.500.000 do 5.000.000 jedinki, iako je potrebna daljnja provjera te procjene (BirdLife International, 2015).
Hrvatska populacija malih ušara procijenjena je na 10.000–15.000 gnijezdećih parova (Kralj i sur., 2013). Mala ušara gnijezdi u unutrašnjosti Hrvatske i u Gorskoj Hrvatskoj, a u Dalmaciji je rijetka. Zimi se okupljaju u jata i prezimljuju u Primorju i Dalmaciji (Kralj, 1997). Prema IUCN-ovoj listi ugroženih vrsta male ušare pripadaju u kategoriju LC („least concern“) tj. Najmanje zabrinjavajućih vrsta (BirdLife International, 2015) u Svijetu, a isti status imaju i u Hrvatskoj (Tutiš i sur., 2013). Male ušare u Hrvatskoj su strogo zaštićene vrste Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13) i Pravilnikom o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 144/13).



Slika 3. Područje rasprostranjenosti male ušare (*Asio otus* L. 1758). Na područjima obojanim zelenom bojom male ušare su česte vrste, a na područjima prikazanim crvenom bojom male ušare su rijetko prisutne (Web 7).

1.4. Staništa i ekološki značaj

U šumama (naročito crnogoričnim), predjelima s raštrkanim drvećima, vrištinama, močvarama ili pak gdje su dine, mogu se naći i male ušare (Heinzel i sur., 1999). To je vrsta otvorenih staništa s malim grupama drveća, fragmentiranim šumama ili pak šumama s širokim čistinama. Obično naseljava rubove šuma, ali i parkove. Također, naseljava i dvorišta ili druga mala urbana staništa unutar naselja, jer se s vremenom prilagodila životu u neposrednoj blizini čovjeka (Kőnig i Weick, 2009). Male ušare se odmaraju u krošnjama drveća tijekom dana. Gotovo nepomično stoje na granama uvijek bližim stablu (Mikkola, 1983).

Sve većom urbanizacijom i intenziviranjem poljoprivrede u zadnjih nekoliko desetljeća došlo je do promjena u strukturi staništa male ušare. Nekada, velike površine močvarnih staništa danas su uništene i mahom pretvorene u oranice. Kako bi dosegli što veći prinos, ljudi tlo obrađuju strojevima, te primjenjuju velike količine kemijskih sredstava koji utječu na populaciju sitnih sisavaca. Biocidi indirektno utječu na smrtnost malih ušara, obzirom da se male ušare hrane sitnim sisavcima. Biocidi se „nakupljaju“ duž hranidbenog lanca (npr. lišće – kukci – rovka – sova) i krajnja hranidbena karika, sova, biva otrovana ostacima koncentriranog otrova (Quarles, 2011; Bertolino i sur., 2001). Male ušare stradavaju često u sudarima s autima, pogotovo na brzim prometnicama. Česte su i ozljede uzrokovane

električnim vodovima. Lovci često ubijaju malu ušaru iz trofejnih razloga ili pak radi zabluda o njihovoj štetnosti za lovnu divljač. Premda može uhvatiti i krupniji plijen, to čini vrlo rijetko. Uglavnom se hrani sitnim sisavcima. No, prilagodljiv je predator i u mogućnosti je mijenjati svoju ishranu prema dostupnost plijena (Bertolino i sur., 2001).

1.5. Zimska okupljališta malih ušara

Kako na globalnoj razini raste stupanj urbaniziranosti, a sve je manje prirodnih staništa, gradovi su postali izazovni ekosustavi za održavanje biotičkih zajednica i bogate raznolikosti. Ptice su prilagođene urbanim ekosustavima bilo fiziološki (promjene u stresnim hormonima, veličini mozga), bilo ponašanjem (promjene u ponašanju koje je vezano za hranjenje, produljenje sezone parenja, promjene u frekvenciji pjeva, izbjegavanje predatora) (Shochat i sur., 2010). Mala ušara je vrsta koja se adaptirala na prisutnost ljudi u njenoj blizini i koristi urbana staništa poput parkova i pojedinačnih stabala u naseljima (Birrer, 2009).



Slika 4. Male ušare na zimskom okupljalištu u Županji (foto: V. Jovanovac).

Male ušare, za razliku od većine sova, su društvena skupina, te se u hladnom dijelu godine okupljaju u manja ili veća zimska jata i većinom borave na ustaljenim lokacijama (Slika 4). Lako ih je pronaći jer koriste ista dnevna počivališta većinom u naseljenim mjestima i broje od četiri do više stotina jedinki. Dane provode sjedeći na granama drveća (Duncan, 2003; Cramp, 1998). Jata male ušare najčešće koriste ista zimovališta tijekom dugog niza godina (Smith, 1981; Glue i Hamond, 1974). Pretpostavlja se da to čine radi zaštite od predatora ali pravi razlog ovog fenomena je još uvijek nepoznat. Tako okupljene male ušare ostaju sve do početka reproduktivne faze kada se odvajaju u parove i zauzimaju svoje teritorije (Duncan, 2003).

1.6. Ishrana

Male ušare se uglavnom hrane sitnim sisavcima, kao što su voluharice i miševi, ali love i vjeverice, šišmiše, rovke, krtice, puhove (Birrer, 2009; Mikola, 1983) i ptice (Tome, 2003). Ishrana malih ušara analizom gvalica istraživana je u sjevernoj i srednjoj Europi, Sjevernoj Americi (Birrer, 2009), u Mediteranu (Cecere i sur., 2013), dok su za Afriku i Aziju vezane samo pojedinačne studije (Birrer, 2009; Khaleghizadeh i sur., 2009). Analize ishrane su pokazale da su male ušare oportunsiti i da širina njihove ekološke niše ovisi o raznolikosti i zastupljenosti vrsta (Birrer, 2009; Bertolino i sur., 2001). Za male ušare karakteristična je noćna aktivnost koja je podijeljena u 2 faze. Prva faza započinje između 18:30h i 20:15h i traje do 22:30, dok druga faza započinje oko 01:30h i traje do svitanja, tj. izlaska Sunca (Von Wendland, 1957). Ona lovi na otvorenim staništima, u niskom letu, 50 do 150 cm iznad tla. Rjeđe lovi u šumi. Svojim snažnim kandžama hvata plijen te ga trenutno usmrćuje svojim jakim stiskom i pritiskom o tlo (Trbović, 2008).

1.6.1. Gvalice

Male ušare, kao i ostale ptice, nemaju zube te hranu ne mogu sažvakati već gutaju cijelu ili pak trgaju na manje dijelove. Neprobavljene dijelove plijena, kao što su kosti, dlake, perje i hitinski okop formiraju u tzv. gvalice (Slika 5). Gvalice su stoga nakupine neprobavljenih dijelova hrane koje iz probavnog sustava izbacuju van kroz usta (Web 4).



Slika 5. Gvalica male ušare (foto: V. Jovanovac).

Želudac sova se sastoji od dva dijela: proventrikulusa ili žljezdanog želudca i ventrikulusa ili mišićnog želudca. U proventrikulusu se hrana miješa sa peptičnim enzimima i pH u njemu se kreće od 2,2 do 2,5 dok se u ventrikulusu hrana mehanički usitnjuje. Želučana kiselina sova ne sadrži dovoljno solne kiseline koja bi razgradila kostur plijena, te on ostaje nerazgrađen. Ventrikulus ima ulogu propuštanja mekih, hranjivih dijelova hrane dalje u probavni trakt a nerazgrađene dijelove hrane skuplja u gvalicu. Gvalica poprima oblik ventrikulusa ili mišićnog želudca. Kada se stvori gvalica, iz ventrikulusa se pomiče prema proventrikulusu gdje se zadržava oko 10 sati i nakon toga biva izbačena. Izbacivanje gvalica se obavlja jedan do dva puta dnevno. Mala ušara, kao i ostale sove, ne može progutati novi plijen dok se neprobavljeni dijelovi prethodnog obroka ne izbace jer gvalica djelomično blokira probavilo. Izbacivanje gvalica povezano je s dostupnošću plijena (Andrews, 1990; Mikkola, 1983). Mnoge vrste ptica, uključujući ptice grabljivice, vrane, čaplje pa čak i vrapci izbacuju gvalice. Sove ih za razliku od ostalih ptica obično izbace čitave (Podulka i sur., 2004). Mlade sove male ušare koje su još nisu napunile mjesec dana imaju niži pH u želudcu, pa je kod njih zastupljenost neprobavljenih kostiju plijena manja. Ostatci kostiju koji se mogu pronaći u gvalici male ušare ovise o starosti plijena. Kod mlađih jedinki plijena kostur je manje kalcificiran a samim time je podložniji razgradnji (Jovanović, 2002). Također, miševi imaju kostur s manjim postotkom kalcija koji im daje čvrstoću za razliku od voluharica koje imaju

čvršće kosti zahvaljujući većem udjelu kalcija (Shore i sur., 1991). Gvalice male ušare prikupljene tijekom zimskog perioda su nešto manjih dimenzija što je povezano s dostupnošću plijena u tom razdoblju. Dimenzije gvalica su veće u periodu gniježđenja (Mikkola, 1983).

1.7. Cilj rada

Cilj diplomskog rada je analiza ishrane malih ušara tijekom zime 2014./2015. godine na području sela Strošinaca, Drenovaca i Bošnjaka, te grada Županje. Istraživanje obuhvaća određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava plijena, utvrđivanje širine ekoloških niša zimujućih malih ušara za istraživane lokalitete i analizu dostupnosti plijena u odnosu na veliku poplavu koja je tijekom 2014. godine zahvatila istraživano područje.

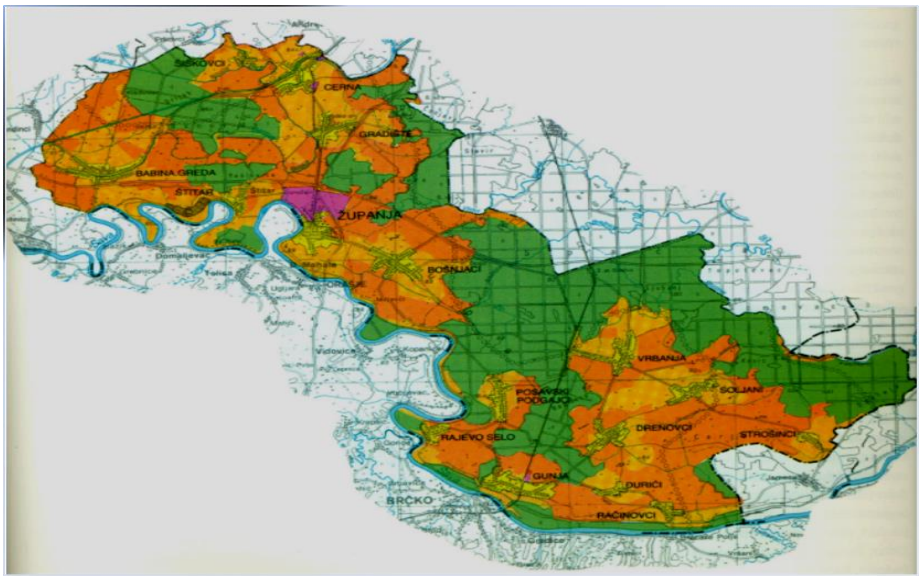
2. MATERIJAL I METODE

2.1. Područje istraživanja

Županjska Posavina se nalazi na istočnom dijelu Republike Hrvatske i kako joj sam naziv kaže proteže se uzduž rijeke Save (Slika 6). To je područje koje je čovjek trajno nastanio još u prapovijesnom razdoblju čemu svjedoče arheološki nalazi koji su slučajno pronađeni ili su pak rezultat arheoloških iskopavanja. Županjska Posavina kao mikroregija pripada Vukovarsko-srijemskoj županiji. Području županjske Posavine pripadaju: općina Drenovci (Đurići, Drenovci, Posavski Podgajci, Račinovci, Rajevo Selo), općina Vrbanja (Soljani, Vrbanja, Strošinci), općina Cerna (Šiškovci, Cerna), općina Bošnjaci, općina Gradište, općina Babina greda, općina Štitar, općina Gunja te grad Županja kao središte mikroregije (Virz i sur.1997).

Površinski dijelovi županjske Posavine prekriveni su prašinasto-glinovitim i sitnopjeskovitim taložinama kvartarne starosti, tzv. kvartarnim taložinama koje se po postanku mogu podijeliti na starije (pleistocenske) i mlađe (holocenske).

Prostor županjske Posavine ima umjereno kontinentalnu klimu. Ljeta su sunčana i vruća, zime su hladne i sa snijegom dok se srednja godišnja temperatura kreće oko 11ºC sa srednjim najtoplijim maksimumom od 29,9ºC i srednjim minimumom od 12,2ºC. Srednje godišnje padaline kreću se u relativno uskom rasponu, najniže su u krajnjem istočnom dijelu gdje iznose oko 650 mm, a idući prema zapadu vrijednost srednjih godišnjih padalina postupno raste do 800 mm.



Slika 6. Županjska Posavina (izvor: Virc i sur.,1997).

Najviše ih ima u proljeće i sredinom ljeta, što pogoduje usjevima. Srednja relativna vlaga iznosi 79% (Web 8).

Tlo, blaga kontinentalna klima i povoljan godišnji raspored oborina ovog podneblja omogućavaju kvalitetnu poljoprivrednu proizvodnju. Ratarske površine su melioririrane i komasirane i omogućuju strojnu obradu i visoke prinose. Glavni proizvodi županjske Posavine su: pšenica, kukuruz, šećerna repa, duhan**.** Naročito su poznate i šume hrasta lužnjaka. U spačvanskom šumskom bazenu dva su zaštićena šumska područja: Lože, kod Županje, i Radiševo, zaštićeno šumsko područje blizu naselja Vrbanja. Oni spadaju pod posebne rezervate šumske vegetacije (Web 9).

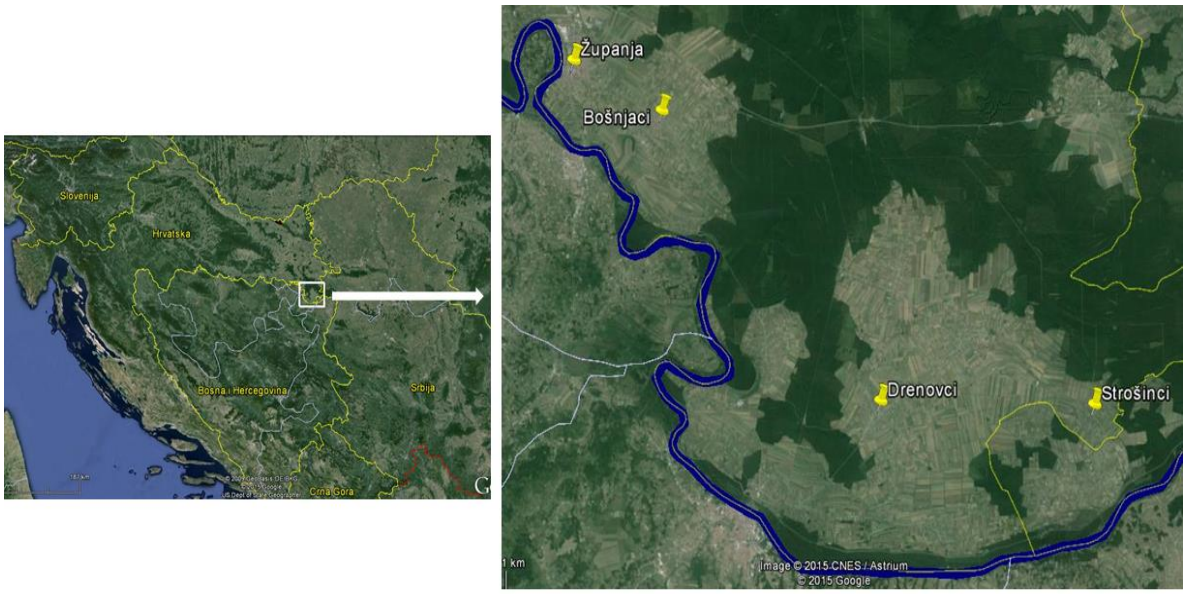
Zima 2014./2015., tijekom koje je obavljeno skupljanje gvalica malih ušara, bila je vrlo topla. Prevladavale su srednje zimske temperature zraka (prosinac, siječanj, veljača) više od višegodišnjeg prosjeka (1961-1990). No, krajem prosinca i početkom siječnja u unutrašnjosti minimalna temperatura zraka iznosila je -20 °C. Razmjerno hladnih dana, osobito jutara, bilo je i u veljači. Međutim, u najvećem dijelu zime bilo je razmjerno toplo ili čak iznadprosječno toplo. Primjerice, u većem dijelu prosinca, a posebice oko 24. i 25. temperatura zraka bila je viša od klimatološkog prosjeka. Oborinske prilike su bile većinom u kategorijama kišno i vrlo kišno (web 10, prema DHMZ).

Gvalice male ušare su prikupljane tijekom zime 2014./2015. u gradu Županji te selima Bošnjaci, Drenovci i Strošinci koji pripadaju općini Vrbanja (Slika 7).

Grad Županja je smještena odmah pokraj rijeke Save i predstavlja sjedište županjske Posavine kao mikroregije**.** Nalazi se na 80 m nadmorske visine**.** Zemljopisne koordinate su mu 45°07' N i 18°70' E (Web 11).

Prema svom zemljopisnom položaju i općina Bošnjaci pripada županjskoj Posavini te se smjestila na lijevoj savskoj udolini Posavine, koja se pruža prema sjeveru sve do vinkovačke lesni zaravni, gdje se završava posavska nizina**.** Selo je udaljeno od rijeke Save oko 3 km**.** Riječ je o pretežito ruralnom naselju u kojem se većina stanovništva bavi poljoprivredom i stočarstvom. Zemljište bošnjačkog atara ima dvije različite morfološke cjeline: sjeverna ravnija (vinkovačka lesna zaravan) i južna valovitija (posavska nizina) (Babogredac i sur., 1967)**.**

Općina Drenovci smjestila se u istočnom ravničarskom dijelu županjske Posavine na prostoru spačvanskog bazena. Drenovci su naselje i općinsko središte u istoimenoj općini a smješteni su u mikroregiji županjske Posavine istočno-hrvatske ravnice na 84 m nadmorske visine Jugozapadni rub promatranog prostora definiran je rijekom Savom, a istočni kompleksom spačvanskih šuma.



Slika 7. Lokaliteti na kojima su prikupljane gvalice malih ušara tijekom zime 2014./2015.godine (izvor: Google Earth, 2015).

Teren je po svojim karakteristikama ravničarski, s površinama koje su po namjeni šume ili poljoprivredno zemljište. Osnovna reljefna osobina područja Općine Drenovci je monoton ravničarski teren. Nizak kraj s visokom podzemnom vodom u prošlosti je često bio plavljen. Poljoprivreda u smislu osnovne gospodarske djelatnosti je dosta razvijena jer oranice i ostale obradive površine zauzimaju 9.580 ha gotovo polovicu površine općine. Poljoprivredu općine odlikuje ratarska, voćarska i povrtlarska proizvodnja. U stočarstvu orijentacija je na uzgoju goveda, svinja i peradi (Web 12). Strošinci su selo u općini Vrbanja a nalaze se na granici sa Srbijom. Sa selima županjske Posavine spada u područje Cvelferije. Strošinci su najmanje naselje u Općini Vrbanja, smješteno uz samu granicu s Republikom Srbijom, nasuprot selu Jamena (Web 13).

2.2. Terenski rad

Ishrana malih ušara istraživana je determinacijom sadržaja gvalica. Gvalice su prikupljanje tijekom zime u razdoblju od listopada 2014. do kraja veljače 2015. godine u gradu Županji te u selima Bošnjacima, Drenovcima i Strošincima.



Slika 8. Zimsko okupljalište sove malih ušara 2014./2015. u Županji (foto: V. Jovanovac).

Male ušare su tijekom zime 2014./2015. u gradu Županji obitavale na brezi (*Betula pendula* Rhot.). Drvo breze se nalazi u samom centru grada iza gradske knjižnice (Slika 8). Na početku zime u Bošnjacima su se male ušare okupljale ispred osnovne škole (Slika 9a) na drvetu breze (*Betula pendula* Rhot.), ali su se početkom prvog mjeseca 2015. preselile na drvored žalosnih vrba (*Salix babylonica* L.) udaljen nekoliko metara od starog mjesta okupljanja, smještenog odmah pored školskog igrališta (Slika 9b).



a) b)

Slika 9. a) Zimsko okupljalište malih ušara u listopadu, studenom i prosincu 2014. Godine b) Zimsko okupljalište malih ušara od siječnja 2015. u Bošnjacima (foto: V. Jovanovac).

U Drenovcima su male ušare obitavale na drvoredima tuja (*Thuja sp.*), pokraj liječničke ambulante u samom centru sela (Slika 10).

Zimsko okupljalište u selu Strošinci 2014./2015. godine je bilo ispred crkve na smrekama (*Picea abies* L.) (Slika 11).

Za analizu ishrane su korištene samo cjelovite gvalice. Gvalice su stavljane u obilježene plastične vrećice s podatcima o mjestu, datumu i broju gvalica. Svaka gvalica je prethodno umotana u prozirnu plastičnu foliju kako ne bi došlo do miješanja njenog sadržaja s ostalim gvalicama. Tako obilježene gvalice su potom pohranjene u hladnjak na -20^0C.



Slika 10. Zimsko okupljalište malih ušara 2014./2015. u Drenovcima (foto: V. Jovanovac).



Slika 11. Zimsko okupljalište malih ušara 2014./2015. u Strošincima (foto: V. Jovanovac).

2.3. Laboratorijski rad

Analiza sadržaja gvalica obavljena je u Laboratoriju za ekologiju životinja na Zavodu za zoologiju Odjela za biologiju. Prije same analize, gvalice su odleđene na sobnoj temperaturi. Gvalice su analizirne prema protokolu za monitoring sitnih sisavaca na temelju istraživanja sastava gvalica sova (Horváth i sur., 2007). Prema protokolu Horváth i sur. 2007 mogu se koristi dvije tehnike čišćenja gvalica: suha (gvalice se potpuno osuše) i vlažna tehnika (čišćenje se obavlja dok su gvalice još vlažne, ili se naknadno navlaže vodom ukoliko su suhe). Nakon što su obje tehnike isprobane, utvrđeno je da se najlakše i najčišće kosti plijena male ušare izoliraju iz gvalica koje su izvađene iz hladnjaka i čišćene nakon 45 minuta do sat vremena, dok su još uvijek bile vlažne.

Iz gvalica su pažljivo izdvojene lubanje, zubi, donje čeljusti, kljunovi ptica, a ostali dijelovi (dlake, perje, koža, itd.) su bačeni. Analiza gvalica se sastojala od dva dijela: rastavljanje i čišćenje gvalica i determinacije plijena. Na početku su se pažljivo uz pomoć pincete rastavljale gvalice i sav sadržaj koji je nađen u jednoj gvalici je odložen u istu plastičnu čašu, te je dalje slijedila determinacija prikupljenog materijala. Dijelovi kostura kao što su lubanja i donje čeljusti sitnih sisavaca imaju najvažniju ulogu u determinaciji, jer se uz pomoć zubi mogu determinirati vrste plijena (Slika 12) . Determinacija ostataka plijena je obavljena uz pomoć binokularne lupe (Leica MZ6) i ključeva za determinaciju sitnih sisavaca (Kryštofek,1985;Tvrtković, 1979; März, 1972; Smidt, 1967) (Slika 13).



Slika 12. Lubanje i donje čeljusti sitnih sisavaca (foto: V. Jovanovac).



Slika 13. Determinacija ostatka plijena male ušare (foto: A. Mikuška).

Determinaciju pojedinih jedinki sitnih sisavaca potvrdio je prof.dr.sc. Jenő J. Purger, a determinaciju ptica potvrdio je prof.dr.sc. Gyozo Horvath s Odjela za ekologiju, Prirodoslovnog fakulteta Sveučilišta u Pečuhu (Department of Ecology, Institute of Biology, Faculty of Sciences, University of Pécs).

Nakon terenskog i laboratorijskog rada, te determinacije jedinki plijena napravljena je baza podataka plijena malih ušara na području županjske Posavine tijekom zime 2014./2015. godine. Baza je napravljena u programu Excel 2010 i sadrži podatke o broju gvalica, porodici, rodu i vrstama plijena; broju donjih lijevih i desnih čeljusti, lubanja i jedinki plijena u gvalici; mjesecu i godini uzorkovanja, te lokalitetu na kojem su gvalice uzorkovane. Baza sadrži podatke o 2475 jedinke plijena pronađenih u 1073 gvalice tijekom zime 2014./2015. na području županjske Posavine.

2.4.Statistička obrada podataka

Za statističku obradu podataka korišteni su podaci 13 determiniranih vrsta sitnih sisavaca. Jedinke sitnih sisavaca koje nisu determinirane do razine vrste nisu obuhvaćene statističkom analizom. Obzirom da determinacija ptica nije bila moguća do razine vrste za sve jedinke na osnovu ostataka kljunova i lubanja, za statističku obradu podataka korištena je samo kategorija *Aves sp*.

Postotna zastupljenost – dominantnost (d) vrsta obada određena je prema Odumu (1971) i predstavlja relativnu brojnost vrste odnosno postotni udio vrste u ukupnom uzorku. Izračunava se prema sljedećem izrazu:

$$d_i = N_i / \sum N \times 100\ (\%)$$

gdje je d*i* - dominantnost vrste *i*, N*i* - broj jedinke vrste *i*, N - broj jedinki svih vrsta u uzorku. Na osnovu dominantnosti vrste su svrstane u pet kategorija: eudominantne (>10%); dominantne (5–10%); subdominantne (2–5%); recendentne (1-2%) i subrecendentne (< 1%).

Širina ekološke niše zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima prikazana je neparametrijskim mjerama: standardiziranom Levinovom (B) i Shannon –Wienerovom (H') mjerom.

Levinova mjera (B) je ovisna o brojnosti plijena:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2}$$

gdje je B Levinova mjera, a p_j postotni udio jedinki plijena u ulovu.

Kako bi se vrijednosti Levinove mjere standardizirale i prikazale na skali od 0 do 1, korišten je Hurlbertov indeks (B_A) (prema Krebs 2014):

$$B_A = \frac{B-1}{n-1}$$

gdje je B_A standardizirana Levinova mjera, B Levinova mjera širine ekološke niše, *n* broj mogućih vrsta plijena.

Shannon-Wienerova mjera širine ekološke niše (H') je mjera koja je osjetljivija na brojnost rijetkih vrsta u uzorku (Krebs, 2014). Izračunava se prema sljedećoj jednadžbi:

$$H' = -\sum_{i=1}^{n} p_i \ln p_i$$

gdje je H' - Shannon-Wienerova mjera širine ekološke niše, a p_i - udio jedinki vrste *i* u ukupnom uzorku.

Postoji li statistički značajna razlika između širina ekoloških niša prema Levinovoj i Shannon-Wienerovoj mjeri za svaki lokalitet istraživanog područja analizirano je jednosmjernom analizom varijance (ANOVA).

Postotno preklapanje ekoloških niša prikazano je Bray – Curtisovim indeksom prema izrazu:.

$$Sbc = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_{ij} - x_{ik} \right|}{\sum_{i=1}^{n} \left| x_{ij} + x_{ik} \right|}$$

gdje je x_{ij} broj jedinki vrste *i* u na lokalitetu *j*, x_{ik} - broj jedinki vrste *i* na lokalitetu *k*, a *n* - je broj vrsta prisutan na oba lokaliteta. Bray- Curtis indeks normalizira opažene vrijednosti, pa su rezultati klaster analize i dendrograma osjetljiviji u pokazivanju postotnog preklapanja ekoloških niša između lokaliteta (Clarke i Warwick 2001). Za izradu klastera korištena je metoda „UPGA“ s Euklidovom udaljenosti (*eng*. „*Unweighted pair-group average metode and Euclidean Distance*“) (Krebs, 2014).

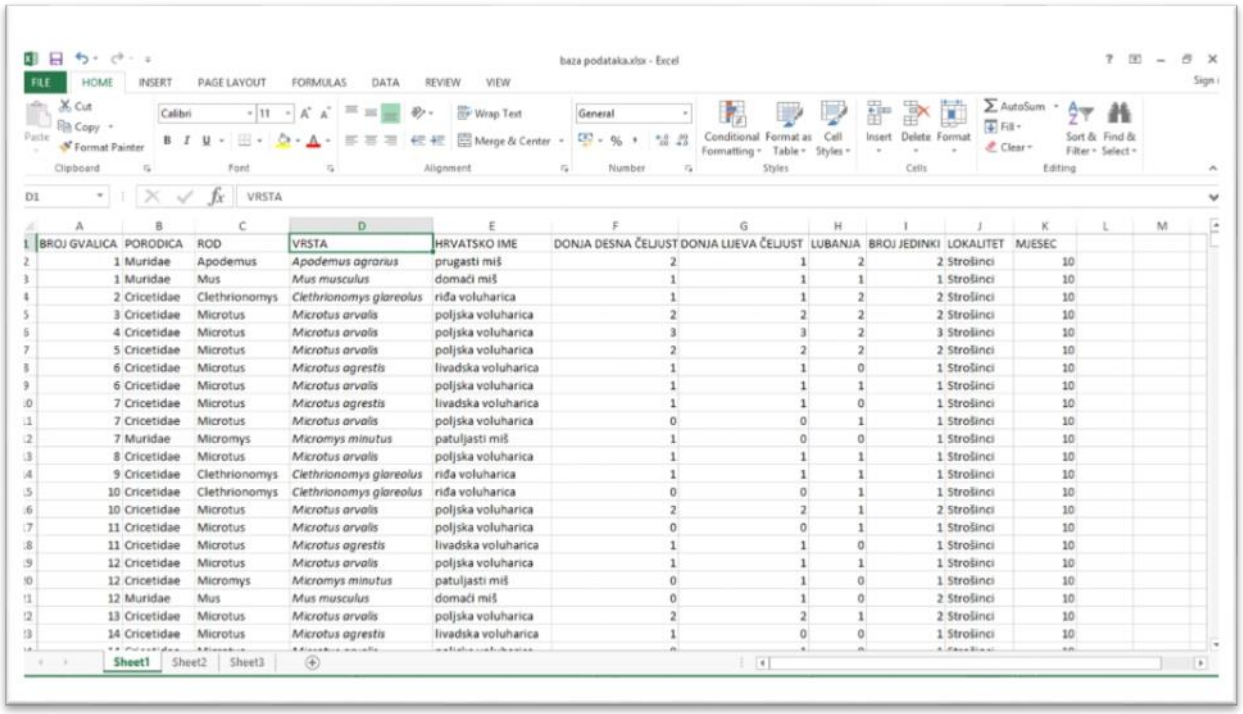
Statistička značajnost postotnog preklapanja ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima analizirana je neparametrijskim Kruskal Wallis testom.

Kako je tijekom 2014. godine županjsku Posavinu zahvatila poplava uslijed pucanja savskog nasipa, staništa na kojima se male ušare hrane na istraživanom području bila su dijelom poplavljena. Veći udio poplavljenih staništa je bio uz sela Strošinci i Drenovci, dok su staništa na području Bošnjaka i Županje bila van dometa poplave. Voda se na staništima zadržala do početka zime. Kako bi se statistički analizirao mogući utjecaj poplave na dostupnost plijena tijekom zime korišten je neparametrijski Mann-Whitney test.

Za obradu podataka korišteni su softverski paketi: SPSS 17.0 i Primer 5., te programski paketi Google Earth i Microsoft Excel 2010.

3. REZULTATI

Na slici 14 prikazan je izvod iz baze podataka koja sadrži podatke o 2475 jedinke plijena pronađenih u 1073 gvalice tijekom zime 2014./2015. na području županjske Posavine.



BROJ GVALICA	PORODICA	ROD	VRSTA	HRVATSKO IME	DONJA DESNA ČELJUST	DONJA LIJEVA ČELJUST	LUBANJA	BROJ JEDINKI	LOKALITET	MJESEC
1	Muridae	Apodemus	*Apodemus agrarius*	prugasti miš	2	1	2	2	Strošinci	10
1	Muridae	Mus	*Mus musculus*	domaći miš	1	1	1	1	Strošinci	10
2	Cricetidae	Clethrionomys	*Clethrionomys glareolus*	riđa voluharica	1	1	2	2	Strošinci	10
3	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	2	2	2	2	Strošinci	10
4	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	3	3	2	3	Strošinci	10
5	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	2	2	2	2	Strošinci	10
6	Cricetidae	Microtus	*Microtus agrestis*	livadska voluharica	1	1	0	1	Strošinci	10
6	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	1	1	1	1	Strošinci	10
7	Cricetidae	Microtus	*Microtus agrestis*	livadska voluharica	1	1	0	1	Strošinci	10
7	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	0	0	1	1	Strošinci	10
7	Muridae	Micromys	*Micromys minutus*	patuljasti miš	1	0	0	1	Strošinci	10
8	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	1	1	1	1	Strošinci	10
9	Cricetidae	Clethrionomys	*Clethrionomys glareolus*	riđa voluharica	1	1	1	1	Strošinci	10
10	Cricetidae	Clethrionomys	*Clethrionomys glareolus*	riđa voluharica	0	0	1	1	Strošinci	10
10	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	2	2	1	2	Strošinci	10
11	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	0	0	1	1	Strošinci	10
11	Cricetidae	Microtus	*Microtus agrestis*	livadska voluharica	1	1	0	1	Strošinci	10
12	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	1	1	1	1	Strošinci	10
12	Cricetidae	Micromys	*Micromys minutus*	patuljasti miš	0	1	0	1	Strošinci	10
12	Muridae	Mus	*Mus musculus*	domaći miš	0	1	0	2	Strošinci	10
13	Cricetidae	Microtus	*Microtus arvalis*	poljska voluharica	2	2	1	2	Strošinci	10
14	Cricetidae	Microtus	*Microtus agrestis*	livadska voluharica	1	0	0	1	Strošinci	10

Slika 14. Izgled baze podataka plijena malih ušara na istraživanom području tijekom zime 2014./2015. godine.

3.1. Analiza prikupljenih gvalica malih ušara na istraživanom području tijekom zime 2014/2015. godine

Broj prikupljenih gvalica po mjesecima i lokalitetima istraživanog područja prikazan je u Tablici 1.

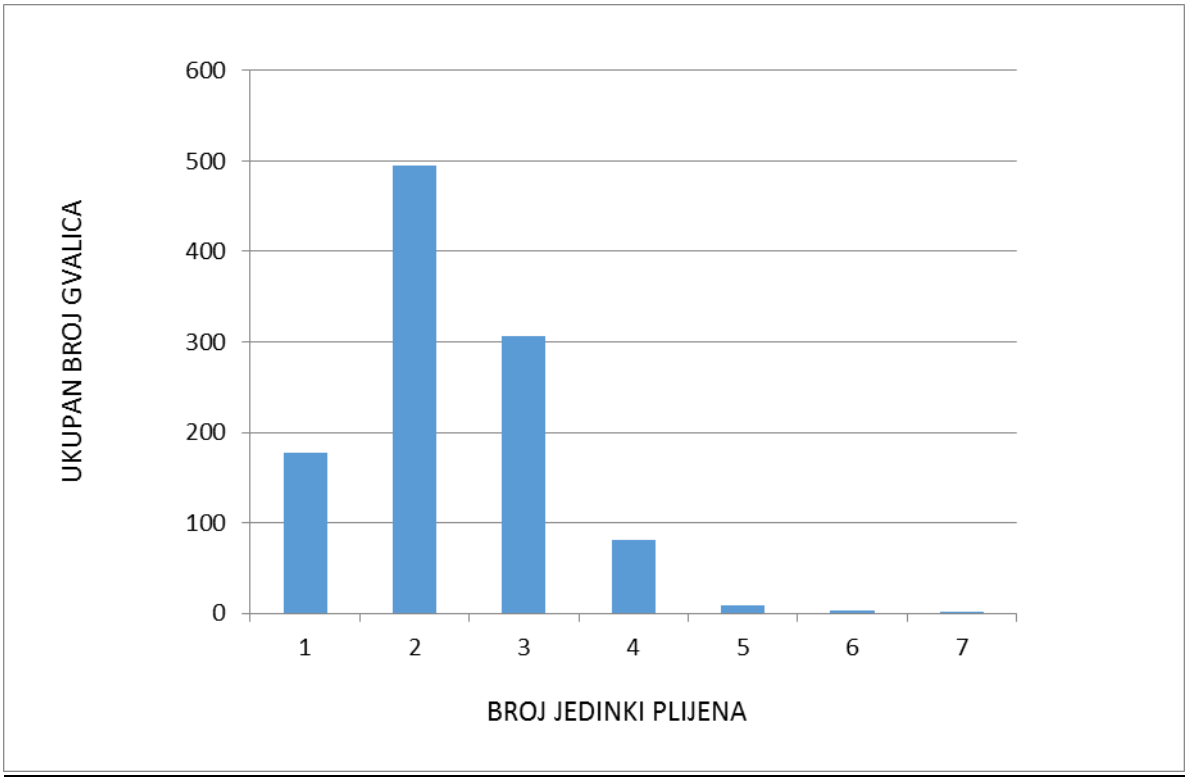
Tablica 1. Broj prikupljenih gvalica po mjesecima i lokalitetima istraživanog područja.

Lokalitet	**listopad 2014.**	**studeni 2014.**	**prosinac 2014.**	**siječanj 2015.**	**veljača 2015.**	**Ukupno**
Drenovci	38	43	53	38	47	219
Strošinci	39	42	55	50	52	238
Bošnjaci	20	109	62	50	62	303
Županja	47	132	41	55	38	313
Ukupno	144	326	211	193	199	**1073**

Tijekom listopada, studenog i prosinca 2014. te siječnja i veljače 2015. godine u gradu Županji i selima Bošnjaci, Strošinci i Drenovci ukupno su prikupljene 1073 gvalice od čega je 219 gvalica prikupljeno u Drenovcima, 238 u Strošincima, 303 u Bošnjacima i 313 u gradu Županji. U mjesecu listopadu 2014. godine prikupljene su 144 gvalice, u studenom 326, u prosincu 211, u siječnju 2015. godine 193 dok je u veljači 2015. godine prikupljeno 199 gvalica (Tablica 1). Broj jedinki plijena po gvalici prikazan je u Tablici 2 i na Slici 15. U Strošincima je od ukupno 238 prikupljenih gvalica 120 gvalica sadržavalo ostatke dvije jedinke plijena, 59 gvalica je sadržavalo tri jedinke plijena, 44 gvalice su sadržavale samo jednu jedinku plijena i samo jedna gvalica je sadržavala ostatke od pet jedinki plijena. U Drenovcima je bilo najviše gvalica (122) s ostatcima dvije jedinke plijena, 94 gvalice su sadržavale ostatke tri jedinke plijena, 51 gvalica je sadržavala ostatke jedne jedinke plijena, 31 ostatke četiri jedinke plijena, 4 gvalice su sadržavale ostatke pet jedinki plijena, a jedna gvalica je imala ostatke šest jedinki plijena. Od 303 gvalice prikupljene u Bošnjacima, 106 gvalica je sadržavalo neprobavljene ostatke dvije vrste plijena, 51 gvalica je sadržavala ostatke tri jedinke plijena, 43 gvalice su bile s ostatcima jedne jedinke plijena, 14 gvalica je sadržavalo ostatke četiri jedinke plijena, pet gvalica je bilo s dvije jedinke plijena, šest gvalica s dvije jedinke plijena i jedna gvalica s ostatcima čak sedam jedinki plijena. U Županji je prikupljeno 313 gvalica, od kojih su 147 sadržavale ostatke dvije jedinke plijena,102 gvalice su sadržavale ostatke tri jedinke plijena, 40 gvalica je imalo ostatke jedne jedinke plijena, 22 ih je sadržavalo ostatke četiri jedinke plijena, a dvije gvalice su sadržavale ostatke pet jedinki plijena. Prosječan broj jedinki plijena po gvalici u Strošincima je 2,19, u Drenovcima iznosi 2,42; u Bošnjacima je 2,25 dok je u Županji 2,36. Prosječan broj jedinki po gvalici za cjelokupno istraživano područje iznosi 2,36 plijena po jednoj gvalici (Tablica 2).

Tablica 2. Broj jedinki plijena po gvalici prikupljenih na istraživanom području.

Broj plijena u gvalici	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Ukupno**	**Prosječno**
Strošinci	44	120	59	14	1	0	0	238	2,19
Bošnjaci	51	122	94	31	4	1	0	303	2,42
Drenovci	43	106	51	14	2	2	1	219	2,25
Županja	40	147	102	22	2	0	0	313	2,36
Ukupno	**178**	**495**	**306**	**81**	**9**	**3**	**1**	**1073**	**2,31**



Slika 15. Ukupan broj jedinki plijena po gvalici za cjelokupno istraživano područje.

Na istraživanim lokalitetima od prikupljenih 1073 gvalica, jedna gvalica je sadržavala sedam jedinki plijena, tri (0,28%) su sadržavale šest jedinki plijena, devet (0,83%) ih je u sadržavalo ostatke pet jedinki plijena, 81 gvalica (7,5%) je sadržavala ostatke četiri jedinke plijena, 306 gvalica (28,5%) je sadržavalo tri jedinke plijena, 495 gvalica (46,13%) je sadržavalo ostatke dvije jedinke plijena, dok je 178 gvalica (16,59%) sadržavalo ostatke samo jedne jedinke plijena. (Slika 15).

Vrste plijena su determinirane na osnovu koštanih ostataka plijena kao što su lubanja, donja desna i donja lijeva čeljust. Ukupan broj lubanja koji je izoliran iz gvalica iznosi 2201. Izolirano je 2113 donjih lijevih čeljusti i 2107 donjih desnih čeljusti. Ukupno je determinirano je 2475 jedinki plijena, od čega broj jedinki plijena koji je determiniran na razini vrste iznosi 2335. Ostali ostatci plijena koji su bili oštećeni ili pak nisu sadržavali potrebne značajke po kojim je moguća determinacija uz pomoć ključeva za determinaciju su determirani do roda (*Apodemus sp., Microtus sp., Mus sp., Rattus sp.* (Tablica 3). U gvalicama su osim ostatka sisavaca pronađeni i ostatci 13 lubanja ptica. Dvije lubanje su determinirane do razine vrste: zelendur *Carduelis chloris* Linnaeus, 1758 i čižak *Carduelis spinus* Linnaeus, 1758, sedam lubanja su determinirane do roda vrabci (*Passer sp.*), a četiri lubanje su determinirane samo kao *Aves sp*.

U rezultatima i statističkoj obradi podataka sve lubanje ptica su predstavljene kao jedna kategorija: *Aves sp*.

Tablica 3. Determinirane vrste plijena prema lubanjama, donjim lijevim i desnim čeljustima.

	Vrste	**Broj lubanja**	**Broj donjih lijevih čeljusti**	**Broj donjih desnih čeljusti**	**Broj jedinki plijena**	**%**
1	*Microtus arvalis*	1882	1584	1601	1882	76,04
2	*Apodemus agrarius*	121	193	170	193	7,78
	Apodemus sp.	2	73	53	73	2,95
3	*Apodemus sylvaticus*	61	63	57	63	2,54
	Mus sp.	3	46	63	63	2,54
4	*Micromys minutus*	7	23	40	40	1,62
5	*Microtus agrestis*	22	31	28	31	1,25
6	*Myodes glareolus*	27	23	18	27	1,09
7	*Mus specilegus*	17	17	20	20	0,81
8	*Apodemus flavicollis*	15	16	19	19	0,77
9	*Mus musculus*	7	18	12	18	0,73
10	*Microtus subterraneus*	9	14	9	14	0,57
11	*Aves sp.*	13	0	0	13	0,53
12	*Apodemus uralensis*	10	6	11	11	0,44
13	*Rattus norvegicus*	2	2	2	2	0,08
14	*Crocidura suaveolens*	2	2	2	2	0,08
	Microtus sp.	1	1	0	2	0,08
	Rattus sp.	0	1	2	2	0,08
	UKUPNO	2201	2113	2107	2475	

3.2. Kvalitativni i kvantitativni sastav plijena u gvalicama malih ušara na istraživanom području tijekom zime 2014./2015.godine

Sistematski prikaz i broj determiniranih jedinki plijena iz osteoloških ostataka u gvalicama malih ušara prikupljenih tijekom zime 2014/2015. godine na području županjske Posavine prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4. Sistematski prikaz i broj determiniranih jedinki plijena iz gvalica malih ušara prikupljenih tijekom zime 2014/2015.godine na istraživanom području.

Razred	**Red**	**Porodica**	**Vrsta**	**Broj jedinki plijena**
Mammalia	Eulipotypha	Soricidae	vrtna rovka, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)	2
	Rodentia	Cricetidae	riđa voluharica, *Myodes glareolus* (Schreber, 1780)	27
		Cricetidae	poljska voluharica, *Microtus arvalis* (Pallas, 1778)	1882
		Cricetidae	livadna voluharica, *Microtus agrestis* Linnaeus, 1761	31
		Cricetidae	podzemni voluhar, *Microtus subterraneus* (de Selys-Longchamps, 1836)	14
		Cricetidae	*Microtus sp.*	2
		Muridae	prugasti miš, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771)	193
		Muridae	šumski miš, *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758	63
		Muridae	žutogrli miš, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)	19
		Muridae	patuljasti poljski miš, *Apodemus uralensis* (Pallas, 1811)	11
		Muridae	*Apodemus sp.*	73
		Muridae	patuljasti miš, *Micromys minutus* (Pallas, 1771)	40
		Muridae	domaći miš, *Mus musculus* Linnaeus, 1758	18
		Muridae	miš humkaš, *Mus specilegus* Petényi, 1882	20
		Muridae	*Mus sp.*	63
		Muridae	smeđi štakor, *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)	2
		Muridae	*Rattus sp.*	2
Aves	Passeriformes	Passeridae	zelendur, *Carduelis chloris* Linnaeus, 1758	1
	Passeriformes	Passeridae	čižak, *Carduelis spinus* Linnaeus, 1758	1
	Passeriformes	Passeridae	*Passer sp.*	7
	Passeriformes		*Aves sp.*	4
Ukupno				2475

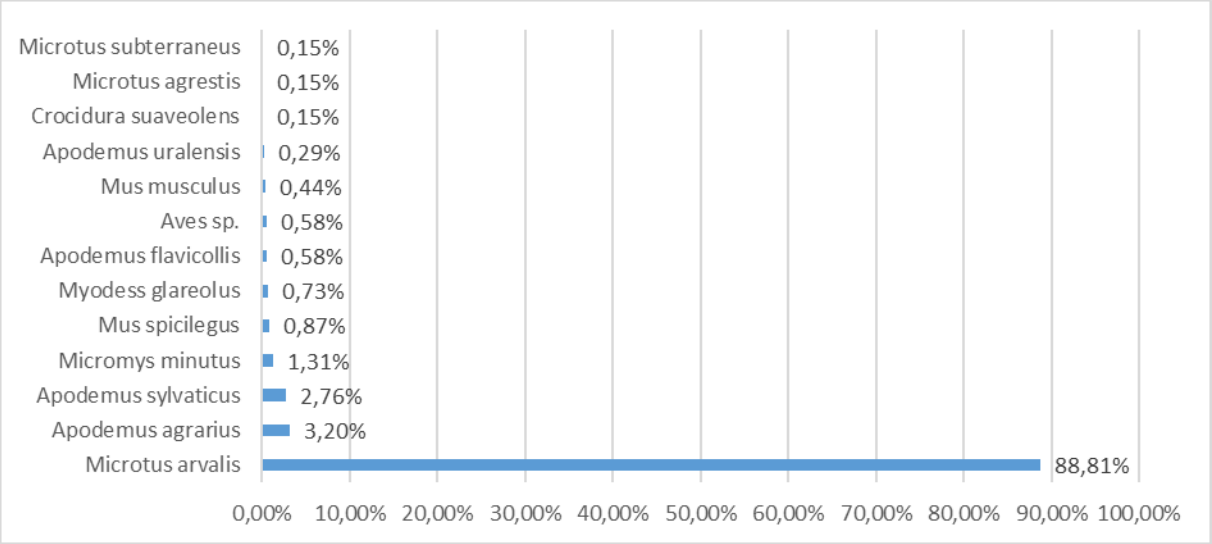
Odnos brojnosti vrsta plijena male ušare za svaki istraživani lokalitet i ukupno za istraživano područje predstavljen je postotnom zastupljenosti vrsta plijena (Tablica 5). Vrsta *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) je najbrojnija kao plijen male ušare s gotovo 81%-tnom zastupljenošću na istraživanom području. Najveća brojnost vrste *Microtus arvalis* je zabilježena na lokalitetu Bošnjaci (Tablica 5; Slika 16), čak s većim postotkom zastupljenosti od ukupnog istraživanog područja (88,81 %). Druga vrsta plijena po zastupljenosti pronađena u gvalicama male ušare na području županjske Posavine je *Apodemus agrarius* s 8,27%-tnom zastupljenošću a treća je

Apodemus sylvaticus (2,70%). Najveća brojnost vrste *Apodemus agrarius* je zabilježena u selu Strošinci (16,53%), a *Apodemus sylvaticus* u gradu Županji (3,43%). Od roda *Microtus* s vrlo malom zastupljenošću na istraživanom području prisutne su vrste *Microtus subterraneus* (0,6%) i *Microtus agrestis* (1,33%). Od roda *Mus* dvije vrste su prisutne kao plijen malih ušara na istraživanom području. To su: *Mus spicilegus* (0,86%) i *Mus musculus* (0,77%). Vrste roda Mus: *Mus spicilegus* (1,43%) i *Mus musculus* (2,86%) su najbrojniji u Strošincima. Od roda *Apodemus* prisutne su još vrste: *Apodemus uralensis* (0,47%) i *Apodemus flavicollis* (0,81%). Vrsta *Micromys minutus* je zastupljena s 1,71% dok je *Myodes glareolus* s 1,16% zastupljen kao plijen male ušare. Najrjeđe vrste koje su se nalazile u gvalicama malih ušara su *Rattus norvegicus* (0,09%) i *Crocidura suaveolens* (0,09%).

Tablica 5. Postotna zastupljenost vrsta plijena malih ušara na istraživanom području.

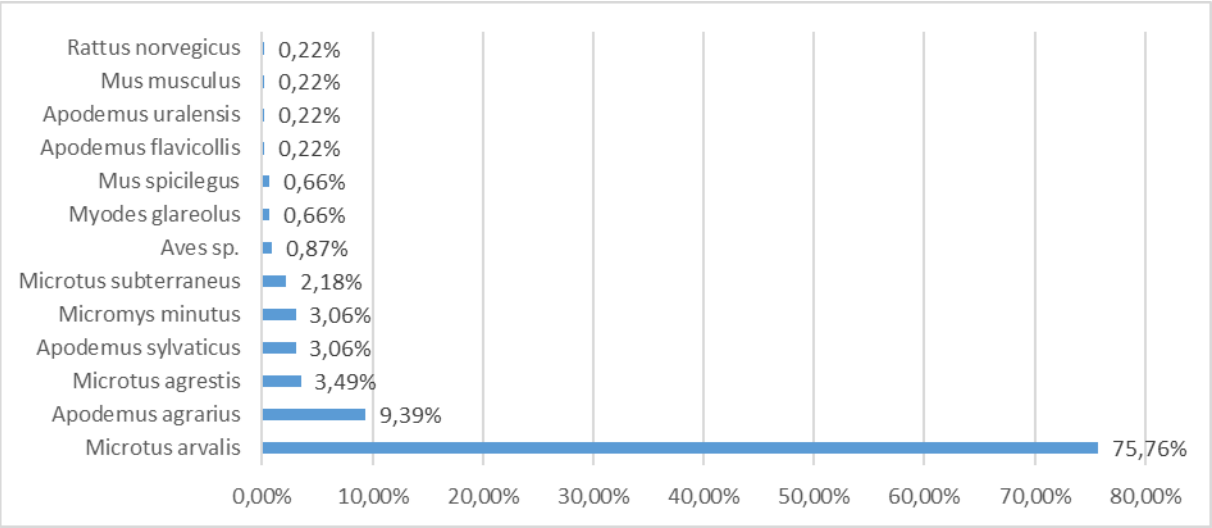
	Vrste plijena	Bošnjaci	%	Drenovci	%	Strošinci	%	Županja	%	UKUPNO	%
1	*Microtus arvalis*	611	88,81%	347	75,76%	340	69,39%	584	83,55%	1882	80,60%
2	*Apodemus agrarius*	22	3,20%	43	9,39%	81	16,53%	47	6,72%	193	8,27%
3	*Apodemus sylvaticus*	19	2,76%	14	3,06%	6	1,22%	24	3,43%	63	2,70%
4	*Micromys minutus*	9	1,31%	14	3,06%	8	1,63%	9	1,29%	40	1,71%
5	*Microtus agrestis*	1	0,15%	16	3,49%	11	2,24%	3	0,43%	31	1,33%
6	*Myodes glareolus*	5	0,73%	3	0,66%	9	1,84%	10	1,43%	27	1,16%
7	*Mus specilegus*	6	0,87%	3	0,66%	7	1,43%	4	0,57%	20	0,86%
8	*Apodemus flavicollis*	4	0,58%	1	0,22%	8	1,63%	6	0,86%	19	0,81%
9	*Mus musculus*	3	0,44%	1	0,22%	14	2,86%	0	0,00%	18	0,77%
10	*Microtus subterraneus*	1	0,15%	10	2,18%	1	0,20%	2	0,29%	14	0,60%
11	*Aves sp.*	4	0,58%	4	0,87%	4	0,82%	1	0,14%	13	0,56%
12	*Apodemus uralensis*	2	0,29%	1	0,22%	1	0,20%	7	1,00%	11	0,47%
13	*Crocidura suaveolens*	1	0,15%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,14%	2	0,09%
14	*Rattus norvegicus*	0	0,00%	1	0,22%	0	0,00%	1	0,14%	2	0,09%

Na lokalitetu Bošnjaci najzastupljenija vrsta je *Microtus arvalis* s 88,81%. S više od 1% zastupljene su još 3 vrste: *Apodemus agrarius* (3,20%), *Apodemus sylvaticus* (2,76%) i *Micromys minutus* (1,31%). Ostale vrste su prisutne u plijenu, ali s manje od 1% zastupljenosti. Od roda *Apodemus* prisutna je još i vrsta *Apodemus flavicollis* s 0,58%. Od roda *Mus* prisutni su: *Mus musculus* (0,44%) i *Mus spicilegus* (0,87%). *Apodemus uralensis* je prisutan s 0,29% a *Myodes glareolus* s 0,73%. Razred Aves je prisutan s 0,58%. Najmanje su zastupljene tri vrste s samo 0,15%: *Microtus agrestis*, *Microtus subterraneus* i *Crocidura suaveolens* (Tablica 5; Slika 16).



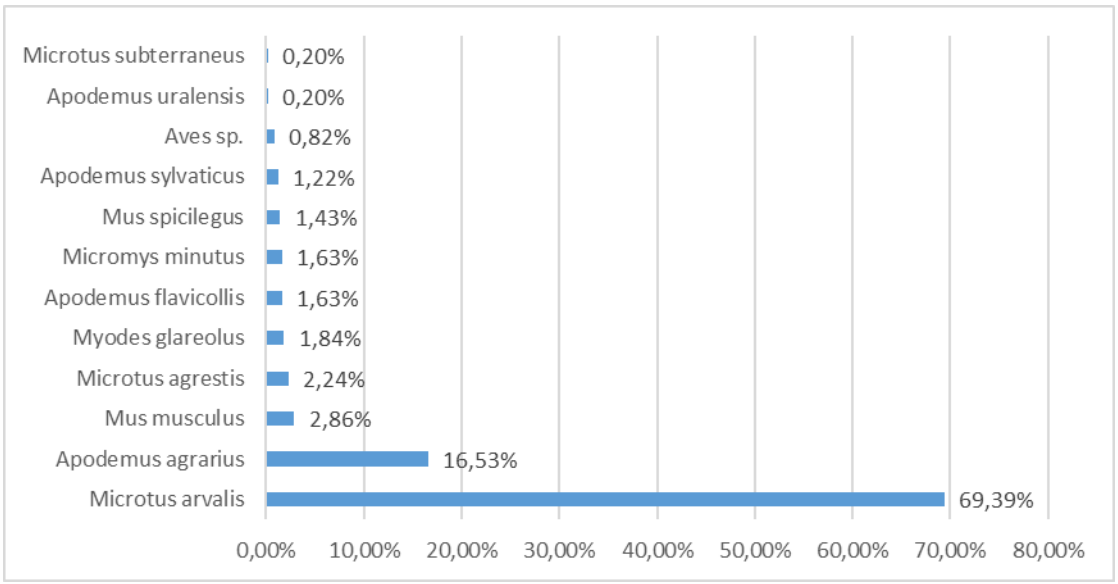
Slika 16. Dominantnost vrsta plijena na području Bošnjaka.

Na lokalitetu Drenovci najzastupljenija vrsta je *Microtus arvalis* s 75,76%, a zatim slijedi vrsta *Apodemus agrarius* (9,39%). Tri vrste su zastupljene s više od 3%, a to su *Apodemus sylvaticus* (3,06%), *Micromys minutus* (3,06%) i *Microtus agrestis* (3,49%). S više od 2% zastupljena je vrsta *Microtus subterraneus* (2,18%). Sve ostale vrste su zastupljene s manje od 1%, a to su *Mus specilegus* (0,66%), *Myodes glareolus* (0,66%), *Apodemus flavicollis* (0,22%), *Mus musculus* (0,22%), *Apodemus uralensis* (0,22%), *Rattus norvegicus* (0,22%) i rod *Aves sp*. s 0,87% zastupljenosti (Tablica 5; Slika 17).



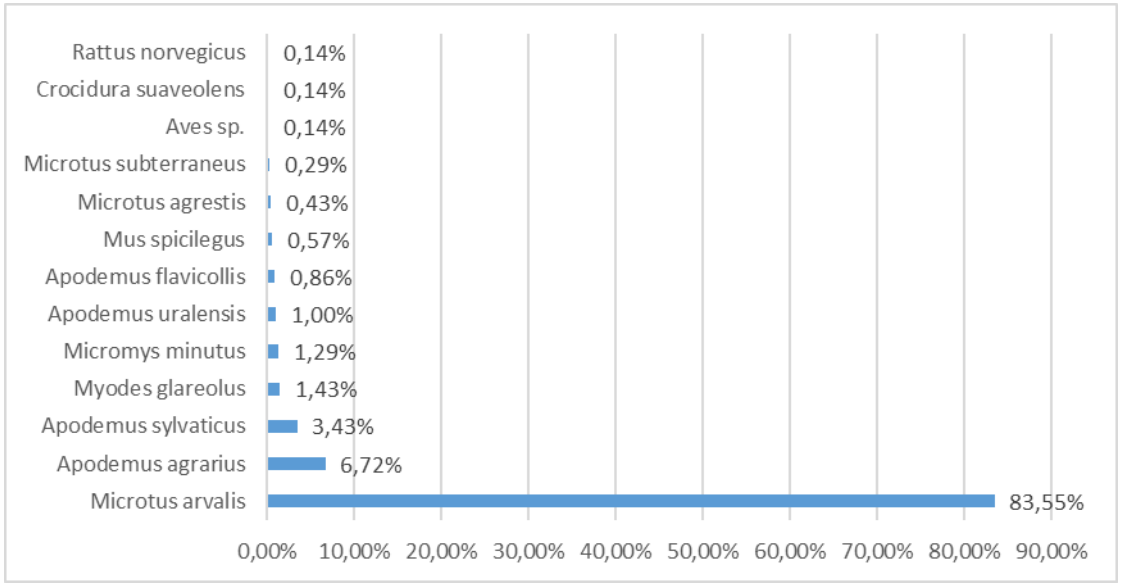
Slika 17. Dominantnost plijena na području Drenovaca.

Na lokalitetu Strošinci najzastupljenije vrste su: *Microtus arvalis* s 69,39% i *Apodemus agrarius* s 16,53% koje zajedno gotovo čine 85% ukupno determiniranih jedinki plijena malih ušara. S više od 2% zastupljenosti prisutne su vrste *Mus musculus* (2,86%) i *Microtus agrestis* (2,24%). S više od 1 % je zastupljeno 5 vrsta: *Apodemus sylvaticus* (1,22%), *Micromys minutus* (1,63%), *Mus spicilegus* (1,43%), *Myodess glareolus* (1,84%) i *Apodemus flavicollis* (1,63%). Vrste *Apodemus uralensis* (0,20%) i *Microtus subterraneus* (0,20%). Rod *Aves sp.* je zastupljen s 0,82% (Tablica 5; Slika 18).



Slika 18. Dominantnost plijena na području Strošinaca.

Na lokalitetu grada Županje s 83,55% najzastupljenija vrsta je *Microtus arvalis*. Odmah iza nje po zastupljenosti je vrsta *Apodemus agrarius* (6,72%) te vrsta *Apodemus sylvaticus* (3,43%). S više od 1% zastupljenosti prisutne su tri vrste, *Micromys minutus* (1,29%), *Myodes glareolus* (1,43%) i *Apodemus uralensis* (1,00%). Sve ostale vrste su zastupljene s manje od 1%, a to su *Mus spicilegus* (0,57%), *Apodemus flavicollis* (0,86%), *Microtus agrestis* (0,43%), *Microtus subterraneus* (0,29%). Vrste *Crocidura suaveolens* i *Rattus norvegicus* zastupljene su s 0,14% (Tablica 5; Slika 19).



Slika 19. Dominantnost plijena na području Županje.

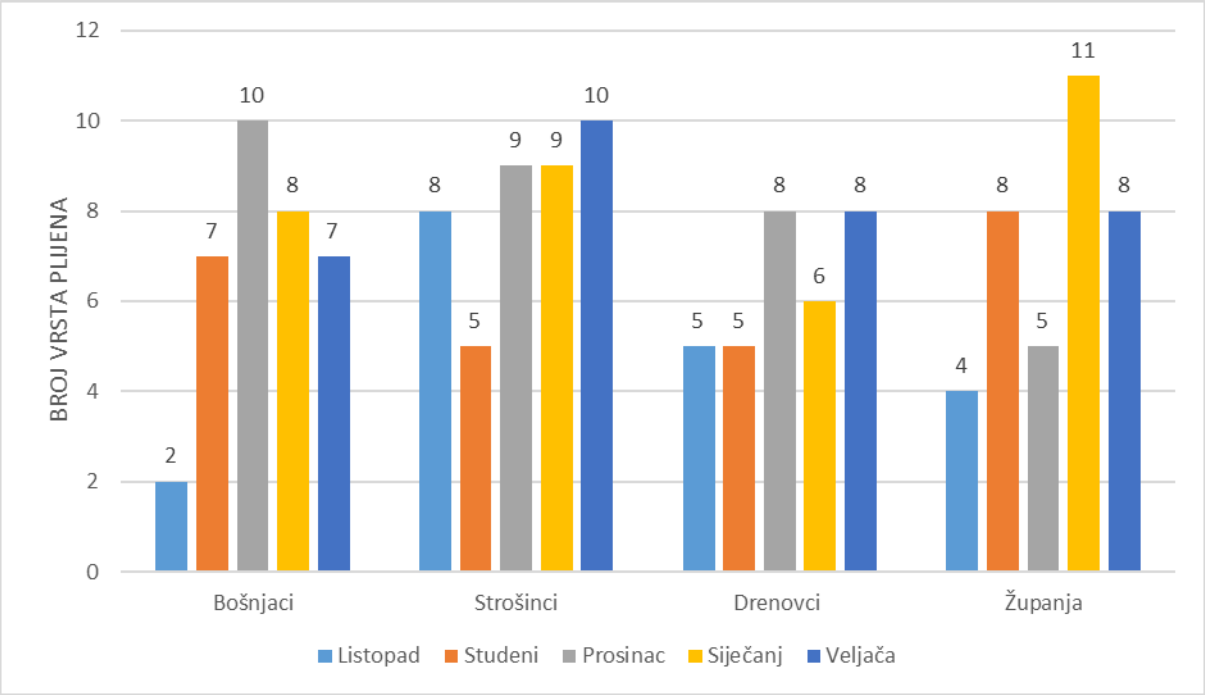
Na osnovi podjele dominantnosti prema Odumu (1971), vrste su svrstane u pet kategorija: eudominantne (> 10%); dominantne (5 – 10%); subdominantne (2 – 5%); recendentne (1-2%) i subrecedentne (< 1%) vrste. Eudominantna vrsta županjske Posavine je *Microtus arvalis.* U selu Strošincima eudominantna je još i vrsta *Apodemus agrarius*, dok je dominantna vrsta županjske Posavine *Apodemus agrarius.* Subdominantna vrsta županjske Posavine je *Apodemus sylvaticus,* a recedentne vrste su *Micromys minutus, Myodes glareolus* te *Apodemus microps.* Sve ostale vrste koje su determinirane u gvalicama male ušare na području županjske Posavine spadaju u kategoriju subrecedentnih vrsta (Tablica 6).

Tablica 6. Dominantnost vrsta plijena male ušare na lokalitetima Bošnjaci, Drenovci, Strošinci i Županja. Oznaka (-) znači da vrsta nije bila prisutna u uzorku.

	VRSTE PLIJENA	Bošnjaci	Drenovci	Strošinci	Županja	UKUPNO
1	***Microtus arvalis***	eudominantna	eudominantna	eudominantna	eudominantna	eudominantna
2	***Apodemus agrarius***	subdominantna	dominantna	eudominantna	dominantna	dominantna
3	***Apodemus sylvaticus***	subdominantna	subdominantna	recedentna	subdominantna	subdominantna
4	***Micromys minutus***	recedentna	subdominantna	recedentna	recedentna	recedentna
5	***Mus spicilegus***	subrecedentna	subrecedentna	recedentna	subrecedentna	subrecedentna
6	***Myodes glareolus***	subrecedentna	subrecedentna	recedentna	recedentna	recedentna
7	***Apodemus flavicollis***	subrecedentna	subrecedentna	recedentna	subrecedentna	subrecedentna
8	***Aves sp.***	subrecedentna	subrecedentna	subrecedentna	subrecedentna	subrecedentna
9	***Mus musculus***	subrecedentna	subrecedentna	subdominantna	-	subrecedentna
10	***Apodemus uralensis***	subrecedentna	subrecedentna	subrecedentna	recedentna	subrecedentna
11	***Crocidura suaveolens***	subrecedentna	-	-	subrecedentna	subrecedentna
12	***Microtus agrestis***	subrecedentna	subdominantna	subdominantna	subrecedentna	recedentna
13	***Microtus subterraneus***	subrecedentna	subdominantna	subrecedentna	subrecedentna	subrecedentna
14	***Rattus norvegicus***	-	subrecedentna	-	subrecedentna	subrecedentna

3.3. Sezonska distribucija vrsta plijena malih ušara na istraživanom području

Najveći broj vrsta plijena (11) ulovile su male ušare u Županji tijekom siječnja 2015. godine, a najmanje vrsta (2) u Bošnjacima u listopadu 2014. godine. Na Slici 20. prikazana je sezonska distribucija vrsta plijena na istraživanim lokalitetima.



Slika 20. Sezonska distribucija broja vrsta plijena na istraživanim lokalitetima od listopada 2014. do veljače 2015. godine.

Sezonska distribucija vrsta plijena u Bošnjacima prikazana je u Tablici 7. Tijekom listopada 2014. godine od ukupno 41 determinirane vrste plijena male ušare 40 jedinki su pripadale vrsti *Microtus arvalis* (97,65%). U studenom 2014. uz vrstu *Microtus arvalis* kao plijen male ušare pojavljuju se i vrste iz roda *Apodemus* (5,10%) i Aves (1,2%) te vrsta *Myodes glareolus* (1,53%). U prosincu su s 0,71% zastupljene vrste *Myodes glareolus, Micromys minutus, Microtus agrestis, Mus musculus, Mus spicilegus* i vrste iz razreda Aves. Vrsta *Apodemus uralensis* se pojavljuje kao plijen malih ušara tijekom prosinca 2014. Povećava se broj jedinki vrste *Apodemus agrarius* tijekom cijele sezonske distribucije, te je u veljači ta vrsta najzastupljenija (4,57%). Vrste roda Mus *(Mus musculus, Mus spicilegus)* zastupljene su u gvalicama male ušare u siječnju 2014. s 1,47% i 2,94%, dok je vrsta *Apodemus sylvaticus* najzastupljenija kao plijen malih ušara u veljači 2015. godine (5,14%). Plijen malih ušara u veljači je bila i vrsta *Crocidura suaveolens* (0,57%).

Tablica 7. Sezonska distribucija plijena male ušare u Bošnjacima od listopada 2014. do veljače 2015. godine.

Vrsta/Mjesec	**X**	**%**	**XI**	**%**	**XII**	**%**	**I**	**%**	**II**	**%**	**Ukupno**
Apodemus agrarius	0	0	4	2,04	5	3,57	5	3,67	8	4,57	22
Apodemus flavicollis	0	0	2	1,02	0	0	2	1,47	0	0	4
Apodemus uralensis	0	0	0	0	2	1,42	0	0	0	0	2
Apodemus sylvaticus	0	0	4	2,04	4	2,85	2	1,47	9	5,14	19
Aves sp.	0	0	2	1,02	1	0,71	1	0,73	0	0	4
Myodes glareolus	0	0	3	1,53	1	0,71	0	0	1	0,57	5
Crocidura suaveolens	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,57	1
Micromys minutus	1	2,43	0	0	1	0,71	2	1,47	5	2,85	9
Microtus agrestis	0	0	0	0	1	0,71	0	0	0	0	1
Microtus arvalis	40	97,56	180	91,83	123	87,85	118	86,76	150	85,71	611
Microtus subterraneus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,57	1
Mus musculus	0	0	0	0	1	0,71	2	1,47	0	0	3
Mus spicilegus	0	0	1	0,51	1	0,71	4	2,94	0	0	6
Ukupno	**41**	**100**	**196**	**100**	**140**	**100**	**136**	**100**	**175**	**100**	**688**

Vrsta *Apodemus agrarius* je u listopadu na lokalitetu Drenovci bila zastupljena kao plijen malih ušara s 11,68% (Tablica 7). Konstantno se pojavljivala u gvalicama s istraživanog mjesta Drenovci ali je njena postotna zastupljenost bila najmanja u studenom 2014. godine (5,95%). *Microtus arvalis* je najzastupljenija vrsta tijekom svih istraživanih mjeseci s najvećim postotkom od 85,36% u siječnju 2015. godine. U listopadu 2014. kao plijen male ušare bila je zastupljena vrsta *Microtus subterraneus* (11,69%). *Micromys minutus* je bio prisutan plijen maloj ušari u studenom 2014. te siječnju i veljači 2015 (s 2,43%, i 9,17%). U listopadu 2014. u gvalicama je bila prisutna vrsta *Microtus agrestis* (7,79%), dok je u studenom njen postotak iznosio 7,79%. *Microtus agrestis* se pojavljuje u uzorku još u veljači 2015. s zastupljenosti od 2,75%. Po jedna jedinka vrsta *Apodemus flavicollis* (0,96%), *Mus musculus* (0,96%) i *Mus spicilegus* (0,96%) je bila prisutna u prosincu 2015. Vrsta *Apodemus uralensis* je u siječnju 2015. bila plijen maloj ušari (1,21%), dok je *Apodemus sylvaticus* tijekom cijele sezonske distribucije bio prisutan kao plijen, a najviše ga je bilo u veljači 2015 (8,25%). Predstavnika razreda Aves je bilo u gvalicama tijekom mjeseca studenog (1,19%), prosinca (0,96%) i veljače (1,83%). U prosincu i siječnju je kao plijen zastupljena i vrsta *Myodes glareolus* (1,92% i 1,21%). Jedna jedinka vrste *Rattus norvegicus* prisutna je kao plijen male ušare u mjesecu veljači 2015. godine (0,91%) (Tablica 7).

Tablica 8. Sezonska distribucija plijena male ušare u Drenovcima od listopada 2014. do veljače 2015. godine.

Vrsta/Mjesec	**X**	**%**	**XI**	**%**	**XII**	**%**	**I**	**%**	**II**	**%**	**Ukupno**
Apodemus agrarius	9	11,68	5	5,95	10	9,61	6	7,31	13	11,92	43
Apodemus flavicollis	0	0	0	0	1	0,96	0	0	0	0	1
Apodemus uralensis	0	0	0	0	0	0	1	1,21	0	0	1
Apodemus sylvaticus	1	1,29	0	0	2	1,92	2	2,43	9	8,25	14
Aves sp.	0	0	1	1,19	1	0,96	0	0	2	1,83	4
Myodes glareolus	0	0	0	0	2	1,92	1	1,21	0	0	3
Micromys minutus	0	0	2	2,38	0	0	2	2,43	10	9,17	14
Microtus agrestis	6	7,79	7	8,33	0	0	0	0	3	2,75	16
Microtus arvalis	52	67,53	69	82,14	86	82,69	70	85,36	70	64,22	347
Microtus subterraneus	9	11,68	0	0	0	0	0	0	1	0,91	10
Mus musculus	0	0	0	0	1	0,96	0	0	0	0	1
Mus spicilegus	0	0	0	0	1	0,96	0	0	0	0	3
Rattus norvegicus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,91	1
Ukupno	**77**	**100**	**84**	**100**	**104**	**100**	**82**	**100**	**109**	**100**	**458**

U Tablici 8 predstavljena je sezonska distribucija plijena na lokalitetu Strošinci. Vrsta *Microtus arvalis* je najzastupljenija vrsta tijekom svih mjeseci a najbrojniji je plijen maloj ušari u listopadu 2014 (70,5%). *Apodemus agrarius* je vrsta kojoj zastupljenost raste tijekom mjeseci a najviše ga ima u veljači (26,31%). Od roda *Apodemus*, u Strošincima se pojavljuje kao plijen malim ušarama i vrsta *Apodemus flavicollis* s 3,52% u listopadu, 2,72% u siječnju i 1,08% u veljači. *Apodemus uralensis* je prisutan samo u veljači 2015. godine (0,87%). Tijekom svih mjeseci kao plijen malim ušarama u Strošincima je vrsta *Mus musculus* a najviše ga je bilo u siječnju 2015. godine (5,43%). Vrsta *Apodemus sylvaticus* je prisutna u listopadu (1,17%) i nema je sve do mjeseca prosinca (0,90%). Pojavljuje se kao plijen još u veljači (3,50%). U prosincu, siječnju i veljači je kao plijen prisutna vrsta *Mus spicilegus*, njezina brojnost opada od prosinca (2,72%) do veljače (1,75%). *Microtus subterraneus* je s jednom jedinkom (1,08%) zastupljen kao plijen u siječnju 2015. godine. Tijekom svih istraživanih mjeseci prisutna je vrsta *Microtus agrestis* s najvećim postotkom zastupljenost (4,70%) u listopadu 2014. Dvije jedinke plijena (%) vrste *Micromys minutus* su prisutne u gvalicama prikupljenim u listopadu i sve do mjeseca siječnja te vrste nije bilo u gvalicama. U siječnju njena postotnost iznosi 3,26% a u veljači 2,63%. Vrsta *Myodes glareolus* je zastupljena kao plijen u listopadu s 4,70%, prosincu (1,81%) i siječnju (1,08%) i veljači (1,75%). Po jedna jedinka plijena

(1,12% i 0,90%)) vrste razreda *Aves* je prisutna u studenom i prosincu 2014. godine, dok je u veljači 2015. godine zastupljena s 1,75%.

Tablica 9. Sezonska distribucija plijena male ušare u Strošincima od listopada 2014. do veljače 2015. godine.

Vrsta/Mjesec	**X**	**%**	**XI**	**%**	**XII**	**%**	**I**	**%**	**II**	**%**	**Ukupno**
Apodemus agrarius	7	8,23	6	6,74	16	14,54	22	23,91	30	26,31	81
Apodemus flavicollis	3	3,52	0	0	3	2,72	1	1,08	1	0,87	8
Apodemus microps	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,87	1
Apodemus sylvaticus	1	1,17	0	0	1	0,9	0	0	4	3,5	6
Aves sp.	0	0	1	1,12	1	0,9	0	0	2	1,75	4
Myodes glareolus	4	4,7	0	0	2	1,81	1	1,08	2	1,75	9
Micromys minutus	2	2,35	0	0	0	0	3	3,26	3	2,63	8
Microtus agrestis	4	4,7	1	1,12	1	0,9	2	2,17	3	2,63	11
Microtus arvalis	60	70,5	78	87,6	81	73,6	55	59,7	66	57,8	340
Microtus subterraneus	0	0	0	0	0	0	1	1,08	0	0	1
Mus musculus	4	4,7	3	3,37	2	1,81	5	5,43	0	0	14
Mus spicilegus	0	0	0	0	3	2,72	2	2,17	2	1,75	7
Ukupno	**85**	**100**	**89**	**100**	**110**	**100**	**92**	**100**	**114**	**100**	**490**

U Županji vrsta *Microtus arvalis* je bila najbrojniji plijen maloj ušari u listopadu s postotkom većim od 93,93 (Tablica 9). Tijekom slijedećih mjeseci njezina je brojnog opadala. Vrsta *Apodemus agrarius* je bila najbrojniji plijen u siječnju 2015. godine (18,51%). Prisutna je bila kroz sve istraživane mjesece a najmanja brojnost te vrste kao plijena je bila u listopadu 2014. (3,03%). U studenom se kao plijen pojavila vrsta *Apodemus flavicollis* (0,36%) i njezina brojnost je sve do veljače rasla, s 4,08% u veljači je bila zastupljena vrsta *Apodemus uralensis*. Jedna jedinka te vrste je pronađena u gvalici u studenom a dvije su nađene u siječnju 2015. Brojnost plijena vrste *Apodemus sylvaticus* je varirala od mjeseca do mjeseca, a najbrojnija je bila u veljači s 7,14%. Samo jedna jedinka razreda Aves je pronađena u gvalici iz mjeseca studenog. Vrsta *Myodes glareolus* je bila prisutna u studenom (1,08%), siječnju (2,96%) i veljači (3,06%). Jedna jedinka vrste *Crocidura suaveolens* je bila prisutna kao plijen malim ušarama u siječnju (0,74%). Po tri jedinke vrste *Micromys minutus* su bile prisutne u mjesecima studenom (1,08%), siječnju (2,22%) i veljači (3,06). U mjesecu siječnju plijen maloj ušari su bile i 3 jedinke vrste *Microtus agrestis* (2,22%). Vrsta *Microtus subterraneus* se kao plijen pojavljuje u listopadu 2014 (1,01%) i siječnju 2015 (0,74%), ali samo po jedna jedinka vrste u oba mjeseca. U siječnju i veljači 2015. godine na području Županje se pojavljuje vrsta *Mus*

spicilegus (2,22% i 1,02%). Jedna jedinka (1,09%) vrste *Rattus norvegicus* je bila prisutna kao plijen u prosincu 2014. godine na istom istraživanom lokalitetu (Tablica 9).

Tablica 10. Sezonska distribucija plijena male ušare u Županju od listopada 2014. do veljače 2015. godine.

Vrsta/Mjesec	**X**	**%**	**XI**	**%**	**XII**	**%**	**I**	**%**	**II**	**%**	**Ukupno**
Apodemus agrarius	3	3,03	5	1,81	4	4,39	25	18,51	10	10,2	47
Apodemus flavicollis	0	0	1	0,36	1	1,09	2	1,48	2	2,04	6
Apodemus uralenis	0	0	1	0,36	0	0	2	1,48	4	4,08	7
Apodemus sylvaticus	2	2,02	4	1,44	3	3,29	8	5,92	7	7,14	24
Aves sp.	0	0	1	0,36	0	0	0	0	0	0	1
Myodes glareolus	0	0	3	1,08	0	0	4	2,96	3	3,06	10
Crocidura suaveolens	0	0	0	0	0	0	1	0,74	0	0	1
Micromys minutus	0	0	3	1,08	0	0	3	2,22	3	3,06	9
Microtus agrestis	0	0	0	0	0	0	3	2,22	0	0	3
Microtus arvalis	93	93,93	258	93,47	82	90,1	83	61,48	68	69,38	584
Microtus subterraneus	1	1,01	0	0	0	0	1	0,74	0	0	0
Mus spicilegus	0	0	0	0	0	0	3	2,22	1	1,02	4
Rattus norvegicus	0	0	0	0	1	1,09	0	0	0	0	1
Ukupno	**99**	**100**	**276**	**100**	**91**	**100**	**135**	**100**	**98**	**100**	**697**

3.4. Širina ekološke niše malih ušara na istraživanim lokalitetima

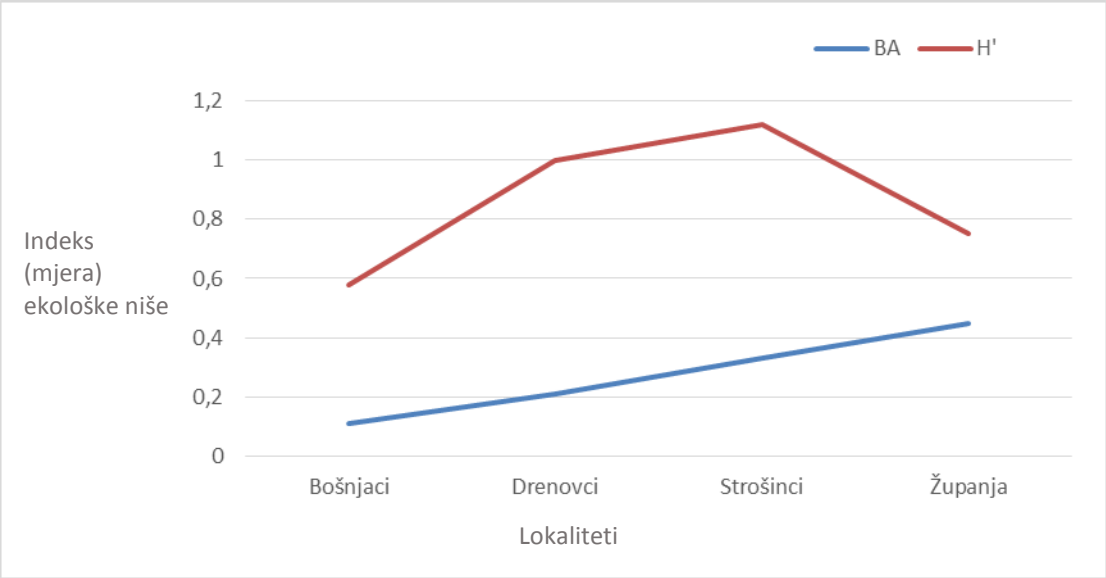
Širina ekološke niše malih ušara na istraživanom području izražena je neparametrijskim mjerama (engl „measures“). U Tablici 11. prikazane su vrijednosti za Levinovu (B), strandardiziranu Levinovu (B_A) i Shannon-Wienerovu (H') mjeru. Broj vrsta plijena predstavljen je sa S, dok je N-ukupan broj plijena na istraživanim lokalitetima.

Tablica 11. Vrijednosti mjera širine ekološke niše zimujućih malih ušara za lokalitete na istraživanom području.

Lokalitet	**S**	**N**	**B**	**BA**	**H'**
Bošnjaci	13	688	2,35	0,11	0,58
Drenovci	13	458	3,48	0,21	1
Strošinci	12	490	5,92	0,33	1,12
Županja	13	699	5,02	0,45	0,75

Iz Tablice 11 vidljivo je da je ekološka niša malih ušara prema Levinovoj mjeri najširа u Strošincima (5,92) a potom u Županji (5,02), Drenovcima (3,48) i Bošnjacima (2,35). Radi usporedbe sa Shannon - Wienerovom mjerom vrijednosti Levinove mjere su

standardizirane Hurlbertovim indeksom (B_A), te iznose za Strošince (0,45), Županju (0,33), Drenovce (0,21) i Bošnjake (0,11). Prema Shannon–Wienerovoj mjeri ekološka niša je najšira u Strošincima (1,12), zatim u Drenovcima (1,00), pa slijede Županja (0,74) i Bošnjaci (0,58). Vrijednosti standardizirane Levinove i Shanonn -Wienerove mjere širine ekološke niše za istraživane lokalitete prikazane su na Slici 21.



Slika 21. Vrijednosti standardizirane Levinove (B_A) i Shannon-Wienerove (H') mjere širine ekološke niše zimujućih malih ušara na lokalitetima istraživanog područja.

Vrijednosti standardizirane Levinove i Shannon - Wienerove mjere prikazuju se na skali od 0 do 1. Vrijednosti koje su bliže 0 ukazuju na usku specijalizaciju predatora ili na manju raznolikost vrsta plijena na staništu, vrijednosti koje su bliže 1 ukazuju na eurivalentnost vrste, ali i na veću raznolikost vrsta plijena. Levinova mjera ovisi o broju ulovljenih vrsta plijena i njihovoj abudanciji na staništu, dok je Shannon –Wienerove mjera osjetljivija na prisutnost rijetkih i manje zastupljenih vrsta plijena na staništima na kojima predator lovi.

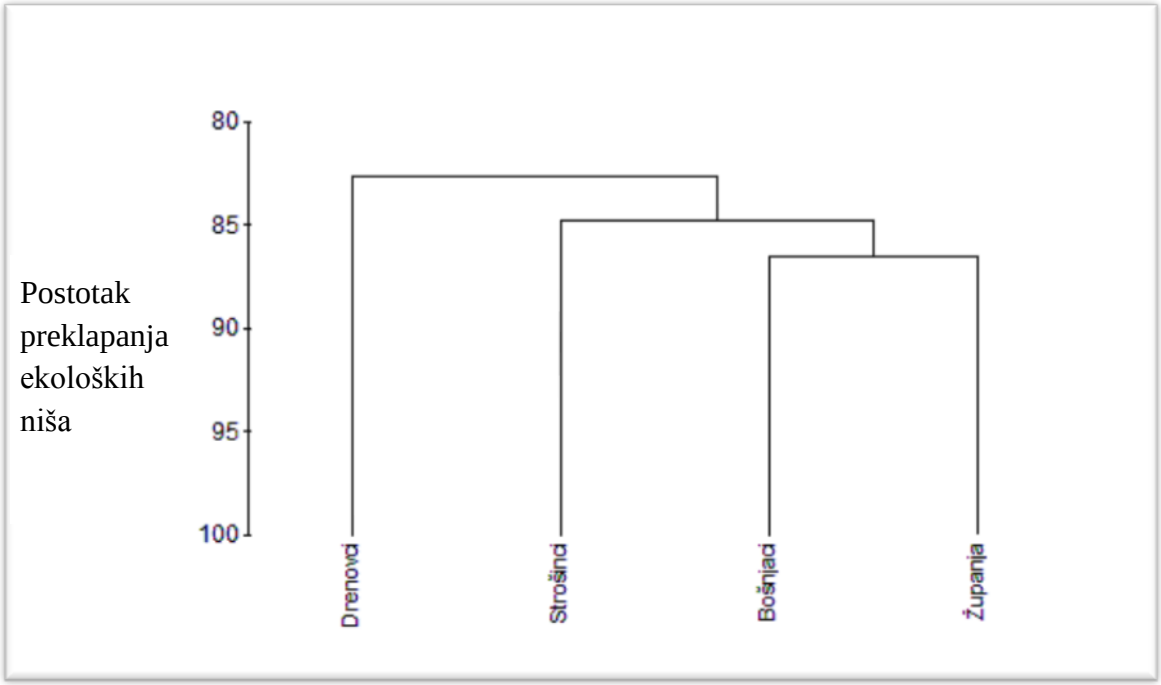
Analiza varijance (ANOVA) nije pokazala statistički značajne razlike Levinove ($F= 2,486$; $p= 0,09$), niti Shannon-Wienerove mjere širine ekološke malih ušara za lokalitete na istraživanom području ($F= 2,722$; $p= 0,448$). Međutim, zanimljivo je da se vrijednosti Shannon-Wienerove mjere širine ekološke niše povećavaju na lokalitetima Strošinci i Drenovci koji su manje urbani i u blizini kojih se nalaze značajni šumski kompleksi.

3.5.Postotno preklapanje ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima

Postotno preklapanje ekoloških niša malih ušara za istraživane lokalitete prikazano je UPGA klaster analizom Bray-Curtis indeksa. Vrijednosti Bray –Curtis indeksa prikazane su u Tablici 12 i Slici 22.

Tablica 12. Vrijednosti Bray-Curtis indeksa postotnog preklapanja ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima.

Lokalitet	Bošnjaci	Drenovci	Strošinci	Županja
Bošnjaci	100%			
Drenovci	81,20%	100%		
Strošinci	84,78%	82,70%	100%	
Županja	86,56%	81,28%	80,58%	100%



Slika 22. UPGA klaster analiza Bray-Curtis indeksa postotnog preklapanja ekoloških niša zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima.

Kao što je vidljivo iz Tablice 12 i Slike 22. najveće postotno preklapanje širine ekološke niše je kod malih ušara koje zimuju u Bošnjacima i Županji (86,5%), a najmanje se postotno preklapaju širine ekološke niše malih ušara koje zimuju u Strošincima i Županji (80,58%). Sličnost širine ekološke niše je vidljiva iz visokog postotka preklapanja ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima. Kruskal Wallis test je statistički potvrdio visoki postotak preklapanja ekoloških niša, tj. nije utvrđena statistički značajna

razlika između postotnog preklapanja ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima. (χ^2=0.232, p=0.972).

3.6. Utjecaj poplave tijekom 2014. godine na ishranu malih ušara na istraživanim lokalitetima

Kako je dio županjske Posavine tijekom svibnja 2014. zahvatila poplava uslijed pucanja nasipa uz rijeku Savu većina staništa u okolici Strošinaca i Drenovaca su mjesecima nakon poplave bila pod vodom. Je li višemjesečna poplavljenost staništa u okolici Strošinaca i Drenovaca utjecala na dostupnost plijena kojim se hrane male ušare tijekom zimskih mjeseci utvrđeno je uz pomoć neparametrijskog Mann-Whitney testa, pri čemu su lokaliteti Strošinci i Drenovci predstavljeni kao poplavna područja tijekom ljeta i jeseni, a lokaliteti Bošnjaci i Županja kao lokaliteti u čijoj okolici staništa nisu bila poplavljena. Mann-Whitney test pokazao je da nema statistički značajne razlike u sastavu plijena zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima obzirom na poplavljenost staništa tijekom ljeta i jeseni 2014. godine (U= 36, p=0,29).

4. RASPRAVA

Analiza ishrane malih ušara (*Asio otus*) na području županjske Posavine tijekom zime 2014/2015. godine potvrdila je visok postotak sitnih sisavaca u zimskoj ishrani (99,47%) što je uobičajeno za područje Europe (Birrer, 2009), koji u pojedinim slučajevima može iznositi i do 100% (Mikkola, 1983). Ranija istraživanja ishrane malih ušara tijekom zime na području Hrvatske su također ukazala na visoki postotak sitnih sisavaca u ishrani npr. 95,96% u istočnoj Slavoniji (Mikuška i sur., 1986), 89,25% u Baranji (Mikuška, 1979), 98,5% u Slavoniji i Baranji (Nović, 1995). Razlog visokom udjelu sitnih sisavaca u ishrani malih ušara tijekom zime vjerojatno je u povećanoj brojnosti sitnih sisavaca tijekom zime u odnosu na ptice i kukce (Purger i Krsmanović, 1989). Prosječan broj jedinki po gvalici na istraživanom području iznosi 2,36 jedinki/gvalici što je u skladu s ranijim istraživanjima u kontinentalnoj Hrvatskoj koji je iznosio 2,56 jedinki/gvalici (Merdić i Merdić, 1995), ili Vojvodini s 2,31 jedinki/gvalici (Purger i Krsmanović, 1989), ali nešto više od broja jedinki plijena po gvalici u sjeverozapadnoj Hrvatskoj koji je iznosio1,75 (Dolenec i Novak, 2010). Zanimljiv je podatak da je u jednoj gvalici prikupljenoj u Drenovcima determinirano čak sedam jedinki plijena. Ovako velik broj jedinki plijena nije uobičajen, no poznato je da male ušare preferiraju manje i vrste i jedinke plijena (Birrer, 2009), te se vjerojatno radilo o manjim jedinkama. Najčešći broj jedinki po gvalici malih ušara je između dvije do tri jedinke (Mikola, 1983).

Iz osteoloških ostataka plijena determinirano je 13 vrsta sitnih sisavaca. Determinirane vrste pripadaju redu glodavaca Rodentia (dvanaest vrsta), i to četiri vrste (83,69%) iz porodice voluharica Cricetidae i osam vrsta (15,68%) porodice miševa Muridae, i redu kukcojeda (Eulipotypha) kome pripada porodica rovki Soricidae s jednom vrstom (0,09%). Vrste iz porodica puhova (Glirideae) i krtica (Talpidae) nisu pronađene tijekom ovog istraživanja, što se podudara s ranijim usporednim istraživanjima ishrane malih ušara i kukuvija drijemavica (*Tyto alba*) gdje ih je bio neznatni udio u gvalicama kukuvije dok u gvalicama male ušare nisu pronađene (Nović, 1995; Pletikosić, 1994; Mikuška i Vuković, 1980). Razlog tomu je upravo specijalizacija malih ušara za sitnije sisavce, posebice voluharice (Romanowski i Zmihorski, 2008; Marti, 1976), dok su im miševi dominantni plijen samo u pojedinim dijelovima Europe (Marti, 1976), a veće vrste poput puhova, krtica i štakora su rijedak plijen (Mikola, 1983). Zanimljivo je usporediti zimsku ishranu kukuvije drijemavice s lokaliteta Drenovci iz 1993. godine kada je potvrđena prisutnost čak 16 vrsta sitnih sisavaca (Nović, 1995), a u ovom istraživanju na istom lokalitetu je determinirano 13 vrsta. Razlog tomu su i šira ekološka niša kukuvije drijemavice (Meridić

i Merdić, 1995), ali i razlika u abundanciji i dostupnosti plijena između dvije sezone, što je uobičajeno za sitne sisavce (Birrer, 2009). Dostupnost plijena najviše ovisi o vegetacijskom pokrovu, obzirom da su male ušare specijalizirane za lov na otvorenim staništima (Aschwanden i sur., 2005), raznovrsnost plijena može ovisiti love li sove prije ili poslije žetve na poljima, ili koliki je udio šuma na staništima na kojima love (Birrer, 2009). Rezultate ovog istraživanja moguće je usporediti s ranijim istraživanjima na susjednim područjima koja imaju slična staništa. Tako je npr. analiza zimske ishrane malih ušara putem gvalica u susjednoj Vojvodini prema Popović i sur., 2006, pokazala prisutnost devet vrsta, a u Bačkoj osam vrsta (Vigh, 2005). Na području kontinentalne Hrvatske dokazana je prisutnost jedanaest vrsta (Merdić i Merdić, 1995), a u sjevernoj Hrvatskoj deset vrsta (Dolenec i Kiš Novak, 2010) u ishrani malih ušara tijekom zime. Raznovrsnost plijena malih ušara ovisi o više čimbenika kao što su raznolikost staništa na kojima love, klimi (Marti, 1976), ali i sezonskim promjenama (Rubolini i sur.,2003).

Značajne razlike u distribuciji plijena od listopada 2014. do kraja veljače 2015. nije bilo. Zima 2014./2015., bila je vrlo topla. U najvećem dijelu zime bilo je razmjerno toplo ili čak iznadprosječno toplo. Oborinske prilike su bile većinom u kategorijama kišno i vrlo kišno, a snježni pokrivač se zadržao samo par dana (Web 11, prema DHMZ). Meteorološki uvjeti poput izrazito niskih temperatura ili jakih kiša mogu utjecati na uspješnost lova malih ušara, no utjecaj ovisi o sezoni (Rubolini i sur., 2003). Analizom utjecaja meteoroloških uvjeta na ishranu malih ušara Rubolini i sur., 2003. su utvrdili da temperature nemaju bitan utjecaj na plijen, no kiše mogu utjecati na postotak pojavnosti miševa u ukupnom plijenu.

Poljske voluharice (*Microtis arvalis*) su eudominantne na svim istraživanim lokalitetima i ukupno na istraživanom području s gotovo 81%-tnom zastupljenošću. U Panonskoj nizini prema istraživanju Schmitda 1973, postotni udio poljskih voluharica u plijenu malih ušara je iznosio 51,34%., dok je npr. u Slavoniji i Baranji prema Nović 1995 iznosio čak 95,83%. Ishrana malih ušara ovisi o stupnju dominacije poljskih voluharica i pojave dodatnih vrsta plijena (Birrer, 2009). Poljska voluharica je vrsta koja prevladava na otvorenim staništima kao što su livade, pašnjaci i polja gdje kopa tunele s spremištima za hranu (Amori i sur., 2015) što ide u prilog maloj ušari koja upravo lovi na takvim staništima. U jesen, polja bez usjeva čine ovu vrstu još dostupnijim plijenom. Za razliku od vrsta iz porodice miševa *Muridae* ovo je vrsta koja je manje agresivna i sporija a aktivne su noću kao i male ušare (Mikkola, 1983).

Osim poljskih voluharica u plijenu malih ušara na području županjske Posavine su pronađene i livadne voluharice (*Microtus agrestis*) (1,33%), podzemni voluhari (*Microtus subterraneus*) (0,60%) i riđe voluharice (*Myodes glareolus*) (1,16%). Mali udio ovih vrsta u ishrani malih ušara se poklapa s ranijim istraživanjima u Slavoniji i Baranji (Nović, 1995) kontinentalnom dijelu Hrvatske (Merdić i Merdić, 1995) i Vojvodini (Purger, 1989).

Osim voluharica, ishrana male ušare istraživanog područja sadržavala je i vrste iz porodice miševa Muridae (15,68%). Manji postotak miševa u ishrani je također u skladu s istraživanjima širine ekološke niše malih ušara (Birrer, 2009). Kod miševa nema izrazite dominacije niti jedne vrste, premda je prugasti miš *Apodemus agrarius* nešto brojniji od drugih vrsta s zastupljenošću od 8,27%. To je vrsta koja je aktivna i danju i noću, uglavnom nastanjuje polja i rubove šuma (Amori i sur., 2015) te je unatoč manjoj zastupljenosti uobičajen plijen male ušare. Njegova zastupljenost kao plijena male ušare povećanog je broja na lokalitetu Strošinci, čak 16,53%. Također, zastupljenost žutogrlog miša *Apodemus flavicollis* je također najveća na lokalitetu Strošinci s 1,63%. Kako su zajednice prugastih i žutogrlih miševa tipične za šumske ekosustave (Amori i sur., 2015, Vukićević-Radić i sur., 2006), to potkrepljuje istraživanje obavljeno u ovom radu. U Strošincima gdje su ove vrste najzastupljenije ima najviše šumske vegetacije u blizini naselja.

Šumski miš (*Apodemus sylvaticus*) je također prisutan kao plijen male ušare na području županjske Posavine i to s zastupljenošću od 2,70%. Mala zastupljenost šumskih miševa u ishrani malih ušara je očekivana obzirom da one love na otvorenim staništima, no smanjivanjem šumskih ekosustava šumski miševi pronalaze životni prostor na otvorenijim terenima gdje postaju lak plijen predatorima kao što su male ušare (Trbović, 2008).

Uz nalaz kod Tenje (Mikuška i sur., 1986) te nalazu kod Vođinaca (Nović, 1995) ovo je jedan od rijetkih nalaza u kojem je dokazana prisutnost tipične stepske vrste patuljastog poljskog miša *Apodemus uralensis* na području Slavonije. Područje istočne Slavonije je zapadna granica rasprostranjenosti ove stepske vrste, koja je najviše prisutna uz same rubove šuma i na otvorenim staništima (Kryštofek i sur., 2008). Stepskih staništa je preostalo izuzetno malo na području Slavonije jer su uglavnom pretvorena u oranice (Topić i Vukelić, 2009).

Od ostalih vrsta miševa, male ušare su s tijekom zime 2014./2015. godine na području županjske Posavine lovile i domaće miševe (*Mus musculus*) s postotnim udjelom od samo 0,77%. Brojnost domaćih miševa u području županjske Posavine u ovom istraživanju je manja za razliku od ostalih ranije istraživanih lokaliteta na području kontinentalne Hrvatske (6,78%) (Merdić i Merdić, 1995) i istraživanja u Slavoniji i Baranji (6,03%) (Nović, 1995). Obzirom da abudancije sitnih sisavaca, pa tako i miševa ovise o više ekoloških čimbenika, a fluktuacije populacija su prisutne od sezone do sezone (Mikola, 1983) pa su razlike u postocima su očekivane.

Zanimljiv nalaz u ishrani malih ušara u županjskoj Posavini je patuljasti miš (*Micromys minutus*). U ishrani malih ušara zastupljen je samo s 1,71%, ali je ovo bitan nalaz vrste, obzirom da u Hrvatskoj točan areal i brojnost nisu poznati (Tvrtković, 2006). Patuljasti miš je vrsta koja se uglavnom zadržava uz obale vodotoka, močvara, vlažnih rubova i šuma ili zaraslih šumskih čistina (Tvrtković, 2006). Patuljasti miševi su pronađeni u gvalicama na sva četiri lokaliteta, što ukazuje na njihovu prisutnost u većem dijelu županjske Posavine. To je vrsta koja ima status potencijalno ugrožene vrste (NT) u Hrvatskoj (Tvrtković, 2006) i u svijetu (Aplin i sur., 2015), sa stabilnom populacijom, ali u nekim dijelovima Europe populacija je u padu (Aplin i sur., 2015). Obzirom da je ovu vrstu teško uhvatiti klopkama i kad je prisutna na staništu (Haberl i Kryštofek, 2003), nalazi iz gvalica sova su vrijedan nalaz za određivanje prisutnosti ove vrste na staništima.

Još jedna vrsta sa statusom potencijalno ugrožene (NT) u Hrvatskoj (Tvrtković, 2006) i Svijetu (Coroiu i sur., 2015) je pronađena u gvalicama malih ušara s područja županjske Posavine, to je vrsta miš humkaš (*Mus spicilegus*). Miš humkaš je vrsta koja obitava na prirodnim nizinskim travnjacima stepskih i polustepskih područja, žitnim poljima i na rubovima poljoprivrednih zemljišta. Naziv je dobio po tome što sjemenke sprema u humke koje pokriva zemljom (Tvrtković, 2006). Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske (Tvrtković, 2006) miš humkaš je rasprostranjen u istočnoj Slavoniji, Baranji, Podravini i u posavskoj Županji, gdje je ovim istraživanjem potvrđena njegova prisutnost na sva četiri lokaliteta s udjelom od 0.80% u ishrani malih ušara. Populacija miša humkaša u Europi je u opadanju, a glavni razlog ugroženosti su intenzivna poljoprivreda (Coroiu i sur., 2008).

Iz porodice rovki (Soricidae) determinirana je samo jedna vrsta – vrtna rovka *Crocidura suaveolens* i njezina ukupna zastupljenost kao plijena male ušare iznosi 0,09%. Ovako mala zastupljenost rovki kao hrane male ušare je uobičajena, kako u Europi (Birrer, 2009) tako i u ranijim istraživanjima na području kontinentalne Hrvatske (Nović, 1995).

Male ušare uglavnom love plijen lakši od 100 g, s toga su veće vrste poput štakora, vodenih voluharica ili puhova rijetke u ishrani (Mikkola, 1983). Tijekom ovog istraživanja determinirane su samo dvije jedinke smeđeg štakora *Rattus norvegicus*, mada je poznato da je ova vrsta široko rasprostranjena na istraživano području.

Od ukupno 13 jedinki plijena ptica (Aves), determinirane su na razini vrste zelendur *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758) i čižak *Carduelis spinus* (Linnaeus, 1758) dok je sedam lubanja determinirano do roda vrabaca (*Passer sp.*). Vrste vrabaca kao i zelendur i čižak su također uobičajen plijen malih ušara tijekom zime, ali se pojavljuju u ishrani u manjem postotku, osim u slučajevima kada su dominantne vrste na zimskim okupljalištima sova gdje postotak ptica u ishrani može biti i do 59,3 % (Shándor i Kiss, 2008).

Širina ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima izračunata je uporabom Levinove i Shanon-Wienerove mjere. Rezultati pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika između širine ekološke niše na istraživanim lokalitetima, što nam govori da su male ušare imale gotovo identičnu ishranu tijekom zime 2014./2015. godine na istraživanom lokalitetima u županijskoj Posavini. Zanimljivo je, da je Shanonn-Wienerova mjera koja je osjetljivija na prisutnost rijetkih vrsta u uzorku plijena pokazala veću širinu na lokalitetima Drenovci i Strošinci koji su manje urbani i nalaze se u blizini velikih šumskih kompleksa. Postotno preklapanje ekoloških niša iskazano Bray-Curtis indeksom pokazuje da je ulov malih ušara na četiri lokaliteta sličan (preko 80%) te ne postoji značajna statistička razlika između ulova plijena na četiri lokaliteta. Zanimljivo je da je ulov plijena sličniji na lokalitetima Bošnjaci i Županja koji su veća urbana mjesta.

Poplave negativno utječu na populaciju sitnih sisavaca jer uzrokuju veliku smrtnost, a preostale žive jedinke ostanu prisutne samo na uzvišenim terenima van dohvata poplave (Wijnhoven i sur., 2005; Pachinger i Haferkorn 1998). U ovom radu istražen je utjecaj poplave u županjskoj Posavini tijekom 2014. godine, na dostupnost plijena malih ušara tijekom zime, no statistički značajna razlika između poplavljenog (Strošinci i Drenovci) i nepoplavljenog (Bošnjaci i Županja) dijela županjske Posavine nije utvrđena. To može ukazivati na to da su se populacije sitnih sisavaca do zime oporavile ili su male ušare promijenile područja na kojima love.

5. METODIČKI DIO

Priprema za 7. razred osnovne škole

Nastavni predmet: BIOLOGIJA **Razred:** 7. **Školska godina:** 2014./2015.

Nastavna cjelina: Razvoj mnogostaničnih životinja - kralježnjaci

Nastavna jedinica: Ptice

Temeljni koncepti: Ptice su kralježnjaci koji zbog svoje stalne tjelesne temperature mogu živjeti i u najhladnijim dijelovima Zemlje. Kako imaju šuplje kosti, zračni mjehur, krila te vrlo razvijene prsne mišiće omogućen im je let. Razmnožavaju se spolno a mladi mogu biti čučavci ili potrkušci. Grabežljivci poput sova gutaju cijeli plijen i budući da ne mogu probaviti velike količine dlake, perja i kostiju, izbacuju ih povremeno u obliku zgusnutih grudica, tzv. gvalica.

Cilj: Učenici će razumjeti temeljnu građu ptica, povezati ju s načinom života ove skupine i moći ga opisati. Uočiti će neraskidivu povezanost između vrste i staništa te razviti svijest o važnosti njihova očuvanja i zaštite.

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci za provjeru njihove usvojenosti

Ishod	**RAZINA**	**Zadatak/ pitanje za provjeru**
1. Opisati temeljna obilježja građe ptica	R1,2	Koja su temeljna obilježja građe ptice? Na primjeru promatranog prepariranog modela sove male ušare opišite vanjski izgleda ptice. Opišite krvotok ptica? Od čega se sastoji srce ptica? Koji su dijelovi probavnog sustava ptica? Čime se ptice sve hrane? Od čega se sastoji gvalica? Što je gvalica? Koje su prilagodbe ptice s obzirom na njihov način življenja i kretanja?
2. Obrazložiti pojam stalne	R1,2	Koja je glavna prilagodba ptica zbog koje preživljavaju na izrazito niskim

temperature tijela		temperaturama? Kako ptica zadržava stalnu temperaturu tijela? Što joj pri tome pomaže?
3. Opisati brigu za potomstvo u ptica	R1	Na koje načine ptice brinu o svojem potomstvu? Možete li usporediti gniježđenje male ušare i labuda?
4.Nabrojati različite vrste ptica te razlikovati selice od stanarica	R1,2	Koje ptice pjevice poznajete? Nabrojite ih. Koja je razlika između ptica stanarica i selica? Navedite vrste ptica stanarica. Navedite vrste ptica selica. Koja je prednost života u jatima?
5. Obrazložiti i razumijeti važnost zaštite ptica i staništa	R 2	Što će se dogoditi s vrstom ako uništavamo njezino stanište? Tko su ornitolozi i čime se bave? Nabrojite ptice koje žive u našoj blizini?

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata)

STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	**DOMINANTNA AKTIVNOST**	**ISHOD** (broj)	**SOCIOLOŠKI OBLIK RADA**	**TRAJANJE** (min)
Uvod	Razgovor. Ponavljanje svega što smo naučili o kralježnjacima i nabrajanje skupina životinja koje spadaju u kralježnjake. Diskusija o ptica i o tome zašto su one drugačije od ostalih u skupini.	1,2	Frontalni	15 min
Središnji dio	Obrada gradiva uz pomoć slika raznih ptica i modela preparirane sove. Zapisivanje u bilježnicu. Demonstracija čišćenja gvalica. Podjela u grupe i čišćenje i determinacija plijena uz pomoć ključa za determiniranje. Izlaganje vođa grupa o pronađenom u gvalici. Razgovor. Rješavanje radnog listića, tj. pitanja za ponavljanje. Provjeravanje točnosti odgovora iz radnih listića.	1,2,3, 4,5	Frontalni, rad u grupi, individualni	65 min

Završni dio	Provjeravanje razumljivosti obrađenog gradiva kroz razgovor. Davanje neobavezne zadaće.	1,2 ,3, 4,5	Frontalni, individualni	10 min

Materijalna priprema

Nastavna sredstva: udžbenik, radna bilježnica, nastavni listić, ključevi za determiniranje plijena, slike ptica

Nastavna pomagala: ploča, kreda, lupe, pincete, gvalice sove, preparirana ptica (sova mala ušara)

Tijek nastavnog sata

UVODNI DIO (15 min)

U uvodu učenicima se privlači pažnja slikama raznih ptica obješenih na ploču i postavljanjem modela sove male ušare pred njih. Slijedi ponavljanje svega što je obrađeno u prošlom satu o kralježnjacima čime im se daje uvih u gradivo koje slijedi te im se osvježava potrebno predznanje. Ponavljanjem naučenog učenici shvaćaju po čemu se skupina ptica razlikuje od ostalih kralježnjaka te zaključuju kako imaju posebne prilagodbe s obzirom na svoje kretanje i življenje.

SREDIŠNJI DIO (65 min)

Učenicima se nakon uvodnog dijela pušta kratak video (3 minute) uz pomoć kojeg slušaju pjev raznoraznih ptica. (https://www.youtube.com/watch?v=kywD6AANzMw) Slijedi obrada gradiva uz pomoć modela preparirane sove i slika na ploči. Nabrajaju se temeljna obilježja ptica kao posebne skupine kralježnjaka, njihova građa, disanje, krvotok. Postavljaju im se pitanja kao što su: Može li se zaključiti čime se hrani sova mala ušara ili neke od ptica na slici (vrabac, orao, čaplja, roda, itd.) Slijedi priča o probavi. Nabrajaju se ptice neletačice. Započinje se razgovor o razmnožavanju ptica. Obrađuju i razjašnjavaju se pojmovi kao što su: mitarenje, gniježđenje, čučavci, potrkušci. Učenici kroz aktivan razgovor daju primjere neke od viđenih pojava ili pak daju primjere vrsta ptica koje su susreli i vidjeli. Objašnjava se građa pera i navode se sve vrste pera. Posebno se naglašava prilagodba ptica na vrlo niske temperature i njihova briga za potomstvo. Spominje im se razlika između nekih vrsta ptica kao što su sova i labud. Učenici doznaju razliku između selica i stanarica te se navode primjeri istih. Kroz primjer bjeloglavog supa koji naseljava otok Cres objašnjava se ugroženost vrste, tko su ornitolozi i zašto je važno očuvati

stanište. Podatke koje smatraju važnim zapisuju u bilježnice. Zatim slijedi podjela učenika u razredu na grupe. Svaka grupa se sastoji od 4 do 5 učenika. Slijedi priča o gvalicama. Svaki učenik dobiva po jednu gvalicu sove male ušare prikupljene u prirodi od strane nastavnika. Demonstracijom im se predočava vježba (čišćenje gvalice) koju će svaka grupa odraditi. Dobivaju se upute usmenim putem. Kroz razgovor prolazi se kroz upute i uviđa se postoji li možda nešto što se smatra nejasnim. Zatim se kreće sa eksperimentalnim radom. Izdvajaju se sve kosti koje se nađu u gvalici i koje su i nacrtane i dane u Prilogu 1. Nakon čišćenja gvalica, kosti sitnih sisavaca koje su našli u gvalici se determiniraju uz pomoć ključa za determinaciju (Prilog 2.). Grupe određuju svog vođu i svaki od vođa grupe predstavlja ono što su našli i determinirali u gvalici male ušare. Slijedi razgovor u kojem se zaključuje čime se sve hrani sova mala ušara. Nakon vježbe svatko od učenika dobiva nastavni listić, tj. pitanja za ponavljanje koje samostalno rješava. (Prilog 3). Nakon što učenici riješe listić, zajednički provjeravamo točnost odgovora i u slučaju da netko ne zna odgovoriti na neko od pitanja ostali mu dodatno pojašnjavaju te daju odgovor.

ZAVRŠNI DIO (10 min)

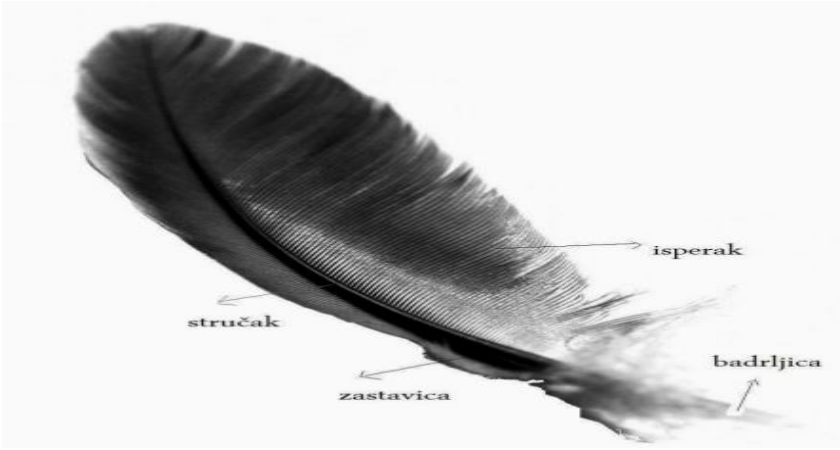
Još jednom se kroz razgovor provjerava razumljivost nastavne cjeline i odrađene prikazane vježbe. Za sam kraj učenicima se daje neobavezna zadaća koja se sastoji od toga da kod kuće prošetaju prirodom i probaju zapaziti koliko ptica se našlo oko njih i koje su to vrste bile. U slučaju da nađu koju gvalicu trebaju ju pokupit i doneti u školu.

PLAN PLOČE

PTICE

Temeljna obilježja ptica su: krila, perje, šuplje kosti, zračni mjehur , kljun

Krvotok i disanje: - četverodijelno srce (2 klijetke i 2 pretklijetke) ,
- arterijska krv se ne miješa s venskom (tkiva se bolje opskrbljuju kisikom i energijom)



Probava:

kljun (nemaju zube)
→ jednjak
→ volja (omekšavanje i spremanje hrane)
→ žljezdani želudac (probava hrane)
→ mišićni želudac (usitnjavanje hrane), GVALICE
→ tanko crijevo
→ debelo crijevo
→ nečisnica

MITARENJE – pojava kada ptice pojačano gube perje

Ptice neletačice su: noj, emu, pingvin

Prilagodba ptica na niske temperature je **STALNA TJELESNA TEMPERATURA,** 40-43°C

Briga za potomstvo: kod većine ptica za potomke se brinu mužjak i ženka, grade gnijezda,ženka leže jaja

Čučavci – roditelji im donose hranu, npr. mlade sove, kos, golub

Potrkušci – brzo se osamostale, prate roditelje i sami pronalaze hranu, npr. labud, guske, patke, kokoši

Obzirom na migraciju dijele se na **stanarice** i **selice**.

Zajednički predak gmazova i ptica naziva se **PRAPTICA** (***Archaeopteryx***)

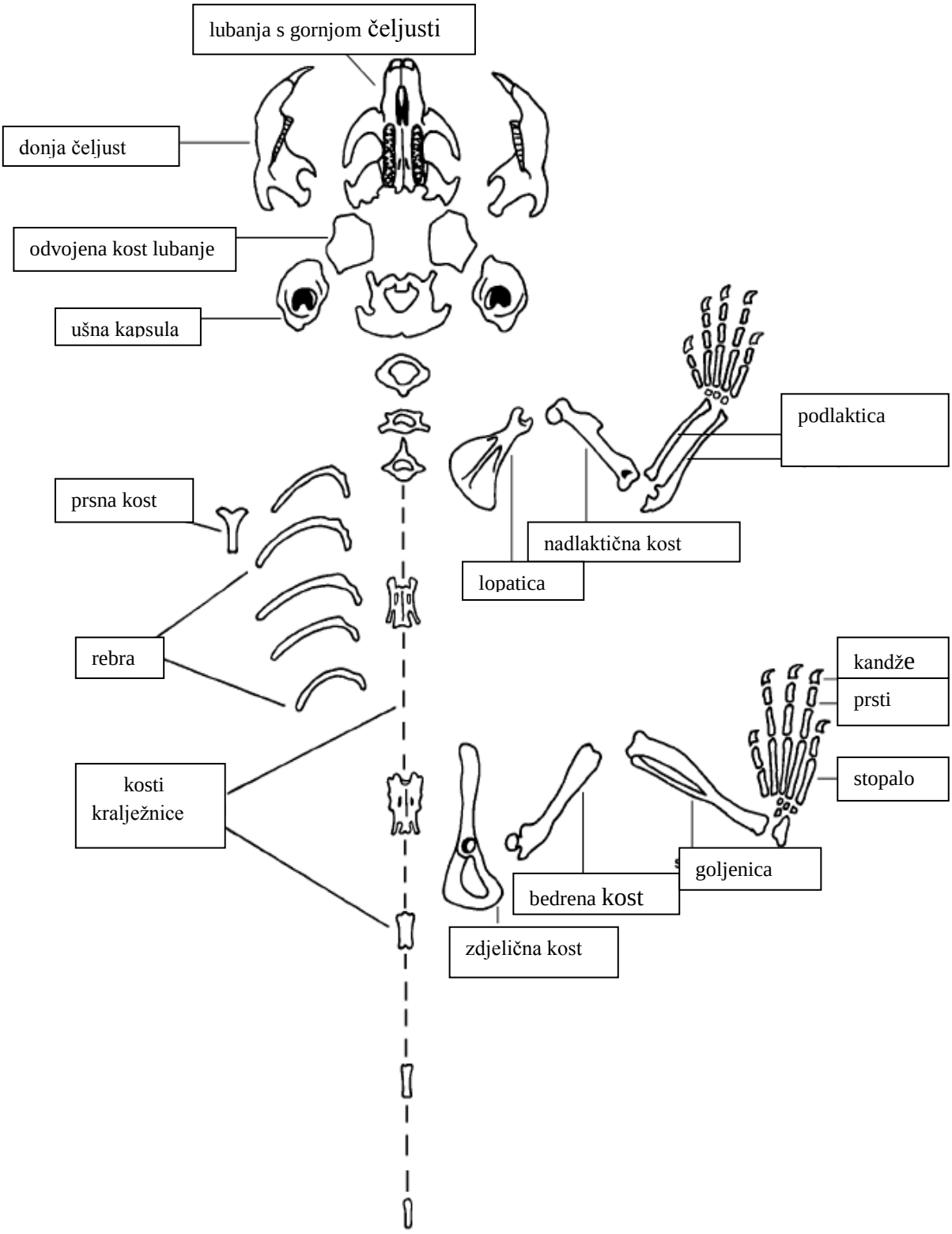
Prilagodba za učenike s posebnim potrebama

Ovisno o poteškoćama učenicima prilagoditi gradivo i zadatke.

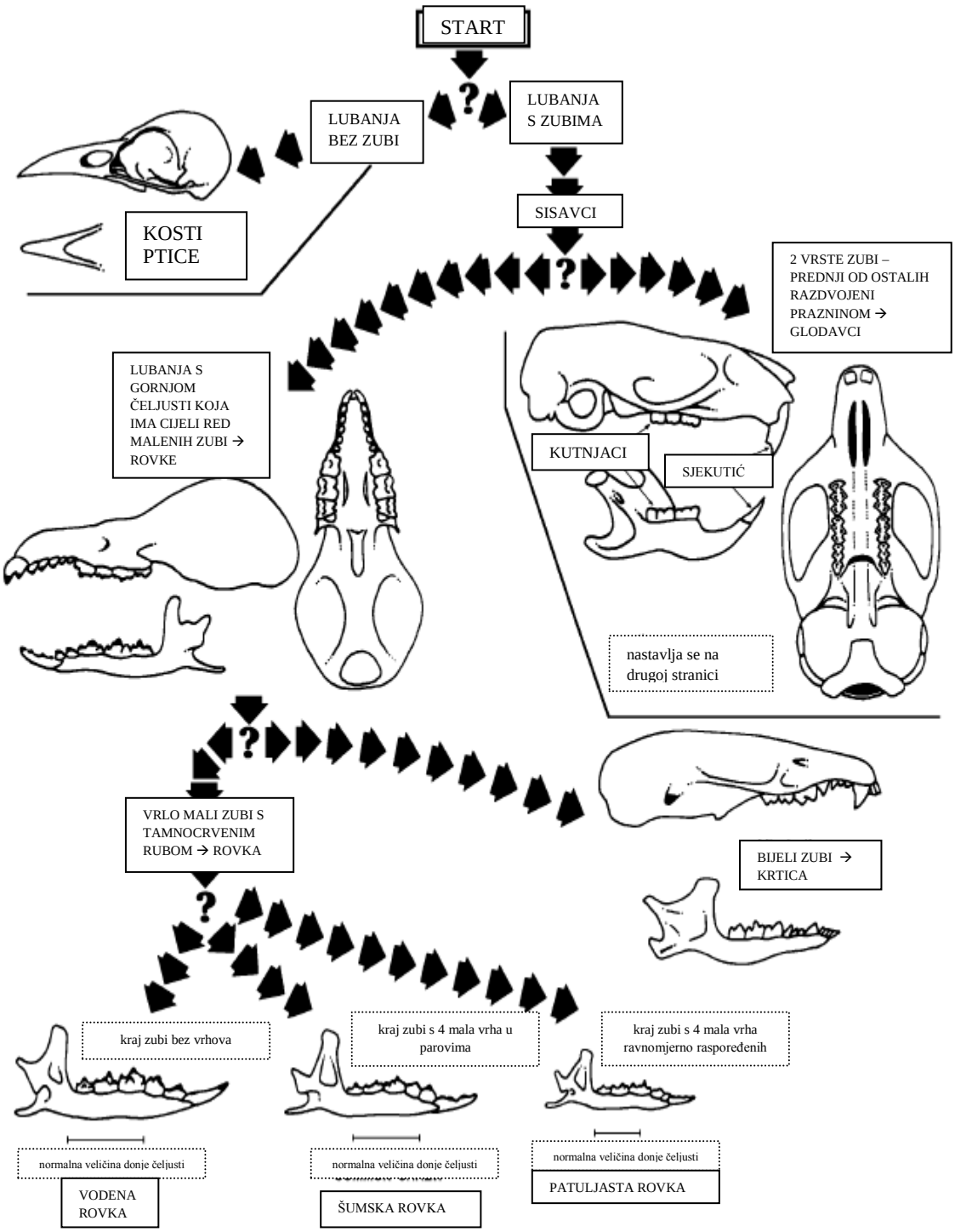
Literatura

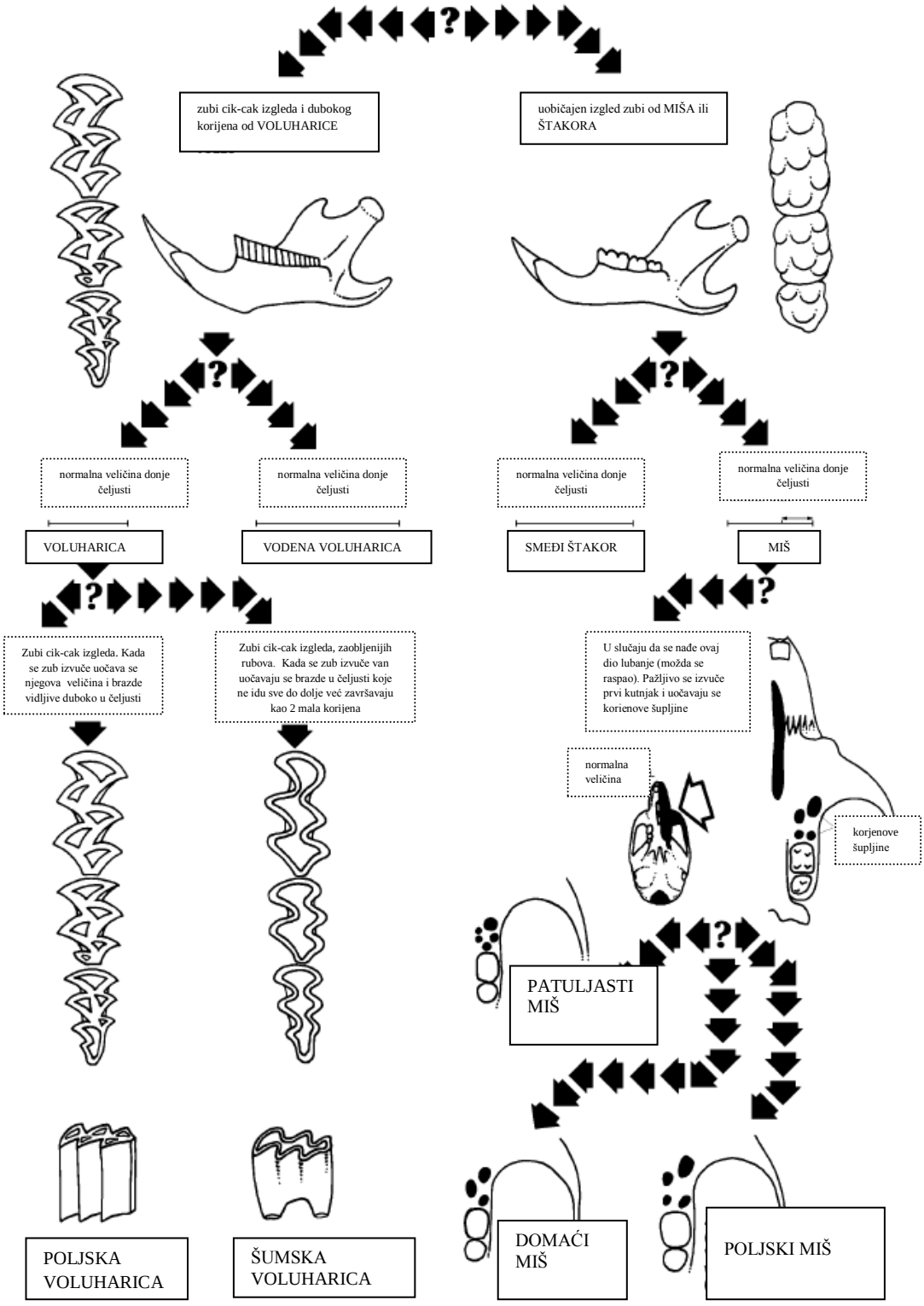
Bendelja D. i sur., Volim život 7, udžbenik biologije za 7. razred osnovne škole,Školska knjiga, Zagreb, 2010.

Prilog 1. Kostur sitnog sisavca



Prilog 2. Ključ da determinaciju




zubi cik-cak izgleda i dubokog korijena od VOLUHARICE
uobičajen izgled zubi od MIŠA ili ŠTAKORA
normalna veličina donje čeljusti
normalna veličina donje čeljusti
normalna veličina donje čeljusti
normalna veličina donje čeljusti
VOLUHARICA
VODENA VOLUHARICA
SMEĐI ŠTAKOR
MIŠ
Zubi cik-cak izgleda. Kada se zub izvuče uočava se njegova veličina i brazde vidljive duboko u čeljusti
Zubi cik-cak izgleda, zaobljenijih rubova. Kada se zub izvuče van uočavaju se brazde u čeljusti koje ne idu sve do dolje već završavaju kao 2 mala korijena
U slučaju da se nađe ovaj dio lubanje (možda se raspao). Pažljivo se izvuče prvi kutnjak i uočavaju se korienove šupljine
normalna veličina
korjenove šupljine
PATULJASTI MIŠ
POLJSKA VOLUHARICA
ŠUMSKA VOLUHARICA
DOMAĆI MIŠ
POLJSKI MIŠ

Prilog 3. Nastavni listić za ponavljanje

1. Koje su prilagodbe tijela ptica za letenje?

_____

2. Objasni pojam stalna temperatura tijela u ptica.

_____

3. Opiši probavni sustav ptica.

_____

4. Opiši izgled sove male ušare i objasni čime se hrani?

_____

5. Opiši kako ptice brinu za potomstvo?

_____

6. Poveži pojmove:

1. Bijela roda	a) stanarica
2. Bjeloglavi sup	b) selica
3. Siva čaplja	c) močvarica
4. Vrabac	d) otok Cres

7. Zamisli da se na području gdje obitava sova ili orao želi izgraditi trgovački centar. Što misliš što bi trebalo učiniti da se zaštiti vrsta? Kako bi ti riješio taj problem?

_____

_____

8. Kako se naziva zajednički rođak gmazova i ptica (hrvatski i latinski naziv)?

_____

9. Tko su ornitolozi i čime se bave?

_____

10. Objasni što će se dogoditi s vrstom ako uništavamo njezino stanište.

_____

KRITERIJI VREDNOVANJA

POSTIGNUĆE	2	3	4	5
1. Opisati građu ptica i prilagodbe za let	Učenik zna da perje i šuplje kosti služe za letenje i uz pomoć nastavnice nabraja primjer letačice i neletačice	Učenik navodi koje su prilagodbe ptica na let, definira pojam mitarenje i navodi primjer ptice letačice i neletačice	Učenik navodi prilagodbe ptica na let, definira mitarenje, navodi vrste perja i navodi više primjera letačica i neletačica	Učenik samostalno navodi prilagodbe ptica na let te objašnjava ulogu šupljih kosti i zračnih mjehura, definira pojam mitarenje, vrste perja samostalno i navodi više vrsta ptica neletačica i letačica
2.Obrazložiti pojam stalne temperature tijela	Učenik zna da je srce ptica četverodijelno te da ne dolazi do miješanja arterijske i venske krvi	Učenik opisuje kako je građeno srce ptica, zna da ne dolazi do miješanja arterijske i venske krvi te to povezuje sa stalne temperature tijela	Učenik samostalno opisuje građu srca ptica , zna da ne dolazi do miješanja arterijske i venske krvi ptica te to povezuje s pojmom stalne	Učenik samostalno opisuje građu srca ptica , zna da ne dolazi do miješanja arterijske i venske krvi ptica te tosamostalno povezuje s

			temperature tijela	pojmom stalne temperature tijela, navodi primjere
3.Opisati prilagodbe ptica s obzirom na način kretanja	Učenik zna da postoje ptice letačice i nelatačice te da neke imaju plivaće kožice	Učenik zna da se kod ptica koje plivaju razvijaju plivaće kožice, zna da neletačice imaju slabije noge a letačice razvijenije prsne mišiće	Učenik zna da se kod ptica koje plivaju razvijaju plivaće kožice između prstiju, zna da neletačice imaju slabije noge a letačice razvijenije prsne mišiće te za sve navodi primjer	Učenik zna da se kod ptica koje plivaju razvijaju plivaće kožice između prstiju, zna da neletačice imaju slabije noge a letačice razvijenije prsne mišiće te za sve samostalno navodi više primjera
4. Nabrojati različite vrste ptica te razlikovati selice od stanarica	Učenik uz pomoć nastavnika nabraja po jednu vrstu selice i jednu vrstu stanarice	Učenik samostalno navodi vrstu stanarice i selice te ih razlikuje	Učenik navodi više vrsta stanarica i selica te ih razlikuje	Učenik samostalno navodi više vrsta stanarica i selica te ih razlikuje
5. Obrazložiti i razumijeti važnost ptica i staništa	Učenik uz pomoć nastavnika navodi negativne učinke čovjeka na stanište ptica	Učenik samostalno navodi negativne učinke čovjeka na stanište ptica	Učenik samostalno navodi negativne učinke čovjeka na stanište ptica i povezuje ih s	Učenik samostalno navodi negativne učinke čovjeka na stanište ptica ptica i samostalno ih

			posljedicama	povezuje s posljedicama koje donose
6. Očistiti i determinirati plijen male ušare iz njezinih sakupljenih gvalica	Učenici su razumieli što smo radili na vježbi i znaju što su gvalice	Učenici su razumieli što smo radili na vježbi i znaju što su gvalice te što smo izdvajali iz njih	Učenici su razumieli što smo radili na vježbi, znaju što su gvalice te znaju da su plijen male ušare sitni sisavci	Učenici su razumieli što smo radili na vježbi, znaju što su gvalice te samostalno navode vrste sitnih sisavaca koje smo determinirali

6. GLAVNI REZULTATI I ZAKLJUČAK

- Tijekom zime 2014./2015. godine na području županjske Posavine (Bošnjaci, Drenovci, Strošinci, Županja) prikupljene su 1073 gvalice sove male ušare. Ukupno je determinirano 2475 jedinki plijena, a broj jedinki plijena koji je determiniran na razini vrste iznosi 2335. Prosječan broj jedinki plijena po gvalici u Strošincima je 2,19; u Drenovcima iznosi 2,42; u Bošnjacima je 2,25 dok je u Županji 2,36. Prosječan broj jedinki po gvalici za istraživano područje iznosi 2,36 plijena po jednoj gvalici.
- Od determiniranih vrsta sitnih sisavaca najviše ih je pripadalo porodicama *Muridae* i *Cricetidae*. U gvalicama su pronađeni ostaci plijena 13 vrsta sitnih sisavaca (*Apodemus agrarius, Apodemus flavicollis, Apodemus uralensis, Apodemus sylvaticus, Myodes glareolus, Crocidura suaveolens, Micromys minutus, Microtus agrestis, Microtus arvalis, Microtus subterraneus, Mus musculus, Mus spicilegus, Rattus norvegicus*) i ostaci razreda ptica (*Aves sp.*).
- Eudominantna vrsta sitnih sisavaca u ishrani male ušare je poljska voluharica (*Microtus arvalis*) s 80,60%. Druga vrsta po zastupljenosti je *Apodemus agrarius* s 8,27%-tnom zastupljenošću a treća je *Apodemus sylvaticus* s 2,70%. Najrjeđe vrste koje su se nalazile u gvalicama malih ušara su *Rattus norvegicus* (0,09%) i *Crocidura suaveolens* (0,09%).
- Najveći broj vrsta plijena (11) ulovile su male ušare u Županji u siječnju 2015. godine, a najmanje (2) u Bošnjacima u listopadu 2014.
- Ekološka niša malih ušara prema Levinovoj mjeri najširа je u Strošincima (5,92) a najuža u Bošnjacima (2,35). Prema Shannon–Wienerovoj mjeri ekološka niša je najširа u Strošincima (1,12), a najuža u Bošnjacima (0,58). Nije bilo statistički značajne razlike u širini ekoloških niša malih ušara na istraživanim lokalitetima Najveće postotno preklapanje širine ekološke niše je kod malih ušara koje zimuju u Bošnjacima i Županji, a najmanje kod onih koje zimuju u Strošincima i Županji.
- Nije bilo statistički značajne razlike u sastavu plijena zimujućih malih ušara na istraživanim lokalitetima obzirom na poplavljenost staništa tijekom ljeta i jeseni 2014. godine.
- Na osnovu rezultata dobivenih istraživanjem ishrane malih ušara na području županjske Posavine može se zaključiti da se male ušare uglavnom hrane voluharicama i miševima, te da u ishrani prevladava vrsta *Microtus arvalis*, poljska voluharica.

7. LITERATURA

Amori G, Hutterer R, Kryštufek B, Yigit N, Mitsain G, Palomo LJ 2008. *Microtus arvalis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 June 2015.

Aplin K, Lunde D, Batsaikhan N, Kryštufek B, Meinig, H, Henttonen H. 2008. *Micromys minutus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 June 2015.

Aschwanden J, Birrer S, Jenni L 2005. Are ecological compensation areas attractive hunting places for Kestrels *Falco tinnunculus* and Long-eared Owls *Asio otus*? *Journal Ornithology*. 146: 279–286.

Babogredac J, Čolak I, Jemrić M, Juzbašić M 1969. *Spomen knjiga OŠ u Bošnjacima*. Radna zajednica Osnovne škole „Vladimir Nazor“, Bošnjaci 13-15.

Bertolino S, Ghiberti E, Perrone A 2001. Feeding ecology of the Long eared Owl (*Asio otus*) in northern Italy: Is it a dietary specialist? *Canadian Journal of Zoology* 79, 2192–2198.

BirdLife International (2015) IUCN Red List for birds. Downloaded from http://www.birdlife.org on 02/06/2015.

BirdLife International 2015. *Asio otus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 March 2015.

Birrer S 2009. Synthesis of 312 studies on the diet of the Long-eared Owl *Asio otus*. In: Proceedingsof the Fourth World Owl Conference (Johnson D. H., Van Nieuwenhuyse D. & Duncan J R, Eds), Oct–Nov 2007, Groningen, The Netherlands. *Ardea* 97: 615–624.

Clarke KR, Warwick RM 2001. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. 2nd edn. Primer-e. Ltd. Plymouth Marine Laboratory, UK

Cramp S. 1998 Complete birds of the Western Palaearctic on CD-ROM. Oxford University Press

Cecere JG, Bombino S, Santangeli A 2013. Winter Diet of Long-eared Owl *Asio otus* in a Mediterranean Fragmented Farmland. *The Wilson Journal of Ornithology* 125(3):655–658.

Coroiu I, Kryštufek B, Vohralík V. 2008. *Mus spicilegus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 June 2015.

Dolenec Z, Novak Kiš D 2010. Winter prey of the long-eared owl (*Asio otus*) in northern Croatia. *Natura Croatica* Vol. 19(1).

Duncan J R 2003. *Owls of the world: their lives, behaviour and survival*. Firely Books, Bufalo.387 pp.

Glue D, Hamond G 1974. Feeding ecology of Long-eared Owl in Britain and Ireland. *British birds* 67: 361–369.

Haberl W, Kryštufek B. 2003. Spatial distribution and population density of the harvest mouse *Micromys minutus* in a habitat mosaic at Lake Neusiedl, Austria. *Mammalia* 67: 355–365.

Heinzel H, Parslow J, Fitter R 1999. *Collinsov džepni vodič – ptice Hrvatske i Europe*, Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb.384 pp.

Horváth G, Jurčević Agić I, Merdić E, Tórizs I, Purger JJ 2007. Monitoring sitnih sisavaca na temelju istraživanja sastava gvalica sova. U Purger JJ (ed): *Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave.* Sveučilište u Pečuhu, Péch 203-217.

Johnsgard PA 2002. *North American owls: biology and natural history*. Second edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.298 pp.

Jovanović BT 2002. Utvrđivanje sastava i diverziteta Micromammalia južnog dela Panonske nizije na osnovu analize ishrane predatorske vrste *Asio otus*, Magistarska teza, Biološki fakultet, Beograd.

Khaleghizadeh A, Arbabi T, Noori G, Javidkar M, Shahriari A 2009. Diet of Wintering Long-Eared Owl *Asio otus* in Zabol, Southeastern Iran. *Netherlands Ornithologists' Union* 97(4): 631-633.

Kőnig C, Weick 2009. *Owls, a guide to the owls of the world*, Yale University press, New Haven and London.519 pp.

Kopij G 2009. Owls of the world: the state of knowledge on the threshold od the 21st century. *Ekologia*,18(1-2),72-76.

Kralj J 1997. Ornitofauna Hrvatske tijekom posljednjih dvjesto godina. *Larus* 46, 40-42.

Kralj J, Barišić S, Tutiš, V, Ćirković D 2013. *Atlas selidbe ptica Hrvatske*. HAZU, Razred prirodne znanosti, Zavod za ornitologiju. Zagreb 250 pp.

Krebs CJ 2014. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers Inc, New York.607 pp.

Kryštofek B 1985. *Mali sesalci*. Naša rodna zemlja 4, Prirodoslovno društvo Slovenije Ljubljana.294 pp

Kryštufek B, Sozen M, Bukhnikashvili A 2008. *Apodemus uralensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 June 2015.

Marks JS, Evans DL, Holt DW 1994. Long-eared owl (*Asio otus*). In *The Birds of North America*, No. 133 (ed: Poole A, Gill F.) The Academy of Natural Sciences, The American Ornithologists' Union. Washington DC

Marti CD 1976. A review of prey selection by the Longeared Owl. *Condor* 78:331–336

März R 1972. *Gewöll- und Rupfungskunde*. Akademie Verlag. Berlin,398 pp

Mikkola H 1983. *Owls of Europe* Vol. 2. T&A D Poyser, Calton, London.397 pp.

Merdić S, Merdić E. 1995. Comparision od the diet of the barn owl and the long-eared owl in continental Croatia. *Troglodytes* 8: 97-110 pp.

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 ekologa Jugoslavije 2, 1592-1606 pp.

Mikuška J, Vuković S 1980. Kvalitativna i kvantitativna analiza ishrane kukuvije drjemavice, *Tyto alba* Scop. 1769, na području Baranje s posebnim osvrtom na rasprostranjenost sitnih sisara., *Larus* 31-32: 269-288 pp.

Mikuška J, Pančić S, Pivar G. 1986: Prilog poznavanju ishrane kukuvije drijemavice (*Tyto alba*) na području istočne Slavonije s posebnim osvrtom na rasprostranjenost sitnih sisavaca. *Larus 36*, 2:77-88.

Nović R 1995. Rasprostranjenost sitnih sisavac u Slavoniji i Baranji. Diplomski rad. Pedagoški fakultet. Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek.

Odum EP 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd edn. WB Sanders Company, Philadelphia. London. Toronto 574pp.

Pachinger K, J Haferkorn 1998. Comparison of the small mammal communities in floodplain forests at the Danube and Elbe rivers. *Ekológia* (Bratislava), 17: 11–19.

Pletikosić S 1994. Usporedba ishrane sove šumske ušare (*Asio otus*) i kukuvije drijemavice (*Tyto alba*) u kontinentalnoj Hrvatskoj. Diplomski rad. Pedagoški fakultet. Sveučilište J.J.Strossmayera, Osijek.

Podulka S, Rohrbaugh Jr.WR, Bonney R (ed) 2004. *Handbook of bird biology*. Second Edition. Cornell Labo f Ornithology. USA. 867 pp

Popović E, Bjelić-Labrilo K, Tepavac R. 2006. The fauna od small mammals in the vicinity od Temerin (the Vojvodina Province). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 110: 55-60 pp.

Primer 5 2001. Ltd. Plymouth Marine Laboratory, UK

Purger J 1989. Novi nalaz livadske voluharice *Microtus agrestis* (L.1764) u Vojvodini. *Bullten of Natural History Museum Belgrade*. 43-44:203.

Purger J, Krsmanović Lj. 1989. A diet of long eard owl A. otus L. 1758 in West Bačka (Vojvodina, Yugoslavia). *Arhiv Bioloških Nauka* 41: 1-2 pp.

Quarles W (ed) 2011.Common Sense Pest Control XXVII(1-4) Special Issue. Bio-Integral Resourse Center Berkely, USA.

Rogers K (ed.) 2008. *Birds*. Britannica Illustrated Science Library. Encyclopædia Britannica, Inc.101 pp

Romanovski J, Zmihorski M 2008. Effects of season, weather and habitat on diet variation of a feeding specialist: a case study of the Long-eared Owl, *Asio otus* in Central Poland. *Folia Zoologica* 57:411–419.

Rubolini D, Pirovano A, Borghi S 2003. Influence of seasonality, temperature and rainfall on the winter diet of the long-eared owl. *Asio otus. Folia Zoologica* 52(1): 67–76.

Shándor AD, Kiss BJ 2008. Birds in the diet of wintering Long- Eard owls (*Asio otus*) in the Danube delta, Romania. *Journal of Raptor Research* 42(4):292–295.

Schmidt E 1973. Ernährung der Waldohreule (*Asio otus*) in Europa. *Aquila* 80/81: 221–235.

Schmidt E 1967. *Bagolykőpetvizsgálatok*, A Magyar Madártani Intézet kiadványa, Budapest.137 pp.

Shochat E, Lerman S, Fernandez-Juricic E 2010. *Urban Ecosystem Ecology: Birds in urban ecosystems: Population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation,* [Online], Madison: American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., and Soil Science Society of America, Inc.

Shore RF, Balment RJ, Yalden DW 1991. The effect of habitat geology on calcium intake and calcium status of wild rodents. *Oecologia*. Volume 88, Issue 4, 539-546.

Smith DG 1981. Winter roost site fidelity by Longeared Owls in central Pennsylvania. *American Birds* 35:339.

SPSS Inc.1993-2007. Systat. Version 17.0.1.SPSS Inc. Chikago

Tome D 2003. Functional response of the Long-eared Owls (*Asio otus*) to changing prey numbers: a 20-year study. *Ornis Fennica* 80, 63–70.

Topić J, Vukelić J (2009) *Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima* EU. DZZP. 376pp

Trbović J 2008. Ishrana kukuvije (*Tyto alba*, Scopoli 1769) i male ušare (*Asio otus* L., 1758) (Aves: Strigiformes) sa područja Čuruga. Diplomski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.

Tutiš V, Kralj J, Radović D, Ćiković D, Barišić S 2013. *Crvena knjiga ptica Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 258 pp.

Tvrtković N. (ed) 2006. *Crvena knjiga sisavaca Hrvatske*. Ministarstvo kulture, DZZP.127 pp.

Tvrtković N 1979. Razlikovanje i određivanje morfološki sličnih vrsta podreda Sylvaemus Ognev & Vorobiev, 1923 (Rodentia, Mammalia).Rad JAZU 383:155-186.

Virc Z, Šarčević M, Filipović I 1997. *Županjska Posavina*. Slavonska naklada „Privlačica“, Vinkovci. 115-117.

Vigh L 2005. Ishrana male ušare (*Asio otus* L., 1758) u zimskom periodu sa teritorije Bačke. Diplomski rad. Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Novi Sad.

Von Wenland 1957. Aufzeichnungen uber Brutbiologie und Verhalten der Waldohreule (*Asio otus*). *Journal of Ornithology* 98, 241-261.

Vukićević-Radić O, Matić R, Kataranovski D, Stamenković S 2006. Spatial organization and home range of *Apodemus flavicollis* and *Apodemus agrarius* on Mt. Avala. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 52: 81–96 pp.

Wijnhoven S, G. van der Velde, RSEW, Leuven AJ Smits M 2005. Flooding ecology of voles, mice and shrews: the importance of geomorphological and vegetational heterogeneity in river floodplains. *Acta Theriologica*, 50: 453–473.

Zakon o zaštiti prirode. Narodne novine br: 80/2013, 144/13.

Web izvori:

Web 1 - http://lonjsko-polje.com/fauna/ptice/sove (22.3.2015.)

Web 2 - http://www.sova.hr/sve-o-nastavi-u-sovi/ostalo/mitovi-i-legende-o-sovama.aspx (22.3.2014.)

Web 3 - http://seaworld.org/animal-info/animal-bytes/birds/great-horned-owl/ (22.3.2014.)

Web 4 - http://www.owlpages.com/owls.php?genus=Asio&species=otus (29.3.2015.)

Web 5 - http://richardconstantinoff.deviantart.com/art/Asio-otus-284328440, (29.3.2015.)

Web 6 – http://pixdaus.com/long-eared-owl-asio-otus-juveniles-birds-nature-owlets-owls/items/view/302663/ (11.5.2015)

Web 7 – http://avibase.bsceoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=FC4D40D2D5CEA6BE&sec=map (02.6.2015.)

Web 8 – http://85.114.46.139/vsz/prostorniplanovi/Prostorni%20plan%20Vukovarsko-srijemske%20%C5%BEupanije/PDF,%20JPG/010PP%C5%BDpolazi%C5%A1ta040402.pdf (19.5.2015.)

web 9 - http://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/javanustanovazaupravljanjezasticenimprirodnimvrijednostima/arhiva/~contents/JA3J5PGRMFLXQGMP/2011-3-15-5894336-2009-6-19-30311805-stosuzasticeneprirodnevrijednosti.pdf (20.5.2015.)

Web 10– http://klima.hr/razno/publikacije/zima2014_2015_tipovi.pdf (20.5.2015.)

Web 11 - http://www.zupanja.hr/ (19.5.2015.)

Web 12 - http://opcina-drenovci.hr/stanovnistvo/ (19.5.2015.)

Web 13 - http://www.opcina-vrbanja.hr/ (20.5.2015.)