

POPULACIONI ATRIBUTI *APODEMUS AGRARIUS* PALLAS 1771 U FRAGMENTIRANIM STANIŠTIMA

Aleksandra Petrović¹, Branka Ljevnaić-Mašić¹, Aleksandar Jurišić¹, Ivana Ivanović¹, Ivana Supić¹, Vojislava Bursić¹, Aleksandra Popović¹

Izvod: Cilj rada je da prikaže populacione atribute: gustinu, odnos polova i starosne grupe u populacijama prugastog miša u fragmentiranim staništima na malim površinama. Tokom jednogodišnjeg istraživanja izlovljeno je 108 jedinki, 58 ženki i 50 mužjaka. Najveća gustina populacije konstatovana je tokom prolećnog aspektu u agroekosistemu, a najmanja tokom letnjeg u livadskom ekosistemu. Najviša vrednost seksualnog indeksa izračunata je za šumski ekosistem u prolećnom aspektu. Najveću brojnost u svim ekosistemima i svim periodima ispitivanja imale su jedinke srednjeg reproduktivnog perioda, što se može objasniti aktivnom potragom za hranom, partnerom ili skloništem.

Gljučne reči: prugasti miš, *Apodemus agrarius*, gustina populacije, odnos polova, starosne grupe

Uvod

Preferenca vrste prema staništu je uslovljena složenim kompleksom abiotičkih i biotičkih faktora. Dostupnost i adekvatnost prehrambenih resursa, kao i reproduktivni i adaptibilni potencijal vrste, predstavljaju determinišuće faktore u odabiru staništa. Prostorna i vremenska distribucija jedinki i gustina populacija određene vrste varira u zavisnosti od uslova staništa, sezone i godine. Ovi pokazatelji populacione strukture su kod glodara u direktnoj vezi sa biomasom vegetacije, distribucijom adekvatnih izvora hrane i klimatskim parametrima (Petrović, 2015).

Prugasti ili poljski miš (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) naseljava vlažne livade, rubove šuma sa dobro razvijenim pojasom grmlja i šiblja, polja, vrtove i parkove. Prema Tsvetkova (2008), prugasti miš je dominantna vrsta glodara na tipičnim stepama, plavnim livadama, sporadično u plavnim i listopadnim šumama, pri čemu preferira vlažnije habitate. Chernousova (2010) potvrđuje prisustvo ove vrste i u četinarskim šumama tipa parka, kao i u urbanim sredinama, iako ne predstavlja sinantropnu vrstu.

Za određivanje dinamike populacije jedne životinjske vrste mogu se koristiti brojni parametri. Seksualni indeks (odnos broja ženki i mužjaka) daje sliku o reproduktivnom potencijalu populacije na određenom lokalitetu, što direktno ukazuje na pravac promena populacione gustine (Petrović, 2015). Na osnovu vrednosti seksualnog indeksa (SI) može se utvrditi koji pol dominira u populaciji. Veća vrednost SI ukazuje na povećan broj ženki u odnosu na ukupan broj jedinki, a sami tim i veći reproduktivni potencijal

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija (petra@polj.uns.ac.rs);

populacije, s obzirom na poligamnost (Simeonovska-Nikolova, 2007) i biološki potencijal ove vrste (Galsworthy i sar., 2005).

Starosne grupe (uzrasni stadijumi ili klase) predstavljaju indikator rasta ili opadanja brojnosti jedinki u populaciji i stoje u uskoj vezi sa natalitetom i mortalitetom.

Postoji nekoliko metoda za određivanje starosti glodara: masa suvog očnog sočiva, istrošenost molara, dužina dijasteme, dužina tela, dužina repa, masa tela i merenje kranijalnih parametara (Adamczewska-Andrzejewska, 1973). Sve više istraživača određuje starost glodara na osnovu dužine tela i dužine repa i mase tela, jer se ovim postupcima jedinka ne mora usmrtniti. Frynta (1993) ističe da između mase tela i starosti glodara postoji direktna proporcija što omogućuje precizno određivanje starosne strukture ovih sisara. Haitlinger (1962) navodi da je rast glodara kontinuiran proces koji traje do kraja života, iako je nešto usporen tokom zime, a ubrzan tokom proleća i leta.

Cilj ovog rada je da prikaže osnovne populacione atribute: gustinu, odnos polova i starosne grupe u populacijama prugastog miša u fragmentiranim staništima na malim površinama, koje su karakteristične za teritoriju Vojvodine.

Materijal i metode rada

Istraživanje je sprovedeno u Bogojevu tokom 2016. godine, primenom metode transekta koji je započinjao na GPS koordinati N 45°33'34.99" i E 19°01'39.24", a završavao na koordinati N 45°33'36.29" i E 19°00'52.17". Diferencirana su tri potpuno različita fragmentirana staništa: agroekosistem (oranica), livadski i šumski ekosistem. Na svakom tipu ekosistema odabrana je površina dužine od 200 m i širine od 20 do 30 m, u zavisnosti od konfiguracije terena (Tabela 1.). Površine su izdvojene u eksperimentalne kvadrate dimenzija 10 x 10 m u koje je postavljano 1-3 klopke (Šermanove živolovke), na osnovu procene meteoroloških uslova i visine vegetacije. Uzorkovanje je vršeno tokom pet uzastopnih dana, tri puta godišnje (u proleće, leto i jesen). Izlovljene jedinke glodara su determinisane do nivoa vrste, određivan je pol, i izmerene masa tela, dužina tela i dužina repa.

Tabela 1. Floristički sastav ekosistema i dimenzije ispitivane površine
 Table 1. The ecosystem floristic composition and dimension of the observed area

Ekosistem <i>Ecosystem</i>	Flora <i>Flora</i>	Površina (m) / ha <i>Area (m) / ha</i>
Agroekosistem <i>Agroecosystem</i>	Pšenica <i>Wheat</i>	200 x 30 m / 0,60 ha
Livadski <i>Meadow</i>	<i>Achillea</i> sp., <i>Anchusa</i> sp., <i>Bromus</i> sp., <i>Cichorium</i> sp., <i>Dactylis</i> sp., <i>Daucus</i> sp., <i>Epilobium</i> sp., <i>Erigeron</i> sp., <i>Festuca</i> sp., <i>Galinsoga</i> sp., <i>Galium</i> sp., <i>Geranium</i> sp., <i>Iris</i> sp., Poaceae, <i>Primula</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp., <i>Setaria</i> sp., <i>Silene</i> sp., <i>Taraxacum</i> sp., <i>Trifolium</i> sp., <i>Urtica</i> sp., <i>Verbascum</i> sp., <i>Vicia</i> sp. и <i>Viola</i> sp.	200 x 21 m / 0,42 ha
Šumski <i>Forest</i>	<i>Calystegia</i> sp., <i>Phragmites</i> sp., <i>Populus</i> sp., <i>Robinia</i> sp., <i>Rubus</i> sp. и <i>Salix</i> sp.	200 x 26 m / 0,52 ha

Gustina populacije prugastog miša je izračunata na osnovu broja izlovljenih jedinki po jedinici površine (br/ha).

Seksualni indeks (SI) je izračunat primenom formule:

$SI = f/f + m$, gde je f – broj ženki, m – broj mužjaka prugastog miša.

Određivanje starosnih grupa je vršeno na osnovu dužine tela i dužine repa, kao i mase tela prema Yang & Zheng (2003), Vukićević-Radić et al. (2005), Balčiauskienė (2007) i Petrović (2015).

Rezultati istraživanja i diskusija

Tokom jednogodišnjeg istraživanja, izlovljeno je 108 jedinki prugastog miša, od toga 58 ženki i 50 mužjaka.

Najveća gustina populacije konstatovana je u prolećnom aspektu u agroekosistemu, a najmanja u letnjem aspektu u livadskom ekosistemu (Tabela 2.).

Tabela 2. Gustina populacija *A. agrarius* u različitim ekosistemima izražena u br/ha
 Table 2. The population density of *A. agrarius* in different ecosystems expressed in no/ha

Vreme Period	Agroekosistem Agroecosystem	Livadski ekosistem Meadow ecosystem	Šumski ekosistem Forest ecosystem
Proleće / Spring	48,33	19,05	21,15
Leto / Summer	8,33	2,38	5,77
Jesen / Autumn	45,00	21,43	28,85
Prosek / Average	33,89	14,29	18,59

Prugasti miš je omnivorna vrsta koja se hrani semenkama, plodovima, zeljastim delovima biljaka, ali i insektima i mekušcima. Zbog toga je gustina populacija ove vrste veća u agroekosistemu (oranica) i šumskom pojasu u odnosu na druge tipove ekosistema.

Prema navodima Chassovnikarova i sar. (2005), vlažnost staništa je u direktnoj pozitivnoj korelaciji sa brojnošću i gustinom populacija. Viša vlažnost uzrokuje razvoj različitih biljnih zajednica koje omogućuju visoku produkciju biomase, samim tim i dobru prehrambenu osnovu prugastom mišu. Izraženija brojnost u agroekosistemu u odnosu na šumski ekosistem se objašnjava postojanjem kompeticije prugastog miša sa drugim vrstama koje imaju sličnu trofičku nišu, naročito žutogrlim mišem (*A. flavicollis*) i šumskim mišem (*A. sylvaticus*), vrstama koje masovno naseljavaju šumske ekosisteme.

Odnos polova u ukupnom uzorku iznosi 53,7% (58) ženki i 46,3% (50) mužjaka. Najviša vrednost seksualnog indeksa je izračunata za šumski ekosistem u prolećnom aspektu, kada je konstatovano 7 ženki i 4 mužjaka. Najniža vrednost seksualnog indeksa registrovana je u jesenjem aspektu na livadskom ekosistemu. Prilikom analize dobijenih podataka, izdvojen je seksualni indeks izračunat za livadski ekosistem u letnjem aspektu, kada je izlovljen samo jedan mužjak (Tabela 3.).

Vukićević-Radić i sar. (2006) navode da je odnos polova u populaciji prugastog miša izlovljenih na Avali 57.5:42.5% u korist mužjaka. Haitlinger (1962) variranja u odnosu polova objašnjava različitim sezonskim aktivnostima mužjaka i ženki, ali i

starosnim grupama. Isti autor navodi da je, u prvoj i drugoj starosnoj grupi, odnos polova skoro ujednačen, dok se u trećoj i četvrtoj grupi primećuje veća brojnost mužjaka. Veći procenat izlovljenih mužjaka je konstatovan u periodu od februara do avgusta, dok je tokom ostalih meseci odnos polova skoro ujednačen. U oktobru je zabeležen dva puta veći broj ženki nego mužjaka.

Tabela 3. Seksualni indeks populacija *A. agrarius* u različitim ekosistemima
 Table 3. The population sex index of *A. agrarius* in different ecosystems

Vreme Period	Agroekosistem Agroecosystem	Livadski ekosistem Meadow ecosystem	Šumski ekosistem Forest ecosystem
Proleće / Spring	0,55	0,50	0,63
Leto / Summer	0,60	-	0,33
Jesen / Autumn	0,56	0,33	0,40
Prosek / Average	0,57	0,28	0,45

Jedinke prve starosne grupe (ranog prerproduktivnog perioda) nisu konstatovane ni u jednom tipu ekosistema. To su veoma mlade jedinke koje još nisu napustile mesto koćenja, ili im je radijus kretanja veoma mali. Jedinke četvrte starosne grupe (srednjeg reproduktivnog perioda) su najbrojnije u svim analiziranim ekosistemima i svim periodima ispitivanja.

Dobijeni rezultati se podudaraju sa rezultatima Haitlinger (1962), pri čemu je veća zastupljenost jedinki ove starosne grupe posledica njihove aktivne potrage za hranom, partnerom ili skloništem (Tabela 4.)

Tabela 4. Broj jedinki *A. agrarius* po starosnim grupama u različitim ekosistemima
 Table 4. The number of *A. agrarius* specimens in different ecosystems

Starosne grupe Age group	1	2	3	4	5	6	7	Ukupno Total
Agroekosistem / Agroecosystem								
aProleće / Spring	0	3	9	11	3	2	1	29
Leto / Summer	0	1	1	2	1	0	0	5
Jesen / Autumn	0	2	11	12	1	1	0	27
Ukupno / Total	0	6	21	25	5	3	1	61
Livadski ekosistem / Meadow ecosystem								
Proleće / Spring	0	0	3	4	1	0	0	8
Leto / Summer	0	0	0	1	0	0	0	1
Jesen / Autumn	0	1	2	4	1	1	0	9
Ukupno / Total	0	1	5	9	2	1	0	18
Šumski ekosistem / Forest ecosystem								
Proleće / Spring	0	2	3	3	1	1	1	11
Leto / Summer	0	0	1	1	1	0	0	3
Jesen / Autumn	0	2	4	6	1	1	1	15
Ukupno / Total	0	4	8	10	3	2	2	29

Zaključak

Dinamika populacija određene vrste i njena preferenca prema staništu može se odrediti na osnovu različitih populacionih atributa, među kojima su su gustina, seksualni indeks, starosne grupe, natalitet, mortalitet i prostorni raspored.

Prugasti miš predstavlja potencijalno štetnu vrstu u agroekosistemima. Zbog toga poznavanje dinamike njegovih populacija ima veliki značaj za sprečavanje ekonomskih gubitaka. Tokom jednogodišnjeg istraživanja sprovedenih tokom 2016. godine u Bogojevu (Vojvodina), izlovljeno je 108 jedinki prugastog miša, od toga 53,7% (58) ženki i 46,3% (50) mužjaka. Najveća gustina populacije konstatovana je u prolećnom aspektu u agroekosistemu, a najmanja u letnjem aspektu u livadskom ekosistemu. Najveću brojnost u svim analiziranim ekosistemima i svim periodima ispitivanja imale su jedinke četvrte starosne grupe, tj srednjeg reproduktivnog perioda. Ovi rezultati ukazuju na postojanje stabilne populacije sa tendencijom rasta u povoljnim uslovima.

Napomena

Rad je realizovan u okviru aktivnosti na projektu broj TR 31084, finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.

Literatura

- Adamczewska-Andrzejewska K. (1973). Growth, Variations and Age Criteria in *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). Acta Theriologica, 18(19), 353-394.
- Balčiauskienė L. (2007). The growth of captive bred field mice (*Apodemus agrarius*). Acta Zoologica Lituanica, 17(4), 313-322.
- Chassovnikarova T., Dimitrov H., Markov G., Mitev D. (2005). Distribution and habitat association of field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) in National Park „Strandža“. Proceedings of the Balkan Scientific Conference of Biology, Plovdiv, Bulgaria, 19th-21st May (eds Gruev B., Nikolova M., Donev A.), 428-436.
- Chernousova N.F. (2010). Population Dynamics of Small Mammal Species in Urbanized Areas. Contemporary Problems of Ecology, 3(1), 108-113.
- Frynta D. (1993). Body weight structure in the Wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) population in urban habitats of Prague. Acta Soc. Zool. Bohem. 57, 91-100.
- Galsworthy M.J., Amrein I., Kuptsov P.A., Poletaeva I.I., Zinn P., Rau A., Vysotski A., Lipp H.-P. (2005). A comparison of wild-caught wood mice and bank voles in the Intellicage: assessing exploration, daily activity patterns and place learning paradigms. Behavioural Brain Research, 157, 211-217.
- Haitlinger R. (1962). Morphological Variability in *Apodemus agrarius* (Pallas 1771). Acta Theriologica, 6(8), 239-255.
- Petrović A. (2015). Sezonske fluktuacije voluharica i miševa (Rodentia: Muridae) i njihova uloga kao vektora iksodidnih krpelja (Acari: Ixodidae). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

- Simeonovska-Nikolova D.M. (2007). Interspecific social interactions and behavioral responses of *Apodemus agrarius* and *Apodemus flavicollis* to conspecific and heterospecific odors. *J. Ethol.*, 25, 41-48.
- Tsvetkova A.A., Oparin M.L., Oparin O.S. (2008). Role of small mammals in natural and anthropogenic landscapes of the Right-Bank Region of Saratov Oblast. *Russian Journal of Ecology*, 39(2). 123-129.
- Vukićević-Radić O., Matic R., Kataranovski D., Stamenković S (2006). Spatial organization and home range of *Apodemus flavicollis* and *A. agrarius* on mt. Avala, Serbia. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 52(1), 81–96.
- Yang Z., Zheng Y. (2003). Age estimation of population of *Apodemus agrarius* with body weight without viscera. *Journal of Mountain Agriculture and Biology*. 2003-05. Dostupno na <http://en.cnki.com.cn>

POPULATION ATTRIBUTES OF APODEMUS AGRARIUS PALLAS 1771 IN FRAGMENTED HABITATS

*Aleksandra Petrović¹, Branka Ljevnaić-Mašić¹, Aleksandar Jurišić¹,
Ivana Ivanović¹, Ivana Supić¹, Vojislava Bursić¹, Aleksandra Popović¹*

Abstract

The aim of the study is to present the population attributes: population density, sex ratio and age groups in striped field mouse populations at small areas of fragmented habitats. During an one-year study, 108 individuals were captured: 58 females and 50 males. The highest population density was found in the spring in the agroecosystem, and the lowest in the summer in the meadow ecosystem. The highest value of the sex index was calculated for the forest ecosystem in the spring. The highest numbers in all ecosystems and in all periods of study have had specimens of the medium reproductive period, which could be explained by an active search for food, partner or shelter.

Key words: striped field mouse, *Apodemus agrarius*, population density, sex ratio, age groups

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia (petra@polj.uns.ac.rs)