

## MORFOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE I FEKUNDITET INVAZIVNE VRSTE *POTAMOPYRGUS ANTIPODARUM* (MOLLUSCA, GASTROPODA) – PRVI PODACI ZA BOSNU I HERCEGOVINU

**Autor:** VALENTINA KNEŽEVIĆ

**e-mail:** valentina.knezevic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** prof. dr Dejan Dmitrović

Studijski program Biologija

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** *Potamopyrgus antipodarum* (J. E. Gray, 1843) je invazivni puž slatkih i brakičnih voda autohton na prostoru Novog Zelanda, a u Evropi se širi od 19. vijeka. Prvi nalazi u Bosni i Hercegovini publikovani su 2005. godine, a vrsta je pronađena u rijeci Krivaji. Kasnije je prisustvo ove invazivne vrste puževa zabilježeno i u nekim izvorima u slivu rijeke Bosne i Vrbasa. Poznato je da su morfometrijske karakteristike i fekunditet od velike važnosti za adaptivnost i reproduktivni potencijal neke vrste. Međutim, ovi parametri ranije nisu bili predmet istraživanja u populacijama vrste *P. antipodarum* na prostoru Bosne i Hercegovine.

**Cilj:** Utvrditi dimenzije ljuštura i broj embriona *P. antipodarum* iz odabranog izvora na desnoj obali rijeke Vrbas u Banjoj Luci, te ispitati moguću povezanost između veličine ljuštura i fekunditeta.

**Materijal i metode:** Po principu slučajnosti, odabrano je 30 jedinki za morfometrijsku analizu. Nakon fotografisanja kamerom stereomikroskopa Leica EZ4D, mjereni su sljedeći parametri: totalna visina ljušture, visina otvora, totalna širina ljušture, širina otvora i visina spiralnog dijela iznad otvora ljušture. Utvrđen je pol i broj embriona kod istih jedinki. Urađena je deskriptivna statistika. Izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije ( $r$ ) između totalne visine ljušture i broja embriona.

**Rezultati:** Srednja vrijednost totalne visine ljušture iznosila je  $4,03 \pm 0,30$  mm, totalne širine  $2,14 \pm 0,17$  mm, visine otvora  $1,49 \pm 0,13$  mm, a širine otvora  $1,28 \pm 0,10$  mm. Broj embriona varirao je od 13 do 36. Najniži koeficijent variranja zabilježen je za totalnu visinu ljušture (7,44%), a najviši za broj embriona (28,49%). Utvrđena je umjerena pozitivna korelacija između veličine ljuštura i broja embriona ( $r = 0,54$ ), što sugeriše da krupniji puževi imaju tendenciju da formiraju veći broj embriona.

**Zaključak:** Srednje vrijednosti morfometrijskih parametara ljušture i broja embriona uklapaju se u poznati opseg. Fekunditet ove invazivne vrste raste sa povećanjem dimenzija ljušture.

**Ključne riječi:** akvatični puževi, morfometrija, reproduktivni potencijal, invazivna vrsta, kraški izvori.

### UVOD

Puževi vrste *Potamopyrgus antipodarum* (J. E. Gray, 1843) pripadaju porodici Tateidae [1]. Autohtoni su za slatke i brakične vode na prostoru Novog Zelanda [2]. Njegovo prisustvo u evropskim vodama je prvi put zabilježeno u 19. vijeku, a od tada počinje intenzivno širenje. Prema dosadašnjim istraživanjima, glavni putevi i mehanizmi širenja obuhvataju: antropogene vektore (balastne vode brodova, ribnjačarstvo, pribor i oprema za ribolov) i prirodne vektore (ptice selice, ribe i površinski napon vode ili plutajući objekti) [3]. *P. antipodarum* se nalazi na listi „100 najgorih” invazivnih vrsta Evrope [4]. Prve podatke o nalazu ove vrste u Bosni i Hercegovini, u rijeci Krivaji, daje Cikotić [5]. Kasnije je prisustvo ove invazivne vrste puževa, na prostoru Bosne i Hercegovine, zabilježeno i u jednom od izvora rijeke Bosne [6], kao i u nekoliko izvora u slivu rijeke Vrbas [7].

Uspješan transport i širenje ove invazivne vrste omogućen je usljed njene izuzetne ekološke plastičnosti i visoke tolerancije na fizičko-hemijske osobine vode. Dodatni faktor koji predstavlja prijetnju za autohtone vrste jeste odsustvo parazita koji se javljaju u nativnim staništima vrste *P. antipodarum*, što omogućuje njen maksimalan reproduktivni potencijal [8]. Iako je uticaj ove vrste na autohtonu faunu varijabilan u odnosu na mjesto invazije, pripisuju joj se izraženi kompetitivni odnosi, kao i negativan uticaj na ekosisteme u cjelini [7].

Morfometrijske karakteristike, poput totalne visine i totalne širine ljuštura i otvora, od velike su važnosti za determinaciju jedinki vrste *P. antipodarum*, ali i za procjenu kapaciteta fenotipske plastičnosti i adaptivnosti vrste na različite ekološke uslove sredine [9].

Fekunditet i broj embriona unutar ljuštura vrste *P. antipodarum* usko su povezani sa totalnom širinom i totalnom visinom ljuštura. Ovoviviparija, kao i partenogeneza, omogućuju visoki stepen reprodukcije i povećanja populacije, čime ove jedinke povećavaju dominaciju među autohtonim vrstama [10].

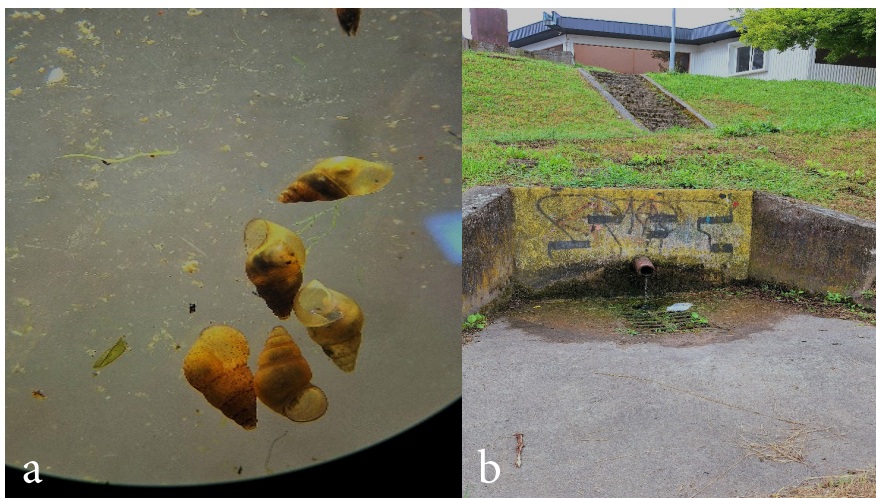
Analiza morfometrijskih karakteristika i fekunditeta vrste *P. antipodarum* ranije nije bila predmet istraživanja kada su u pitanju populacije ove vrste puževa na prostoru Bosne i Hercegovine.

Cilj ovog rada bio je utvrditi dimenzije ljuštura i broj embriona puževa vrste *P. antipodarum* iz jednog izvorskog ekosistema u Bosni i Hercegovini, kao i moguću povezanost između veličine ljuštura i fekunditeta ove invazivne vrste puževa.

## MATERIJAL I METODE

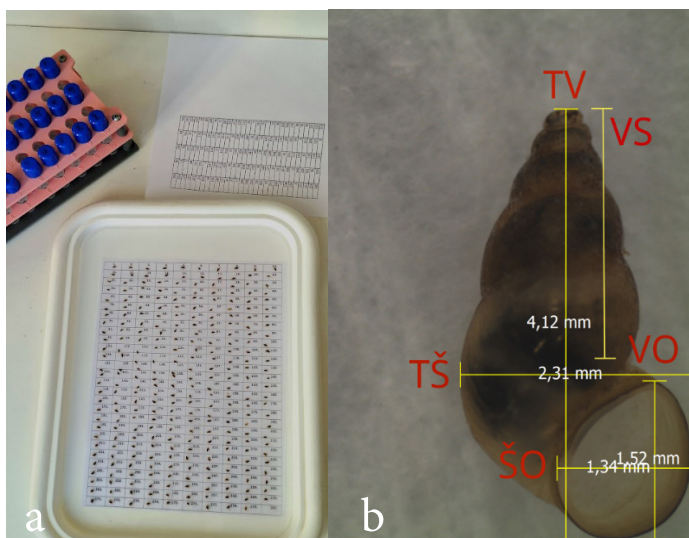
Puževi vrste *P. antipodarum* (Slika 1a) sakupljeni su tokom istraživanja makrozoobentosa izvora koji se nalazi na desnoj obali rijeke Vrbas naspram tvrđave Kastel u Banjoj Luci [11]. Predmetni izvor je modifikovan i podešen za vodosnabdijevanje (Slika 1b). Semikvantitativno uzorkovanje makrozoobentosa vršeno je pomoću ručne mreže (dijametar okaca 500  $\mu\text{m}$ ), krajem juna 2024. godine. Uzorak je prikupljen sa svih tipova supstrata, a prema proceduri koju daju Gerecke et al [12]. Potom je na terenu fiksiran 70% etanolom. Analiziran je u laboratoriji Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci korištenjem stereomikroskopa Leica EZ4D. Identifikacija vrste

*P. antipodarum* izvršena je uz pomoć odgovarajućih ključeva za determinaciju [13,14].



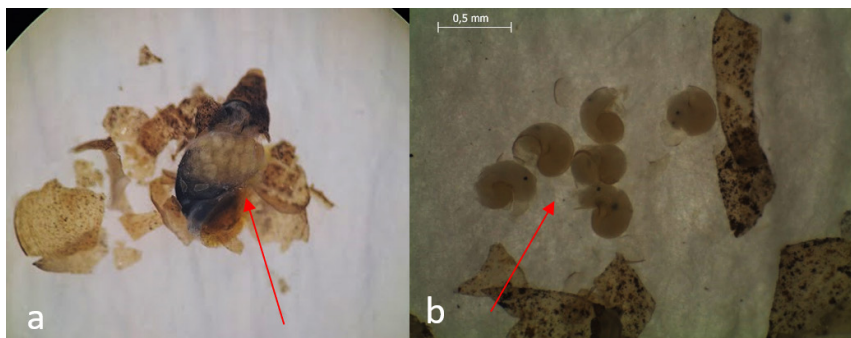
Slika br. 1. Puževi vrste *P. antipodarum* (a) iz predmetnog izvora na desnoj obali rijeke Vrbas (b)

Morfometrijska analiza puževa vrste *P. antipodarum* vršena je u martu 2025. godine, takođe u laboratoriji Prirodno-matematičkog fakulteta. Iz ukupnog broja od 279 jedinki, po principu slučajnosti, a uz pomoć Microsoft Excel programa, odabrano je 30 jedinki za dalju analizu (Slika 2a). Sve jedinke su fotografisane kamerom stereomikroskopa Leica EZ4D, a primjenom pratećeg programa za analizu fotografija mjereni su sljedeći morfolometrijski parametri (Slika 2b): totalna visina ljušture (TV), visina otvora (VO), totalna širina ljušture (TŠ), te širina otvora (ŠO). Visina spiralnog dijela iznad otvora ljušture (VS) predstavlja razliku između parametara TV i VO.



Slika br. 2. Izbor jedinki za dalju analizu (a) i analizirani morfometrijski parametri (b)

U aprilu 2025. godine, u laboratoriji Prirodno-matematičkog fakulteta, izvršeno je utvrđivanje pola jedinki vrste *P. antipodarum* i prebrojavanje njihovih embriona. Pol jedinki utvrđen je disekcijom u etanolu, a nakon lomljenja njihovih ljuštura vršenjem blagog pritiska. Uzorak je obuhvatio svih 30 jedinki koje su korištene za morfometrijsku analizu. Sve analizirane jedinke su nakon determinacije pola, identifikovane kao adultne ženke sa embrionima (Slika 3a i 3b). Prebrojavanje embriona obavljeno je pod uvećanjem stereomikroskopa Leica EZ4D. Na taj način su dobijeni podaci za fekunditet.



Slika br. 3. Slomljena ljuštura jedinke u kojoj se naziru embrioni označeni strelicom (a) i uvećan prikaz embriona nakon njihovog izdvajanja (b)

Na osnovu rezultata mjerenja morfometrijskih parametara, primjenom programa Microsoft Excel, urađena je deskriptivna statistika. Utvrđene su: minimalne, maksimalne i srednje vrijednosti analiziranih parametara, standardna devijacija i koeficijent variranja. Primjenom istog programa izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije (r) između varijabli (totalna visina ljuštore i broj embriona), utvrđena je statistička značajnost (testirana pomoću t-distribucije), kao i uticaj visine ljuštore na fekunditet (korištenjem linearne regresije).

## REZULTATI

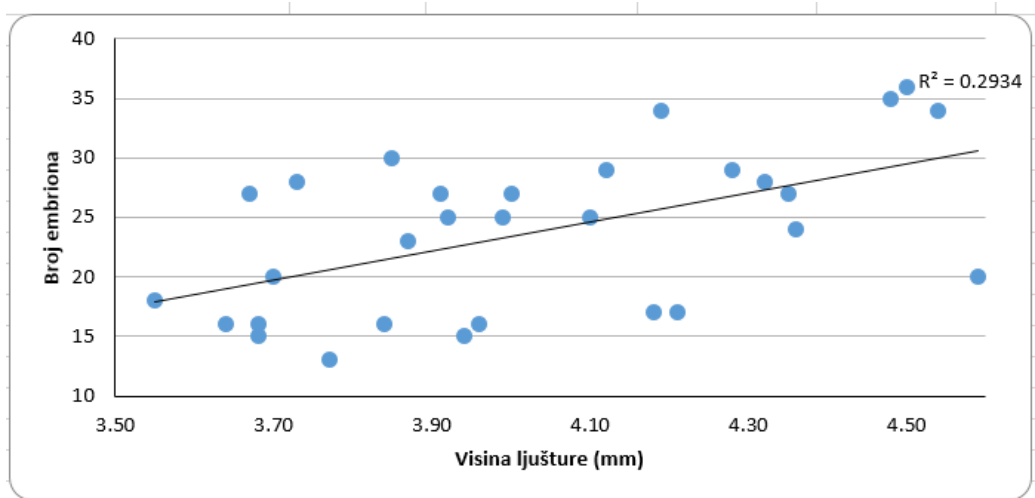
Rezultati mjerenja analiziranih morfometrijskih parametara, kao i rezultati deskriptivne statistike istih, predstavljeni su u Tabeli 1. Totalna visina ljuštore (TV) varirala je između 3,55 mm i 4,59 mm, sa srednjom vrijednošću  $4,03 \pm 0,30$  mm. Raspon visine otvora (VO) bio je između 1,25 mm i 1,81 mm, sa srednjom vrijednošću  $1,49 \pm 0,13$  mm, dok je visina spiralnog dijela iznad otvora (VS) imala nešto veći raspon, od 2,24 mm i 2,92 mm, a srednja vrijednost iznosila je  $2,54 \pm 0,12$  mm. Totalna širina ljuštore (TŠ) varirala je od 1,72 mm do 2,35 mm, sa srednjom vrijednošću  $2,14 \pm 0,17$  mm, dok je raspon širine otvora (ŠO) varirao od 1,08 mm do 1,62 mm, čija je srednja vrijednost iznosila  $1,28 \pm 0,10$  mm. Najniži koeficijent variranja zabilježen je za totalnu visinu ljuštore (7,44%), a najviši za visinu otvora (8,98%).

| Redni broj jedinke | TV   | VO   | VS   | TŠ   | ŠO   | Broj embriona |
|--------------------|------|------|------|------|------|---------------|
| 1.                 | 4,18 | 1,56 | 2,62 | 2,06 | 1,25 | 17            |
| 2.                 | 4,12 | 1,52 | 2,60 | 2,31 | 1,34 | 29            |
| 3.                 | 3,77 | 1,53 | 2,24 | 1,91 | 1,21 | 13            |
| 4.                 | 4,54 | 1,62 | 2,92 | 2,35 | 1,62 | 34            |
| 5.                 | 3,70 | 1,41 | 2,29 | 1,94 | 1,28 | 20            |
| 6.                 | 4,50 | 1,59 | 2,91 | 2,35 | 1,42 | 36            |
| 7.                 | 3,91 | 1,55 | 2,36 | 2,26 | 1,29 | 27            |
| 8.                 | 3,64 | 1,35 | 2,29 | 1,72 | 1,14 | 16            |
| 9.                 | 3,92 | 1,38 | 2,54 | 2,00 | 1,08 | 25            |
| 10.                | 3,94 | 1,29 | 2,65 | 2,04 | 1,37 | 15            |
| 11.                | 3,68 | 1,30 | 2,38 | 1,83 | 1,20 | 15            |
| 12.                | 4,00 | 1,48 | 2,52 | 2,23 | 1,26 | 27            |
| 13.                | 4,48 | 1,67 | 2,81 | 2,33 | 1,21 | 35            |
| 14.                | 3,87 | 1,40 | 2,47 | 2,02 | 1,25 | 23            |
| 15.                | 3,67 | 1,43 | 2,24 | 2,16 | 1,26 | 27            |
| 16.                | 3,73 | 1,37 | 2,36 | 2,06 | 1,33 | 28            |
| 17.                | 3,96 | 1,56 | 2,40 | 2,13 | 1,24 | 16            |
| 18.                | 3,85 | 1,42 | 2,43 | 2,24 | 1,21 | 30            |
| 19.                | 4,28 | 1,66 | 2,62 | 2,29 | 1,36 | 29            |
| 20.                | 4,19 | 1,63 | 2,56 | 2,21 | 1,37 | 34            |
| 21.                | 4,59 | 1,81 | 2,78 | 2,32 | 1,38 | 20            |
| 22.                | 4,32 | 1,54 | 2,78 | 2,34 | 1,32 | 28            |
| 23.                | 4,10 | 1,51 | 2,59 | 2,13 | 1,36 | 25            |
| 24.                | 3,99 | 1,48 | 2,51 | 2,14 | 1,33 | 25            |
| 25.                | 3,84 | 1,33 | 2,51 | 2,13 | 1,16 | 16            |

|                       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 26.                   | 4,21  | 1,55  | 2,66  | 2,22  | 1,28  | 17     |
| 27.                   | 4,35  | 1,61  | 2,74  | 2,25  | 1,29  | 27     |
| 28.                   | 3,55  | 1,25  | 2,30  | 1,89  | 1,19  | 18     |
| 29.                   | 3,68  | 1,29  | 2,39  | 1,94  | 1,15  | 16     |
| 30.                   | 4,36  | 1,53  | 2,83  | 2,26  | 1,29  | 24     |
| Minimalna vrijednost  | 3,55  | 1,25  | 2,24  | 1,72  | 1,08  | 13     |
| Maksimalna vrijednost | 4,59  | 1,81  | 2,92  | 2,35  | 1,62  | 36     |
| Srednja vrijednost    | 4,03  | 1,49  | 2,54  | 2,14  | 1,28  | 23,73  |
| Standardna devijacija | 0,30  | 0,13  | 0,20  | 0,17  | 0,10  | 6,76   |
| Koeficijent variranja | 7,44% | 8,98% | 7,84% | 7,99% | 8,06% | 28,49% |

Tabela 1. Vrijednosti analiziranih morfometrijskih parametara i fekunditet puževa vrste *P. antipodarum*

Broj embriona unutar analiziranih jedinki varirao je od 13 do 36 ( $23,73 \pm 6,76$ ), sa koeficijentom varijacije 28,49%. Analizom odnosa između visine ljuštura puževa i broja njihovih embriona, dobijen je koeficijent korelacije od približno 0,5 ( $r=0,54$ ), što ukazuje na umjerenu pozitivnu korelaciju (Slika 4). Ovo sugerira da krupniji puževi generalno imaju tendenciju da formiraju veći broj embriona.



Slika 4. Povezanost visine ljuštura i fekunditeta kod analiziranih puževa vrste *P. antipodarum*

Iako je dobijeni rezultat statistički značajan ( $p=0,002$ ), nije pronađena savršena povezanost ( $R^2=0,29$ ). Odnosno, samo 29% varijacije u broju embriona može da se objasni visinom ljuštura puževa. Preostalih 71% varijacije može biti zbog drugih faktora.

## DISKUSIJA

Prema podacima koje daje Glöer [14] visina ljuštura jedinki vrste *P. antipodarum* iznosi 6 mm, a širina ljuštura 4 mm. Rezultati do kojih se došlo u ovom radu uklapaju se u navedeni opseg. Međutim, isti autor navodi da krupnije ljuštura (i do 9 mm visoke), mogu biti povezane sa kastracijom ove invazivne vrste puževa od strane njihovih parazita.

U radu Namias et al [15] praćen je razvoj jedinki inficiranih metiljima vrste *Atriop-hallophorus winterbourni*. Autori su zabilježili da je srednja vrijednost totalne visine ljuštura kod neinficiranih ženki sa embrionima iznosila  $4,25 \pm 0,07$  mm, dok je kod neinficiranih ženki bez embriona bila manja ( $3,80 \pm 0,06$  mm). U prethodno navedenom radu, srednja vrijednost totalne širine ljuštura neinficiranih ženki sa embrionima iznosila je  $2,22 \pm 0,03$  mm, a kod neinficiranih jedinki bez embriona  $2,02 \pm 0,03$  mm. Naši rezultati pokazuju slične vrijednosti totalne visine i širine ljuštura kao kod neinficiranih ženki sa embrionima, što može ukazivati na odsustvo infekcije.

Rezultati do kojih se došlo tokom ovog istraživanja pokazuju da se vrsta *P. antipodarum* razmnožava isključivo partenogenetski, jer nije zabilježen niti jedan mužjak u ovom uzorku. Isti trend je uočen i u populacijama u Italiji, gdje partenogenetsko razmnožavanje omogućuje brzo širenje populacije, koju može razviti samo jedna ženka [10]. Generalno, nalaz mužjaka ove vrste puževa u evropskim vodama predstavlja pravu rijetkost [17].

Ovoviviparne jedinke vrste *P. antipodarum* dostižu polnu zrelost kada im je ljuštura visoka oko 3 mm, a na svijet mogu da donesu i do 66 mladih [17], što je u saglasnosti sa rezultatima ovog istraživanja.

Prema podacima koje daju McKenzie et al [16], veličina legla (broj embriona) je u visokoj korelaciji sa veličinom puža, jer veličina ljuštura određuje veličinu komore za formiranje jaja. Međutim, drugi faktori koji utiču na ovu varijabilnost su temperatura, dostupnost hrane, te postepeno otpuštanje mladih iz komore prije postupka utvrđivanja fekunditeta, što je moglo uticati na uzorak opisan u ovom radu.

## ZAKLJUČAK

Rezultati analize morfometrijskih karakteristika i fekunditeta vrste *P. antipodarum*, do kojih se došlo tokom ovog istraživanja, prvi su za prostor Bosne i Hercegovine. Srednje vrijednosti osnovnih morfometrijskih parametara ljuštura (visina oko 4 mm i širina oko 2 mm), kao i fekunditeta (oko 24 embriona po jedinki), uklapaju se u poznati opseg. Fekunditet ove invazivne vrste puževa raste sa povećanjem dimenzija njihove ljuštura, što je utvrđeno i u nekim drugim sličnim istraživanjima preduzetim na populacijama izvan Bosne i Hercegovine.

## LITERATURA

- [1] MolluscaBase ur. (2025): MolluscaBase. *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843). Preuzeto sa: <https://www.molluscabase.org/aphia.php?p=taxdetails&id=147123> dana 22. 8. 2025.
- [2] Welter-Shcultes F. W. (2012): European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions. Göttingen.
- [3] Schächinger M. P., Beran L., Verhaegen G., Salvador B. R., Ravalo O. G. L., Haase M. Following the snail trail – reconstructing the invasion route and world – wide distribution of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Mollusca, Caenogastropoda), Biol invasions, 2025, 27:132, doi.org/10.1007/s10530-025-03588-3 .
- [4] Nentwig W., Bacher S., Kumschick S., Pyšek P., Vilà M. More than „100 worst” alien species in Europe, Biological invasions, 2018, 20, 1611–1621, doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6.

- [5] Cikotić M. Saprobnia i biološka analiza vode rijeke Krivaje, *Voda i mi*, 2005, 44, 28–36.
- [6] Trožić-Borovac S., Šanjta A., Krlić-Avdibegović S. Diverzitet gastropoda u izvorima na području spomenika prirode vrela Bosne, *Voda i mi*, 2013, 81, 23–30.
- [7] Savić A., Dmitrović D., Martínez A., Pešić V. Ecological impact of freshwater invaders: A case study of gastropod assemblages in karstic spring ecosystems, *Freshwater Biology*, 2024, 69, 1899–1913, doi.org/10.1111/fwb.14350.
- [8] Verhaegen G., Jungmeister von K., Haase M. Life history variation in space and time: environmental and seasonal responses of a parthenogenetic invasive freshwater snail in northern Germany, *Hydrobiologia*, 2021, 848, 2153–2168, doi.org/10.1007/s10750-020-04333-8.
- [9] Männer L., Mundinger C., Haase M. Stay in shape: Assessing the adaptive potential of shell morphology and its sensitivity to temperature in the invasive New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* through phenotypic plasticity and natural selection in Europe, *Ecology and evolution*, 2022, 12, e9314, doi.org/10.1002/ece3.9314.
- [10] Gaino E., Scoccia F., Lancioni T., Ludovisi A. The invader mudsnail *Potamopyrgus antipodarum* in the Tiber River basin (Central Italy), *Italian Journal of Zoology*, 2008, 75(3), 253–261, doi.org/10.1080/11250000701885513.
- [11] Knežević V. Makrozoobentos odabranog izvora u slivu rijeke Vrbas u Banjoj Luci. U: Knežević V, urednik. Zbornik radova 17. naučno–stručnog skupa „Studenti u susret nauci–StES 2024”; 28–30. novembar 2024.; Banja Luka, Bosna i Hercegovina. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Studentski parlament Univerziteta u Banjoj Luci; 2024. str. 215–216.
- [12] Gerecke R, Meisch C, Stoch F, Aciri F, Franz H. Eucrenon-hypocrenon ecotone and spring typology in the Alps of Berchtesgaden (Upper Bavaria, Germany). A study of microcrustacea (Crustacea: Copepoda, Ostracoda) and water mites (Acari: Halacaridae, Hydrachnellae). In: Botosaneanu L, editor. *Studies in crenobiology: the biology of springs and springbrooks*. Leiden: Backhuys Publishers; 1998. p. 167–182.
- [13] Živić, I., Marković, Z. (2017): Zoobentos kopnenih voda. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
- [14] Glöer, P. (2019): *The Freshwater Gastropods of the West-Palaearctis. Volume 1: Fresh- and brackish waters except spring and subterranean snails. Identification key, Anatomy, Ecology, Distribution*. Published by the author. Hetlingen.
- [15] Namias A., Delph L.F., Lively C.M. Parasitic manipulation or by-product of infection: an experimental approach using trematode-infected snails, *Journal of Helminthology*, 2022, 96, 1–6, doi.org/10.1017/S0022149X21000699.
- [16] McKenzie V.J., Hall W.E., Guralnick R.P. New Zealand mudsnails (*Potamopyrgus antipodarum*) in Boulder Creek, Colorado: environmental factors associated with fecundity of a parthenogenic invader, *Canadian Journal of Zoology*, 2013, 91, 30–36, doi.org/10.1139/cjz-2012-0183.
- [17] Piechocki A., Wawrzyniak-Wydrowska B. (2016): *Guide to Freshwater and Marine Mollusca of Poland*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.

# MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS AND FECUNDITY OF THE INVASIVE SNAIL SPECIES *POTAMOPYRGUS ANTIPODARUM* (MOLLUSCA, GASTROPODA) – FIRST DATA FOR BOSNIA AND HERZEGOVINA

**Author:** VALENTINA KNEŽEVIĆ

**Email:** valentina.knezevic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Assoc. Prof. Dejan Dmitrović

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** *Potamopyrgus antipodarum* (J. E. Gray, 1843) is an invasive freshwater and brackish water snail native to New Zealand, spreading across Europe since the 19th century. The first records in Bosnia and Herzegovina were published in 2005 in the Krivaja River. Later, the presence of this invasive snail species was also recorded in several springs of the rivers Bosna and Vrbas. Morphometric characteristics and fecundity are very important for a species' adaptability and reproductive potential. These parameters have not previously been investigated in Bosnia and Herzegovina's populations.

**Aim:** To determine shell dimensions and the number of embryos of *P. antipodarum* from a selected spring on the right bank of the Vrbas River in Banja Luka, and to examine a possible relationship between shell size and fecundity.

**Materials and Methods:** From the total number of individuals, 30 were randomly selected for morphometric analysis. After photographing each individual with a Leica EZ4D stereomicroscope, the following parameters were measured: total shell height, aperture height, total shell width, aperture width, and spire height above the aperture. Sex and number of embryos were determined for the same individuals. Descriptive statistics were performed. Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) was calculated between total shell height and the number of embryos.

**Results:** The average value of total shell height was  $4.03 \pm 0.30$  mm, total shell width  $2.14 \pm 0.17$  mm, aperture height  $1.49 \pm 0.13$  mm, and aperture width  $1.28 \pm 0.10$  mm. The number of embryos varied from 13 to 36. The lowest coefficient of variation was observed for total shell height (7.44%), and the highest for the number of embryos (28.49%). A moderate positive correlation was found between shell size and number of embryos ( $r = 0.54$ ), which suggests that larger individuals produce more embryos.

**Conclusion:** The mean shell parameters and number of embryos fall within the known range. Fecundity of this invasive species increases with shell size.

**Keywords:** aquatic snails; morphometrics; reproductive potential; invasive species; karst springs