



Invazivne vrste - Mollusca

21. svibnja 2025.



Definicije

- **Autohtone vrste** – vrste koje se nalaze na području svoje prirodne rasprostranjenosti
- **Alohtone vrste** – vrste koje se ne nalaze na području svoje prirodne rasprostranjenosti, evoluirale su drugdje, a slučajno ili namjerno prenesene su u novo stanište
- **Invazivne vrste** – alohtone vrste čije unošenje i daljnje širenje direktno ugrožava ekosistem, stanište i autohtone vrste (ekološki, genetički i socio-ekonomski učinci)

- Prema Svjetskoj udruzi za zaštitu prirode (The World Conservation Union – IUCN) glavni uzroci ugroženosti autohtonih vrsta su:

1. Gubitak staništa
2. Invazivne vrste
3. Lov i skupljanje
4. Slučajna smrtnost
5. Namjerno uništavanje
6. Onečišćenje
7. Prirodne katastrofe
8. Promjene u zajednici autohtonih vrsta
9. Unutarnji čimbenici
10. Čovjekovo uznemiravanje
11. Ostalo
12. Nepoznato

Invazivne vrste mekušaca

- Na IUCN-ovoj listi "100 najgorih invazivnih vrsta" nalaze se:

- Kopneni mekušci

- Puževi

- *Lissachatina fulica*
- *Euglandina rosea*



- Vodeni mekušci

- Puževi

- *Pomacea canaliculata*



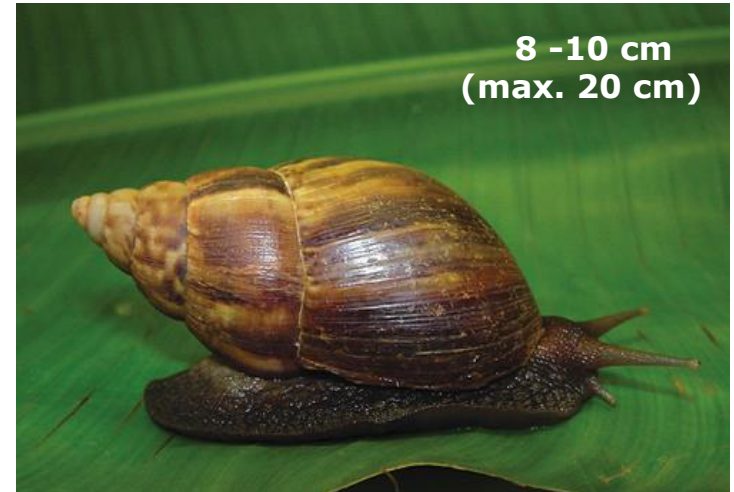
- Školjkaši

- *Mytilus galloprovincialis*
- *Potamocorbula amurensis*
- *Dreissena polymorpha*



Lissachatina fulica (Bowdich, 1822)

- Prirodna rasprostranjenost: istočna Afrika (Tanzanija, Kenija)
- Područje introdukcije:
 - Azija
 - tropska i suptropska područja istočne i južne Azije
 - otoci u Tihom oceanu
 - Sjeverna Amerika
 - Florida
 - Srednja Amerika
 - Karibi
 - Australija



L. fulica

- Putevi širenja:
 - Prenosenje biljaka i zemlje
 - Pričvršćena na prijevoznim sredstvima (vojne vježbe!)
 - Poljoprivrednim proizvodima (jaja i mlade životinje)
 - Koristi se kao izvor hrane

- Daljnje širenje:
 - Zemljom (vrtovi!)
 - Prirodno širenje – mogu prijeći oko 50 m dnevno, u prosjeku prelaze 125 m mjesečno



L. fulica

- Stanište:

- Prirodne šume, plantažne šume, kultivirana područja, ruderalna područja, šikare i grmlje, močvarna staništa, obalno područje

- Hrana:

- Biljna hrana (npr. banane, repa)
- Mlade jedinice se hrane svježom biljnom hranom, a odrasle detritusom i vegetacijom koja trune



L. fulica

- Razmnožavanje:
 - Dvospolci
 - Jedna oplodena jedinka prenesena u novo stanište može uspostaviti novu populaciju
 - Spolna zrelost sa 6 mjeseci
 - U prvoj godini legu 100, u drugoj 500 jaja, nakon toga fertilitet opada
- Životni vijek:
 - Prosječno žive oko 5 godina



jaja

L. fulica

- Učinak:
 - **Ekološki učinak:**
 - Kompeticija za hranu
 - Mijenja hranidbene lance (veliki izvor hrane za predatore; problem ako je i predator invazivna vrsta)
 - Prijenosnik biljnih bolesti
 - **Zdravstveni učinak:**
 - Vektor za širenje patogena i parazita (npr. prenosi uzročnika meningo-encefalitisa)



L. fulica

- **Socio-ekonomski učinak:**
 - Velike štete u poljoprivredi
- Metode kontrole:
 - Preventivne - karantena
 - Mehaničke - ručno skupljanje
 - Kemijske - upotreba pesticida



L. fulica

- Primjer prirodne katastrofe:
 - Na otoke Francuske Polinezije donesena u vrijeme 2. Svjetskog rata kao hrana za američke vojnike
 - Previše se namnožila i počela stvarati velike štete na poljoprivrednim kulturama
 - Vrsta *Euglandina rosea* unesena kako bi eliminirala vrstu *L. fulica*
 - *E. rosea* eliminirala autohtonu populaciju puževa

Euglandina rosea (Ferussac, 1818)

- Prirodna rasprostranjenost: jugoistočni dio Sjeverne Amerike, Florida
- Područje introdukcije: Afrika, Azija – prvenstveno otoci



E. rosea

- Putevi širenja:
 - Namjerno unesena - **metoda biološke kontrole**
 - 50-tih godina 20. st. unesena najprije na otoke u Tihom i Indijskom oceanu (Havaji i otočje Francuske Polinezije) kao vrsta koja će kontrolirati drugu unesenu vrstu puža, *Lissachatina fulica*
 - Daljnje širenje - prirodno širenje
 - Na otoku Moorea (Francuska Polinezija) - 1,2 km godišnje



E. rosea

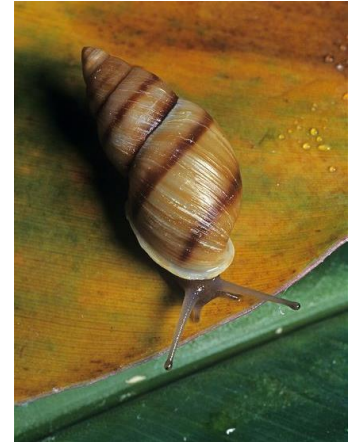
- Stanište:
 - Prirodne šume, plantažne šume, kultivirana područja, ruderalna područja, šikare i grmlje
 - Najčešće na drveću, za plijenom može ići i pod vodu
- Hrana:
 - Predator - hrani se prvenstveno drugim vrstama puževa
- Razmnožavanje:
 - Dvospolci



E. rosea jede puža
Bradybaena similaris

E. rosea

- Učinak:
 - **Ekološki učinak:**
 - Na otočju Francuske Polinezije od 1970-tih do 1990-tih g. od ukupno 75 vrsta puževa iz por. Partulidae 60 je izumrlo
 - Da bi se zaštitile autohtone vrste na otočju su formirani rezervati za puževe – prvi u svijetu
 - Na Havajima i Mauricijusu znatno smanjena autohtona populacija puževa



Partula suturalis



Partula mooreana

E. rosea

- Mjere kontrole:
 - Preventivne
 - Zakonska regulativa



Invazivne vrste mekušaca (Mollusca) u Hrvatskoj

- Kopnene vrste puževa
 - *Arion vulgaris*



Invazivne vrste mekušaca (Mollusca) u Hrvatskoj

- Morske vrste puževa

npr.

- *Crepidula fornicata*



- *Rapana venosa*



- *Melibe viridis*



- *Halgerda willeyi*



Invazivne vrste mekušaca (Mollusca) u Hrvatskoj

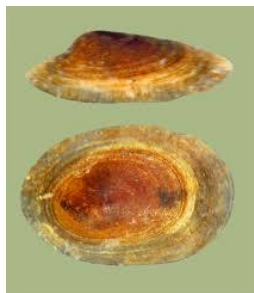
- Slatkovodne vrste puževa

- *Potamopyrgus antipodarum*



- Najnovija molekularna istraživanja su pokazala da se radi o sjevernoameričkim vrstama:

- *Ferrissia californica* (Rowell, 1863)

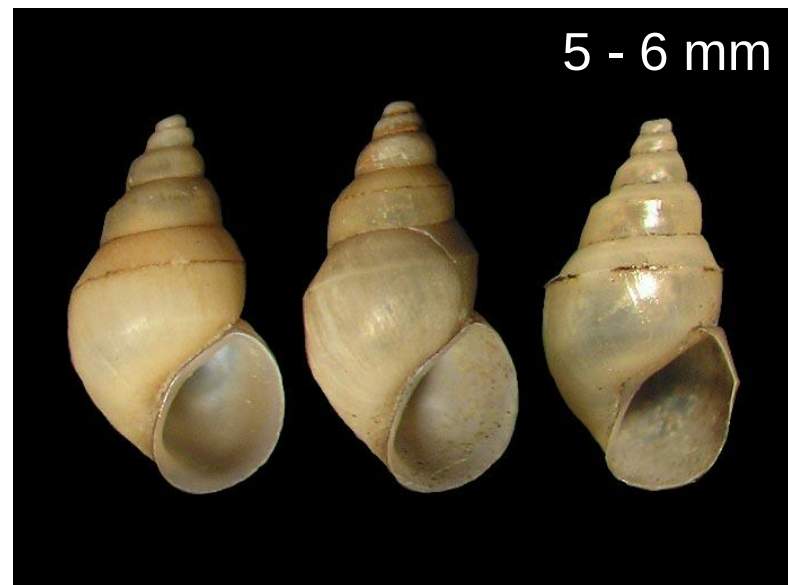


- *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)



Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843) – novozelandski glibnjak

- Prirodna rasprostranjenost: Novi Zeland
- Područje introdukcije:
 - Australija
 - Europa
 - Sjeverna Amerika



P. antipodarum

- Putevi širenja:
 - U Australiju vjerojatno prenesen doseljenicima ili pticama
 - U Europu (Veliku Britaniju) unesen iz Australije u 19. stoljeću
 - U SAD-u zabilježen 1987. godine
- Daljnje širenje:
 - Vodeni putevi
 - Balastne vode
 - Poribljavanje, sportski ribolov, sportovi na vodi



P. antipodarum

- Stanište:
 - Potoci, rijeke, jezera, estuariji, kanali, akumulacije
 - supstrat: mulj, pijesak, šljunak, vodena vegetacija
 - salinitet 17-24 ‰
 - dobro podnosi isušivanje
 - 24 h bez vode
 - 50 dana na vlažnoj površini
 - velike temperaturne razlike
 - 0-28 °C



P. antipodarum

- Hrana:
 - dijatomeje, vodeno bilje, detritus, perifiton
- Životni ciklus:
 - Spolno sazrijevanje
 - 3 do 6 mjeseci starosti, visina kućice oko 3 mm
 - Razmnožavanje
 - jednospolno - partenogenetski (triploidne ženke) i dvospolno (diploidne ženke i mužjaci)
 - ovoviviparna ženka – 20-120 embrija
 - svaka tri mjeseca



P. antipodarum

- Gustoća populacije:
 - Najveća gustoća u jezeru Zürich (Švicarska) – 800 000/m²
 - 95 % biomase beskralješnjaka dna





P. antipodarum

- Učinak:
 - **Ekološki učinak:**
 - Smanjuje gustoću autohtonih vrsta beskralješnjaka
 - Poremećaj u lancima prehrane za ribe – smanjenje gustoće
 - **Socio-ekonomski učinak:**
 - Ulazak u vodoopskrbne cijevi (Australija)



P. antipodarum

- Metode kontrole:
 - Preventivne
 - važna je edukacija ribiča, rekreativaca, osoba koje se bave akvaristikom i dr.
 - svu opremu koja se koristi za ribolov ili za sportove na vodi dobro oprati i posušiti na suncu
 - Kemijske
 - moluscidi – ne preporučuju se jer nisu selektivni
 - Biološke
 - predatori, paraziti (npr. metilji), hormoni – u fazi istraživanja

P. antipodarum

edukativni
letak



**STOP
THE MUDSNAIL!**

The New Zealand mudsnail is a serious threat to California's rivers, lakes and streams.

What can you do? ... You can stop them from spreading.

- ◆ Clean all fishing gear and boating equipment after each use.
- ◆ Use hot water, if possible, and bleach or heavy cleaner.
- ◆ Completely dry all gear, in the sun, or freeze overnight.
- ◆ Never move live fish or plants from one body of water to another.



What is a New Zealand mudsnail?... A New Zealand mudsnail is very small but, given time, it can carpet the bottom of lakes or streams. They have no natural enemies and all it takes is one mudsnail to infect a stream.

Why are you concerned?... Because New Zealand mudsnails:

- ◆ Choke out native snails and insects
- ◆ Deprive fish of their main sources of food
- ◆ Multiply rapidly
- ◆ Damage fisheries and native habitats
- ◆ Mudsnails were first detected in the Snake River in 1987 and are spreading rapidly into California!



Only YOU can STOP New Zealand mudsnails!

For more information on New Zealand mudsnails and other invasive species, checkout:
<http://www.esg.montana.edu/aim/mollusca/nzms>, <http://protectyourwaters.net>, <http://wildlifefiles.com>,
<http://invasivespecies.gov>, <http://anastaskforcea.gov>, www.dfg.ca.gov, www.fws.gov, www.fedflyfishers.org,
www.spreadtheword.net or call 1-888-DFG-CALTIP to report illegal fishing.

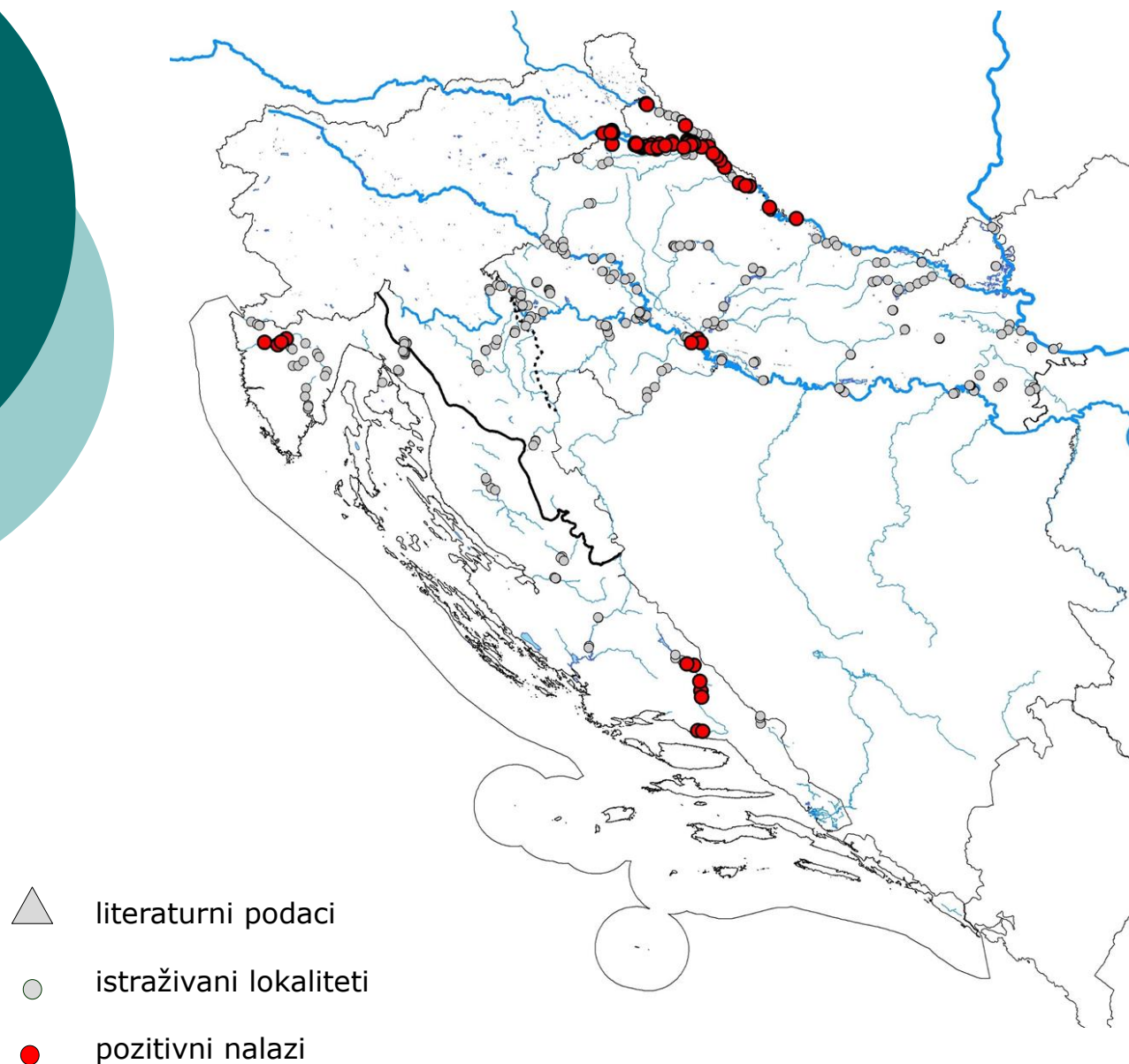


Flyer artwork and text courtesy of Idaho Fish and Game

P. antipodarum



Rasprostranjenost vrste
P. antipodarum u
Hrvatskoj
(Lajtner i sur., 2021)



Invazivne vrste mekušaca (Mollusca) u Hrvatskoj

- Morske vrste školjkaša

npr.

- *Musculista senhousia*



- *Crassostrea gigas*



- *Brachidontes pharaonis*



- *Pinctada radiata*



- *Semipallium coruscans*



Invazivne vrste mekušaca (Mollusca) u Hrvatskoj

- Slatkovodne vrste školjkaša

- *Dreissena polymorpha*



- *Dreissena bugensis*

- *Corbicula fluminea*

- *Sinanodonta woodiana*



Dreissena polymorpha (Pallas, 1771) - raznolika trokutnjača

- Prirodna rasprostranjenost: Kaspijsko jezero i Crno more
- Područje introdukcije: Europa, Sjeverna Amerika



Na IUCN-ovoj listi
"100 najgorih
invazivnih vrsta"

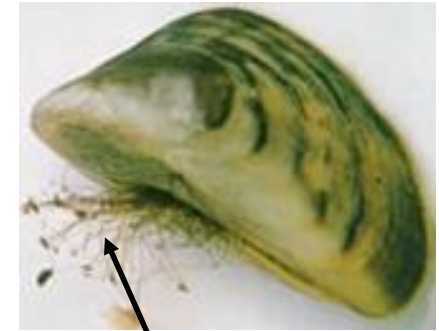


engl. ime:
zebra mussel

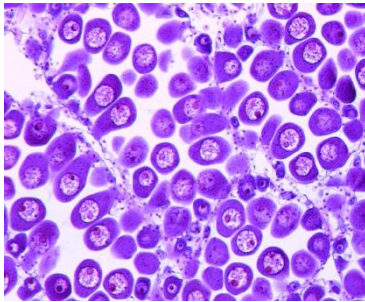
D. polymorpha

Osobine koje su omogućile širenje vrste:

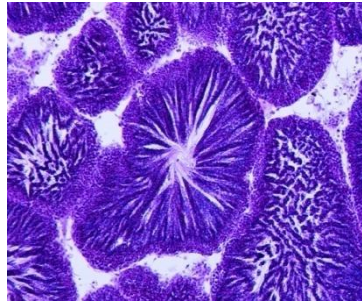
- sposobnost odraslih jedinki da se **bisusnim nitima** pričvrste za tvrde podloge
- razvoj slobodno plivajuće **veliger** ličinke
- velika **reproduktivna sposobnost**



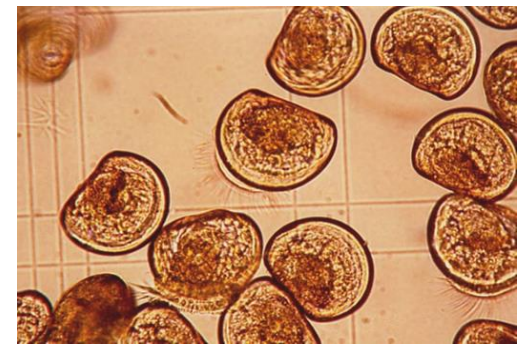
bisusne niti



♀ - 1,5 milijun jaja



♂ - 10 milijardi spermija



veliger ličinka

D. polymorpha

- Učinak

- Ekološki učinak:

- Negativan

- Kompeticija za hranu (zooplankton, ribe, drugi školjkaši)
 - Kompeticija za prostor (školjkaši, rakovi)
 - Sposobnost bioakumulacije teških metala i drugih organskih spojeva



D. polymorpha

- Ekološki učinak:
 - Pozitivan
 - Veća prozirnost vode
 - Porast gustoće maločetinaša (Oligochaeta) i ličinki trzalaca (Chironomidae) koje se hrane pseudofecesom i fecesom školjkaša
 - Hrana pticama i ribama
 - 36 vrsta ptica
 - 15 vrsta riba koje se hrane odraslim školjkašima
 - 38 vrsta riba koje se hrane ličinkama

D. polymorpha

- **Socio-ekonomski učinak:**
 - Nakupljanje u cjevovodima, vodovodima, pumpama, branama, betonskim obalama hidroakumulacija, rashladnim bazenima elektrana
 - Nakupljanje na dokovima, lukobranima, stjenkama brodova, vanjskim motorima, ribarskim mrežama
 - Turizam i rekreacija - plaže



D. polymorpha

- Metode kontrole:
 - Preventivne
 - Biološke (npr. paraziti, hormoni)
 - Kemijske (npr. kloriranje, premazi)
 - Fizikalne (npr. mehaničko čišćenje)

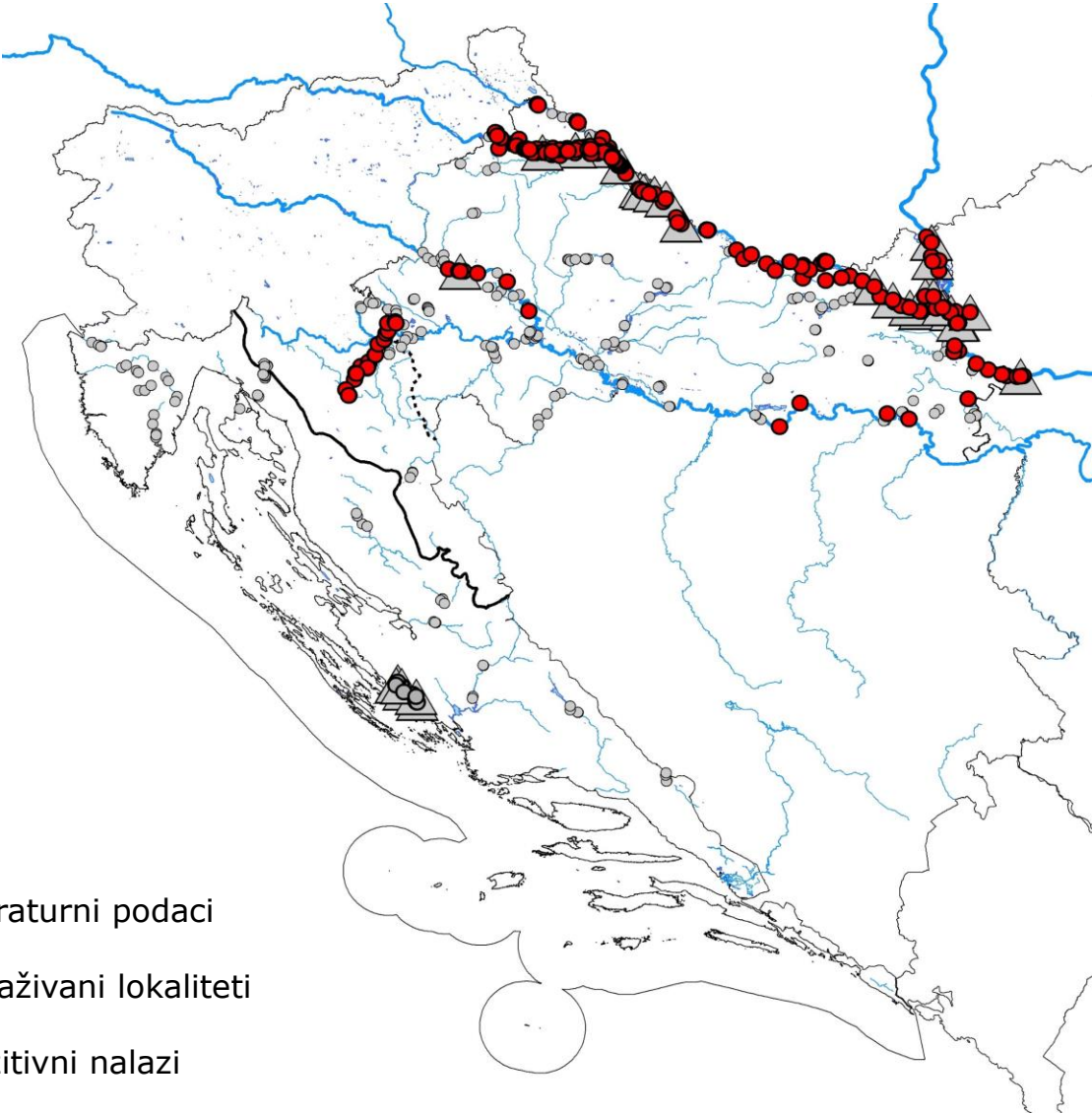


Obala hidroakumulacijskog jezera Dubrava-
nakon ispuštanja vode uočava se gusti
obraštaj školjkaša

Akumulacijsko jezero HE Dubrava nakon
ispuštanja vode u rujnu 2011. godine.



Rasprostranjenost vrste *D. polymorpha* u Hrvatskoj
(Lajtner i sur., 2021)

- 
- ▲ literaturni podaci
 - istraživani lokaliteti
 - pozitivni nalazi

Literatura:

- Elton, C. S. (1958): The Ecology of Invasions by Animals and Plants. Methuen, London, 181 str.
- Erben, R., Lajtner, J., Lucić, A., Maguire, I., Hudina, S., Ivančić, Z., Buhin, J., Tarnik, T. (2007): Sagledavanje rješavanja problema naseljavanja školjkaša *Dreissena polymorpha* na čvrste podloge i pronalaženje metoda za njihovo uklanjanje iz sustava PP HE Sjever. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 123 str.
- Ivanek, I., Lajtner, J. (2014): Utjecaj invazivne vrste školjkaša *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) na autohtone školjkaše iz porodice Unionidae u akumulaciji HE Čakovec. Zbornik sažetaka 1. hrvatskog simpozija o invazivnim vrstama. Zagreb
- Lajtner, J. (2005): Reproductivni ciklus vrste *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) u rijeci Dravi. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, 134 str.
- Lajtner, J., Crnčan, P. (2011): Distribution of the invasive bivalve *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Croatia. Aquat Inv 6 suppl.1: S119-S124
- Lajtner, J., Crnčan, P. (2014): Širenje invazivne vrste školjkaša *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) u Hrvatskoj. Zbornik sažetaka 1. hrvatskog simpozija o invazivnim vrstama. Zagreb.
- Lajtner, J., Crnčan, P., Ćuk, R., Dekić, S., Gottstein, S., Hudina, S., Kovačević, S., Lucić, A., Paunović, M., Simić, V., Tomović, J., Žganec, K. (2016): Distribution of the invasive bivalve *Corbicula fuminea* (Müller, 1774) in Croatia. Zbornik sažetaka 2. hrvatskog simpozija o invazivnim vrstama. Zagreb
- Lajtner J, Beran L, Pušić I, Polović L, Crnčan P, Ćuk R, Žganec K (2021) Alien and invasive molluscs in the croatian freshwaters. Book of Abstracts. 4th Croatian Symposium on Invasive Species, Zagreb
- Leppakoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (2003): Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 583 str.
- <http://www.issg.org/database/species/>
- <http://www.europe-aliens.org/>
- <http://www.zoo.org/conservation/partula.html/>
- <http://toxics.usgs.gov/>

Video zapisi

<https://www.youtube.com/watch?v=abImqGDzXBo>

http://www.youtube.com/watch?v=1_1-2PpY6GQ&feature=related

Animirani flmovi

<http://www.youtube.com/watch?v=0qZ-FVEnFkw&feature=related>

http://www.youtube.com/watch?v=g_B2B8OPvdI

<http://www.youtube.com/watch?v=pF1zpzw8q40>