



INVAZIVNE VRSTE SLATKOVODNIH RAKOVA

STRANE I INVAZIVNE VRSTE

Mnoge vrste u našem okruženju danas su strane (alohtone). To znači da ih je čovek uneo iz njihovog prirodnog staništa u novo područje gde ranije nisu živele. Ovo se najčešće dešava namerno, radi gajenja i ekonomske dobiti, ali i slučajno, na primer transportom robe i opreme ili turizmom. Većina stranih vrsta nisu invazivne. Da bi strana vrsta postala invazivna mora imati veću sposobnost prilagođavanja i kompeticije u odnosu na domaće (autohtone) vrste ili smanjenu osetljivost na prirodne neprijatelje. Invazivne vrste često zauzimaju široke ekološke niše i brzo se razmnožavaju. Ukoliko njihovo širenje u novom staništu ugrožava lokalni biodiverzitet, ekosisteme, zdravlje ljudi ili izaziva ekonomsku štetu, strane vrste se smatraju invazivnim (eng. Invasive Alien Species, IAS).

OPASNOSTI OD INVAZIVNIH VRSTA

Invazivne vrste uzrokuju velike ekološke štete smanjujući biodiverzitet i narušavajući funkcionisanje prirodnih ekosistema. Uz gubitak staništa i klimatske promene, invazivne vrste su danas osnovni razlog nestanka i izumiranja vrsta. Izazivajući direktnu štetu ili prenoseći bolesti biljaka i životinja, invazivne vrste uzrokuju ogromne ekonomske štete, koje imaju uticaj na globalnu ekonomiju. Neke invazivne vrste prenose bolesti vrlo opasne za ljude, ugrožavajući javno zdravlje ne samo lokalno, već i na svetskom nivou. Suzbijanje invazivnih vrsta zahteva visoke troškove i dugotrajan, sistematski rad, što naglašava značaj prevencije i održivih rešenja. Razumevanje problema i preduzimanje akcija ključni su za očuvanje ekološke ravnoteže i smanjenje štetnih posledica koje invazivne vrste donose.

ZAŠTO TREBAMO BITI ZABRINUTI ZBOG INVAZIVNIH RAKOVA?

Invazivne vrste slatkovodnih rakova izuzetno su adaptabilne, nastanjuju raznolika staništa, brzo se razmnožavaju i hrane se oportunistički. Oni značajno utiču na lance ishrane, smanjuju biodiverzitet, izazivaju ekološke promene i narušavaju celokupne ekosisteme. Osim direktnog pogubnog uticaja na domaće vrste rakova, uništavaju riblje resurse, oštećuju infrastrukturu (obale, nasipe, brane i dr.) i smanjuju kvalitet vode, što uzrokuje ekonomske gubitke i otežava upravljanje ribljim fondom i vodnim resursima, ugrožavajući lokalne zajednice.

Bodljobradi rak

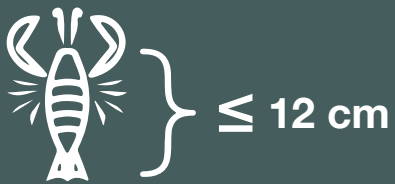
Faxonius limosus (Rafinesque, 1817)



DISTRIBUCIJA: Bodljobradi rak je invazivna vrsta poreklom iz istočnog dela Severne Amerike, koja je u Evropu prvi put uneta 1890. godine, u Nemačku i Poljsku, za potrebe akvakulture, kako bi se nadoknadilo smanjenje brojnosti evropskog plemenitog raka (*Astacus astacus*). Vrlo brzo se proširio Evropom i danas je prisutan u većini evropskih država. U Srbiji je prvi put zabeležen 2002. godine u Dunavu kod Apatina. Kod nas trenutno naseljava ceo tok Dunava, njegove pritoke, kanale i mnoge zatvorene vode. Bodljobradi rak je na listi invazivnih vrsta koje izazivaju zabrinutost u EU i smatra se jednom od najinvazivnijih u slatkovodnim ekosistemima Evrope.

KARAKTERISTIKE: Dostiže dužinu tela do 12 cm, ali je najčešće za trećinu manji. Boja tela varira, uglavnom je maslinasto-zelena, smeđa ili siva na leđima, dok je donja strana svetlija. Prepoznaje se po tamno crvenim poprečnim prugama na segmentima abdomena (slika 1), što ga jasno razlikuje od autohtonih evropskih rakova. Takođe, poseduje desetak kratkih bodlji, dužine do 1 mm, na „obrazima” iza i ispod očiju. Klešta su relativno mala, obojena kao telo, sa narandžastim vrhom i crnim uskim pojasom ispod.

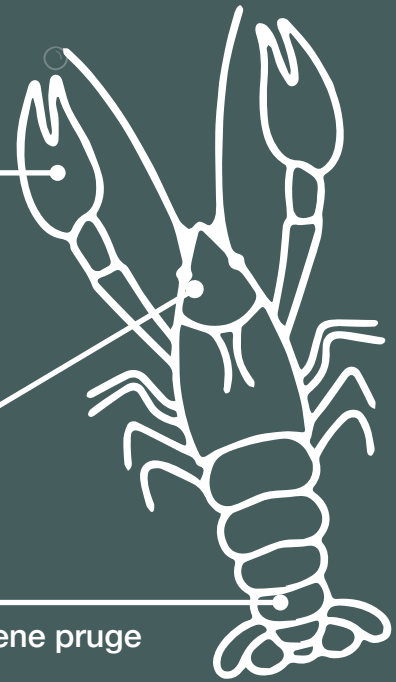
UTICAJ: Bodljobradi rak je prenosilac smrtonosne bolesti „račije kuge” koja je pogubna po autohtone evropske rakove. Takođe, poseduje niz osobina koje mu omogućavaju lako osvajanje novih staništa. Brzo dostiže polnu zrelost (početkom druge godine), ženke polažu do 400 jaja, ima dva perioda razmnožavanja (proleće i jesen) i kratak životni vek (oko 4 godine), što doprinosi brzom porastu brojnosti u staništu. Vrsta je vrlo prilagodljiva, preživljava u nepovoljnim uslovima, poput nedostatka kiseonika, lošeg kvaliteta vode, pa čak i kraćeg isušivanja. Kao oportunistički svaštojed hrani se različitim sitnim životinjama, biljkama i uginulim organizmima. Njegove populacije mogu dostići veliku brojnost i gustinu, vršeći negativan uticaj na autohtone rakove i druge vodene organizme, izazivajući nestanak vrsta, gubitak biodiverziteta i narušavanje funkcionisanja celokupnog ekosistema.



Klešta relativno mala
u odnosu na telo

Bodlje na „obrazima”

Poprečne tamno crvene pruge
na abdomenu



Slika 1. *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817)

Signalni rak

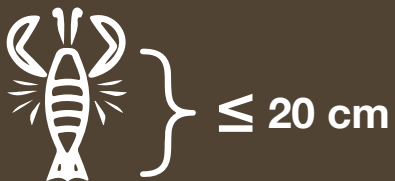
Pacifastacus leniusculus (Dana, 1852)



DISTRIBUCIJA: Signalni rak je invazivna vrsta slatkovodnog raka poreklom iz zapadnog dela Severne Amerike. U Evropu je unesen 1959. godine (Švedska i Finska), a danas je prisutan u preko 30 evropskih zemalja i najrasprostranjeniji je invazivni rak u Evropi. U Srbiju je stigao spontanim širenjem iz Austrije, preko vodotoka u slivu reka Mure i Drave do Dunava. Prvi put je zabeležen 2020. godine u Dunavu nizvodno od Bačke Palanke, a do sada su njegovi nalazi sporadični, uzvodno od Novog Sada. Veruje se da je u početnoj fazi invazije u našoj zemlji. Signalni rak se nalazi na listi invazivnih vrsta koje izazivaju zabrinutost u EU.

KARAKTERISTIKE: Dostiže dužinu od 12 do 16 cm, retko 20 cm. Oklop na telu i pri vrhovima klešta je gladak. Klešta su velika i masivna. Boja tela varira od smeđe do tamno smeđe, sa nijansama plave i crvene. Leđna strana je uvek tamnija od trbušne, dok su na trbušnoj strani plave ili crvene nijanse izraženije. Klešta su boje tela, sa belom ili svetlo plavom mrljom u osnovi pokretnog dela „makaza”, što je karakteristika vrste (slika 2). Donja strana klešta je crvena, što je posebno izraženo u periodu razmnožavanja. Ukoliko je uznemirena, jedinka zauzima preteću pozu sa visoko uzdignutim kleštima, pri čemu su svetle mrlje naročito uočljive. Zbog izgleda kao da signalizira, poput železničara sa belom zastavicom, vrsta je dobila narodni naziv.

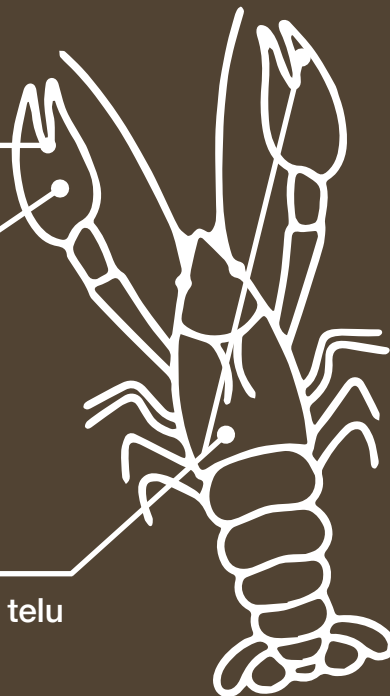
UTICAJ: Signalni rak je prenosilac „račije kuge” koja je smrtonosna za domaće evropske rakove. Takođe, poseduje niz kompetitivnih prednosti: krupnog je rasta, agresivne prirode, opstaje u gustim populacijama, vrlo je prilagodljiv, otporan na nepovoljne uslove sredine i polaže veći broj jaja u odnosu na autohtone rakove. Oportunistički je predator i svaštojed koji se hrani svim životinjama koje može savladati svojim snažnim kleštima (uključujući i druge rakove), biljkama i uginulim organizmima. Kopa rupe u podlozi i zamućuje vodu, što u manjim vodotocima ima štetan uticaj po druge organizme, a može i da izazove urušavanje obala. Obzirom na krupan rast i često veliku brojnost predstavlja veliku pretnju za očuvanje biodiverziteta i funkcionisanje ekosistema. Samo dunavski rak (*Pontastacus leptodactylus*) može opstati u direktnoj kompeticiji sa signalnim rakom. Međutim, širenjem račije kuge i dunavski rak nestaje iz naših voda.



Beličasta ili svetlo plava mrlja u osnovi pokretnog dela klešta

Klešta sa donje strane crvene boje

Glatka površina oklopa na telu i na vrhovima klešta



Slika 2. *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852)

Kineska kraba

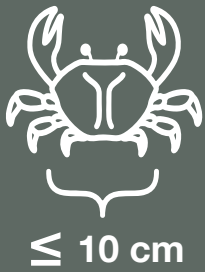
Eriocheir sinensis (H. Milne Edwards, 1853)



DISTRIBUCIJA: Kineska kraba je invazivna vrsta poreklom iz istočne i jugoistočne Azije (od Vladivostoka, preko Kine i Japana, do Tajvana). Ova brakična i katadromna vrsta migrira u slatke vode reka i može preći do 1500 km uzvodno. U Evropi je prvi put zabeležena 1912. godine u Nemačkoj, nakon čega se proširila na mnoge zemlje (Belgija, Češka, Francuska, Mađarska, itd.). U Srbiji je prvi put registrovana 1973. godine u Tisi kod Novog Bečeja, a od 2001. godine nalazi su učestaliji. Introdukcija kineske krabe u Evropu nije bila namerna, već je unešena balastnim vodama prekookeanskih brodova, gde može preživeti transport. Od 2016. godine nalazi se na listi invazivnih vrsta koje izazivaju zabrinutost zbog negativnog uticaja na ekosisteme.

KARAKTERISTIKE: Kineska kraba je poznata i kao „kraba sa rukavicama” zbog gustih dlačica na kleštima (slika 3). Telo je široko 5 do 7 cm (maksimalno 10 cm), dok su noge duplo duže od tela. Ova vrsta se lako prepoznaje po građi trupnog dela (karapaks), čija je širina veća od dužine, što je razlikuje od autohtonih evropskih rakova. Razmnožava se u brakičnim vodama, dok larve migriraju uzvodno u slatkovodne ekosisteme. U rekama dostižu polnu zrelost za oko 5 godina, nakon čega migriraju nizvodno do ušća u more, gde se razmnožavaju.

UTICAJ: Kineska kraba je karnivorna i oportunistička vrsta koja se hrani vodenim puževima, školjkama, ribama i ribljom ikrom. U velikom broju ugrožava autohtone vrste i narušava ekosistem. Ukopavanjem u obale izaziva eroziju, oštećenja nasipa, mostova i brana. Za razliku od ostalih invazivnih vrsta rakova, do sada nisu zabeležene velike brojnosti niti gustine njenih populacija, pa je i negativni efekat na prirodne ekosisteme znatno manji. Kineska kraba nije prenosilac račije kuge.



Klešta poseduju veliki broj dlačica



Trupni deo (karapaks) je veće širine od dužine



Slika 3. *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards, 1854)

AUTOHTONE VRSTE RAKOVA

U Srbiji žive tri autohtone vrste rakova: plemeniti rak (*Astacus astacus*), dunavski rečni rak (*Pontastacus leptodactylus*) i potočni rak (*Austropotamobius torrentium*). Plemeniti i potočni rak su zaštićene vrste prema domaćim i međunarodnim zakonima. Međutim, širenje invazivnih rakova drastično ugrožava opstanak svih autohtonih vrsta u našim vodama.

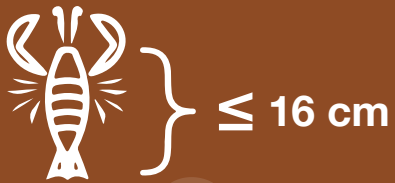
Plemeniti rak, evropski rečni rak *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758)



Plemeniti rak naseljava isključivo čiste, bistre i nezagađene potoke, reke i jezera. Nema ga u mutnim ili eutrofnim vodama ili na muljevitom dnu. Vrlo je osetljiv na nedostatak kiseonika. Mužjaci dostižu dužinu do 16 cm, a ženke do 12 cm. Klešta su velika i masivna u odnosu na veličinu tela, hrapave površine (slika 4). Boja tela je vrlo varijabilna i uglavnom zavisi od staništa. Osnovna boja je smeđa do smeđe-siva, sa narandžasto-crvenim nijansama, ali može biti i maslinasto-zelena do potpuno tamna, gotovo crna. Donja strana tela je uvek znatno svetlija od gornje. Nekada je bio najčešća i najrasprostranjenija slatkovodna vrsta raka u Evropi. Procenjuje se da mu je brojnost u prirodi svedena na manje od 5% u odnosu na period pre pojave račije kuge.

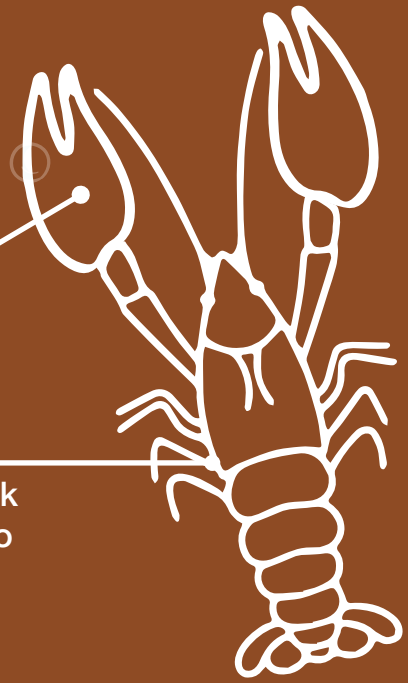


< 5%



Velika i masivna klešta

Donja strana tela je uvek svetlija u odnosu na telo



Slika 4. *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758)

Dunavski rak, turski rak, uskoklešti rak *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)

Dunavski rak naseljava donje tokove reka, a kod nas uglavnom ravničarske reke, kanale i nizijske zatvorene vode. Dobro podnosi eutrofnije uslove, mutnije vode i smanjen sadržaj kiseonika u odnosu na plemenitog raka. Dunavski rak je najveća evropska vrsta slatkovodnog raka. Mužjaci dostižu dužinu do 30 cm (najčešće do 20 cm). Prepoznatljiv je po izrazito hrapavom oklopu, sa brojnim malim kvržicama. Iznad očiju su izraženi grebeni sa kratkim bodljama. Klešta su velika, izdužena i tanka, hrapave površine. Boja tela je svetla, sivo-zelena do sivo-smeđa sa svetlo žutim nijansama (slika 5). Leđna strana je uvek tamnija od trbušne. Klešta su u osnovi iste boje kao i telo, ali uglavnom svetlija. Nekada dominantna vrsta dunavskog sliva, dunavski rak je danas značajno ugrožen račijom kugom i naglo nestaje iz svih naših voda.



Slika 5. *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)

Potočni rak

Austropotamobius torrentium (Schrank, 1803)

Potočni rak naseljava nezagađene potoke i gornje tokove reka, uglavnom na većim nadmorskim visinama. Karakterističan je za bistre, hladnije vode bogate kiseonikom. Odrasli primerci dostižu dužinu do 10 cm. Oklop na telu je gladak, dok su klešta hrapave površine. Kod mužjaka su klešta proporcionalno veća, dok ženke imaju masivniji abdomen. Boja tela je smeđe do sivo-smeđe, uglavnom sa crvenkastom nijansom, ali može biti i vrlo tamna, gotovo crna (slika 6). Donja strana tela je svetlija, često prljavo-bela. Potočni rak je jedna od najugroženijih evropskih vrsta uopšte, što je posledica nestanka prirodnih staništa, zagađenja i kontakta sa invazivnim vrstama rakova. Kod nas nije značajno ugrožen invazivnim bodljibradim rakom, koji ne preferira iste tipove staništa. Međutim, prodorom invazivnog signalnog raka, koji naseljava i takva staništa, sudbina potočnog raka u našim vodama je krajnje neizvesna.



Klešta su izrazito hrapava

Telo je glatko



Slika 6. *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803)

RAČIJA KUGA

Invazivne vrste slatkovodnih rakova poreklom iz Severne Amerike, poput bodljibradog (*Faxonius limosus*) i signalnog raka (*Pacifastacus leniusculus*), prenosioci su opasne bolesti rakova - račije kuge. Uzročnik ove bolesti je visoko infektivna vrsta vodene plesni, *Aphanomyces astaci*. Ona je smrtonosna za evropske vrste rakova, dok su američke vrste na nju razvile otpornost, ali su gotovo uvek latentni prenosioci. Bolest se u vodenoj sredini brzo širi putem spora, koje se oslobađaju u velikom broju i lako prenose. Prilikom izbijanja epidemije u nekom staništu, gotovo sve jedinke autohtonih rakova bivaju zaražene, uz gotovo 100% smrtnosti u roku od 2 do 3 sedmice. Kod zaraženih jedinki javljaju se melanizovane mrlje na mekim delovima kutikule iz kojih se može izolovati patogen (slika 7). Međutim, melanizacije na telu rakova mogu biti izazvane i mehaničkim povredama ili infekcijama drugim vrstama plesni i veoma su nespecifične. Na zaraženim jedinkama se ponekad uopšte ne javljaju melanizacije. Bolest dovodi do potpune promene ponašanja kod zaraženih jedinki: ne skrivaju se, napuštaju skloništa, kreću se nekoordinisano, gube osećaj za orijentaciju i često se mogu videti blizu obale čak i po danu. U evropskim vodama, svuda gde su prisutne invazivne američke vrste rakova, epidemije račije kuge se vraćaju i ponovo izbijaju u talasima, sve dok autohtoni rakovi potpuno ne nestanu sa pogođenog područja.

Izazivač račije kuge, gljivica *Aphanomyces astaci* je uvrštena na listu 100 najgorih invazivnih vrsta na svetu.



Slika 7. Melanozne promene uzrokovane vrstom *Aphanomyces astaci*

POSTANI DEO NAŠEG TIMA



PREUZMI INICIJATIVU

ŠTA AKO U PRIRODI VIDIM INVAZIVNOG RAKA?

Ako u prirodi uočiš neku od invazivnih vrsta, možeš prijaviti svoj nalaz putem aplikacije za pametne telefone "Invasive Alien Species Europe" (EASIN), koju obezbeđuje Evropska mreža za informacije o stranim vrstama.

Prikupljeni podaci o rasprostranjenosti invazivnih vrsta ključni su za njihovo efikasno upravljanje, što uključuje smanjenje njihovog negativnog uticaja na prirodu. Prijavom nalaza doprinosiš ranom otkrivanju i očuvanju prirodnog ekosistema.

Za dodatne informacije i pristup aplikaciji, poseti veb-sajt projekta.



<https://danubecare.uns.ac.rs>
danubecare@gmail.com

Preuzmite aplikaciju



Izdavač:

Univerzitet u Novom Sadu, Naučni institut za prehrambene tehnologije u Novom Sadu;
Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad

Glavni i odgovorni urednik:

dr Ivana Čabarkapa

Autori:

dr Mladen Horvatić, dr Aleksandar Bajić, dr Ivana Čabarkapa

Lektura i korektura:

dr Mladen Horvatić

Dizajn i prelom:

Dragan Šupica

Novi Sad, 2025

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

639.517

ХОРВАТОВИЋ, Младен, 1976-

Invazivne vrste slatkovodnih rakova [Elektronski izvor] / Mladen Horvatić, Aleksandar Bajić, Ivana Čabarkapa. - Novi Sad : Naučni institut za prehrambene tehnologije : Prirodno-matematički fakultet, 2025

Način pristupa (URL): <https://danubecare.uns.ac.rs/> . - Opis zasnovan na stanju na dan 6.3.2025. - Nasl. sa naslovnog ekrana.

ISBN 978-86-7994-065-0

1. Бајић, Александар, 1987- [аутор] 2. Чабаркапа, Ивана, 1977- [аутор]

а) Слатководни ракови -- Врсте

COBISS.SR-ID 164498185

