

Invazivne strane životinjske vrste u Hrvatskoj

Dorosulić, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:568509>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Marija Dorosulić

INVAZIVNE STRANE ŽIVOTINJSKE VRSTE U HRVATSKOJ

Završni rad

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Marija Dorosulić

INVAZIVNE STRANE ŽIVOTINJSKE VRSTE U HRVATSKOJ

Završni rad

Rijeka, 2024.

Mentor rada: prof. dr. sc. Nada Starčević Čizmarević

Završni rad obranjen je dana _____ u/na _____

_____, pred povjerenstvom u sastavu:

1. _____

2. _____

3. _____

Rad sadrži _____ stranica, _____ slika, _____ tablica,
_____ literaturnih navoda.

SAŽETAK

Ovaj rad pod naslovom „Invazivne strane životinjske vrste u Hrvatskoj“ fokusira se na ekološke i gospodarske učinke invazivnih stranih vrsta unesenih u Hrvatsku, namjerno ili slučajno. Invazivne vrste, koje uključuju kukce, sisavce, ribe, rakove, gmazove i ptice, brzo se prilagođavaju i šire zbog nedostatka prirodnih predatora, ugrožavajući lokalnu biološku raznolikost i narušavajući ekosustave.

Raznolika staništa u Hrvatskoj, od šuma, rijeka i jezera do obalnih i planinskih područja, pružaju povoljne uvjete za nove vrste. Raznolika klima Hrvatske kao i klimatske promjene dodatno pogoduju njihovom opstanku i širenju. Širenju invazivnih stranih vrsta doprinose i ljudske aktivnosti poput trgovine, turizma i transporta, pri čemu su luke poput one u Rijeci značajne ulazne točke nad kojima se ne vrši dovoljna kontrola.

U radu se također raspravlja o klasifikaciji invazivnih vrsta na temelju njihovog utjecaja. Istaknuta je Uredba Europske unije (EU) br. 1143/2014 koja ima za cilj spriječiti i upravljati unošenjem i širenjem invazivnih vrsta. Osnova te Uredbe je „Unijin popis“ o invazivnim stranim vrstama koje izazivaju zabrinutost u Europskoj Uniji pa tako i u Hrvatskoj. Vrste su kategorizirane u crnu, sivu i bijelu listu ovisno o razini opasnosti.

Proučavaju se primjeri invazivnih vrsta u Hrvatskoj uz detaljno objašnjenje njihovog podrijetla, načina unošenja i specifičnih ekoloških šteta koje uzrokuju. Rad naglašava važnost prepoznavanja i ublažavanja utjecaja invazivnih vrsta za očuvanje hrvatske autohtone bioraznolikosti i očuvanje ekološke ravnoteže.

Ključne riječi: Invazivne strane vrste; utjecaj na okoliš; put unosa; bolesti; bioraznolikost

SUMMARY

This paper, entitled " Invasive alien animal species in Croatia ", focuses on the ecological and economic effects of non-native invasive species introduced to Croatia, intentionally or accidentally. Invasive species, which include insects, mammals, fish, crabs, reptiles and birds, adapt quickly and more widely due to the lack of natural predators, endangering local biological diversity and disrupting ecosystems.

Various habitats in Croatia, from forests, rivers and lakes to coastal and mountainous areas, provide good living conditions for new species. Croatia's diverse climate and climate change further favors their survival and expansion. Human activities such as trade, tourism and transport also contribute to the spread of invasive alien species, with ports such as the one in Rijeka being significant entry points that are not sufficiently controlled.

The paper also discusses the classification of invasive species based on their impact. The European Union Regulation (EU) no. 1143/2014 aims to prevent and manage the introduction and spread of invasive species. The basis of that Regulation is the „Union's list“ of invasive alien species that cause concern in the European Union and in Croatia as well. Species are categorized into black, gray and white lists depending on the level of danger.

Examples of invasive species in Croatia are studied with a detailed explanation of their origin, method of introduction and specific ecological damage they cause. The paper emphasizes the importance of recognizing and reduction of the impact of invasive species for the preservation of Croatian indigenous biodiversity and the preservation of ecological balance.

Key words: Invasive alien species; impact on the environment; route of introduction; diseases; biodiversity

SADRŽAJ

SAŽETAK	III
SUMMARY	IV
1. UVOD	1
1.1. INVAZIVNE STRANE VRSTE	1
1.2. KLASIFIKACIJA STRANIH VRSTA	1
1.3. PRIRODNA OBILJEŽJA REPUBLIKE HRVATSKE	2
1.4. PUTEVI UNOSA I NAČINI ŠIRENJA INVAZIVNIH VRSTA	3
1.5. OTKRIVANJE I UKLANJANJE INVAZIVNIH STRANIH VRSTA	3
2. SVRHA RADA	5
3. PREGLED LITERATURE I NEKE OD STRANIH INVAZIVNIH ŽIVOTINJSKIH VRSTA U HRVATSKOJ	6
4. RASPRAVA	26
5. ZAKLJUČAK	28
6. LITERATURA	29
7. ŽIVOTOPIS	34
8. PRILOZI	35

1. UVOD

1.1. INVAZIVNE STRANE VRSTE

Vode i kopna staništa su mnogim životinjskim vrstama. Na području Republike Hrvatske nalazimo mnoge domaće vrste no zbog velikih klimatskih promjena i sve većeg kretanja ljudi po cijelome svijetu dolazi do unošenja novih vrsta u staništa. Te nove vrste nazivaju se invazivnim stranim vrstama. To su organizmi koji su namjernim ili slučajnim putem dospjeli sa svojeg prirodnog staništa na novo područje. Invazivne strane vrste se novim prostorima uspješno prilagođavaju, razmnožavaju i šire. One za razliku od domaćih vrsta prisutnih na nekom području nemaju predatore odnosno konkurente što im omogućava nesmetano širenje. Samim time oni predstavljaju problem autohtonim vrstama i narušavaju ravnotežu ekosustava (1). Osim ekoloških šteta invazivne strane vrste čine i ekonomske štete jer se sredstva moraju ulagati u obnovu nanesenih šteta, ali i u suzbijanje širenja invazivnih vrsta. Narušavanjem same ravnoteže ekosustava smanjuje se i broj autohtonih organizama. Također, prijenosnici su raznih bolesti i to ne samo na druge životinjske vrste, nego i na ljude. U Hrvatskoj nalazimo invazivne vrste kukaca, sisavaca, riba, rakova, gmazova i ptica (2). Najutjecajniji od njih navedeni su u ovom radu.

1.2. KLASIFIKACIJA STRANIH VRSTA

U Europi je zabilježen velik broj, oko 14.000 stranih vrsta, a procjena je da od toga 10-15 % posto spada u invazivne vrste.

Zbog raznih, pretežito negativnih utjecaja koje čine strane invazivne vrste Europski parlament i Vijeće su 2014. godine donijeli Uredbu (EU) br. 1143/2014 o sprječavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta. Glavni dio i osnovu te Uredbe čini „Unijin popis“ o invazivnim stranim vrstama koje izazivaju zabrinutost u Uniji pa tako i u Hrvatskoj. Na „Unijnom popisu“ se trenutno nalazi 88 biljnih i životinjskih invazivnih vrsta od kojih se njih 28 nalazi i u Hrvatskoj, a neke od životinjskih vrsta opisane su u nastavku rada (3). Strane vrste su klasificirane na crnu, sivu i bijelu listu. Na crnoj listi nalaze se one strane, invazivne vrste, koje predstavljaju dokazanu prijetnju i problem autohtonim vrstama u Republici Hrvatskoj. Vrstama s tog popisa ne smije se trgovati niti ih se smije uvoziti ili uzgajati bez obzira, ako je to u kontroliranim uvjetima (4). Ukoliko se te vrste koriste u svrhu istraživanja potrebno je za njih tražiti dopuštenje Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije (5). Na bijeloj listi nalaze

se one strane vrste koje nisu invazivne i ne predstavljaju opasnost za prirodu Hrvatske. Vrste s bijele liste smiju se uvoziti i uzgajati bez dopuštenja Ministarstva. Naime svaka vrsta unesena u područje van njenog prirodnog doseg a sposobna tu preživjeti i dalje se razmnožavati naziva se alohtona, nenativna ili nezavičajna vrsta. U biologiji takva alohtona vrsta nije potekla s određenog staništa, a može imati neutralan ili čak pozitivan učinak na ekosustav. Neki od najpoznatijih primjera su rajčica (*Solanum lycopersicum* L.) i krumpir (*Solanum tuberosum*) koji su doneseni iz Južne Amerike, a danas se upotrebljavaju diljem svijeta.

Također, postoji i siva lista odnosno „lista čekanja“ na kojoj su vrste o kojima još nema dovoljno informacija i ne poznaje se njihov utjecaj na autohtone vrste. Na njoj su i vrste koje se nalaze u susjednim državama pa bi mogle s vremenom doći i u Hrvatsku te potencijalno stvarati probleme (4).

1.3. PRIRODNA OBILJEŽJA REPUBLIKE HRVATSKE

Hrvatska po svojoj bioraznolikosti predstavlja jednu od najbogatijih zemalja Europe. Na prostoru Republike Hrvatske (RH) zabilježeno je preko 40.000 zavičajnih vrsta koje su se kroz dug vremenski period prilagođavale uvjetima u okolišu kao i drugim vrstama te su uspostavile ravnotežu u ekosustavu. Međutim, RH svojim mnogim prirodnim bogatstvima ujedno čini vrlo povoljan prostor za razvoj novih invazivnih vrsta. Na prvom mjestu je raznolikost staništa koje posjeduje od šuma, rijeka i jezera pa do vrlo značajnog morskog i obalnog dijela, ali i planinskog područja. Samim time povoljno je stanište za mnoge vrste životinja. Također, raznolikost klimatskih uvjeta čini još jedan vrlo važni čimbenik u stvaranju povoljnih uvjeta. Mediteranska klima koja dodatno uslijed globalnog zagrijavanja odgovara nekim stranim tropskim vrstama sa svojim blagim zimama i vrućim i suhim ljetima, zatim kontinentalni dio s umjerenim klimatskim uvjetima i planinsko područje sa znatno hladnijom klimom pogodnom za vrste koje su prilagođene hladnim uvjetima (6). Hrvatska također svojim povoljnom pozicijom i razvijenim putevima prometa i trgovine doprinosi unosu invazivnih stranih vrsta. Jedan od velikih utjecaja čini i Luka Rijeka u Kvarnerskom zaljevu koja osim dobre morske povezanosti ima i povezanost preko doline Kupe sa Zagrebom i Panonskom nizinom, a i dalje s Dunavom do središnje Europe. Taj način prometa omogućava ulaz invazivnih vrsta najviše preko balastnih voda koje se nedovoljno kontroliraju, ali i preko tereta koji se prevozi (7). Još jedan od čimbenika je i turizam koji je važna gospodarska grana u Hrvatskoj osobito tijekom ljetnih mjeseci kada jako veliki broj turista dolazi posjetiti našu obalu i ostatak države.

Kretanjem ljudi, slučajno ili namjerno, vrlo se lako unose nove vrste. U prirodnim staništima Hrvatske tako je do sad zabilježeno preko 600 alohtonih vrsta, od toga oko 300 stranih vrsta životinja, pri čemu je manji broj njih ujedno i invazivna vrsta (2).

1.4. PUTEVI UNOSA I NAČINI ŠIRENJA INVAZIVNIH VRSTA

Unošenje, odnosno premještanje, posljedica je ljudskog djelovanja kojim neka vrsta dospije u područje izvan njezina prirodne rasprostranjenosti (8). Iako je ovdje riječ o životinjskim invazivnim vrstama, valja spomenuti da se uvođenjem općenito stranih vrsta u prirodu ne smatra sadnja stranih biljnih vrsta u izgrađenim dijelovima građevinskog zemljišta i u plastenicima/staklenicima kao ni držanje stranih životinjskih vrsta u kontroliranim uvjetima. Uvođenjem strane vrste u prirodu smatra se i prenošenje ljudskom intervencijom vrste koja je zavičajna u jednom ekosustavu Republike Hrvatske u ekosustav u kojem ta vrsta prirodno ne obitava (5). Te vrste nazivaju se translociranim vrstama. Unos invazivnih stranih vrsta u Hrvatsku moguć je namjernim ili nenamjernim putem. Namjernim putem unosa smatraju se bijeg i puštanje. To može biti u svrhu suzbijanja nekih drugih vrsta ili u svrhu lova. Nenamjernim putem dolaze kao kontaminacija ili slijepi putnici i to većinom na prijevoznim sredstvima ili robi koja se prevozi. Širenje unesenih invazivnih vrsta odvija se poprilično spontano i bez velikog utjecaja ljudi. Nove vrste vrlo lako prelaze iz jednog riječkog slijeva u drugi, prenose se vjetrom ili nekim drugim načinima (2). Također, s obzirom na položaj hrvatske obale, odnosno povezanosti sa Sredozemnim morem, njihovo je širenje uvelike olakšano. Vrste koje dolaze tim putem nazivaju se lesepsijski migranti. Oni migriraju u jednom smjeru kroz Sueski kanal, odnosno prolaze isključivo iz Crvenog u Sredozemno more. Ponajviše su to rakovi i mekušci, zatim ribe, alge i kolutićavci. Neki od primjera su tamna mramornica (*Siganus luridus*), sapunar (*Equulites klunzingeri*), plavotočkasta trumpetača (*Fistularia commersoni*) (9).

1.5. OTKRIVANJE I UKLANJANJE INVAZIVNIH STRANIH VRSTA

Utjecaj stranih invazivnih životinjskih vrsta u Hrvatskoj je pretežito negativan. S obzirom na to, veliki se naponi ulažu u njihovo otkrivanje, praćenje i uklanjanje. Invazivne strane vrste trebalo bi ukloniti iz prirode no kada to nije mogućnost potrebno je kontrolirati njihovu brojnost i veličinu populacije. Kao prvi način kontrole invazivnih stranih vrsta je sprečavanje unosa. Iz tog razloga na Bernskoj konvenciji, odnosno „Konvenciji o zaštiti europskih divljih vrsta i

prirodnih staništa“ donesen je niz kodeksa o ponašanju s kućnim ljubimcima, invazivnim vrstama, lovu, akvarijima i slično. Da bi se negativni utjecaji invazivnih vrsta smanjili na minimum potrebno je poštivati ta pravila, odnosno sprječavanje njihovog širenja i potpuno uklanjanje ukoliko je to moguće. Kako bi se strane vrste uklonile potrebna je izrada plana uklanjanja. U izradi je nekoliko planova uklanjanja stranih invazivnih vrsta u Hrvatskoj koje se nalaze na „Unijnom popisu“. Oni se odnose na malog indijskog mungosa, signalnog raka i crvenouhe/žutouhe kornjače (2).

2. SVRHA RADA

Cilj ovog rada bio je prikaz invazivnih stranih životinjskih vrsta u Hrvatskoj u svrhu prepoznavanje važnosti njihovog utjecaja na autohtoni ekosustav Republike Hrvatske.

3. PREGLED LITERATURE I NEKE OD STRANIH INVAZIVNIH ŽIVOTINJSKIH VRSTA U HRVATSKOJ

Mrežasta hrastova stjenica (*Corythucha arcuata*)

Porodica: Tingidae (10)

Izgled: Dužine su oko 4mm, smeđe boje s bjelkastim krilima.

Rasprostranjenost: Izvorno se nalaze u Sjevernoj Americi, zatim se proširila na većinu Europe.

Tip staništa: hrastove šume.

Put unosa: Uvozom drvnih materijala, transportom na vozilima (automobili, kamioni, vlakovi...), vjetrom (11).

Utjecaj na okoliš: Uništava drveća hrasta lužnjaka i hrasta kitnjaka (10). Pripadaju skupini molestanata od čijeg ugriza na koži čovjeka nastaje crvenilo i otok (12). Najčešće dolazi do problema pri kontaktu ljudske kože i imaga koji može uzrokovati dermatozu (13).

Zanimljivosti: Mrežasta hrastova stjenica prvi puta je u Hrvatsku unesena sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Njihov utjecaj na opadanje i sušenje lišća direktno smanjuje fotosintezu i povećava stres biljaka (11). Također, vektor je patogenih gljiva poput *Apignomoniom venetom* i *Ceratocystis fimbriatom*.



Slika 1. Mrežasta hrastova stjenica

Izvor: <https://agrobiotest.hr/zastita-palmi-i-drveca/zastita-drveca/stetnici-ukrasnog-drveca/mrezasta-stjenica-platane/> (pristupljeno: 28.7.2024)

Egipatska guska (*Alopochen aegyptiacus*)

Porodica: Anatidae

Izgled: Dužine od 63 do 73 cm, težine od 1,5 do 2,25 kg i raspona krila od 35 do 40 cm. Gornji dio krila bijele je boje sa zelenim vrhovima koja se prelijeva u duginim bojama. Odrasle jedinke imaju smeđe mrlje oko očiju i na prsima.

Tip staništa: močvarna područja, livade, travnjaci (14).

Rasprostranjenost: Iz Afrike su unesene u Veliku Britaniju i ostatak Europe uključujući i Hrvatsku.

Put unosa : trgovinom zbog svog zanimljivog izgleda kao ukrasna ptica.

Utjecaj na okoliš: Ugrožava domaće vrste jer je uspješnija i snažnija u borbi za hranu i stanište. Zbog svojih potreba hranjenja mogu promijeniti sustav vegetacije i uzrokovati uništenje prirodnih staništa.

Zanimljivosti: Žive u malim jatima, mogu se križati s zavičajnim vrstama pataka i gusaka. Tijekom dana izlaze iz vode kako bi lovili hranu, ali se preko noći vraćaju u vodu (1).



Slika 2. Egipatska guska (*Alopochen aegyptiacus*)

Izvor: <https://zoo.hr/egipatska-guska-alopochen-aegyptiacus/> (pristupljeno: 30.07.2024)

Crvenouha (*Trachemys scripta elegans* Wied, 1838) i žutouha kornjača (*Trachemys scripta* Thunberg In Schoepff, 1792)

Porodica: Emydidae

Izgled: Dužina tijela im je do 29 cm i težine oko 3200 grama. Crvenkaste oznake po kojima su i dobile ime nalaze on se iza očiju. Mladi imaju svjetlije zeleni oklop i udove sa žuto-zelenim oznakama i prugicama dok su odrasli većinom tamnozeleno boje (15). Žutouha kornjača ima tako žutu mrlju u području vrata i iza očiju. Trbuh im je također svijetlo žute boje.

Tip staništa: Mirne vode muljevitog dna s puno vegetacije i mjesta za sunčanje.

Rasprostranjenost: S područja istočnog SAD-a i sjeveroistočnog Meksika unesene su u Europu (16).

Put unosa: trgovinom kućnih ljubimaca (15).

Utjecaj na okoliš: Na staništima ugrožavaju naše domaće barske kornjače jer su veće i snažnije (17). Kao kućni ljubimci česti su prenositelji *Salmonelle*, osobito kod djece kojima su često u kontaktu s ustima (16).

Zanimljivosti: Jako se vole sunčati, iako u većini slučajeva ugrožavaju naše domaće vrste, na otoku Krku uočene su kako se sunčaju zajedno s barskim kornjačama (18). Već dvije godine za redom na području Zagrebačke županije vrši se izlovljavanje crvenouhих kornjača pod projektom „Spas za barske kornjače- stop za invazivne kornjače“ u svrhu spašavanja domaćih barskih kornjača. Za sada uhvaćene su trideset i tri crvenouhe kornjače koje su prebačene u Zoološki vrt grada Zagreba (17).



Slika 3. Crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*) Izvor: <https://www.kucni-ljubimci.com/crvenouha-kornjaca-kao-kucni-ljubimac/> (pristupljeno: 2.8.2024.)



Slika 4. Žutouha kornjača (*Trachemys scripta*) Izvor:

<https://prirodahrvatske.com/2020/05/24/zutouha-kornjaca-americki-dosljak/> (pristupljeno 2.8.2024)

Signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*)

Porodica: Astacidae

Izgled: Ima karakterističnu plavo-bijelu točku na spoju pomičnog i nepomičnog dijela kliješta, a s donje strane je intenzivne crvene boje. Ima gladak karapaks i površinu.

Tip staništa: potoci, rijeke i jezera.

Rasprostranjenost: Prirodno se nalazi na zapadnoj obali SAD-a, a u Hrvatskoj je rasprostranjen u rijekama Muri, Dravi i Korani.

Put unosa: Namjerni unos u svrhu zamjene riječkog raka i konzumaciju, nenamjernim unosom pri transportu sirovina za koje je bio vezan ili u ribičkoj opremi.

Utjecaj na okoliš: U kompetenciji je s domaćim riječnim vrstama rakova na koje širi uzročnike bolesti račje kuge, na koju su oni otporni. Također, utječe na dinamiku sedimenta i eroziju (19).

Zanimljivosti: U Hrvatskoj je prvi put pronađen 2008. godine u Muri, a nakon toga je 2011. godine pronađen neočekivano u Korani iz čega se pretpostavlja da je njegov unos u Koranu bio namjeren (20).



Slika 5. Signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*)

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Signalni_rak (pristupljeno 3.8.2024.)

Mramorni rak (*Procambarus virginalis*)

Porodica: Cambaridae

Izgled: Deseteronožni rak ime je dobio po karakterističnom mramornom uzorku na tijelu.

Tip staništa: plitke, mirnije vode s muljevitim dnom.

Rasprostranjenost: U Hrvatsku i ostatak Europe je unesen iz SAD-a, Kube i Meksika.

Put unosa: Namjernim putem od strane akvarista.

Utjecaj na okoliš: Isto kao i signalni rakovi u kompetenciji su s zavičajnim vrstama za hranu i stanište te ih potiskuju s obzirom da su agresivniji i snažniji od njih. Oni su isto vektori račje kuge.

Zanimljivosti: Razmnožavanje mramornog raka događa se isključivo apomiktičkom partenogenezom (oocite ne prolaze kroz mejozu) te do sada nije pronađen mužjak ove vrste. Mramorni rak pogodan je organizam za istraživanje utjecaja nekih organskih zagađivala na slatkovodne beskralježnjake zbog toga što nakuplja zagađivala u organizmu (21).



Slika 6. Mramorni rak (*Procambarus virginalis*)

Izvor: <https://express.24sata.hr/znanost/rakovi-mutanti-poharali-europu-sve-do-hrvatske-14180> (pristupljeno 3.8.2024.)

Bodljikavi rak (*Faxonius limosus*)

Porodica: Eumetazoa

Izgled: Dužine su oko 10 cm, s gornje strane mogu biti od maslinastozelene do crvenkastosmeđe boje dok su s donje strane svijetlo žute boje. Imaju mala kliješta s oštrim vrhovima. Površina tijela im je glatka, a na obrazima imaju bodlje po čemu su i dobili ime.

Tip staništa: Plitke vode sa slojevima sedimenta u koje se mogu zakopati. Vrlo su tolerantni prema zagađenjima, promjenama temperature i količini kisika.

Rasprostranjenost: Potječe iz Sjeverne Amerike i Kanade, a u Hrvatskoj je prvi puta pronađena 2003. godine u Parku prirode Kopački rit.

Put unosa: Namjerno unesena u svrhu nadomjestak domaćih vrsta u Europi, zatim se dalje proširila putem trgovine i ribarskih mreža.

Utjecaj na okoliš: Svojom velikom prilagodljivošću na razne uvijete okoliša potiskuje domaće vrste te na njih prenosi račju kugu koju uzrokuje *Aphanomyces astaci* (22).



Slika 7. Bodljikavi rak (*Faxonius limosus*)

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Faxonius_limosus (pristupljeno 5.8.2024.)

Babuška (*Carassius gibelio*)

Porodica: Cyprinidae

Izgled: srebrene boje, sjajne i glatke ljuske, debelo tijelo.

Tip staništa: Vode stajačice ili rijeke slabih struja s puno raslinja (23).

Rasprostranjenost: Unesena je iz Azije u Europu, a u Hrvatskoj se pojavila šezdesetih godina prošloga stoljeća (24).

Put unosa: Proširena je trgovinom žive ribe i kontaminacijom jaja i ličinki drugih riba (25, 2).

Utjecaj na okoliš: Negativno utječe na domaće vrste zbog dolaska u ribnjake u velikom broju i kompeticije za hranu i stanište (2).

Zanimljivosti: Babuška ima dva načina razmnožavanja, spolni i nespolni. U Europi su većinom ženke koje se mrijeste i s mužjacima drugih vrsta ulaskom spermija u jaje koje aktivira, ali ga ne oploduje (24).



Slika 8. Babuška (*Carassius gibelio*)

Izvor: <https://zsrđub.hr/slatkovodne-ribe/hrvatska/babuska> (pristupljeno 6.8.2024.)

Sunčanica (*Lepomis gibbosus* Linnaeus)

Porodica: Centrarchidae

Izgled: Duljine su oko 20 cm, tamnožute do maslinastozelene je boje i pokrivena bakrenim i zlatnim mrljama. Leđne peraje im se sastoje od desetak bodlji iza kojih su još desetak mekih šipčica.

Tip staništa: Prilagođene su i tekućicama i stajaćicama te različitim tipovima dna od muljevitih do kamenitih. Podnose i niske količine kisika, visoke temperature i viši salinitet.

Rasprostranjenost: Prirodno se nalaze na istočnom dijelu Sjeverne Amerike od kuda su unesene u ostale dijelove svijeta pa tako i u Hrvatsku.

Put unosa: Unesena je kao ukrasna riba za potrebe akvaristike, za potrebe sportskog ribolova i kao hrana za druge vrste.

Utjecaj na okoliš: Svojom agresivnom prirodom ugrožava naše domaće vrste. Također, kao hranu koristi jaja i mlade drugih riba čime automatski smanjuje njihov broj (26).



Slika 9. Sunčanica (*Lepomis gibbosus* Linnaeus)

Izvor: <https://zsrub.hr/slatkovodne-ribe/hrvatska/suncanica> (pristupljeno 6.8.2024.)

Rotan (*Perccottus glenii* Dybowski)

Porodica: Odontobutidae

Izgled: Duljine su oko 20 cm i mase oko 200 g. Boja im varira od tamnozeleno do sive što ovisi o boji podloge na kojoj obitavaju. Posjeduju malene zube i meke leđne peraje.

Tip staništa: Nastanjuju stajaćice s puno vegetacije, niskom količinom kisika pa čak i niskim temperaturama.

Rasprostranjenost: Prirodno su rasprostranjeni u zemljama Dalekog istoka, a 1912. godine započelo je širenje po Europi. U Hrvatskoj je prva jedinka pronađena 2008. godine.

Put unosa: Uneseni u svrhe akvaristike te su se dalje samostalno širili.

Utjecaj na okoliš: Kao predatorska vrsta u Hrvatskoj je proglašen jednim od visoko rizičnih invazivnih vrsta (26).



Slika 10. Rotan (*Perccottus glenii* Dybowski) Izvor:

https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/Pristup%20informacijama/Slatkovodne%20ribe_web.pdf (pristupljeno 8.8.2024.)

Bezribica (*Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegel, 1846)

Porodica: Cyprinidae

Izgled: Prosječne duljina su ispod 10 cm i mase oko 18 g. Imaju izduženo i spljošteno tijelo s kratkim perajama. Sivkaste su boje sa žutim mrljama. Za vrijeme razmnožavanja mužjaci postaju tamnije boje, a ženke svjetlije. Također, mlade jedinke imaju karakterističnu tamnu crtu na bočnom dijelu tijela koja s godinama blijedi.

Tip staništa: Kao staništa preferiraju plitke stajačice s puno vegetacije, no starije jedinke su se prilagodile i tekućicama.

Rasprostranjenost: Prirodno se nalaze na području istočne Azije odakle su se proširile po središnjoj i jugoistočnoj Europi pa tako i po Hrvatskoj gdje ih nalazimo u jadranskom i dunavskom slijevu.

Put unosa: Unesene su slučajnim putem u Dunav pri poribljavanju šaranom.

Utjecaj na okoliš: Osim toga što je u konkurenciji s domaćim vrstama za stanište i hranu, prenositelj je i nekih bolesti. Također, s obzirom da se hrani ličinkama i jajima domaćih vrsta smanjuje njihov broj (26).



Slika 11. Bezribica (*Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegel, 1846)

Izvor: <https://neobiota.lu/pseudorasbora-parva/> (pristupljeno: 8.8.2024.)

Crni somić (*Ameiurus melas*, Rafinesque, 1820)

Porodica: Ictaluridae

Izgled: Gornji dio tijela mu je crno do maslinastozelene boje dok je s donje strane blijedožute boje. Dužine je do 60 cm i mase do 3,6 kg.

Tip staništa: Slatkovodna područja s malo kisika i visokom zamućenosti (27).

Rasprostranjenost: Prirodno iz Sjeverne Amerike i Kanade od kuda se proširio u Južnu Ameriku i Europu.

Put unosa: kontaminacijom, namjernim ili slučajnim puštanjem u prirodu.

Utjecaj na okoliš: Povećavaju turbiditet vode, a time smanjuju zavičajne vrste koje nemaju više velike šanse u predatorstvu i kompeticiji za hranu. Također, poremećuju hranidbene mreže u ekosustavu (26).



Slika 12. Crni somić (*Ameiurus melas*, Rafinesque, 1820) Izvor:

<https://zsr.dub.hr/slatkovodne-ribe/hrvatska/crni-somic> (pristupljeno 8.8.2024.)

Smeđi somić (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1819)

Porodica: Ictaluridae

Izgled: Na leđnoj peraju posjeduje nazubljenu bodlju, svijetlije je zelene boje i nema ljuske. Vrlo je mali (ukupne duljine tijela oko 16,5 cm) pa se zbog toga još naziva i patuljastim somićem.

Tip staništa: Nastanjuju gotovo sve vrste voda.

Rasprostranjenost: Izvorno su rasprostranjeni u Sjevernoj Americi od kuda su unesen u Republiku Hrvatsku početkom prošlog stoljeća.

Put unosa: Unesen namjernim putem za uzgajanje u toplovodnim ribnjacima od kuda se proširio u otvorene vode.

Utjecaj na okoliš: Smatra se invazivnom vrstom u Hrvatskoj jer uništava druge zavičajne populacije (27).



Slika 13. Smeđi somić (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1819)

Izvor: https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Ameiurus_nebulosus_Hungary.jpg

(pristupljeno 8.8.2024.)

Mali indijski mungos (*Herpestes javanicus* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)

Porodica: Herpestidae

Izgled: Izduženog su tijela duljine oko 50 cm s kratkim nogama. Masa im se znatno razlikuje ovisno o spolu, ženke teže oko 430 g, dok su mužjaci teži od njih za oko 200 g. Prekriveni su kratkim smeđecrnim krznom.

Tip staništa: Preferiraju rjeđe šume uz rijeke i kamenita područja gdje se skrivaju u jame ili rupe (28).

Rasprostranjenost: Prirodno se nalazi na području Bliskog istoka i južne Azije od kuda je unesen u Hrvatsku.

Put unosa: Namjernim putem je unesen prvo na otok Mljet, a zatim je proširen i na otocima poput Korčule, Hvara i Čiova.

Utjecaj na okoliš: Vrlo su spretne životinje i imaju sposobnost nadvladati zmije otrovnice i štakore. Iz tog razloga je i unesen na naše otoke kako bi se smanjio broj poskoka na njima. Štetu rade i u vinogradima i peradarskoj industriji te su također prijenosnici leptospiroze, trihineloze i bjesnoće što je veliki zdravstveni i gospodarski problem (29).

Zanimljivosti: Snalažljive su i brze životinje, no neki predatori koji ih mogu nadvladati su čagljevi, sove ušare i divlje mačke. Njihova slaba točke je netolerancija na niske temperature, odnosno temperature ispod 10 stupnjeva Celzijevih (28).



Slika 14. Mali indijski mungos (*Herpestes javanicus* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Indijski_sivi_mungos (pristupljeno 9.8.2024.)

Barska nutrija (*Myocastor coypus* Molina, 1782)

Porodica: Myocastoridae

Izgled: Dužina tijela im je oko 50 cm uz dužinu repa koja im iznosi još oko 35 cm. Težine su između 4 i 9 kg. Nalik su štakoru, žutosmeđeg krzna sa sivim podkrznom čija se debljina mijenja kroz godinu ovisno o godišnjem dobu.

Tip staništa: Naseljavaju slatkovodne stajačice s velikim vegetacijskim pokrovom u blizini kojih grade gnijezda.

Rasprostranjenost: Originalno obitavalište im je Argentina odnosno države Južne Amerike od kuda su se proširili na ostatak svijeta osim Australije i Antartike.

Put unosa: Unesena namjernim putem zbog uzgoja krzna.

Utjecaj na okoliš: Svojim načinom prehrane uništava biljne vrste močvarnih područja. Također, prenositelj je mnogih parazita, Yersinije, te različitih vrsta patogenih gljiva koje uzrokuju bolesti pluća.

Zanimljivosti: Odlični su ronionci i plivači te im je to glavni način prikupljanja hrane i skrivanja od predatora poput pasa, lasica i ptica grabljivica (30).



Slika 15. Barska nutrija (*Myocastor coypus* Molina, 1782.) Izvor: <https://www.plantea.com.hr/barska-nutrija/> (pristupljeno 9.8.2024.)

Rakunopas (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834)

Porodica: Canidae

Izgled: Dužina tijela im je oko 60 cm, a masa do 8 kg. Dlaka im je sivosmeđe boje sa šarama na glavi koje liče rakunovima po kojima su i dobili ime.

Tip staništa: Naseljavaju područja uz vodu.

Rasprostranjenost: Prirodno potječu s Dalekog istoka od kuda su se polovicom 20. stoljeća unesene u Europi pa tako i u Hrvatskoj.

Put unosa: Unesene su namjernim putem u svrhu lova.

Utjecaj na okoliš: Prijenosnici su parazita i bjesnoće, a i svojim načinom prehrane narušavaju prirodnu ravnotežu. (1)



Slika 16. Rakunopas (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834)

Izvor: : <https://likaclub.eu/опасne-invazivne-vrste-kunopas-viden-u-dva-hrvatska-nacionalna-parka/> (pristupljeno 10.8.2024.)

Bizamski štakor (*Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766)

Porodica: Cricetidae

Izgled: Duljina tijela im iznosi oko 50 cm, uz rep prekriven ljuskama koji može iznositi i do 29 cm. Težine su od 15 g pa čak i do 1,8 kg. Tijelo im je prekriveno gustom dlakom smeđe boje.

Tip staništa: Nastanjuju doline rijeka i močvare u kojima kopaju jazbine ili grade nastambe.

Rasprostranjenost: Izvorno se nalazi u Kanadi i na sjeveru SAD-a, a početkom dvadesetog stoljeća je unesen u Europu.

Put unosa: Uneseni su namjernim putem zbog uzgoja krzna prvo u Češku od kuda su se razbježali po ostatku Europe.

Utjecaj na okoliš: Smatraju se invazivnim vrstama jer prenose parazite, nametnike i viruse na naše domaće vrste. Osim toga, svojim kopanjem uzrokuju eroziju tla i negativno utječu na poljoprivredne kulture. Pozitivna strana njihovog načina građenja jazbina i nastamba je ta što smanjuju razinu močvarnog raslinja, a time pomažu pticama u gniježđenju (1, 31).



Slika 17. Bizamski štakor (*ondatra zibethicus linnaeus*, 1766)

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Bizamski_%C5%A1takor (pristupljeno: 11.8..2024)

Rakun (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758)

Porodica: Procyonidae

Izgled: Duljina tijela im je do 70 cm, a masa između 4 i 9 kg. Prekriveni su gustim krznom sive i crne boje s karakterističnim crnim krugovima oko očiju. Prepoznatljivi su i po svojem prugastom repu i malim ušima.

Tip staništa: Nastanjuju područja uz vodu kao što su šume i grmlja, ali se šire i po naseljenim područjima i gradovima.

Rasprostranjenost: Izvorno nastanjuju Sjevernu Ameriku od kuda su uneseni u Europu.

Put unosa: Namjernim putem su dospjeli u Hrvatsku zbog lova i iskorištavanja njihovog krzna.

Utjecaj na okoliš: Negativan utjecaj imaju na okoliš iz mnogih razloga poput prenošenja raznih patogena od kojih je najizraženiji *Baylisascaris procyonis* koji je štetan i za ljude. Također, uzrokuju štete na zgradama, kontejnerima za otpad i poljoprivrednim kulturama. Prijetnja su i morskim kornjačama i pticama koji žive u šumama i mjestima uz vodu (1).



Slika 18. Rakun (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758)

Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Procyon_lotor_%28Linnaeus_1758%29.jpg
(pristupljeno 11.8.2024.)

Jelen aksis (*Axis axis* (Erxleben, 1777))

Porodica: Cervidae

Izgled: Visina tijela u grebenu im je oko 80 cm, duljina tijela je u rasponu od 110 do 140 cm i teže oko 100 kg. Dlaka im je crvenkasto smeđe boje s bijelim pjegama. Rogove imaju samo mužjaci (32).

Tip staništa: Staništa na kojima prirodno obitavaju su tropskih klima, a u Hrvatskoj ih pronalazimo na otocima poput Brijuna, Raba, Cresa i Dugog otoka gdje nastanjuju šumska područja i livade.

Rasprostranjenost: Dolaze iz šumovitih područja Šri Lanke, Bangladeša, Nepala i Indije. U Hrvatsku su iz Njemačke doneseni na Brijune.

Put unosa: Iz Njemačke ih je namjerno unesao lovac Carl Hagenbeck na Brijune i neka okolna lovišta u svrhu lova.

Utjecaj na okoliš: Negativan utjecaj ima na travnjake i niže slojeve šuma koje koristi za prehranu, a i samim svojim kretanjem uništava te dijelove prirode (33).



Slika 19. Jelen aksis (*Axis axis* (Erxleben, 1777))

Izvor: <https://glasprirode.hr/sto-ima-novo/na-unijinom-popisu-4-nove-invazivne-vrste-u-hrvatskoj/> (pristupljeno 21.8.2024.)

Azijska bubamara (*Harmonia axyridis*)

Porodica: Coccinellidae

Izgled: Veličine su do 1 cm te se mogu pronaći u žutoj, crvenoj, narančastoj i crnoj boji.

Tip staništa: Nastanjuju se u vrtovima i voćnjacima, a tokom hladnijih mjeseci borave i po zatvorenim prostorima poput kuća i štala.

Rasprostranjenost: Dolazi iz središnje i istočne Azije te je dalje proširena po Europi.

Put unosa: Unesene su namjernim putem u svrhu kontrole lisne uši.

Utjecaj na okoliš: Osim što služi dobro u svrhu suzbijanja lisnih ušiju, radi i štetu zbog svoje konzumacije zrelog voća i povrća. Posebice, kod konzumacije zrelog grožđa. U slučaju da završi u preradi grožđa do vina, smanjuje kvalitetu vina zbog alkaloida koje ispušta u sirovine. Također, smanjuje broj drugih božjih ovčica jer se hrani njihovim ličinkama (34).



Slika 20. Azijsk a bubamara (*Harmonia axyridis*) Izvor: <http://civ.iptpo.hr/azijske-bozje-ovcice-pojavile-se-u-velikom-broju/> (pristupljeno 21.8.2024.)

Tigrasti komarac (*Aedes albopictus*)

Porodica: Culicidae

Izgled: Veličina im se kreće oko 1 cm. Crne su boje s bijelim prugicama po čemu su i nazvani tigrastima (35).

Tip staništa: Nastanjuju vlažna područja koja nastaju prirodnim dolaskom vode, na primjer padalinama ili podizanjima razine vode i ona umjetno nastala vlažna područja poput nekih kanti, bačvi, vaza i slično.

Rasprostranjenost: Izvorno su obitavali u Kini, ali su do danas prošireni po cijelom svijetu.

Put unosa: Najčešći put unosa je bilo je putem transporta automobilskih guma u kojima se često nakupljala kišnica koja je povoljna za polaganje jaja komaraca, uvozom ukrasnog bilja poput bambusa ili jednostavno kretanjem ljudi.

Utjecaj na okoliš: Veliki utjecaj imaju na okoliš, točnije na čovjeka. Prijenosnici su patogenih virusa iz porodica Flaviviridae i Togaviridae.

Zanimljivosti: Sve većim brojem putovanja u Indiju, jugoistočnu Aziju, Afriku i SAD više se šire i ovi virusi koje komarci vektorski prenose sa životinja, poput majmuna i ptica, na ljude ili s već zaraženih osoba na druge ljude. Samim time dolazi i do sve veće pojave žute groznice, denga groznice, bolesti Zapadnog Nila te Zika groznice među ljudima cijelog svijeta. Denga groznicu uzrokuje virus dengue. Prva infekcija virusom dengue u Hrvatskoj zabilježena je 2010.

godine na Pelješcu. Komarci sisanjem krvi bolesne osobe ostaju doživotno zaraženi prenositelji virusa. Ova groznica vrlo često prolazi asimptomatski ili s pojavom bolova u mišićima i zglobovima te osipom, no može doći i do komplikacija poput hemoragijske vrućice koja dovodi do po život opasno niskog tlaka zbog izljeva krvi iz krvnih žila. Cjepivo za ovu bolest ne postoji. Bolest Zapadnog Nila predstavlja opasnost za ljude, ali i za konje ili neke druge sisavce. Rezervoari ovog virusa su ptice. Kod većine zaraženih ne dolazi do pojave simptoma, no u nekim slučajevima javlja se vrućica s bolovima u tijelu, a može doći i do pojave meningoencefalitisa.. U Hrvatskoj se prvi put pojavila 1980. godine kod ljudi dok je kod konja prvi puta zabilježena 2007. godine (36). Dvije oboljele osobe od virusa Zapadnog Nila pojavile su se na području gradova Siska i Petrinje 20.8.2024. godine. Putem ptica selica virus je dospio na to područje i s obzirom na to da je u većini slučajeva ovo asimptomatska bolest, broj oboljelih je sigurno veći (37). Žuta groznica nije toliko česta pojava kod ljudi, nego više kod majmuna. Simptomi su kao i kod drugih bolesti uzrokovanih virusom iz ove porodice poput vrućice i bolova u mišićima. Tako se javlja i Zika virus koji, kao i žuta groznica, nije zabilježen u Republici Hrvatskoj, no putnici u Afrička područja trebaju biti na oprezu jer su tamo česta pojava (38). Još jedna od bolesti koju prenose komarci je i Chikungunya groznica koju uzrokuje virus roda Alphavirus iz porodice Togaviridae. Chikungunya groznica prvi je puta donesena u Hrvatsku 2016. godine s Kostarike. Javlja se sa simptomima poput vrućice, glavobolje, mijalgije, osipa i artralgijske (39).



Slika 21. Tigrasti komarac (*Aedes albopictus*) Izvor:

https://hr.wikipedia.org/wiki/Azijski_tigrasti_komarac (pristupljeno 20.8.2024.)

4. RASPRAVA

Invazivne strane životinjske vrste imaju negativan utjecaj na okoliš u koji dolaze. Negativni utjecaj uvelike premašuje eventualne pozitivne efekte. Jedan od negativnih načina na koji utječu strane invazivne vrste je narušavanje ravnoteže lokalnih ekosustava. S obzirom da strane vrste nisu prije obitavale na tom području nemaju predatore niti konkurenciju, nego se mogu nesmetano širiti i razmnožavati (2). Često su snažniji i izdržljiviji u nepovoljnim uvjetima, a time oni postaju predatori i konkurenti domaćim vrstama. Bore se za stanište i hranu, a u nekim slučajevima se hrane i ličinkama domaćih vrsta (26). Osim kompeticije za hranu i stanište, neke od invazivnih vrsta svojim aktivnostima utječu na okoliš poput bizamskog štakora čije kopanje dovodi do erozije tla ili jelena aksisa koji svojim kretanjem uništava travnjake i nisko raslinje koji su staništa nekih domaćih vrsta (1,33). Još jedan od načina uništavanja ravnoteže ekosustava je hibridizacija stranih invazivnih vrsta s autohtonim vrstama što dovodi do dobivanja sterilnih potomaka slabijeg imunološkog sustava koji se često teško adaptiraju na okoliš (1). Neke od invazivnih stranih vrsta namjerno su unesene baš zbog svojih naizgled pozitivnih utjecaja. Prvi i najpoznatiji primjer je mali indijski mungos. Oni su uneseni rane 1910. godine na Korčulu, od kuda su nakon dva mjeseca provedena u karanteni prošireni na otok Mljet. Iz godine u godinu sve više su se širili hrvatskim otocima, a osamdesetih godina počinju se širiti i u Bosnu i Hercegovinu, Crnu Goru, Albaniju i Grčku. Uvezeni su u svrhu smanjenja broja poskoka na otocima. Svojom izvanrednom okretnosti, brzim refleksima i velikom otpornosti na otrove svladavaju mnoge vrste zmija. Naravno, sve te osobine dovele su i do toga da postanu invazivna vrsta u Hrvatskoj jer kada više nema zmija oni počinju loviti domaću perad, konzumirati njihova jaja i napadati janjad. Time mali indijski mungos spada u 100 najopasnijih stranih invazivnih vrsta u svijetu (28).

Osim uništavanja životinjskih staništa, uništavaju poljoprivredne usjeve, vinograde, voćnjake, ugrožavaju stoku i ribe čime uzrokuju jako velike štete koje zahtijevaju značajne financijske troškove. Velike količine sredstava ulažu se u kontrolu, praćenje i uklanjanje invazivnih vrsta, ali i popravljavanje načinjenih šteta. Također, jako puno sredstava se ulažu i u istraživanje njihovih pozitivnih i negativnih utjecaja na okoliš. Jedan od primjera je raznolika trokutnjača (*Dreissena polymorpha*) koja stvara guste populacije te njima začepkuje vodovodne cijevi i pumpe hidrocentrala. Njihovo uklanjanje i popravci šteta zahtijevaju velika ulaganja (2).

Još jedan od značajnih utjecaja invazivnih stranih vrsta je prenošenje uzročnika raznih bolesti. Bolesti mogu prenesti sa životinje na drugu životinju, ali i sa životinje na čovjeka. Tako na primjer crvenouha i žutouha kornjača prenose *Salmonellu* na ljude jer ih često drže kao kućne

ljubimce (17). Mramorni i bodljikavi rakovi su prijenosni račje kuge (21, 22). Mali indijski mungos, iako unesen u pozitivne svrhe, prijenosnik je leptospiroze, trihineloze i bjesnoće na druge životinjske vrste u Hrvatskoj (29). Prenositelji Yersinije, raznih parazita i patogenih gljiva koje uzrokuju bolesti pluća su barske nutrije (30). Najznačajniji od svih invazivnih vrsta je tigrasti komarac koji je vektor virusa iz porodice Flaviviridae i Togaviridae (rod Alphavirus). Oni su uzročnici bolesti poput denga groznice, groznice Zapadnog Nila, žute, Zika te chikungunya groznice koje se zbog sve više migracija i putovanja ljudi po cijelom svijetu odnedavno pojavljuju i u Hrvatskoj u sve većem broju (36, 39).

Putevi unosa invazivnih stranih vrsta su namjerni ili slučajni te postoje mnogi razlozi zbog kojih su oni uneseni. Namjerni put unosa dijeli se na puštanje ili bijeg. Neke od vrste unesenih tim putem su mali indijski mungos, kornjače te većine riba. Riba i rakovi unesene su u svrhu uzgajanja u ribnjacima, konzumacije i sportskog ribolova (2). Osim tih namjernih unosa, neke vrste su u Hrvatsku dospjele i slučajnim putem na primjer vezane za ribarske mreže ili preko balastnih voda. To su vode koje se pri transportu pune u jednoj državi i prazne u drugoj zbog održavanja stabilnosti brodova i tako prenose strane vrste iz jednog ekosustava u drugi gdje mogu postati invazivne (20). Kornjače su ponajviše dospjele u Hrvatsku u svrhu prodaje kao kućni ljubimci od kuda su ih ljudi puštali u prirodu te su se tako proširili dalje. Životinje poput barske nutrije, rakuna ili bizamskog štakora namjerno unesene kako bi se iskorištavalo njihovo krzno (1,30). Neke od stranih invazivnih vrsta u Hrvatsku su dospjeli slučajnim putem, kao slijepi putnici ili kao kontaminacija (2). Kukci se vrlo lako prenose prijevoznim sredstvima, na odjeći ili pri transportu nekih sirovina poput drveta ili guma (11, 36).

Bez obzira na invazivnu vrstu, važno je prepoznati njene puteve unosa, zatim znati biologiju i ekologiju vrste kako bi se ona mogla kontrolirati donošenjem plana upravljanja invazivnom stranom vrstama. Primjerice takav je plan u RH donesen za signalnog plavog raka i uključuje niz aktivnosti poput uspostave radne skupine, organizacija timova za kontrolu populacije, timova za iskorjenjivanje, osiguranje opreme i izrada zamke te možda i najvažnije, edukacija dionika u planu upravljanja. Iako signalni rak iz rijeka poput Mure, Drave i Korane za sada nije iskorijenjen, kontrola brzine njegova širenja i smanjivanje gustoće populacije mogu ublažiti njegove negativne posljedice na zavičajne vrste i staništa (19).

5. ZAKLJUČAK

Razvojem civilizacije i sve većim trgovinama i kretanjima otvara se sve više mogućnosti za unos invazivnih stranih vrsta. Zbog toga potrebno je učinkovito upravljanje i strategije prevencije koje su ključne za ublažavanje negativnih utjecaja invazivnih stranih vrsta. To uključuje strože propise o trgovini i transportu te kontinuirano praćenje i istraživanje. Na prvom mjestu bi trebala biti prevencija unosa kojom bi se u samom početku spriječio ulazak stranih vrsta koje mogu postati i invazivne. Prevencija unosa mogla bi se vršiti na način da se uvedu strože regulative i inspekcije, a to uključuje inspekcije brodova, tereta i putnika na graničnim prijelazima. Također, jedna od vrlo bitnih stavki prevencije bila bi edukacija javnosti, turista, poljoprivrednika i trgovaca o rizicima unosa stranih invazivnih vrsta na naše područje. S obzirom na napredne tehnologije i vrlo utjecajne društvene mreže provedba edukacije ne bi trebala predstavljati veliki problem. Trenutno je u Hrvatskoj dostupna aplikacija pod nazivom „Invazivne vrste u Hrvatskoj“ (slika 22) putem koje bilo tko može, ukoliko zapazi neku novu invazivnu vrstu, poslati sliku i informaciju o njoj, a mogu se i saznati informacije o već poznatim stranim invazivnim vrstama u Hrvatskoj. Također, organiziraju se radionice poput „Alien CSI Bioblitz“ u svrhu podučavanja ljudi o praćenju i upravljanju invazivnim vrstama (40).

Zaključno tome, nastavkom provedbe ovih mjera, vlast Republike Hrvatske bi mogla zajedno uz pomoć svojih stanovnika još više napredovati prema zaštiti izvorne bioraznolikosti i održati ekološku ravnotežu važnu za dobrobit i opstanak ljudi i okoliša.



Slika 22. Mobilna aplikacija „Invazivne vrste u Hrvatskoj“ Izvor:

<https://invazivnevrste.haop.hr/novosti/25> (pristupljeno 25.8.2024.)

6. LITERATURA

1. Ulovac D. Zaštita od invazivnih vrsta ptica i sisavaca u šumskim ekosustavima Hrvatske [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije; 2023 [pristupljeno 30.07.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:172030>
2. Mihnjač T, Boršić I, Kutleša P, Ješovnik A, Cigrovski Mustafić M, Slivar S. INVAZIVNE STRANE VRSTE [Internet]. 2020 lipanj. [pristupljeno 30.07.2024.] Dostupno na: <https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/2021-04/brosura%20148x210mm-draft4-1.pdf>
3. Republika Hrvatska Ministarstvo gospodarstva. Invazivne strane vrste [Internet]. [citirano 20.8.2024.]. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-zastitu-prirode-1180/strane-i-invazivne-strane-vrste/invazivne-strane-vrste/5512>
4. INVAZIVNE STRANE VRSTE. Što su crna i bijela lista?. [Internet]. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ZELENE TRANZICIJE. [citirano 20.8.2024.]. Dostupno na: <https://invazivnevrste.haop.hr/crna-i-bijela-lista>
5. Republika Hrvatska Ministarstvo gospodarstva. Stavljanje na tržište, uvođenje u prirodu i uzgoj stranih vrsta. [Internet]. [citirano 31.8.2024.]. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/zastita-prirode/strane-i-invazivne-strane-vrste/stavljanje-na-trziste-uvodjenje-u-prirodu-i-uzgoj-stranih-vrsta/5511>
6. Metličić N. Klimatska obilježja Hrvatske: 1971.-2000. i 1991.-2020. [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022 [pristupljeno 20.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:166:915825>
7. Luka Rijeka. Luka Rijeka [Internet]. Luka Rijeka. 2015.]. [citirano 20.8.2024.]. Dostupno na: <https://lukarijeka.hr/>
8. MINGOR. Priručnik o prepoznavanju i postupanju invazivnim stranim vrstama.). [Internet]. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. 2022. [citirano 31.8.2024.]. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ZA%C5%A0TITU%20PRIRODE/IAS/Priru%C4%8Dnik%20o%20prepoznavanju%20i%20postupanju%20s%20IAS.pdf>

9. Briški B. "Lešepijski migranti - nove vrste riba u Jadranskom moru" [Završni rad]. Dubrovnik: Sveučilište u Dubrovniku; 2021 [pristupljeno 28.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:155:287189>
10. Štetnici HR . Mrežasta hrastova stijenica (*Corythucha aracuata*). [Internet]. Hrvatski šumarski institut. [citirano 28.7.2024.]. Dostupno na: [https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/mrezasta_hrastova_stjenica_\(corythucha_arcuata\)](https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/mrezasta_hrastova_stjenica_(corythucha_arcuata))
11. Hrvatski savez udruga privatnih šumovlasnika.. Hrastova mrežasta stijenica sve više prijete šumama. [Internet]. [pristupljeno 28.7.2024.]. Dostupno na: <https://www.hsups.hr/hrastova-mrezasta-stjenica-sve-vise-prijeti-sumama/>
12. AGROBIOTEST. Zaštita ukrasnih palmi i drveća. [Internet]. [pristupljeno 28.7.2024.]. Dostupno na: <https://agrobiotest.hr/zastita-palmi-i-drveca/zastita-drveca/stetnici-ukrasnog-drveca/mrezasta-stjenica-platane/>
13. Kovač M, Gorczak M, Wrzosek M, Tkaczuk C, Pernek M. Identification of Entomopathogenic Fungi as Naturally Occurring Enemies of the Invasive Oak Lace Bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). *Insects*. 2020 Oct 7;11(10):679. doi: 10.3390/insects11100679. (pristupljeno 30.7.2024.)
14. European Commission: Directorate-General for Environment. An introduction to the EU Regulation on Invasive Alien Species : Version 2022 Publications Office of the European Union; 2023. [pristupljeno 30.7.2024.]. Dostupno na: https://especies-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2023/02/brochure-ias-of-union-concern-2022_compressed.pdf
15. ZOO Zagreb. Crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*). [Internet] Ustanova Zoološki vrt Grada Zagreba 2019. [citirano 2.8.2024.]. Dostupno na: <https://zoo.hr/crvenouha-kornjaca-trachemys-scripta-elegans/>
16. MINGOR. Plan upravljanja kornjačom *Trachemys scripta* (Thunberg In Schoepff, 1792). [Internet]. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. 2022. [citirano 2.8.2024.]. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ZA%C5%A0TITU%20PRIRODE/IAS/Plan%20upravljanja%20kornja%C4%8Dom%20Trachemys%20scripta.pdf>
17. Zagreb info. U blizini Zagreba uhvaćena invazivna strana vrsta: Prenose uzročnike bolesti poput bakterije *Salmonella*. [Internet]. 2024. Dostupno na:

- <https://www.zagreb.info/vijesti/u-blizini-zagreba-uhvacena-invazivna-strana-vrsta-prenose-uzrocnike-bolesti-poput-bakterije-salmonella/629817/> (pristupljeno 2.8.2024.)
18. Schweiger M. Prvi nalaz razmnožavanja strane invazivne vrste *Trachemys scripta elegans* u divljini na otoku Krku, Hrvatska?. Hyla [Internet]. 2015 [pristupljeno 02.08.2024.];2015(1):50-52. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/147162>
 19. MINGOR. Plan upravljanja signalnim rakom (*Pacifastacus leniusculus* Dana, 1852). [Internet]. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. 2022. [citirano 3.8.2024.]. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ZA%C5%A0TITU%20PRIRODE/IAS/Plan%20upravljanja%20signalnim%20rakom.pdf>
 20. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije. Kontrola širenja signalnog raka (*Pacifastacus leniusculus*, Dana, 1852.) u rijeci Korani. [Internet]. 2017. [citirano 3.8.2024.]. Dostupno na: <https://www.haop.hr/index.php/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/planovi-upravljanja-i-mjere-ocuvanja-9>
 21. Tarandek A. Mramorni rak kao modelni organizam za istraživanje utjecaja organskih zagađivala na slatkovodne beskralježnjake [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2020 [pristupljeno 03.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:944324>
 22. Bednjanić M. Praćenje bolesti račje kuge u populacijama invazivne vrste bodljibradog raka (*Faxonius limosus*) u Hrvatskoj [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2024 [pristupljeno 03.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:754514>
 23. Zajednica športsko ribolovnih društava i udruga Bjelovar. Babuška. [Internet]. [citirano 6.8.2024.]. Dostupno na: <https://zsrub.hr/slatkovodne-ribe/hrvatska/babuska>
 24. Jelkić D, Opačak A. Seasonal Changes in the Condition Factor and Gonado-Somatic Index of *Carassius gibelio* From the Kopački rit Nature Park, Croatia. Poljoprivreda [Internet]. 20.06.2023. [pristupljeno 06.08.2024.];29(1):43-48. doi: 10.18047/poljo.29.1.6
 25. Huskanović L. UTJECAJ NAMETNIKA RODA *MYXOBOLUS* NA ZDRAVSTVENO STANJE SREBRNOG KARASA (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) U OTVORENIM VODAMA [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet; 2021 [pristupljeno 06.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:492192>

26. Tanja Mihinjač, Ivana Sučić, Ivan Špelić, Matej Vucić, Ana Ješovnik. Strane vrste slatkovodnih riba u Hrvatskoj. [Internet]. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. 2019. [citirano 6.8.2024.]. Dostupno na: https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/Pristup%20informacijama/Slatkovodne%20ribe_web.pdf
27. Tomašević M. Biološke karakteristike porodica Ictaluridae, Siluridae, Esocidae i Umbridae [Završni rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek; 2015 [pristupljeno 02.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:309198>
28. Pačar T. ZOOLOGIJSKE I LOVNE ZNAČAJKE MUNGOSA (Herpestes auropunctatus) [Završni rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek; 2014 [pristupljeno 09.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:121750>
29. MINGOR. Invazivne strane vrste – mali indijski mungos (Herpestes javanicus auropunctatus). [Internet]. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. 2022. [citirano 9.8.2024.]. Dostupno na : https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ZA%20C5%A0TITU%20PRIRODE/IAS/Plan%20upravljanja%20malim%20indijskim%20mungosom_bro%C5%A1ura.pdf
30. Štulić A. Nutrija (Myocastor coypus) - mjere eradikacije [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2016 [pristupljeno 08.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:415020>
31. Hutten T. Ekologija i raznolikost porodice Cricetidae (Mammalia) u Hrvatskoj [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2018 [pristupljeno 09.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:403078>
32. Šprem N, Blažina D, Florijančić T, Treer T, Prekalj G. JELEN AKSIS (AXIS AXIS) U NACIONALNOM PARKU BRIJUNI. Journal of Central European Agriculture [Internet]. 2008 [pristupljeno 21.08.2024.];9(2):317-322. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/27174>
33. Poslušaj glas prirode. Na Unijinom popisu 4 nove invazivne strane vrste u Hrvatskoj. [Internet]. 2022. [citirano 21.8.2024.]. Dostupno na: <https://glasprirode.hr/sto-ima-novo/na-unijinom-popisu-4-nove-invazivne-vrste-u-hrvatskoj/>

34. Uzelac M. Azijske božje ovčice pojavile se u velikom broju. [Internet]. Centar za invazivne vrste. 2018 [citirano 21.8.2024.]. Dostupno na: <http://civ.iptpo.hr/azijske-bozje-ovcice-pojavile-se-u-velikom-broju/>
35. Brnčić N, Kruljac I, Pahor Đ. Azijski tigrasti komarac i autohtona denga groznica u Hrvatskoj. *Medicina Fluminensis* [Internet]. 2013 [pristupljeno 13.08.2024.];49(1):42-49. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/98607>
36. Terzić I. Invazivne strane vrste komaraca roda *Aedes* na području Brodsko-posavske županije [Diplomski rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju; 2018 [pristupljeno 02.08.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:801012>
37. Golja B, Škreblin Borovnjak Ž. Virus Zapadnog Nila širi se Hrvatskom: Dva pacijenta u bolnici, a sumnja se da su deseci zaraženi... [Internet]. *Dnevnik.hr*. Dnevnik.hr; 2024 [citirano 20.8.2024.]. Dostupno na: <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/na-banovini-su-zabiljezena-dva-slucajeva-zaraze-virusom-zapadnog-nila---864718.html>
38. Lakić M. Zika virusna infekcija [Internet]. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije. 2015 [citirano 20.8.2024.]. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/prevencija-zaraznih-bolesti/zika-virusna-infekcija>
39. Luksic B, Pandak N, Drazic-Maras E, Karabuva S, Radic M, Babic-Erceg A, et al. First case of imported chikungunya infection in Croatia, 2016. *International Medical Case Reports Journal*. 2017 Apr;Volume 10:117–21.
40. INVAZIVNE STRANE VRSTE. Prvi rezultati Alien CSI Bioblitza 2024. [Internet]. Zavod za zaštitu okoliša i prirode. 2024. [citirano 31.8.2024.]. Dostupno na: <https://invazivnevrste.haop.hr/novosti/78>

7. ŽIVOTOPIS

Marija Dorosulić rođena je 30.08.2001. godine u Sisku. Završila je Osnovnu školu Galdovo 2016. godine. Nakon završetka osnovne škole, upisala je Gimnaziju Sisak, opći smjer koju je završila 2020. godine. Na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, prijediplomski studij Sanitarnog inženjerstva je upisala u akademskoj godini 2020./2021. Od studentskih poslova, radi u knjižnici Medicinskog fakulteta u Rijeci. Od jezika služi se engleskim.

8. PRILOZI

Broj slika: 22

Slika 1. Mrežasta hrastova stjenica (*Corythucha arcuata*)

Slika 2. Egipatska guska (*Alopochen aegyptiacus*)

Slika 3. Crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*)

Slika 4. Žutouha kornjača (*Trachemys scripta*, Thunberg)

Slika 5. Signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*)

Slika 6. Mramorni rak (*Procambarus virginalis*)

Slika 7. Bodljikavi rak (*Faxonius limosus*)

Slika 8. Babuška (*Carassius gibelio*)

Slika 9. Sunčanica (*Lepomis gibbosus* Linnaeus)

Slika 10. Rotan (*Perccottus glenii* Dybowski)

Slika 11. Bezribica (*Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegel, 1846)

Slika 12. Crni somić (*Ameiurus melas*, Rafinesque, 1820)

Slika 13. Smeđi somić (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1819)

Slika 14. Mali indijski mungos (*Herpestes javanicus* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)

Slika 15. Barska nutrija (*Myocastor coypus* Molina, 1782.)

Slika 16. Rakunopas (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834)

Slika 17. Bizamski štakor (*ondata zibethicus* Linnaeus, 1766)

Slika 18. Rakun (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758)

Slika 19. Jelen aksis (*Axis axis* (Erxleben, 1777)

Slika 20. Azijski a bubamara (*Harmonia axyridis*)

Slika 21. Tigrasti komarac (*Aedes albopictus*)

Slika 22. Mobilna aplikacija „Invazivne vrste u Hrvatskoj“