

Kontrola putova unosa invazivnih stranih vrsta u Republiku Hrvatsku

Keretić, Kristijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:771389>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Kristijan Keretić

**Kontrola putova unosa invazivnih stranih
vrsta u Republiku Hrvatsku**

Završni rad

Zagreb, 2022.

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Kristijan Keretić

**Control of introduction of invasive foreign
species in The Republic of Croatia**

Bachelor thesis

Zagreb, 2022.

Ovaj završni rad je izrađen u sklopu studijskog programa Znanosti o okolišu na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Perice Mustafića.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Završni rad

Kontrola putova unosa invazivnih stranih vrsta u Republici Hrvatskoj

Kristijan Keretić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Nakon direktnog antropogenog uništavanja staništa, invazivne strane vrste drugi su razlog ugroženosti biološke raznolikosti na globalnom nivou. Kontrola i suzbijanje invazivnih vrsta danas predstavljaju najveći izazov za čovječanstvo, ali i prirodne ekosustave. Invazivne vrste je gotovo nemoguće potpuno ukloniti stoga je potrebno spriječiti njihov unos u početku. Strane vrste donose velike promjene u ekosustave. Često zauzimaju slobodne niše, a kad to nije moguće, onda su u kompeticiji sa zavičajnim vrstama. Opstanak stranih vrsta ovisi o stabilnoj populaciji i potpunoj integraciji u novi ekosustav. Alohtona vrsta često ulazi u simbiozu s ostalim alohtonim ili autohtonim vrstama. Mutualizam im nerijetko pomaže da prospješe svoju egzistenciju. Glavni načini unosa su balastne vode i razmjena dobara. Prema mom mišljenju, upravo su to glavna područja djelovanja gdje bi kompanije i pojedinci mogli i morali poduzeti mjere kontrole. U Republici Hrvatskoj, nekoliko stranih vrsta uneseno je (posebice mungos) radi biološke kontrole i dobar dio radi poribljavanja. Hrvatska je definitivno na tragu rješenja i treba težiti ka edukaciji stanovništva i sprječavanju unosa stranih vrsta.

Ključne riječi: stanište, populacija, mungos, pajasen, sunčanica

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Mentor: izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Bachelor thesis

Control of introduction of invasive foreign species in The Republic of Croatia

Kristijan Keretić

Rooseveltovej trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

After direct anthropogenic habitat destruction, invasive alien species are the second reason for the threat of biodiversity on the global level. Control and suppression of invasive species today represent the greatest challenge for mankind, as well as natural ecosystems. Invasive species are almost impossible to completely remove and their introduction should therefore be prevented at the beginning. Alien species bring major changes to ecosystems. They often occupy free niches, and when that is not possible, they are in competition with native species. The survival of alien species depends on stable population and complete integration into the new ecosystem. Introduced species often undergoes symbiosis with other introduced or native species. Mutualism often helps them to promote their existence. The main ways of introduction are ballast water and exchange of goods. In my opinion, these are the main areas of activity where companies and individuals could and should take control measures. In the Republic of Croatia, several alien species have been introduced (especially mungos) for biological control and a large part for restocking. Croatia is definitely on the trail of a solution and should strive to educate the citizens and prevent the introduction of alien species.

Keywords: habitat, population, mongoose, ailanthus, sunfish

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

SADRŽAJ

1.UVOD	7
2.INVAZIVNE VRSTE	8
2.1 OPĆENITO	8
2.2 UTJECAJ NA EKOSUSTAV	10
2.2.1 Evolucija.....	10
2.2.2 Promjene u ponašanju organizama	11
2.2.3 Kompeticija	11
2.2.4 Mutualizam.....	12
3.SITUACIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ	13
3.1 NAJČEŠĆI NAČINI UNOSA	13
3.1.1 Balastne vode	13
3.1.2 Razmjena dobara	14
3.2 NEKE OD INVAZIVNIH VRSTA	15
3.2.1 Mali indijski mungos (<i>Herpestes javanicus</i>)	15
3.2.2 Sunčanica (<i>Lepomis gibbosus</i>)	16
3.2.3 Ambrozija (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	18
3.3 PROGRAM MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA.....	19
3.3.1. Uvodna riječ	19
3.3.2. Recentni planovi i akti.....	19
4.ZAKLJUČAK	22
5.LITERATURA	23
6.SLIKE	25
7.ŽIVOTOPIS	27

1. UVOD

Već od malih nogu upoznajemo svoju okolinu. Zapažamo bogatstvo biljnog i životinjskog svijeta te se trudimo zapamtiti brojna upozorenja koja nam daju roditelji. Ta upozorenja pokazuju brigu roditelja jer pojedine vrste mogu naštetiti zdravlju čovjeka ili izazvati smrt. U Republici Hrvatskoj najčešće spominjemo: poskoka (*Vipera ammodytes*), mrkog medvjeda (*Ursus arctos*), sivog vuka (*Canis lupus*), pauka crna udovica (*Latrodectus tredecimguttatus*), gljivu muharu (*Amanita muscaria*) i koprivu (*Urtica dioica*) kao velike opasnosti u prirodi. Poticanje na oprez u prirodi se prenosi s koljena na koljeno.

Unosom novih vrsta u staništa u kojima prirodno nisu obitavale, povećava se rizik za gubitak autohtonih vrsta te ugrozu ekosustava. Hoće li alohtone vrste opstati u novom staništu, ili ne, te ako opstanu, hoće li naštetiti domaćim vrstama? Jedno je sigurno: ako unesemo 100 stranih vrsta, 10% će opstati, a 3% će postati invazivno. To su: invazivne biljke koje prerastaju cjelokupno stanište, uneseni grabežljivci koji prijete rijetkim životinjama, biljojedi, insekti i sisavci koji ugrožavaju biljke i strane biljke koje mijenjaju ciklus prirodnih požara na štetu autohtonih vrsta (Simberloff, 2013). Također, unosom novih vrsta, javljaju se razne bolesti i nove otrovne vrste koje mogu naštetiti i čovjeku.

2. INVAZIVNE VRSTE

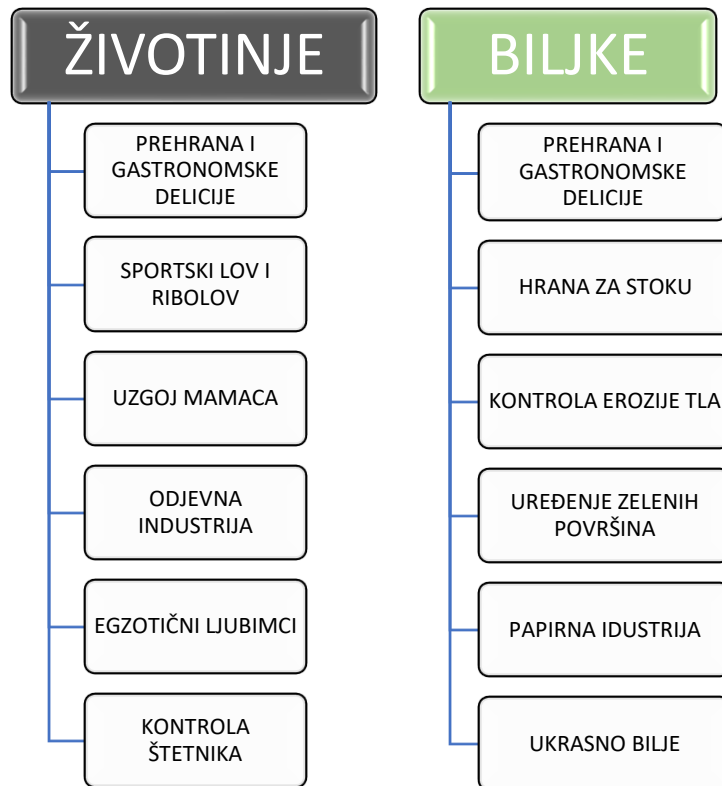
2.1 OPĆENITO

Da bi određena vrsta postala invazivna u stranom okolišu, ona mora izgraditi populaciju. Simberloff nalaže kako je vrlo teško kontrolirati koliko alohtonih vrsta dolazi na određeno područje dnevno. Veliki dio tih vrsta ne preživi nove životne uvjete, a dio koji preživi, uspostavlja malene populacije koje u kratkom vremenu izumru ili pak postaju invazivne.

Svaka država trenutno ima tisuće stranih, uvedenih vrsta koje nastanjuju njihove ekosustave. Mnoge vrste usjeva i domaćih životinja namjerno su uvedene u ove ekosustave jer autohtone vrste nisu mogle osigurati dovoljno hrane za potrebe neke zemlje. Ostatak vrsta unesene su namjerno ili slučajno ljudskom aktivnošću. Invazija stranih vrsta u nove ekosustave ubrzava s porastom brojnosti svjetske ljudske populacije. Transport dobara i transport stranih vrsta se povećava svakodnevno. Nekoliko stranih vrsta biljaka, životinja i mikroba su izvorno uvedeni za upotrebu u poljoprivredi, ali su danas postali glavni štetnici. U SAD-u, na primjer, to uključuje travu Johnson, koja je uvedena za ispašu stoke i kućne mačke koje su uvedene za kontrolu populacije glodavaca. Utjecaj invazivnih vrsta na drugom je mjestu kao uzrok gubitka biološke raznolikosti u cijelom svijetu. Smatra se da su invazije stranih biljaka, životinja ili mikroba odgovorne za 40% gubitka autohtonih vrsta. Gubitak biološke raznolikosti uzrokovan invazivnim vrstama rezultat je kompeticije i predacije. (D. Pimentel, 2002)

Probleme invazivnih organizama stvorio je čovjek. Urbana područja, isušene močvare, obradive površine, vrtovi, parkovi, industrijske zone itd. predstavljaju nova antropogena staništa u kojima često preživljavaju samo unesene strane vrste. Činjenica je, da autohtone vrste teže podnose fragmentaciju i uništenje staništa, dok one unesene se često prilagode novom okolišu. Razmnožavanje i širenje stranih vrsta dovodi do neželjenih posljedica i onda takve vrste nazivamo invazivnim. (Nikolić i sur., 2014)

Unos stranih vrsta može biti namjeran ili slučajan. Najviše prevladava namjeran unos – 71% (Nikolić i sur., 2014), a razloga ima bezbroj (Slika 1).



Slika 1: Najčešći razlozi za unos stranih vrsta (Simberloff, 2013)

2.2 UTJECAJ NA EKOSUSTAV

2.2.1 Evolucija

Fluktuacije u ekosustavima su potpuno prirodne, kao i izmjena klime, ali nije prirodno da se sve odvija enormnom brzinom. Sastav atmosfere se mijenja iz dana u dan, migracije vrsta među kontinentima i različitim staništima su zastrašujuće. U prošlosti, rasprostranjivanje organizama preko velikih geografskih barijera je bilo malo vjerojatno, ali danas predstavlja rutinu (Mooney i Cleland, 2001). Zbrajanje štete u ekosustavima diljem svijeta je vrlo problematično. Trenutno, opisano je oko 1.5 milijuna vrsta od 10 milijuna, a oko 50 000 vrsta je uneseno na kontinente Novog svijeta (Pimentel, 2002). Mnoge autohtone vrste ugrožene su zbog kompeticije i predacije invazivnih vrsta, dok ostatak vrsta podliježe hibridizaciji ili izmjenama ekosustava uzrokovanim stranim vrstama. U nekim slučajevima strana vrsta može izazvati izumiranje autohtonih vrsta.

Introdukcijom strane vrste u nove ekosustave dolazi do stroge selekcije. Takva vrsta često preživljava rapidnom adaptacijom ili uz pomoć genetičkog drifta čiji je najveći potencijal kada je populacija najmanja. Recentna istraživanja pokazuju kako je insektima dovoljno 20 godina da se potpuno prilagode novom staništu (npr. razvoj krila kod voćne muhe). Sličan evolucijski proces se odvija kod autohtonih vrsta gdje one razvijaju niz prilagodbi ne bi li omogućile svoj opstanak i sačuvale svoje stanište. Postoje vrlo važni neizravni učinci kroz promjene u genetskoj strukturi invazivnih vrsta u odnosu na nove organizme koje oni susreću. Radi se o hibridizaciji i introgresiji. Hibridizacija invazivnih s autohtonim vrstama može dovesti do izumiranja autohtonih vrsta. Npr. unos japanskog jelena (*Cervus nippon*) u Veliku Britaniju uzrokovao je hibridizaciju s nativnim običnim jelenom (*Cervus elaphus*) i ugrozio njegov genetski integritet. Iako, hibridizaciju i introgresiju smatramo lošim posljedicama, one mogu biti i izvor novih ekotipa i vrsta. (Mooney i Cleland, 2001)

2.2.2 Promjene u ponašanju organizama

Osim evolucije pojedinih značajki nekog organizma uz pomoć kojih se on prilagođava novom okruženju ili stranim vrstama postoje slučajevi promjene ponašanja u samim invazivnim vrstama ili kao obrana od njih. Holway i Suarez (1999) sugeriraju na česte promjene u ponašanju populacija invazivnih vrsta. Nije poznato jesu li te promjene uvjetovane invazijom ili adaptacijom, ali ih svakako treba uključiti u istraživanje invazija. Također, Blossey i Notzold (1995) navode kako su u populacijama invazivnih vrsta pojedinci često veći u novom staništu nego u prirodnom. Proučavajući biljne zajednice, zaključili su da je razlog manja brojnost štetočina. Dakle, razlike u veličini, pripisali su posljedicama prirodne selekcije. Još jedan primjer prati populacije mrava koji su u stranom staništu osnovali veće populacije baš zbog manjka patogena. Ove promjene daju dodatnu prednost invazivnim vrstama.

2.2.3 Kompeticija

Unos stranih vrsta, koje su pritom i invazivne, dovodi do borbe za ekološku nišu u novom staništu. Strani organizmi ispunjavu slobodne ekološke niše ili prijete postojećim. Sukob često završava hibridizacijom, a nerijetko i izumiranjem autohtone vrste. U Hrvatskoj imamo nekoliko takvih primjera. Jedan od njih je bezribica (*Pseudorasbora parva*) koja živi u dunavskom slijevu. Formira velike populacije koje su u kompeticiji za hranu i stanište sa zavičajnim vrstama, naročito ličinkama i manjim ribama. Hrani se zooplanktonom, ličinkama i jajima. Čest je nositelj bolesti koje štete akvakulturi, a najviše ugrožava endemske vrste. U Europi, zabilježena je hibridizacija između bezribice i bjelice (*Leucaspis delineatus*) (Slika 2) te je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta. (Mihinjač i sur., 2019)



Slika 2: Bezribica (lijevo) i bjelica (desno), preuzeto s: <https://www.sru-saran-bakic.hr/ribolovne-dozvole/vrste-riba/bezribica-pseudorasbora-parva/>
http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei/cypriniformes/cyprinidae/leucaspis/leucaspis_delineatus/1_delineatus02.htm

2.2.4 Mutualizam

Mutualizam obuhvaća zajednički život dva ili više organizama s brojnim beneficijama. Problem kod unosa stranih vrsta je da mutualizam s novim organizmima potencijalno može omogućiti intenzivnije rasprostranjenje invazivnih vrsta. Primjer: insekti će rado isprobati nektar strane cvjetnice i pritom pomoći u oprašivanju iste. Štoviše, strani organizam može potpuno “zamijeniti” jednog člana i prouzročiti njegovo izumiranje (Aslan i sur., 2013). S druge strane, Mooney i Cleland (2001) ističu kako mutualizam može spriječiti invaziju. Naime, ako dva organizma, autohtona i alohtona vrsta, razviju mutualistički odnos onda će pretjeran rast jednog člana biti ograničen rastom drugog člana i obrnuto. Međutim, postoje zapisi i istraživanja vezana za razvoj mutualizma između dvije različite invazivne vrste no potrebno je detaljnije istražiti učinak takvih suživota (Alsan i sur., 2013).

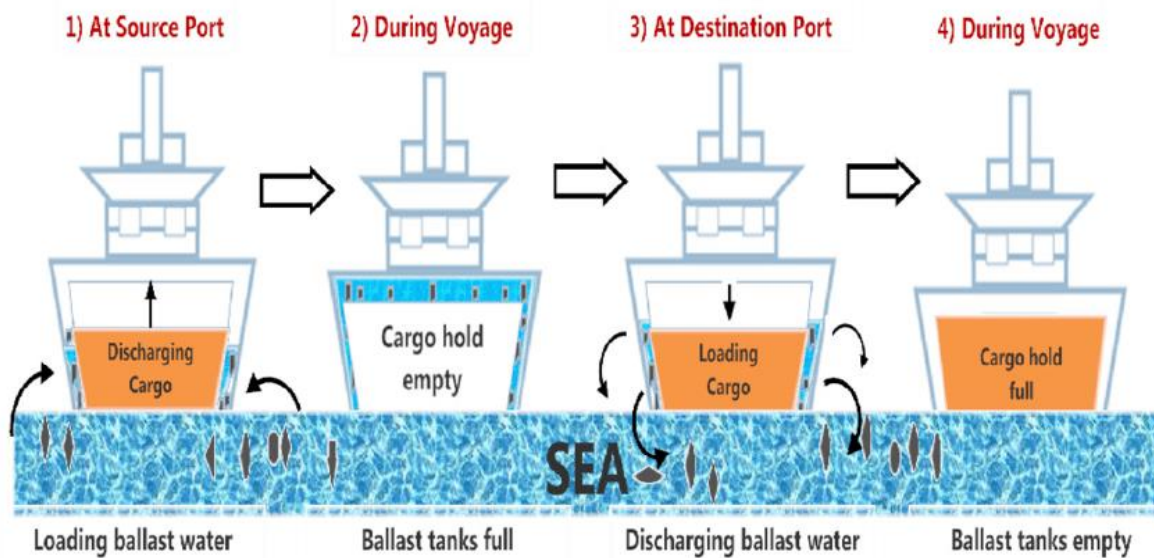
3. SITUACIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

3.1 NAJČEŠĆI NAČINI UNOSA

3.1.1 Balastne vode

Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (NN 14/2019) propisuje da je prije korištenja stranih vrsta u bilo koje svrhe potrebno pribaviti dozvolu ministarstva nadležnog za zaštitu prirode. Nažalost, u Hrvatskoj zakoni nisu dovoljni da bi zaštitili autohtone ekosustave, već je potrebna inicijativa građana koji bi uz pomoć znanstvenika ostvarili napredak.

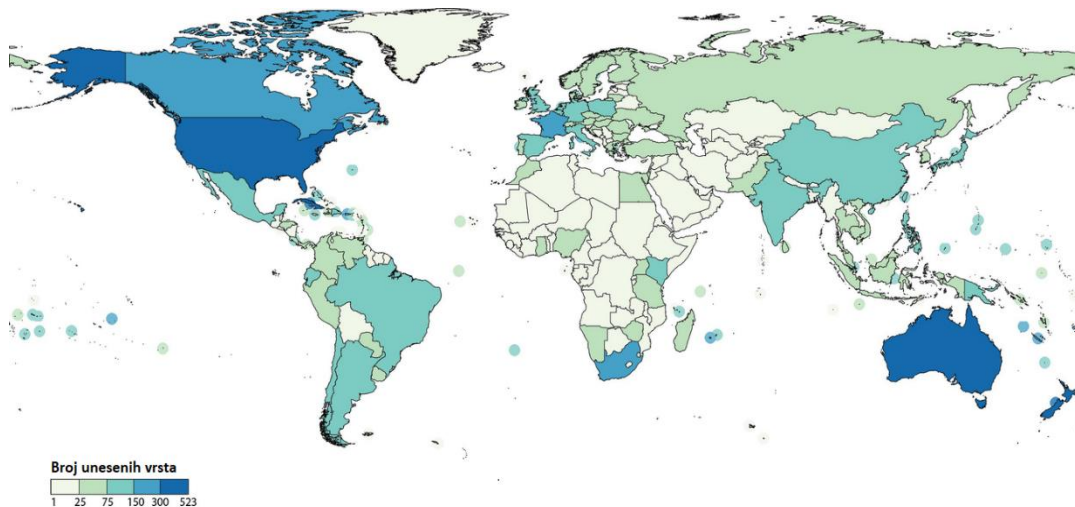
Unos stranih vrsta većinom se odvija transportom i trgovinom. Organizmi koji se prenose nenamjerno prijevoznim sredstvima ili teretom koji prevoze, nazivaju se slijepim putnicima (Mihinjač i sur., 2019). Balastne vode (Slika 3), koje još nazivamo i biološkim juhama, smatraju se primarnim putem širenja vodenih invazivnih vrsta. Naime, brodovi bez tereta postaju vrlo nestabilni pa se tankovi unutar broda ispunjuju okolnom vodom kako bi se povratila stabilnost nakon iskrcaja tereta. Najčešće se tankovi pune s okolnom vodom punom ostalih organizama i onda se prazne u vodene površine udaljene nekoliko tisuća kilometara (Simberloff, 2013). Takav način unosa stranih vrsta, posebice parazita, je smatran nenamjernim, ali danas za takav čin kompanija može dobiti kaznu od 40 000 \$ (Arora, A., i Vandeborn, Y., 2017). Balastne vode sadrže veliki broj jajašaca, ličinke, bakterije i plankton. Invazivne vrste unesene ovim putem su: kaulerpa (*Caulerpa taxifolia*) i raznolika trokutnjača (*Dreissena polymorpha*).



Slika 3: Balastne vode, preuzeto s https://www.researchgate.net/figure/A-typical-ballast-water-cycle-procedure-Kuroshi-2017_fig1_335258569

3.1.2 Razmjena dobara

Svaka država, koja čuva svoje ekosustave, ima određeni niz zakona i pravila za unos biljnih i životinjskih vrsta te za unos hrane. Pojedine vrste mogu biti invazivne i imati parazite, a hrana može biti izvor raznih bolesti. Ulaskom u Europsku Uniju Republika Hrvatska otvorila je svoje granice za trgovinsku razmjenu bez ograničenja. Dakle, invazivne vrste se vrlo lako mogu rasprostraniti Europom. Međutim, putujemo li iz zemlje koja nije članica EU-a, ne smijemo sa sobom nositi meso ni mliječne proizvode (Nošenje na put proizvoda životinjskog podrijetla, hrane ili biljaka, 2021). Unos neprijavljenog mesa i mliječnih proizvoda, rezultira novčanom kaznom ili kaznenim progonom. Drugim riječima, putnici mogu unijeti uzročnike zaraznih bolesti određenim proizvodima životinjskog i biljnog podrijetla i invazivne strane vrste u osobnoj prtljazi, paketima koji se šalju poštom ili naručuju preko interneta. Dawson i sur. (2017) su proveli istraživanje na globalnoj razini vezano za širenje invazivnih vrsta razmjenom dobara. Rezultati su pokazali: da prenapučeni otoci, razvijene zemlje i nacije s brzo rastućom ekonomijom imaju najveći priljev stranih vrsta iz svih taksonomskih skupina zbog velike razmjene dobara između različitih područja planeta Zemlje (Slika 4).



Slika 4: Procjena unosa invazivnih stranih vrsta na globalnoj razini (Turbelin i sur., 2016)

3.2 NEKE OD INVAZIVNIH VRSTA

3.2.1 Mali indijski mungos (*Herpestes javanicus*)

Mali indijski mungos (Slika 5) unesen je na 45 otoka i na jedan kontinent između 1872. i 1979. (Hays i Conant, 2007). Danas obitava na kopnu i otocima diljem Zemlje. U RH unesen je 25. kolovoza 1910. na Mljet, 1923. na Korčulu, 1926. na Brač i Šoltu, a 1970. na Hvar (Zoon, 2020). Razlog unosa su bile velike populacije zmija otrovnica. 100-tinjak godina kasnije mungosi su očistili otoke od zmija te prešli na glodavce, vodozemce i ptice. Došlo je do potpunog istrebljenja nekadašnjeg životinjskog svijeta na dalmatinskim otocima. Naime, mungosi su omnivori što znači da se hrane biljnom i životinjskom hranom (Mungos, 2021). Stvaraju velike štete u vinogradima i



Slika 5: Mali indijski mungos (*Herpestes javanicus*)
(Wikipedija, 2021)

u nasadima smokve. Trenutno, u RH brojimo na tisuće jedinki koje su u potrazi za hranom na lokalnim smetlištima i odlagalištima otpada. Također, mungosi se smatraju prenositeljima bjesnoće, leptospiroze i trihinele te nemaju prirodnog neprijatelja na unesenim otocima (Invazivne strane vrste, 2020). Prema Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu, mungos se proširio na kopnene dijelove RH te došao do BIH i Albanije. Pretpostavlja se da je namjerno unesen na poluotok Pelješac i nenamjerno kao slijepi putnik na brodovima. Vlada Republike Hrvatske nema konkretan plan za upravljanje invazivnim vrstama. S druge strane, Hays i Conant (2007) tvrde kako je mungos kasno unesena vrsta koja je ubrzala uništenje već ionako uništenog ekosustava. 1988. započelo je korištenje difenadiona, antikoagulanta koji uzrokuje unutarnje krvarenje pri konzumaciji. Drugi način eradikacije je postavljanje zamki što je veoma skup pothvat jer uključuje cjelodnevno motrenje. Naprotiv, stanovnici otoka Mljeta vjeruju kako je mungos spasio brojne živote i nikako se ne smije istrijebiti. Mungosi će uvijek imati hranu i utočište na otoku Mljetu (Narod.hr)

3.2.2 Sunčanica (*Lepomis gibbosus*)

Sunčanica spada u razred zrakoperke (*Actinopteri*), red grgečke (*Perciformes*) i nastanjuje slatkovodna staništa. Unesena je iz Sj. Amerike u Europu (Slika 6) krajem 19. st. (Copp i Fox, 2007).



Slika 6: Europske zemlje sa stabilnim populacijama Sunčanice (*Lepomis gibbosus*) (Copp i Fox, 2007)

Glavni razlog unosa je akvaristika. Ukrašene pruge na tijelu (Slika 7) pogodovale su za držanje sunčanice u kućnim akvarijima i bazenima od kuda se proširila u prirodne vodotoke. Drugi način unosa je poribljavanje pojedinih područja gdje je sunčanica korištena kao hrana za druge vrste riba ili zbog sportskog ribolova (Mihinjač i sur., 2019). Glavna negativna karakteristika ove vrste je agresivna borba za hranu i stanište. Konstantno je u kompeticiji s autohtonim vrstama. Mužjak čuva gnijezdo s jajima i napada druge vrste koje mu se približe. Čuvanje jaja pospješuje njihov opstanak u stranom okolišu (Invazivne vrste, 2020).

Copp i Fox (2007) tvrde da su za vrlo uspješnu invazivnost ove vrste zaslužni: brzo razmnožavanje i uranjena plodnost juvenilnih jedinki. Također, sugeriraju na činjenicu da je među unesenim jedinkama prisutan kanibalizam koji se kompenzira kroz veliki broj mlađi. Prirodni predator sunčanice je pastrvski grgeč (*Micropterus salmoides*) koji se također unosi na područja invazije. Projekt se u pojedinim staništima pokazao neuspješnim, osobito u staništima s malenim brojem predatora. Naime, pastrvski grgeč predstavlja prijetnju za mnoge autohtone i endemske vrste čime “uklanja” konkurenciju za hranu i otvara vrata invazivnosti sunčanice (Copp i Fox, 2007).



Slika 7: Sunčanica (*Lepomis gibbosus*), preuzeto s <https://hr.world-animal.com/6331266-sun-perch-or-sunflower-lepomis-gibbosus>

3.2.3 Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*)

Ambrozija (partizanka, pelinolisni limundžik, obični limundžik) (slika 8) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (*Asteraceae*) (Nikolić i sur., 2014). Porijeklom je iz Sj. Amerike, a u Europu je unesena u 19. stoljeću. Pripada rodu *Ambrosia* što na grčkom znači besmrtan (Priroda i biljke: Ambrozija, 2021). Njezina prisutnost u RH je prvi put zabilježena 1941. godine, a danas je raširena gotovo čitavom Hrvatskom, najviše u središnjim i istočnim dijelovima zemlje (Brošić, 2017). Ambrozija je jedan od najrasprostranjenijih korova (Nikolić i sur., 2014). Obitava na sunčanim i suhim antropogenim staništima. Podnosi velike oscilacije abiotičkih faktora (temperatura, vlaga) i obnavlja svoj životni ciklus nakon košnje. Nikolić i sur. (2014) opisuju ambroziju kao izrazito agresivnu i otpornu invazivnu stranu vrstu.



Slika 8: Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*),
preuzeto s <https://alternativa-zavvas.com/index.php/clanak/article/ambrozija>

Pretpostavlja se da je ambrozija unesena sasvim slučajno, sa sjemenjem žitarica ili trava za travnjake (Nikolić i sur., 2014). Iako je invazivna vrsta, može poslužiti kao lijek kod uboda insekata, kao ukrasno bilje ili kao biocid kod suzbijanja velikih populacija puževa (Priroda i biljke: Ambrozija, 2021). Njezina najveća negativna strana su peludna zrnca predstavljajući najjače poznate alergene koji izazivaju zdravstvene smetnje velikom broju ljudi. Dosadašnja rješenja za

kontrolu invazivnosti ove vrste su: čupanje, košnja, upotreba herbicida te biološka kontrola zlaticom (*Zygogramma suturalis*) i sjevernoameričkim tvrdokrilcem (*Ophraella communa*). Nadalje, Republika Hrvatska ima brojne zakonske propise vezane za iskorjenjivanje ambrozije (npr. redovito održavanje javnih površina) (Nikolić i sur., 2014).

3.3 PROGRAM MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA

3.3.1. Uvodna riječ

Ekologija svakim danom dobiva sve više i više na značaju. Ljudi su se previše udaljili od prirode. Skriveni u zgradama, stanovima i kućama ne razmišljaju o porijeklu hrane i vode koju konzumiraju, a još manje o smeću kojeg stvaraju. Unosom stranih vrsta, potencijalno invazivnih, čovjek ugrožava sve ono autohtono. Nedvojbeno, čovjek utemeljuje paletu novih kozmopolitskih organizama diljem planeta Zemlje. Unos stranih vrsta promijenit će ekosustave kakve danas poznajemo i zauvijek poremetiti put evolucije (Simberloff, 2013).

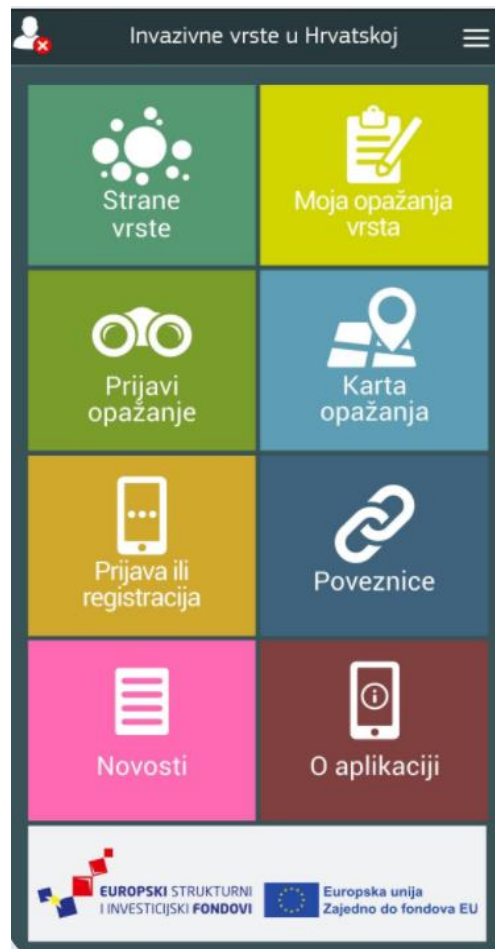
Republika Hrvatska s 56 594 km² ima 24 invazivne strane vrste koje izazivaju zabrinutost. Invazivni strani organizmi se nalaze na tzv. Crnoj listi, dok je ostatak na Bijeloj. Republika Hrvatska još uvijek nema svoje popise već se vodi po Unijinim. Na Crnoj listi nalazi se 66 vrsta, a na Bijeloj 2169 (Invazivne vrste, 2020). Prema Pravilniku o stranim vrstama koje se mogu stavljati na tržište te invazivnim stranim vrstama (NN 17/2017), vrste s Crne liste ne smiju se unositi na područje Republike Hrvatske, stavljati na tržište, razmjenjivati, držati, uzgajati ili uvoditi u prirodu. Postoji i Siva lista, a na njoj se nalaze organizmi čija invazivnost nije poznata.

3.3.2. Recentni planovi i akti

Kontrola invazivnih stranih vrsta i smanjivanje njihova utjecaja na autohtone vrste i ekosustave danas je jedan od najvećih izazova zaštite prirode. Invazivnu stranu vrstu često nije moguće u potpunosti ukloniti iz staništa u kojem je uspostavila populacije, osim na manjim otocima ili drugim ograničenim područjima. Zbog toga je važno preventivno djelovanje kroz zakonska

ograničenja unosa stranih vrsta u prirodu, rano otkrivanje potencijalno invazivnih stranih vrsta i provođenje hitnih mjera za kontrolu širenja i eradikaciju. Provođenje preventivnih mjera i mjera kontrole u ranoj fazi invazije su najučinkovitije mjere borbe protiv invazivnih stranih vrsta (Invazivne strane vrste, 2020).

Mobilna aplikacija Invazivne vrste u RH (Slika 9) je dobar korak u osvješćivanju građana na probleme vezane uz invazivne strane vrste. U navedenoj aplikaciji građani mogu: prijaviti opažanja invazivnih stranih vrsta, informirati se i uključiti u upravljanje njima. Aplikacija je objavljena 8. listopada 2020. godine i ima više od 500 preuzimanja (Google play: Invazivne vrste u Hrvatskoj, 2020).



Slika 9: Početni zaslon aplikacije Invazivne vrste u Hrvatskoj (Invazivne vrste, 2020)

Najnoviji projekt Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja odnosi se na uspostavu kontrole invazivne strane vrste pajasen (*Ailanthus altissima*) (Slika 10). Projekt se provodi na području Krke i Pelješca te u gradovima: Dubrovnik, Ston i Mali Ston. Cilj projekta je iskorjenjivanje pajasena i povećanje kapaciteta za kontrolu invazivnih stranih vrsta. Proračun projekta je oko 2.5 mil. €, a provodit će se do 1. 4. 2025. Razlozi za njegovo uklanjanje su: brza rasprostranjenost, izlučivanje herbicida, alergije, otrov u kori i lišću, rastom na zidinama oštećuje kulturno-povijesnu baštinu, širi se po vinogradima, maslinicima i ostalim poljoprivrednim područjima te snažnim korijenom oštećuje infrastrukturu, cjevovode i kanalizaciju (Centar za invazivne vrste: Pajasen, 2020). Uklanjat će se mehaničkim putem, odnosno čupanjem i iskopavanjem mladica, piljenjem ili rezanjem stabala i uklanjanjem ženskih stabala (LIFE CONTRA *Ailanthus* – Uspostava kontrole invazivne strane vrste *Ailanthus altissima* [pajasen] u Hrvatskoj, 2021).



Slika 10: Pajasen (*Ailanthus altissima*), preuzeto s <https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Ailanthus-altissima.jpg>

Projektom „PRirodA kao SAVEZnik: Strane biljne invazivne vrste kao izvor farmaceutika – NATURALLY“ želi se dokazati da invazivne strane vrste možemo iskoristiti za neku drugu svrhu u trajanju od 2021. do 2024. godine. Nositelj projekta je Institut za poljoprivredu i turizam uz suradnju s brojnim fakultetima, a jedan od njih je Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu. Cilj projekta je istražiti potencijal prirodnih ekstrakata četiri invazivne vrste: bagrem (*Robinia pseudoacacia*), čičoka (*Helianthus tuberosus*), pajasen (*Alianthus altissima*) i kanadska zlatošipka (*Solidago canadensis*). (Centar za invazivne vrste: Projekt NATURALLY, 2021)

2011. godine održana je Večer invazivnih vrsta. Domaćin je bio Festival Perforacija, a večera se održala u prostorijama Kluba SC u Zagrebu. Na meniju su bile poslastice od signalnog raka (*Pacifastacus leniusculus*) i čaj od ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*) pod motom: "Ako ne možeš pobijediti neprijatelja – pojedi ga!". Zainteresirani su, nakon kratke edukacije, imali priliku isprobati rijetku kulinarsku senzaciju. (Večernji list, 2011)

4. ZAKLJUČAK

Bioraznolikost Hrvatske je pri samom vrhu Europe. Imamo više od 40 000 zavičajnih vrsta koje nam pospješuju turizam i obogaćuju kulturu i umjetnost. Nažalost, čovjek svojim aktivnošću značajno narušava ljepotu prirode i ugrožava mnoge zavičajne vrste (Invazivne vrste, 2020). Unos stranih vrsta, bilo namjerno ili slučajno, pokreće promjene u ekosustavu. Nove vrste interferiraju sa zavičajnim i nerijetko samo jedna vrsta opstaje – strana vrsta. Dolaskom u novo stanište strana vrsta nalazi se u veoma stresnoj situaciji, a stresne situacije iz organizma izvlače ono najgore, a to je borba za opstanak. Rapidna evolucija i popunjavanje praznih ili kompeticija za zauzete ekološke niše pretvara ekosustav u ratnu zonu (Simberloff, 2013). U većini slučajeva, strana vrsta sa sobom donosi i razne bolesti na koje zavičajne vrste nisu otporne (Mihinjač i sur., 2019). U Europi je zabilježeno 14 000 stranih vrsta, a procjenjuje se da je 10-15 % njih invazivno (Invazivne vrste, 2020). U Republici Hrvatskoj postoje razni projekti koji obuhvaćaju prevenciju, kontrolu i eradiciju stranih invazivnih vrsta. Najveća nada se polaže u Sustav ranog otkrivanja i brzog odgovora gdje su najbitnija opažanja građana koji uočenu invazivnu stranu vrstu trebaju prijaviti putem online obrasca Ministarstva zaštite okoliša i energetike ili putem aplikacije Invazivne vrste u Hrvatskoj (Invazivne vrste, 2020). Trenutni projekti uključuju mehaničko i kemijsko uklanjanje, a otvoreno je i javno savjetovanje vezano za problem invazije mungosa (Centar za invazivne vrste: Projekt NATURALLY, 2021). Propisani zakoni trenutno vrše pritisak na kontrolu uvoza, ali ne obećavaju učinkovito rješenje problema.

5. LITERATURA

Arora, A., i Vandeborn, Y. (2017). Web Alert: USCG ballast water violation & penalties. Washington DC: United States Coast Guard (USCG). Dostupno na: <https://www.standard-club.com/knowledge-news/web-alert-uscg-ballast-water-violation-penalties-723/> [12. kolovoza 2021.]

Aslan, C.E., Zavaleta, E.S., Tershy, B., Croll, D. (2013) Mutualism Disruption Threatens Global Plant Biodiversity: A Systematic Review. PLoS ONE 8(6): e66993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066993>

Blossey, B., i Notzold, R. (1995). Evolution of Increased Competitive Ability in Invasive Nonindigenous Plants: A Hypothesis. Journal of Ecology, 83(5), 887-889. doi:10.2307/2261425

Boršić, I. (2017). Strane invazivne vrste u Hrvatskoj: ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Arhiva Haop-a. Dostupno na: <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/flora/strane-invazivne> [10. kolovoza 2021.]

Centar za invazivne vrste: Pajasen (2020). Dostupno na: <http://civ.iptpo.hr/ailanthus/> [10. kolovoza 2021.]

Centar za invazivne vrste: Projekt NATURALLY (2021). Dostupno na: <http://civ.iptpo.hr/projekti/> [10. kolovoza 2021.]

Copp, G. H., i Fox, M. G. (2007). Growth and life history traits of introduced pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) in Europe, and the relevance to its potential invasiveness. In Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats (pp. 289-306). Springer, Dordrecht. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6029-8_15

Dawson, W., Moser, D., Van Kleunen, M., Kreft, H., Pergl, J., Pyšek, P., Weigelt, P., Winter, M., Lenzner, B., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Cassey, P., Scrivens, S. L., Economo, E. P., Guénard, B., Capinha, C., Seebens, H., García-Díaz, P., Nentwig, W., García-Berthou, E., Casal, C., Mandrak, N. E., Fuller, P., Meyer, C., Essl, F. (2017). Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups. Nature Ecology & Evolution, 1(7), 1-7. doi: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0186>

Google play: Invazivne vrste u Hrvatskoj (2020). Dostupno na:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=hr.prehnit.mzoe.ias&hl=hr> [13. rujna 2022.]

Hays, W. S., i Conant, S. (2007). Biology and impacts of Pacific Island invasive species. 1. A worldwide review of effects of the small Indian mongoose, *Herpestes javanicus* (Carnivora: Herpestidae). *Pacific Science*, 61(1), 3-16. doi: <https://doi.org/10.1353/psc.2007.0006>

Holway, D. A., i Suarez, A. V. (1999). Animal behavior: an essential component of invasion biology. *Trends in ecology & evolution*, 14(8), 328-330. doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01636-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01636-5)

Invazivne strane vrste (2020). Dostupno na: <https://invazivnevrste.haop.hr/> [9. kolovoza 2021.]

LIFE CONTRA Ailanthus – Uspostava kontrole invazivne strane vrste *Ailanthus altissima* (pajasen) u Hrvatskoj (2021). Dostupno na: <https://lifeailanthus.hr/> [10. kolovoza 2021.]

Mihinjač, T., Sučić, I., Špelić, I., Vucić, M., Ješovnik, A. (2019). Strane vrste slatkovodnih riba u Hrvatskoj [online]. Zagreb: Naklada: 1000. Dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Pristup%20informacijama/Slatkovodne%20ribe_web.pdf [9. kolovoza 2021.]

Mooney, H. A., i Cleland, E. E. (2001). The evolutionary impact of invasive species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(10), 5446-5451. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.091093398>

Mungosi. (2021). 'Wikipedija, Slobodna enciklopedija. Dostupno na <https://hr.wikipedia.org/wiki/Mungosi> [9. kolovoza 2021.]

Narod.hr: Jesu li i kome mungosi na Mljetu problem? (2020.) Dostupno na: <https://narod.hr/hrvatska/jesu-li-i-kome-mungosi-na-mljetu-problem> [29. kolovoza 2021.]

Nikolić, T., Matić, B., Boršić, I. (2014). *Flora Hrvatske: Invazivne biljke* (džepno izdanje). Zagreb: Alfa d.d.

Nošenje na put proizvoda životinjskog podrijetla, hrane ili biljaka (2021). Dostupno na: https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/carry/meat-dairy-animal/index_hr.htm [12. kolovoza 2021.]

Pimentel, D. (2002). BIOLOGICAL INVASIONS: Economic And Environmental Costs Of Alien Plant, Animal, And Microbe Species. New York: CRC PRESS

Pravilniku o stranim vrstama koje se mogu stavljati na tržište te invazivnim stranim vrstama, Narodne novine, 17/2017

Priroda i biljke: Ambrozija (2021) Dostupno na: <https://www.plantea.com.hr/ambrozija/> [10. kolovoza 2021.]

Simberloff, D. (2013). Invasive species: what everyone needs to know. Oxford University Press.

T.L./ VLM (2011, listopad). Večer invazivnih vrsta nudi čaj od ambrozije i riječne rakove. Večernji list. Dostupno na: <https://www.vecernji.hr/lifestyle/vecer-invazivnih-vrsta-nudi-caj-od-ambrozije-i-rijecne-rakove-340250> [10. kolovoza 2021.]

Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima. Narodne novine, 15/18, 14/19.

Zoona: Mungos u Hrvatskoj – rješenje o kojem nismo baš dobro promislili (2020). Dostupno na: <https://zoona.hr/divljezivotinje/mungos-u-hrvatskoj-rjesenje-o-kojem-nismo-bas-dobro-promislili/> [9. kolovoza 2021.]

6. SLIKE

Slika 2: <https://www.sru-saran-bakic.hr/ribolovne-dozvole/vrste-riba/bezribica-pseudorasbora-parva/> ; http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei/cypriniformes/cyprinidae/leucaspius/leucaspius_delineatus/1_delineatus02.htm [12. kolovoza 2021.]

Slika 3: https://www.researchgate.net/figure/A-typical-ballast-water-cycle-procedure-Kuroshi-2017_fig1_335258569 [12. kolovoza 2021.]

Slika 4: Turbelin, A. J., Malamud, B. D., Francis, R. A. (2016). Mapping the global state of invasive alien species: patterns of invasion and policy responses. Global Ecology and Biogeography, 26(1), 78–92. doi:10.1111/geb.12517

Slika 7: <https://hr.world-animal.com/6331266-sun-perch-or-sunflower-lepomis-gibbosus> [12. kolovoza 2021.]

Slika 8: <https://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/ambrozija> [12. kolovoza 2021.]

Slika 10: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Ailanthus-altissima.jpg> [12. kolovoza 2021.]

7. ŽIVOTOPIS

Ja sam Kristijan Keretić. Rođen sam u Rijeci 25. svibnja 1997. Osnovnu školu završio sam u Bakru 2012. godine te nastavio svoje srednjoškolsko obrazovanje u Prirodoslovno-grafičkoj školi Rijeka, smjer Prirodoslovna gimnazija. Tijekom osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja bio sam aktivni igrač kluba KK Škrljevo te sam redovito prisustvovao na školskim sportskim natjecanjima. Dodatno, sudjelovao sam u izvannastavnim aktivnostima kako bih stekao dodatna znanja iz biologije, geografije i kemije. 2017. upisujem smjer Znanosti o okolišu na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu. Aktivni sam član BIUS-a i trenutni voditelj Sekcije za mekušce.