



| TONI NIKOLIĆ | BOŽENA MITIĆ | IGOR BORŠIĆ |

# flora

## hrvatske



**INVAZIVNE BILJKE**

DŽEPNO IZDANJE



Izdavač  
ALFA d.d.

Za izdavača  
MIRO PETRIC

Urednica  
DANIELA NOVOSELIĆ

Recenzenti  
ANTUN ALEGRO  
SANDRO BOGDANOVIĆ  
MIRA KNEŽEVIĆ  
MILENKO MILOVIĆ

Likovna urednica  
IRENA LENARD

Likovno-grafičko oblikovanje  
DARIJA VUKOVIĆ

Oblikovanje naslovnice  
DARIJA VUKOVIĆ

Grafička priprema  
RANKO PERŠIĆ

Lektorica i korektorica  
KRISTINA FERENČINA

Autori fotografija  
SANDRO BOGDANOVIĆ, LJILJANA BOROVEČKI-VOSKA, IGOR BORŠIĆ, ZVONIMIR CUNJAK,  
DANIEL FELICIAN, KATARINA HUSNJAK MALOVEC, NENAD JASPRICA, SEMIR MASLO,  
MILENKO MILOVIĆ, BOŽENA MITIĆ, MIROSLAV MITIĆ, TONI NIKOLIĆ,  
RANDY A. NONENMACHER, WALTER SIEGMUND, JASENKA TOPIĆ

Tisak  
GRAFIKA MARKULIN

Tiskanje dovršeno u:  
ZAGREB, RUJAN 2014.

ISBN 978-953-297-733-2

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u  
Zagrebu pod brojem 885669.

Ni jedan dio ove knjige ne smije se umnožavati, fotokopirati ni na bilo koji drugi način  
reproducirati bez nakladnikova pismenog dopuštenja.

Preporuka Hrvatskog botaničkog društva 

Senat Sveučilišta u Zagrebu odobrava upotrebu ovog sveučilišnog priručnika odlukom  
od 17. listopada 2012. KLASA: 032-01/12-01/17, URBROJ: 380-061-117-12-2.

Knjiga je objavljena uz novčanu potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta  
Republike Hrvatske, Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti te Hrvatskih voda.

TONI NIKOLIĆ  
BOŽENA MITIĆ  
IGOR BORŠIĆ

# Flora Hrvatske

INVAZIVNE  
BILJKE



Alfa d.d.  
Zagreb, 2014.

## Predgovor

Invazivne biljke su tu, oko nas. Nanose štetu okolišu, biološkoj raznolikosti i nama samima. Ovo je knjiga o njima u flori Hrvatske. Namijenjena je studentima biologije i biotehničkih znanosti, svekolikom građanstvu, no i stručnoj zajednici (biolozima, šumarima, agronomima, pojedinim profilima državnih službenika), onima koji će to tek biti i onima koji to već jesu. Dio je serije „Botanička biblioteka“ koju je pokrenulo Hrvatsko botaničko društvo<sup>1</sup> s dosad već objavljenim naslovima „Flora Medvednice“ i „Flora jadranske obale i otoka“. Stručni je prilog fenomenu invazivnih biljaka, a želja da se pomogne u sagledavanju i njihovoj kontroli u našoj sredini. U prvom dijelu publikacije namjera nam je bila upoznati čitatelja s osnovnim terminima, definicijama, konceptima invazivnih vrsta i dati odgovore na neka od brojnih pitanja: Što su invazivne vrste? Kako utječu na okoliš i čovjeka? Odakle i kako dolaze? Koje su njihove odlike? Koliko su dugo ovdje? Koliko ih ima u Hrvatskoj i koje su to biljke? Na kojim se staništima pojavljuju? Kako ih suzbijati? Tekstu je pridružen tumač pojmova korištenih u knjizi, kao i obiman popis literature (koji je iz dana u dan sve dulji) za one koji požele dublje ući u problematiku. U publikaciji su prikazivani podatci za svijet, Europu i Hrvatsku neovisno, što omogućuje usporedbe.

U drugom dijelu obrađena je detaljno i na popularniji način većina od 70-ak biljaka s preliminarnog po-

pisa invazivnih biljaka flore Hrvatske, s podacima o njihovoj građi, ekologiji, staništima na kojima se pojavljuju, zemlji podrijetla, mogućnostima kontrole, fotografijama i dr. Njihovo je prepoznavanje „ključ“ njihova praćenja i kontrole, stoga se nadamo da će ovaj dio knjige i u tome pomoći.

Zahvaljujemo autorima fotografija: Sandru Bogdanoviću, Ljiljani Borovečki-Voska, Zvonimiru Cunjaku, Danielu Felicianu, Katarini Husnjak Malovec, Nenadu Jasprici, Semiru Maslu, Milenku Miloviću, Miroslavu Mitiću, Randyu A. Nonenmacheru, Walteru Siegmundu i Jasenki Topić.

Posebno hvala recenzentima kolegama Antunu Alegru, Sandru Bogdanoviću, Miri Knežević i Milenku Miloviću na vrijednim sugestijama.

Hvala svim brojnim suradnicima u gradnji baze podataka Flora Croatica bez kojih bi spoznaje o invazivnim vrstama u hrvatskoj flori bile znatno oskudnije.

Na financijskoj potpori zahvaljujemo Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta, Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti te Hrvatskim vodama.

Bez osobite brige i razumijevanja urednice Daniele Novoselić, te truda vrijednih djelatnika nakladnika Alfa d.d., ove knjige ne bi ni bilo.

## Uvod

Problem invazivnih biljaka i drugih invazivnih organizama stvorio je čovjek. Naime, stvorili smo nove, antropogene tipove staništa (urbana područja, obradiva područja, industrijska područja, parkove, vrtove,

utjecana šumska područja, isušena močvarna staništa i sl.), a istodobno smo, na razne načine, u njih prenijeli biljke iz drugih dijelova svijeta. Kad se ovakve biljke u ovim novim, za njih neprirodnim okolnostima počnu prirodno ponašati, tj. razmnožavati i širiti, tada se nosimo s neželjenim posljedicama, a biljke nazivamo invazivnima. Dapače, u skladu je to s uobičajenim antropocentričnim stajalištem, da se prema svakoj biljnoj vrsti možemo odrediti kao korisnoj ili štetnoj, lijepoj ili ružnoj, jestivoj ili nejestivoj, otrovnoj ili neotrovnoj, invazivnoj ili neinvazivnoj i sl. te ih sukladno tomu možemo uzgajati, uklanjati, ostavljati na miru ili ih prenositi negdje drugdje gdje ih želimo imati. Ovaj antropocentrični pristup osobito je izražen kad se ni ljudi sami ne mogu složiti da li im neka vrsta šteti ili koristi. Tako su npr. čivitnjača (*Amorpha fruticosa*, str. 70) i bagrem (*Robinia pseudoacacia*, str. 252) cijene njene medonosne biljke, a istodobno i nepoželjne invazivne vrste s nizom neželjenih učinaka na staništima koja zaposjedaju. Stoga bi o pitanju njihova uklanjanja zasigurno bilo vrlo oprečnih stajališta, a takvih je primjera još mnogo.

No ostaje činjenica da, uz nepriepornu ljudsku odgovornost, invazivne biljke izvan svojeg prirodnog okruženja mogu biti štetne – mogu negativno utjecati na zdravlje ljudi, na okoliš, biološku raznolikost, mogu prenositi štetnike, iscrpljivati vodne resurse, postati korov, smanjivati prinose biljaka u kulturi, remetiti sastav faune, ometati plovne puteve, razgrađivati građevine, mijenjati evolucijske ti-

jekove i sl., stoga mogu posredno ili neposredno, jako ili slabo utjecati i na život ljudi. Ekonomske su posljedice goleme i mjere se u milijardama jedinica bilo koje valute. Ne čudi zato podatak da vrlo brz porast broja ovakvih vrsta prati sve snažnija reakcija čovjeka, osobito posljednjih desetljeća. Brojne međunarodne i regionalne konvencije i sporazumi, preinake nacionalnih zakonodavstava, nadzor prometa roba i ljudi, konkretne mjere uklanjanja vrsta i sl., dio su široke palete naših odnosa prema invazivnim biljkama. Možda je i pravedno da se trošimo u pokušajima vraćanja stanja kakvo je bilo prije.

I ne zaboravimo, čovjek je zasigurno najagresivnija invazivna vrsta na Zemlji.

## FLORA

Flora Hrvatske izrazito je bogata i raznolika. Broji oko 4520 vrsta, tj. oko 5010 vrsta i podvrsta, što je čini jednim od centara biološke raznolikosti Europe, s izrazito visokim brojem vrsta po jedinici površine (NIKOLIĆ 2001). Ovo je bogatstvo osobito koncentrirano unutar 94 botanički važna područja koja zauzimaju oko 17 % državnog teritorija (NIKOLIĆ i sur. 2010). Među njima se nalaze dobro poznate planine Velebit i Biokovo, pučinski otoci (Velika i Mala Palagruža, Jabuka, Sv. Andrija itd.) i dr.

Odakle tolike vrste i podvrste, tj. kakvo je njihovo podrijetlo? Veliki je dio ove raznolikosti posljedica prirodnih, bioloških procesa, odnosno složenih puteva postanka biljaka i flore – to su **zavičajne biljke** (autoh-

<sup>1</sup> www.hbod.hr

tone, samonikle, native). Prisutne su na ovom području bez posredovanja čovjeka, tj. područje Hrvatske dio je njihove prirodne rasprostranjenosti i uvjetovano je prirodnim čimbenicima.

S druge strane, važan i relativno veliki udio hrvatske flore čine **strane biljke** (alohtone, nezavičajne, unesene, egzotične) koje su unesene na područje Hrvatske gdje prirodno nikada nisu bile rasprostranjene. Ovakve je biljke najčešće unio čovjek, namjerno ili nenamjerno.

**Namjerno** prenošenje biljaka (i životinja) (namjerni, direktni unos) iz jednog područja u drugo traje otkad je i čovjeka. Od primarnih populacija *Homo sapiens* evoluirali u Africi širenje čovjeka svijetom napreduje relativno brzo. Prije 100 000 god. čovjek je došao do Europe i Azije, do Australije prije 40 000 – 60 000 god., do Amerike prije 15 000 – 20 000 god., a do pojedinih udaljenih pacifičkih otoka prije 1000 god. Gdje su god ljudi migrirali, prenosili su i biljke i životinje. Tako su npr. stanovnici Azije koji su naselili Ameriku sa sobom donijeli psa, Polinežani su naseljavali pacifičke otoke noseći sa sobom svinje, biljke taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), jam (*Dioscorea villosa* L.) i najmanje još 30-ak drugih biljaka, a stanovnici Bliskog istoka i središnje Azije na putu u Europu sa sobom su donijeli mnoge žitarice, vinovu lozu i druge biljke.

Rana razmjena roba, a potom i prava trgovina ubrzala je prijenos mnogih vrsta iz jednog područja u drugo – kineski trgovci raznosili su različite biljke širom jugoistočne

Azije, začini su putovali iz Indije na Bliski istok i dalje u Europu i sl. Novi pomorski putevi i sve bolja plovila omogućila su prijenos biljaka iz jednog područja u drugo, sada i na znatno veće udaljenosti i za kraće vrijeme. Otkrićem Amerike prenesene su preko Atlantika mnoge biljke, dotad nepoznate Europljanima (npr. krumpir, grah, rajčica, paprika, sunčokret, kukuruz) i obrnuto, iz Euroazije u Ameriku prenesene su mnoge druge vrste (npr. kupusi, rotkva, luk, mrkva, salate, leća i dr.). U razdoblju od 1820. do 1930. više od 50 000 000 Europljana migriralo je širom svijeta prenoseći sa sobom brojne vrste biljaka i životinja u područja u kojima one prethodno nikad nisu postojale, a silan utjecaj ovih prenošenih vrsta u npr. izoliranu Australiju ponekad se naziva *apokaliptičnim*. Tijekom razdoblja europskog kolonijalizma unesene su u Europu brojne ukrasne biljke podrijetlom iz različitih dijelova svijeta, pogotovo u botaničke vrtove, ali i drugdje.

U novije doba prijenos biljaka umnogome je olakšan i potaknut brojnošću i različitošću transporta i na velike udaljenosti, globalnom mobilnošću i potrošačkom kulturom, potrebom prehrane sve većeg broja stanovnika i sl. Moderna agrikultura, šumarstvo, farmaceutska industrija, medicina, hortikultura, krajobrazna arhitektura i druge ljudske djelatnosti na jednom području redovito su ovisne o brojnim vrstama biljaka (i životinja) podrijetlom s drugog područja. Na primjer, pojedini komercijalni distributeri sjemenskog materijala nude sjemenke i do 60 000 biljnih vrsta iz cijeloga svijeta u globalnoj slobod-

noj prodaji putem interneta. Iako je to zabranjeno, možemo lako kupiti sjemenke ili plodove npr. neke australske biljke i posaditi je u dvorištu, bez prethodnih spoznaja o njezinom mogućem učinku na okoliš.

Ove procese, naravno, prati i **nenamjerni** unos (indirektni, slučajni ili sekundarni unos). To je neželjeni unos biljaka (i životinja, gljiva, mikroorganizama, virusa) na neko područje koje one prethodno nisu nastanjivale. Ovom introdukcijom unesena vrsta koristi ljude, posljedice njihove aktivnosti i oblike transporta kao prenosioc, tj. **vektore**, ali bez njihova znanja. Cijele biljke, ili njihovi dijelovi (sjemenke, plodovi, vegetativni dijelovi, spore) prenose se tako s jednog područja na drugo, a da za to niti ne znamo – na odjeći i obući, probavnim sustavom, transportnim sredstvima koja koristimo (na kotačima, u vozilima, plovilima, zrakoplovima i sl.), samostalno, s drugom robom ili na nekom drugom, namjerno prenošenom organizmu (osobito vriedi za viruse, bakterije, gljive, parazite koji se prenose s drugim biljkama, životinjama i ljudima). Objekti ljudske gradnje, kao što su npr. tuneli, kanali, prometnice i sl., također mogu omogućiti prijenos biljaka s jednog područja na drugo, tamo gdje to prije nije bilo moguće. Stoga ne čudi da je broj stranih vrsta pozitivno koreliran s bruto nacionalnim dohotkom zemalja (HULME 2007), a u razvijenijim zemljama broj nenamjerno unesenih vrsta premašio je broj onih unesenih namjerno (VERLOOVE 2006).

Oni organizmi koji imaju osobito značajan utjecaj, a preneseni su ne-

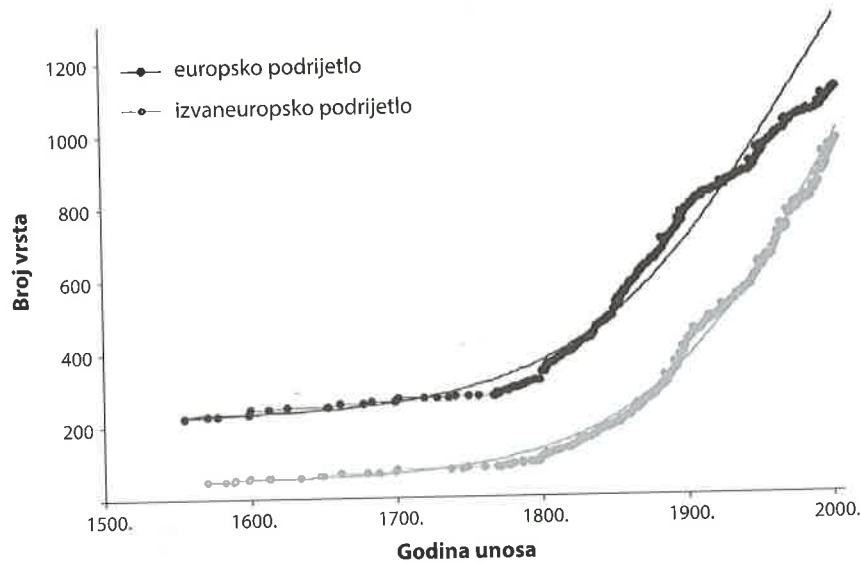
namjerno, jesu organizmi koji imaju patogene učinke na čovjeka samog ili na biljke ili životinje o kojima čovjek ovisi. Na primjer, nenamjerno preneseni uzročnik kuge (*Yersinia pestis*) usmrtio je oko 75 milijuna ljudi u Europi tijekom 14. st., virus boginja (*Variola*) prenesen iz Europe u Srednju Ameriku značajan je čimbenik sloma carstava Inka i Azteka, a tu je i virus humane imunodeficijencije (HIV), virusi gripe, virus zapadnog Nila (WNV) koji uzrokuje encefalitis, bakterija koja uzrokuje koleru (*Vibrio cholerae*) i dr. Slučajni prijenos gljivice peronospore (*Plasmopara viticola*) iz Sjeverne Amerike uzrokovao je devastaciju europskog vinogardarstva, uzročnik krumpirove plijesni (*Phytophthora infestans*) s istog kontinenta sekundarno je uzrokovao smrt od gladi milijuna Iraca.

Brojne negativne učinke uzrokuju i drugi organizmi, morske alge (npr. *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, *Womersleyella setacea*), mekušci (npr. raznolika trokutnjača – *Dreissena polymorpha*, istočnoazijska bezupka – *Anodonta woodiana*, *Euglandina rosea*), kukci (npr. argentinski mrav – *Linepithema humile*), rakovi (npr. signalni rak – *Pacifastacus leniusculus*, bodljobrادي rak – *Orconectes limosus*), ribe (npr. *Lates niloticus*, gambuzija – *Gambusia holbrooki*, bezribica – *Pseudorasbora parva*, rotan – *Perccottus glenii*), vodozemci (npr. *Bufo marinus*), gmazovi (npr. *Boiga irregularis*), ptice (npr. *Oxyura jamaicensis*), pojedini sisavci (npr. štakor, *Rattus* sp.) i stotine drugih, nenamjerno ili namjerno prenesenih organizama.

Trenutno najnovija kumulativna analiza europske flore (PYŠEK i sur. 2009) ukazuje na prisutnost čak 5789 stranih biljnih vrsta na europskom kontinentu, od čega su 2024 uspješno naturalizirane. Od ove ukupne brojke, 2843 vrste izvaneuropskog su podrijetla. Njihov se broj povećava gotovo eksponencijalno, osobito od polovine 19. st. Oko 50 % svih stranih i naturaliziranih vrsta Europe pristiglo je od 1899. godine do danas, a prosjek pojavljivanja početkom 21. st. iznosi 6,2 vrste/god. Broj stranih vrsta u pojedinim državama Europe očito je povezan s njihovim stupnjem industrijalizacije, pa one naprednije u ovom pogledu imaju i više stranih vrsta u svojoj flori, kao npr. Belgija

(1969 vrsta), Velika Britanija (1779), Francuska (1258), Švedska (1202), Austrija (1086) i sl., iako je na ove brojke nedvojbena i utjecaj dugih i plodonosnih botaničkih istraživanja.

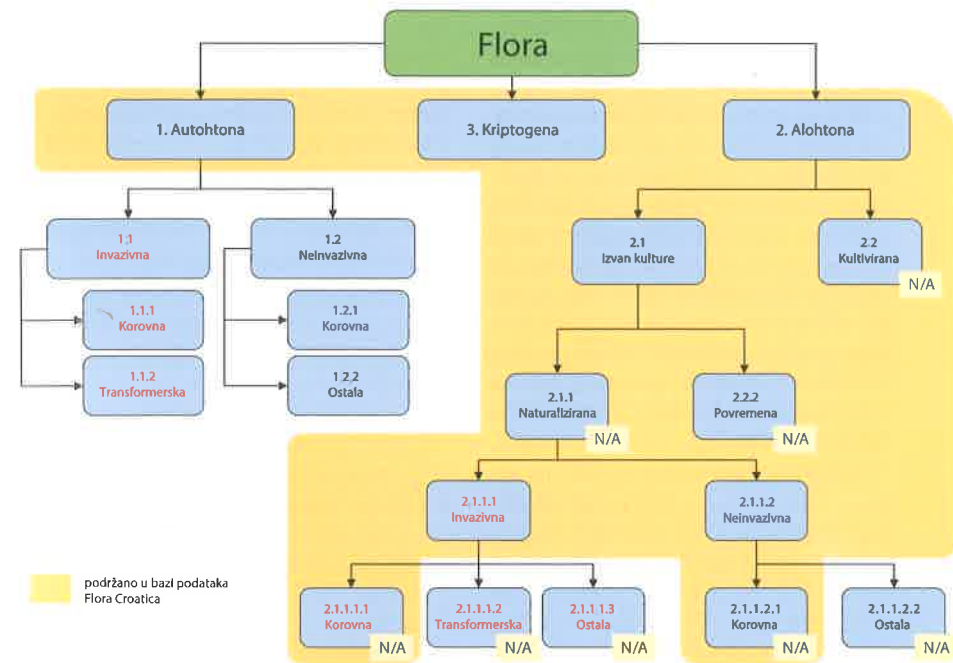
Glede nenamjernog unosa biljaka u Hrvatsku ilustrativni primjer predstavlja luka kod Zadra. U samo četiri godine praćenja posljednjeg desetljeća, primarno prekomorskim uvozom soje prenesen je slučajno i sjemenski materijal 13 novih vrsta vaskularne flore, od kojih su se neke uspješno usijale i šire se okolicom Zadra (MILOVIĆ 2008). Njihov stvarni i potencijalni učinak zasad nije poznat. Sličan unos na drugim područjima obale nažalost nije praćen, iako se vrlo vjerojatno događa.



**SLIKA 1.** Rastući broj stranih vrsta biljaka unesenih u Europu tijekom posljednjih 500 godina. Podatci pokazuju neovisno broj vrsta s prirodnom rasprostranjenosti izvan Europe (siva crta, n = 929) i broj vrsta europskog podrijetla koje se pojavljuju kao strane u drugim dijelovima Europe (crna crta, n = 954) (prema PYŠEK i sur. 2009).

Posljedica ovih, tisućljećima dugih trendova i globalnog utjecaja čovjeka jest ta da je flora većeg dijela planeta, osobito Europe, pa tako i Hrvatske, znatno izmijenjena u odnosu na primarno, prirodno stanje. Dapače, navikli smo da pojedine biljke smatramo „zavičajnima“ u nas, iako su zapravo ovdje namjerno prenesene prije više tisuća godina, ili ih pak smatramo zavičajnima ne znajući da ovdje nije dio njihova prirodnog areala. Za neka je područja utvrđeno da udio stranih biljaka doseže čak 30-50 % od ukupnog broja vrsta (npr. PYŠEK i sur. 2002).

Dakle, koliki je udio zavičajnih, odnosno stranih vrsta od 4520 vrsta, tj. oko 5010 vrsta i podvrsta hrvatske flore? Dosad je registrirano oko 600 stranih vrsta, no nema sumnje da je njihov broj, sukladno iskustvima iz drugih zemalja, neusporedivo veći te da vjerojatno doseže brojku od 2500. Drugim riječima, za velik dio nacionalne flore ne znamo je li zavičajna ili strana, stoga ove vrste i podvrste ostaju do daljnjega u kategoriji **kriptogene flore** (Sl. 2).



**SLIKA 2.** Shematski prikaz klasifikacije flore s obzirom na podrijetlo i učinke (prema MITIĆ i sur. 2008). Za tumačenje pojedinih naziva usporedi „Tumač važnijih pojmova“ na str. 40 (N – neofiti, A – arheofiti).

## INVAZIVNE BILJKE

Mnoge strane biljke namjerno su unesene kao **biljke za uzgoj** (kultivirane biljke) (usporedi Sl. 6). Unesene su primarno za **potrebe** proizvodnje hrane (npr. brojne žitarice, povrće i voće), stočne hrane, kao začinsko ili osobito brojno ukrasno bilje, za potrebe drvne industrije, istraživanja i sl. Većina ovih biljaka, podrijetlom i s drugih kontinenata, ne može preživjeti izvan područja njihova uzgoja (vrtovi, staklenici, poljoprivredne površine), jer za to nemaju prikladne uvjete (biološke, klimatske, edafske i sl.), tj. nisu prilagođene za prilike u okolišu.

Ipak u nekim slučajevima sjemenke, plodovi, spore ili drugi dijelovi ovakvih stranih biljaka, koje prirodno koriste za svoje razmnožavanje i širenje, uspijevaju proizvesti novu jedinku **izvan kulture** (izbjegle iz vrtova, s poljoprivrednih površina i sl.). Također, izvan kulture može se naći i nenamjerno unesena biljka, koja će također nastojati slijediti svoj prirodni biološki ciklus. Neke će od ovih biljaka uspjeti u svojim nastojanjima, opstat će i nastaviti se uspješno razmnožavati, tj. postat će **naturalizirane biljke** (Sl. 2).

Hoće li strana biljka uspjeti u procesu naturalizacije ili neće, ovisi o nizu čimbenika – njezinoj prilagodjenosti klimi, tlu, mikroelementima, vlazi, vodi, parazitima i drugim patogenima, uspješnosti u kompeticiji s drugim biljkama i sl. Ponekad ovakva biljka u borbi za opstanak uspije preživjeti samo određeno vrijeme u prirodnim uvjetima područja na koje je dospjela, npr. nekoliko mjeseci

do nekoliko godina, no konačno ipak sve njezine jedinke ugibaju te se dakle javlja samo **povremeno izvan kulture** (npr. *Amaranthus spinosus* L., *Commelina benghalensis* L., *Eleusine coracana* (L.) Gaertn., *Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.).

Naturalizirane biljke, međutim, one su strane biljke koje su dospjele u neko prirodno, poluprirodno ili umjetno stanište gdje trajno opstaju, a da ih tu prije njihova namjerna ili nenamjerna unosa nikada nije bilo. Unutar ove skupine biljaka nalaze se invazivne biljke.

Koje su glavne odlike invazivnih biljaka, tj. što neku naturaliziranu biljku čini invazivnom? **Invazivne su biljke** naturalizirane biljke izrazite sposobnosti razmnožavanja i brzine i obima širenja. One uspješno stvaraju često veliki broj reproduktivno sposobnih potomaka i na značajnoj udaljenosti od roditeljskih biljaka te imaju izrazito veliki potencijal širenja na velika područja.

Pokazalo se da invazivne biljke imaju jednu ili više odlika koje predstavljaju preduvjet za njihovu invazivnost, a to su:

- hiperprodukcija diaspora (pelud, spore, sjemenke, plodovi, vegetativni rasplodni organi)
- širenje diaspora i na male i na velike udaljenosti; često se radi o prijenosu vjetrom, vodom i pticama, ali i drugim vektorima
- samooplodnja u kombinaciji sa stranooplodnjom
- snažni oblici vegetativnog razmnožavanja koji osiguravaju čak i opstanak samo jednog spola u jednospolnih biljaka

- sjemenke koje mogu dugo vremena provesti u fazi mirovanja s kratkim vremenom klijanja
- široka ekološka amplituda s obzirom na kritične ekološke čimbenike
- izostanak prirodnih neprijatelja (biljojeda, patogena)
- kratak i brz životni ciklus
- velika fenotipska plastičnost i dr.

No zašto od brojnih naturaliziranih svojti samo neke pokazuju odlike invazivnih? Zašto neke strane svojte stoljećima „miruju“ pa potom krenu u „invaziju“? Zašto vrsta koja je zavičajna u npr. Europi postaje invazivna u npr. Sjevernoj Americi? Koja su staništa prikladna za naturalizaciju stranih vrsta, a potom i za invazivno ponašanje nekih od njih? Na ova i mnoga druga pitanja postoji mnoštvo odgovora, ponekad i oprečnih, ali nastojanja u traženju znanstveno utemeljenih stavova ne prestaju. Broj objavljenih znanstvenih radova o ovim pitanjima raste eksponencijalno.

Prema svim pokazateljima invazivno ponašanje biljaka češće je i vjerojatnije na područjima i staništima koja su pod snažnim antropogenim utjecajem, tamo gdje su prirodni sastav vrsta i uvjeti u okolišu znatno poremećeni. To su primarno više ili manje urbanizirana područja, industrijska i poljoprivredna područja, pretjerano eksploatirana šumska područja, šumski prosjeci i rubovi, požarišta, područja uz prometnice, utjecane obale kopnenih voda i mora, onečišćene vode, preinačena tla, područja s poremećenim sustavom podzemnih voda i sl. Uz ovakve

i slične uvjete u okolišu, zajedno sa specifičnim biološkim odlikama naturalizirane vrste, ista može biti kompetitivnija od pripadnika zavičajne flore. Brže se razmnožava, istiskuje druge vrste, širi se i zaposjeda ovakva staništa te postaje invazivnom. Ako je ovaj proces popraćen i nedostatkom prirodnih neprijatelja (što je često), alelopatijom i sl., proces može biti vrlo brz.

U stabilnim, prirodnim tipovima staništa, s prirodnim kvalitativnim i kvantitativnim sastavom vrsta, prostor za prodor neke naturalizirane vrste znatno je manji, a vjerojatnost da će se ista početi ponašati invazivno gotovo da ne postoji. Drugim riječima, osim za unos stranih vrsta, čovjek je odgovoran i za stvaranje staništa u kojima se one mogu ponašati invazivno.

Ne treba, međutim, smetnuti s uma da invazivne vrste nisu „čudovišta“. To su biljke kao i sve druge – nastoje u danim okolnostima obavljati svoje prirodne biološke funkcije, živjeti i razmnožavati se u borbi za svoj opstanak. Tako uobičajene vrste hrvatske i europske flore prenesene u Sjevernu Ameriku nalaze ekološki prostor za širenje i razmnožavaju se u novoj sredini, često čovjekom narušenoj, brže od zavičajnih sjevernoameričkih vrsta. Na primjer, u nas uobičajeni čičak (*Arctium lappa* L.), češnjača (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande), jarčevac (*Aegopodium podagraria* L.) i mnoge druge, imaju status opasnih invazivnih vrsta u SAD-u. Naravno, vrijedi i obrnuto, pojedine sjevernoameričke vrste uobičajene u autohtonoj vege-

taciji Amerike u Europi pak pokazuju oblike rasta i širenja svojih populacija koje ih kvalificiraju kao invazivne (npr. *Amorpha fruticosa* str. 70, *Robinia pseudoacacia* str. 252, *Acer negundo* str. 52, *Phytolacca americana* str. 242 i dr.).

### UTJECAJI INVAZIVNIH BILJAKA

U složenj mreži života organizmi utječu jedni na druge, abiotski čimbenici utječu na organizme, i organizmi utječu na abiotsku komponentu okoliša. U prirodnim i uravnoteženim ekološkim sustavima i nebrojenim interakcijama abiotskih i biotskih komponenata, vrste opstaju u dinamičnoj ravnoteži. Međutim, u staništima manje ili više utjecanim čovjekom, gdje je ova ravnoteža ionako poremećena, invazivne vrste brzinom svojeg širenja i velikom učestalošću dodatno i očekivano utječu na ekološki sustav. Ti su učinci često negativni u smislu remećenja postojećih ili preostalih prirodnih elemenata, ali su negativni i s antropocentričnog stajališta, tj. smatramo ih štetnim za čovjeka.

Mogući negativni učinci invazivnih biljaka brojni su i dobro dokumentirani na primjerima različitih biljaka i u različitim dijelovima svijeta. Naime, invazivne biljke:

- **moгу smanjivati biološku raznolikost**
  - Invazivne biljke svojim osobinama, koje im na njihovom izvornom području osiguravaju opstanak u sklopu prirodne vegetacije, na novom području na koje su prenesene mogu

pokazivati znatno veću kompetitivnost u odnosu na lokalne vrste, te ih postupno istiskivati i zamijeniti, sa svim negativnim sekundarnim učincima.

- Pojedine invazivne biljke rastu u vrlo gustim sklopovima koji znatno smanjuju ili u cijelosti onemogućuju rast drugih biljaka na istom mjestu, čime broj vrsta na jedinici površine znatno opada, sa svim negativnim sekundarnim učincima (npr. vrste roda *Reynoutria*, str. 246). Ovaj učinak može biti dodatno pojačan negativnim alelopatskim učinkom na druge biljke (npr. *Ailanthus altissima*, str. 56).
- Invazivne biljke prenesene preko geografskih barijera koje prirodno ne mogu prijeći, mogu doći u interakciju sa zavičajnom vrstom i utjecati na njezin genski sastav (tzv. gensko zagađenje).
- Invazivna biljka može hibridizirati sa zavičajnom vrstom. Ovakva hibridizacija može završiti sterilnim hibridom koji, ako dominira u populaciji, može dovesti do smanjenja populacije zavičajne vrste. Također, ako je hibrid fertilan, može povratno križati s roditeljskim vrstama i dovesti do genskog zagađenja. U ekstremnim slučajevima hibridna biljka pokazuje nove odlike, zbog kojih i sama postaje invazivna i okupira nova staništa za koja roditeljske vrste nisu bile prilagođene (npr. hibrid strane vrste *Spartina alternifolia* Loisel. sa zavičajnom europskom vrstom *Spartina maritima* (Curtis) Fernald rezul-

tira novom, alotetraploidnom, agresivnom invazivnom biljkom močvarnih staništa).

- **moгу prenositi biljne i životinjske štetnike**

Brojni su slučajevi kada je sa strane biljkom nenamjerno unesen štetnik s područja na kojem su organizmi na njega otporni, na područje gdje su organizmi na njega osjetljivi. Ovakvi štetnici na namjerno ili nenamjerno unesenoj biljci mogu biti virusi, bakterije, alge, gljive, kukci ili druge biljke. Na primjer, s namjerno unesenom ukrasnom biljnom vrstom *Rhododendron ponticum* L. u Europu je prenesena i gljivica *Phytophthora ramorum* Werres koja izaziva teška oboljenja hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.).

- **moгу sprečavati obnovu opožarenih područja ili poticati požare**

Na primjer, na opožarenim područjima, gdje je šumska sastojina uništena, često se invazivna vrsta puno brže obnavlja te svojim sklopom onemogućuje prirodnu obnovu šume. Također, invazivna vrsta koja proдре u makije i garige može povećati vjerojatnost pojave požara i brzinu njegovog širenja.

- **moгу iscrpljivati vodne resurse tla**

Invazivna biljka može znatno utjecati na vodni režim tla nekog staništa dubljim i snažnijim korijenskim sustavom te većom biomasom od zavičajnih biljaka.

- **moгу mijenjati kemijski sastav tla**

Promjene kemijskog sastava tla, povećanjem ili smanjenjem udjela minerala i drugih spojeva, poslje-

dično uzrokuju i promjene u masi i sastavu vrsta koje žive u tlu.

- **moгу utjecati na kruženje ugljika i dušika**

Zbog različitih potreba za ugljikom i dušikom od zavičajnih biljaka, invazivne biljke mijenjaju kruženje ovih, ali i ostalih tvari u ekološkom sustavu.

- **moгу postati agresivni korovi i smanjivati urod biljaka u kulturi**

Invazivne vrste u umjetnim ekološkim sustavima (kakvi su obrađene površine) često imaju uvjete za izniman rast te se ponašaju kao agresivni korovi koji umanjuju prinose biljaka u kulturi.

- **moгу remetiti sastav faune**

Promjene u sastavu faune na nekom staništu i pripadnih hranidbenih mreža sekundarni su učinci i posljedice promjene u učestalosti i sastavu biljnih vrsta te abiotskih prilika koje vladaju na staništu.

- **moгу ometati plovne puteve**

Pojedine vodene invazivne biljke svojom velikom biomasom u znatnoj mjeri smanjuju plovnost kopnenim vodama, npr. vodena kuga (*Elodea canadensis* Michx., str. 154) u Europi ili vodeni ljljan (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) u Americi, Africi i Australiji.

- **moгу razgrađivati građevinske objekte**

Pojedine invazivne vrste mogu uspijevati na vrlo neobičnim mjestima, okomitim zidovima, ogradama, suhozidima, olucima i sl. na kojima korijenskim sustavom izazivaju trajna oštećenja, što je osobito nepoželjno na spomenicima kulture (u nas npr. pajasen, *Ailanthus altissima*, str. 56).

• **moгу negativno utjecati na pašnjake**

Na primjer, sjemenke bodljikave zečine (*Centaurea solstitialis* L.), u nas zavičajne vrste, nenamjerno su unesene sa sjemenkama lucerne (*Medicago sativa* L.) u Kaliforniju (SAD) polovinom 19. st. Do kraja 20. st. ova je zečina zaposjela 14 milijuna jutara površine pašnjaka, a s dodatnim vrstama sličnog učinka (tri vrste roda *Centaurea*, *Bromus tectorum* L. i *Euphorbia esula* L.) zauzela je 50 milijuna hektara površine i znatno smanjila stočnu proizvodnju (MOONEY i sur. 2005).

• **moгу mijenjati evolucijske tikove**

Kumulativni učinci invazivnih biljaka (mijenjanje staništa i sastava vrsta, tla i vodnog režima, prehrambenih lanaca, hibridizacija i introgresija i dr.) mijenjaju tijek evolucije na području na kojem se pojavje.

• **moгу štetno utjecati na zdravlje ljudi**

Jedan od najčešćih neposrednih negativnih učinaka na zdravlje ljudi jesu alergijske reakcije na pelud pojedinih invazivnih biljaka (npr. ambrozija, *Ambrosia artemisiifolia*, str. 64), no tu su i drugi, npr. slučajna otrovanja, smanjivanje kvalitete životne sredine i sl.

**KOLIKO KOŠTAJU INVAZIVNI ORGANIZMI?**

Uz sve moguće negativne učinke invazivni organizmi, očito posredno ili neposredno, imaju učinke na ekonomske aktivnosti čovjeka. Utječu na

lokalno, regionalno i globalno tržište roba i usluga, mijenjaju u manjoj ili većoj mjeri djelatnosti pojedinaca, udruga, ustanova, poduzeća i organizacija. Negativne posljedice invazivnih organizama osjećaju se u sferama zdravstva, proizvodnje hrane, upravljanju prostorom (šumama, vodama i drugim krajobraznim cjelinama), turizmu, očuvanju biološke raznolikosti i okoliša i sl.

Kolike su stvarne ekonomske štete ili iznosi stvarnih i potencijalnih ulaganja nužnih za kontrolu i suzbijanje invazivnih organizama, uglavnom su teške za sagledavanje. Zahtijevaju pogled „iz ptičje perspektive“ na sve primarne, sekundarne i druge aspekte djelatnosti unutar ciljnog područja (npr. županije, države, regije), s brojnim otvorenim pretpostavkama. Dobro organizirane državne administracije mogu doći do podatka o npr. godišnjim troškovima liječenja alergija izazvanih peludom invazivne biljke, ili troškovima upotrebe herbicida u suzbijanju invazivnog korova i sl. No koja je cijena smanjene radne sposobnosti alergične osobe, nestanka zavičajne vrste, poremećenog prehrambenog lanca, genotipa koji zauvijek nestaje hibridizacijom, smanjivanja ukupne biološke raznolikosti i sl.? Provedene su brojne studije, sabrane goleme količine podatka i izgrađeni prognostički modeli procjene troškova, a svi rezultati pokazuju isto – invazivni organizmi koje smo sami prenijeli, namjerno ili nenamjerno, koštaju jako puno i cijena raste iz dana u dan (Tab. 1).

**TABLICA 1.**

Realni i procijenjeni troškovi koje invazivne biljke izazivaju u ekonomijama pojedinih zemalja i područja (prema PIMENTAL i sur. 2005, PERRINGS i sur. 2005, TURPIE 2004, WILGEN i sur. 2001).

Svojte	Trošak (u mil. \$)	Gdje i što
<i>Pinus, Hakaa, Acacia</i> sp. div.	160	procjena troškova obnove staništa Cape Provance, Južna Afrika
<i>Euphorbia esula, Centaurea</i> sp.	129,5 / god.	gubitci na pašnjacima u tri savezne države u SAD-u
različite korovne vrste	80 / god.	trošak kontrole šest vrsta korova u Australiji
<i>Eichhornia</i> sp.	71,4 / god.	štete u ribarstvu u jezerima istočne Afrike
<i>Tamarix</i> sp.	7000 – 16 000	kumulativni ekološki utjecaj tijekom 55 godina u SAD-u
8 „starih“ korovnih biljaka	145 / god.	godišnji troškovi kontrole herbicidima u Velikoj Britaniji
4 „nove“ korovne biljke	170 / god.	godišnji troškovi kontrole herbicidima u Velikoj Britaniji
sve invazivne vrste	1380 / god.	SAD
korovne vrste	400 / god.	kontrola korova na poljoprivrednim površinama u Australiji
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	14 / god.	Njemačka

**INVAZIVNE BILJKE HRVATSKE**

U sklopu redovitih florističkih i drugih botaničkih istraživanja flore Hrvatske, koja u nas traju doslovno stoljećima, može se naći i na podatke o pojavi pojedinih stranih vrsta i njihovoj naturalizaciji, u obliku informacija objavljenih u literaturi ili u obliku sabranih primjeraka ovih

biljaka pohranjenih u nacionalnim herbarijskim zbirkama. Postupno bilježenje ovih biljaka u različitim područjima Hrvatske postaje dijelom redovitih florističkih istraživanja pa se podatci o njihovim nalazima gomilaju (npr. DEVIDE 1956, ILIJANIĆ 1957, TRINAJSTIĆ 1973, 1975, MARKOVIĆ 1973, ILIJANIĆ i TOPIĆ 1986,

PAVLETIĆ 1987, DUBRAVEC i sur. 1989, TRINAJSTIĆ i PAVLETIĆ 1989, PANDŽA i STANČIĆ 1999, KRAJŠEK i JOGAN 2004, BOGDANOVIĆ i sur. 2006, ALEGRO i sur. 2010, MILOVIĆ i sur. 2010 i dr.). Redovitim ažuriranjem nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori Flora Croatica (NIKOLIĆ 2012a), digitalizacijom i geokodiranjem herbarijskih zbirki, literaturnih navoda i opažanja na terenu, postaju dostupne i prve karte rasprostranjenosti.

Kumulativni prikaz stanja istraženosti stranih i invazivnih biljaka u Hrvatskoj prvi je put prezentiran 2005. godine (MITIĆ i NIKOLIĆ 2006), a tijekom 2006. godine proveden je

prvi nacionalni projekt, čiji su ciljevi bili standardizacija terminologije i kriterija o podjeli stranih biljaka te definiranje i inventarizacija invazivnih biljaka Hrvatske<sup>2</sup>. U sklopu prezentacije rezultata i rasprave na nekoliko stručno-znanstvenih skupova dostignuća je usvojila šira stručna botanička zajednica. Razvijen je novi modul Flora Croatica baze podataka – Alohtone biljke<sup>3</sup> namijenjen isključivo praćenju i informiranju o alohtonim vrstama flore Hrvatske.

Konačno, kao rezultat, preliminarno je utvrđena prisutnost 70 invazivnih svojti u hrvatskoj flori (NIKOLIĆ 2012b), od čega je u ovoj knjizi prikazano 60 najčešćih (Tab. 2).

#### TABLICA 2.

Popis najčešćih invazivnih biljaka vaskularne flore Hrvatske (kratice područja podrijetla: Am – Sjeverna ili Južna Amerika, As – Azija, Af – Afrika, EA – Euroazija, M – Mediteran)

BR.	IME SVOJTE	NARODNI NAZIV	PORODICA	PODRIJETLO
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Teofrastov mračnjak, konoplja duga, konopljika duga, sljez krstati, sljez veliki, žutošljez, mračnjak pusteni	Malvaceae	EA Af
2.	<i>Acer negundo</i> L.	negundovac, javor perasti, američki javor, bijeli javor, pajavac	Aceraceae	Am
3.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	žljezdasti pajasen, bogač, rajsko stablo, jelš, pajesan žljezdasti	Simaroubaceae	As
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	oštrodlakavi šćir, hrapavi šćir, šćir, štir, šćirenica	Amaranthaceae	Am

<sup>2</sup> u provedbi Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i uz financijsku potporu Državnog zavoda za zaštitu prirode

<sup>3</sup> hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste/

Tablica 2 nastavak »

BR.	IME SVOJTE	NARODNI NAZIV	PORODICA	PODRIJETLO
5.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	ambrozija, pelinolisni limundžik, obični limundžik, partizanka	Asteraceae	Am
6.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	bagremac, kineski bagrem, čivtnjača, amorfa	Fabaceae	Am
7.	<i>Artemisia annua</i> L.	mirisni pelin, jednoljetni pelin	Asteraceae	EA
8.	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	kineski pelin	Asteraceae	As
9.	<i>Asclepias syriaca</i> L.	cigansko perje, prava svilenica, svionica, dubac svilni, kinder, svioni dubac, pustenolisna svilenica	Asclepiadaceae	Am
10.	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	ljuskavi zvjezdan	Asteraceae	Am
11.	<i>Bidens frondosa</i> L.	lisnati dvozub	Asteraceae	Am
12.	<i>Bidens subalternans</i> DC.	blago izmjenični dvozub	Asteraceae	Am
13.	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	japanski dud, dudovac	Moraceae	As
14.	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips	karpobrot, hotentotska smokva	Aizoaceae	Af
15.	<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	žuta kamilica, žuta titrica	Asteraceae	As Am
16.	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mirisna loboda, samirao	Chenopodiaceae	Am
17.	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	kovrčava hudoljetnica	Asteraceae	Am
18.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	kanadska hudoljetnica, hudoljetnica, repušnjača	Asteraceae	Am
19.	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	sumatranska hudoljetnica	Asteraceae	Am
20.	<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	poljska vilina kosa	Cuscutaceae	Am
21.	<i>Datura innoxia</i> Mill.	datura	Solanaceae	Am

Tablica 2 nastavak »

BR.	IME SVOJTE	NARODNI NAZIV	PORODICA	PODRIJETLO
22.	<i>Datura stramonium</i> L.	bijeli kužnjak, kužnjak, tatula, pomoćnica smrdljiva, jabuka bodečja, bivolčići, bodeća jabuka, bršor, maslak, orešić divji, pomoćnica smrdljiva, shirnjak, smrdac, steničnjak, strkac, turica velja, bielocvjetni kužnjak, ljubičasti kužnjak, tatura	Solanaceae	Am
23.	<i>Diploaxis eruroides</i> (L.) DC.	rigin dvoredac	Brassicaceae	M
24.	<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	indijska jagoda, indijska jagodnjača	Rosaceae	As
25.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	divlji krastavac, bodljikavi krastavac, bodljasta tikvica	Cucurbitaceae	Am
26.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	indijska eleuzina	Poaceae	As
27.	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	kanadska vodena kuga, vodena kuga	Hydrocharitaceae	Am
28.	<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	trepavičava vrbolika	Onagraceae	Am
29.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	jednogodišnja krasolika, krasolika	Asteraceae	Am
30.	<i>Euphorbia maculata</i> L.	pjegava mlječika	Euphorbiaceae	Am
31.	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	polegla mlječika	Euphorbiaceae	Am
32.	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	trepavičava konica	Asteraceae	Am
33.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	sitna konica, sitnocvjetna konica	Asteraceae	Am
34.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	gomoljasti suncokret, morski krumpir, nahod, nahodnjak, repa arapska, repa morska, suncogled, trtol, trtor, trtur, gomoljasta sunčanica, topinambur, čičoka, slatki krumpir, jeruzalemska artičoka	Asteraceae	Am

Tablica 2 nastavak »

BR.	IME SVOJTE	NARODNI NAZIV	PORODICA	PODRIJETLO
35.	<i>Impatiens balfourii</i> Hooker f.	Balfourov nendirak, kašmirski nendirak	Balsaminaceae	As
36.	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	žljezdasti nendirak	Balsaminaceae	As
37.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	sitnocvjetni nendirak, mali nendirak	Balsaminaceae	As
38.	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	nježni sit	Juncaceae	Am
39.	<i>Lepidium virginicum</i> L.	virginska grbica	Brassicaceae	Am
40.	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	drvenasti duhan, divlji duhan	Solanaceae	Am
41.	<i>Oenothera biennis</i> L.	dvogodišnja pupoljka, pupoljka, noćurak žuti, noćurak, pupoljica, noćničavica, gospodična	Onagraceae	Am
42.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller	opuncija, smokva indijska, smokva indianska vela, gospina pogača, nopal žabica, žabica, svekrvin jezik	Cactaceae	Am
43.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	priklonjeni cecelj	Oxalidaceae	Af
44.	<i>Panicum capillare</i> L.	vlasasto proso	Poaceae	Am
45.	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	padajuće proso	Poaceae	Am
46.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	peterodijelna lozika, lozika, petolisna lozika, petolisna, vinjaga, divlja loza, lozica	Vitaceae	Am
47.	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	prošireni paspalum	Poaceae	Am
48.	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.	dvoredni paspalum	Poaceae	Am
49.	<i>Phytolacca americana</i> L.	američki kermes, solima, vinobojka, kermes, grozdoboja, murićep, solina	Phytolaccaceae	Am
50.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	japanski dvornik	Polygonaceae	As

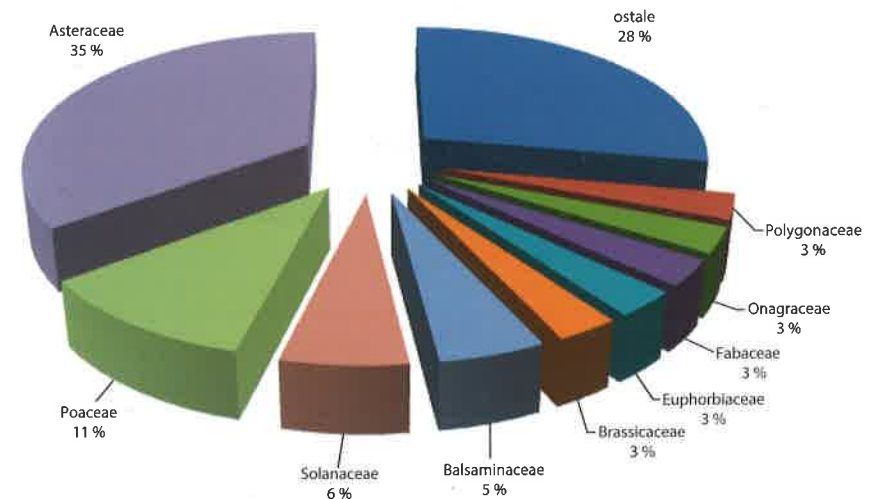
## UVOD

BR.	IME SVOJTE	NARODNI NAZIV	PORODICA	PODRIJETLO
51.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	bagrem, obični bagrem, mirisavi bagrem, krunčica, prženica, bagren nerod, trnjina, trn egipiski, nerodik, akacija, kapinika biela, gacija, trnina egipitonska	Fabaceae	Am
52.	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	dronjava pupavica	Asteraceae	Am
53.	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	srebrnolisna pomoćnica	Solanaceae	Am
54.	<i>Solidago canadensis</i> L.	gustocvjetna zlatnica, kudjelja	Asteraceae	Am
55.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	velika zlatnica	Asteraceae	Am
56.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	piramidalni sirak, piramidasti sirak, koštrava, koštan, kukuruzar, perika	Poaceae	Af As
57.	<i>Tagetes minuta</i> L.	sitna kadifca, ambrozijana	Asteraceae	Am
58.	<i>Veronica persica</i> Poir.	perzijska čestoslavica, žičasta čestoslavica, veronika	Scrophulariaceae	As
59.	<i>Xanthium spinosum</i> L.	trnovita dikica, svinjarica, čičak, ošljebad, mali čičak, dikica, crna boca	Asteraceae	Am
60.	<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	obalna dikica	Asteraceae	Am

U globalnom okruženju, strane vrste zabilježene su unutar 164 porodica. Očekivano, brojem vrsta najveća porodice svijeta, Europe, ali i Hrvatske (*Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*) sadrže i najveći broj vrsta koje su prenesene iz svog primarnog areala u druga područja. Na globalnoj razini, također, najveći broj potencijalnih i stvarnih invazivnih biljaka utvrđen je unutar porodica *Papaveraceae*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae* i *Poaceae*. Neke od ovih porodica nalaze se na ovim top-ljestvicama zato što sadrže veći broj dekorativnih ili ekonomski vrijednih biljaka od drugih porodica,

stoga su češće predmetom prijenosa na druga područja (PYŠEK 1998).

U hrvatskom okruženju, 70 invazivnih vrsta predstavnici su 27 različitih porodica. Apsolutno najveći broj vrsta dolazi iz porodice glavočika (*Asteraceae*), a potom trava (*Poaceae*) i pomoćnica (*Solanaceae*), dok se u 10 najznačajnijih porodica nalaze i one globalno prepoznate kao invazivne (Sl. 3). Naime, velike porodice (*Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*) na isti ili sličan način doprinose najvećem broju stranih i invazivnih biljaka i u drugim državama – Češkoj, Portugalu, Švicarskoj, Španjolskoj, ali i u Europi u cjelini (VERLOOVE 2006).



SLIKA 3. Udio porodica zastupljenih invazivnim vrstama u flori Hrvatske (ostale – 18 porodica unutar kojih dolazi samo po jedna vrsta)



**SLIKA 4.** Guste populacije invazivnih biljaka mogu gotovo u cijelosti istisnuti zavičajnu floru: 1. dronjava pupavica (*Rudbeckia laciniata* L.) na šumskom rubu (foto I. Boršić, arhiva DZZP-a), 2. žljezdasti nendirak (*Impatiens glandulifera* Royle) uz rub ceste (foto I. Boršić, arhiva DZZP-a)

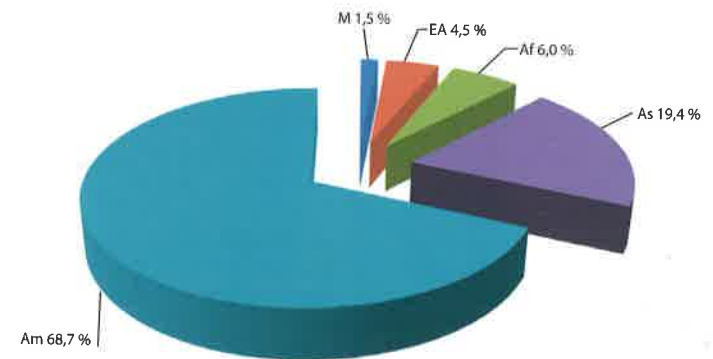
U novije vrijeme pokazalo se i da neke dodatne strane vrste vrlo uspješno naturaliziraju u Hrvatskoj i pokazuju odlike bliske invazivnim vrstama te da su potencijalni kandidati za ovu listu (npr. *Amaranthus albus* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson, *Amaranthus deflexus* L. i *Amaranthus hybridus* L. – M. Milović usme-

no priopćenje 2011). Također, s obzirom na to da u nas za sada nema sustavnog nadzora unosa stranih vrsta i praćenja eventualnog razvoja njihove invazivnosti, moguće je da je u tijeku proces invazije kojega nismo svjesni. Stoga listu invazivnih vrsta (Tab. 2) treba promatrati kao dinamičnu i podložnu preinakama.

### PODRIJETLO INVAZIVNIH BILJAKA

Za šire europsko područje karakteristično je da strane vrste u jednom dijelu europskog kontinenta u najvećoj mjeri potječu s drugog dijela istog kontinenta (29 %). Ako se tomu dodaju vrste podrijetlom iz Azije, tj. iz drugih dijelova euroazijskog kontinenta, tada udio ovakvih stranih svojti u Europi doseže visokih 60 %. Izvaneuropske vrste prenesene iz Sjeverne i Južne Amerike čine zajedno 19 % stranih vrsta, a slijede vrste iz Afrike (17 %) i Australije (4 %) (PYŠEK i sur. 2009).

Prema podrijetlu invazivnih vrsta u hrvatskoj flori, one u najvećoj mjeri potječu iz Sjeverne i Južne Amerike (gotovo 70 % svih vrsta), a slijede ih vrste prenesene iz Azije (19 %), Afrike (6 %) i drugih područja (Sl. 5). Udio vrsta prenesenih u Hrvatsku iz cijelog euroazijskog kontinenta iznosi oko 25 % (BORŠIĆ i sur. 2008). Ovakva ili slična razlika u odnosu na europske vrijednosti odlika je mediteranskih zemalja.



**SLIKA 5.** Podrijetlo invazivnih vrsta u flori Hrvatske (Am – Sjeverna, Srednja i Južna Amerika, As – Azija, Af – Afrika, EA – Euroazija, M – Mediteran)

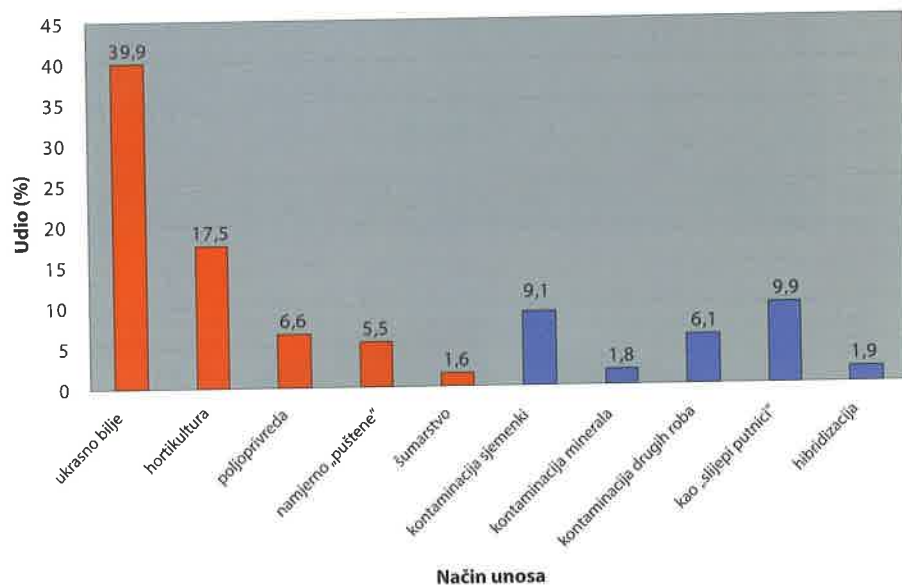
## NAČINI UNOSA

Podatci ukazuju na to da je za Europu značajniji *namjerni* unos biljaka, koji je utvrđen za 71 % svih naturaliziranih vrsta, dok je *nenamjerni* unos zabilježen za 29 % biljaka (Sl. 6). U skupini namjerno unesenih biljaka najveći je udio ukrasnih vrsta koje su izbjegle iz vrtova i hortikulture (oko 57 %), a slijede vrste unesene za potrebe poljoprivrede, odnosno vrste koje su se pojavile kao posljedica poljoprivredne prakse (6,6 %).

Za pojedine naturalizirane vrste, od kojih su neke ubrzo postale i invazivne, sa sigurnošću se može reći da su namjerno sadene na poluprirodnim i prirodnim staništima s određenom svrhom (5,5 %). Tako je

npr. *Caprobrotus edulis* (str. 102) saden u svrhu oblikovanja krajobraza, a bagrem (*Robinia pseudoacacia*, str. 252) je često saden s namjerom stabilizacije tala.

Uvoz različitih sjemenskih smjesa, minerala i drugih roba način je nenamjernog unosa 403 vrste u Europu (oko 17 %). Pojedini biljni dijelovi (sjemenke, plodovi, vegetativni rasplodni organi) preneseni su slučajno kao „slijepi putnici“ drugim oblicima transporta koji nisu vezani uz promet roba i po svemu sudeći ovaj je vid unosa podcijenjen u odnosu na njegov stvaran doprinos. Oko 2 % stranih vrsta Europe nastalo je spontanom hibridizacijom koja uključuje jednog ili oba strana roditelja.



**SLIKA 6.** Relativni doprinos pojedinih tipova unosa stranih naturaliziranih vrsta u Europu (prema PYŠEK i sur. 2009, preinačeno, ■ – namjerno, ■ – nenamjerno).

Podatci o putevima unosa stranih, a pogotovo invazivnih vrsta na područje Hrvatske vrlo su oskudni te zasad nije moguće prikazati utemeljene zbirne podatke. Ipak, sudeći prema iskustvima drugih zemalja, ne očekuje se dramatično odstupanje od gore navedenih europskih pokazatelja.

## PRVI NAVODI I RASPROSTRANJENOST

Prvi navod neke strane vrste za određeno područje omogućuje kasnije praćenje njezina širenja u slučaju naturalizacije i eventualne invazivnosti. Kvaliteta ovih informacija, međutim, znatno varira. U nekim slučajevima poznat je točan datum unosa neke vrste u npr. određeni europski botanički vrt, tko ju je prenio i odakle, kad je prvi put uočena izvan mjesta unosa i sl. U mnogim slučajevima, nažalost, ovakvi podatci nisu dostupni. Čak i za namjerne unose, koji su se vjerojatno dogodili prije više stotina godina, pouzdanih podataka nema, nije ih ni bilo ili su u međuvremenu izgubljeni.

Za nenamjerne unose situacija je i složenija, jer se strana naturalizirana vrsta zabilježi tek kad je netko uočio od botaničara, najčešće slučajno, iako ista može biti prisutna na dotičnom lokalitetu već godinama ili čak desetljećima. Točno vrijeme unosa, brzina širenja u prošlosti i drugi podatci tada izostaju i uglavnom su trajno nedostupni. U novije vrijeme porast spoznaja o značenju naturaliziranih vrsta i njihovim mogućim posljedicama uzrokuje i sabiranje znatno kvalitetnijih podataka te se situacija mijenja brzo i nabolje.

Na ovaj tip podataka utječe i područje prvog unosa. Naime, ako se prvi unos dogodio u zemlji s dugom i snažnom botaničkom tradicijom, tada dobri podatci najčešće postoje od samoga početka. Brojni botaničari i dobro educirani amateri vrlo rano uočavaju pridošlice u zavičajnoj flori i podvrgavaju ih nadzoru, a informacije se akumuliraju u objavljenim tekstovima, zbirkama i bazama podataka. Bolja zakonodavstva prate namjerne unose stranih biljaka za potrebe hortikulture, poljoprivrede ili šumarstva te o tome postoji prikladna dokumentacija i sl.

Podatci o prvom pojavljivanju neke naturalizirane ili invazivne vrste u Hrvatskoj vrlo su raznolike kvalitete. U pojedinim slučajevima moguće je odrediti točnu godinu i mjesto introdukcije (npr. MILOVIĆ 2008), ponekad okvirno desetljeće, a ponekad je stoljeće najbolje što se može utvrditi. Uz mali broj profesionalnih botaničara i mali broj educiranih amatera koji su kadri prepoznati pojavu nove vrste u flori Hrvatske, vjerojatan je određen broj naturaliziranih svojti koje uopće dosad nisu zabilježene, pa čak je vjerojatno neprimjećivanje procesa invazije koji nije dosegao lako uočljive razmjere.

Sve teškoće bilježenja pojave nove strane vrste i procesa njezine eventualne naturalizacije mnogostruko su veće kada je u pitanju praćenje rasprostranjenosti. Naime, praćenje rasprostranjenosti podrazumijeva poznavanje svih lokaliteta na kojima se ciljna vrsta pojavljuje, prikazivanje rasprostranjenosti najčešće u obliku karte rasprostranjenosti te potom

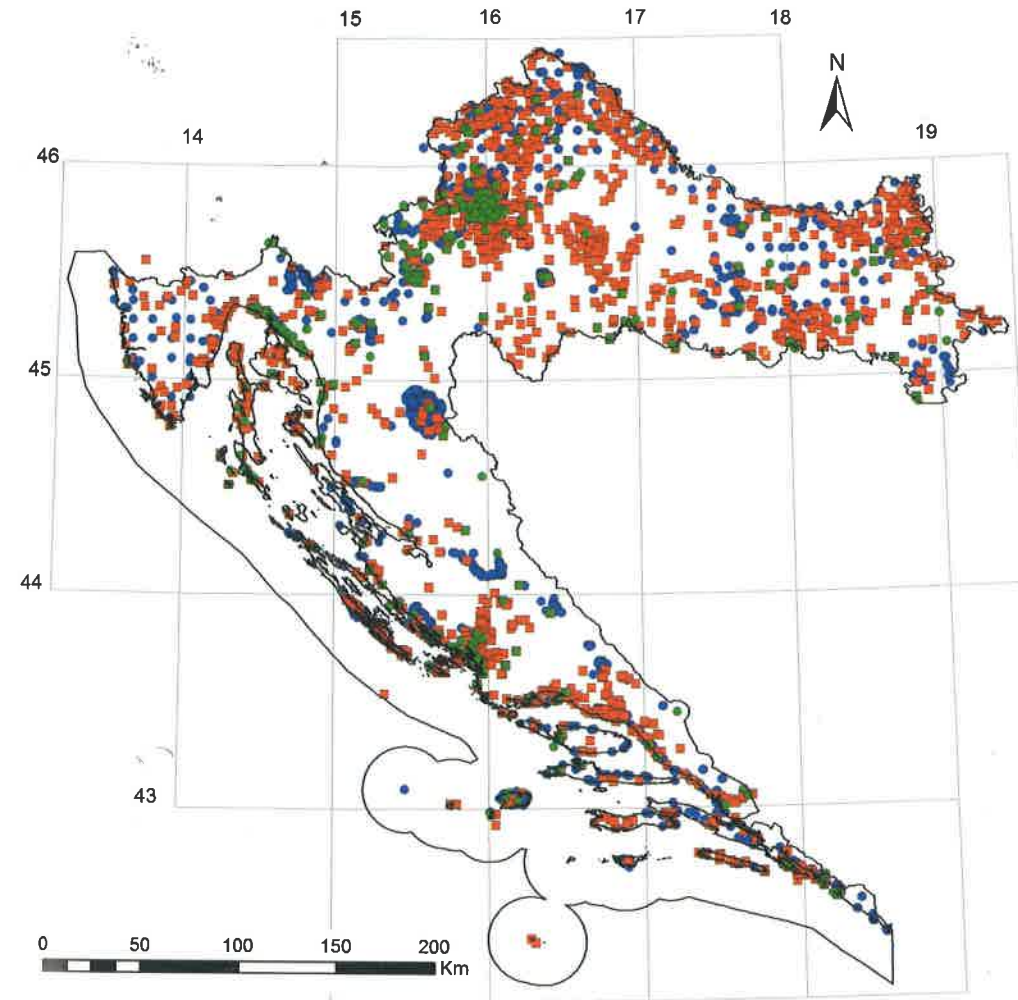
## UVOD

periodičko provjeravanje mijenja li se ona i kako. Ove se botaničke djelatnosti mogu objediniti u botaničke metode kartiranja flore, koje su provedene u velikom broju europskih zemalja, no ne u svima. Stoga je razina poznavanja rasprostranjenosti neke invazivne vrste također vrlo raznolika – od vrlo preciznih podataka i karata, do spoznaja koje dopiru samo do razine države. S obzirom na to da je kartiranje dugotrajan te kadrovski i financijski zahtjevan posao, ove razlike u kvaliteti podataka unutar europskih zemalja ne trebaju čuditi.

Podatci o rasprostranjenosti svojti flore Hrvatske akumuliraju se otkad je i botanike na ovim područjima. No sustavna kartiranja provode se na geografski ograničenim područjima posljednjih 50-ak godina, dok je akumulacija svih tipova podataka za sve vrste i ažuran prikaz poznatih podataka kartama rasprostranjenosti omogućen tek posljednjih 20-ak godina. Nužno je napomenuti da flora Hrvatske nije nikada sustavno kartirana te da su raspoloživi podatci o arealu neke vrste posljedica trenutnog stanja spoznaje, a ne i realna rasprostranjenost te vrste. U kontekstu naturaliziranih stranih vrsta, pogotovo invazivnih, to znači da znamo samo neke lokalitete gdje rastu, no nikako ne sve, a brzina njihova širenja samo se može pretpostavljati.

Karta koja pokazuje sve trenutno poznate nalaze za sve invazivne vrste Hrvatske prikazana je na Sl. 7. Očigledne su barem dvije činjenice:

1. područje Hrvatske nejednoliko je istraženo. Velika količina podataka za sjeverozapadnu Hrvatsku ne znači da na ovom području ima najviše invazivnih biljaka (iako to realno možda i možemo očekivati), već znači da je ovo područje bolje istraženo od drugih. Utjecaj stupnja istraživanja na poznavanje rasprostranjenosti invazivnih vrsta osobito je očigledan na području nacionalnih parkova Plitvička jezera i Risnjak. Naime, veliki broj nalaza ne znači da su ova područja jezgre širenja invazivnih biljaka, već da je njihova flora temeljito kartirana, a prazna područja izvan njihovih granica znače da tamo invazivne biljke nije nitko niti išao bilježiti, iako ih vjerojatno ima više nego unutar granica ovih parkova.
2. nema područja Hrvatske (županije ili općine) u koje invazivne biljke nisu dospjele, što je vidljivo čak i na temelju ovih necjelovitih i nesustavno sabranih podataka.



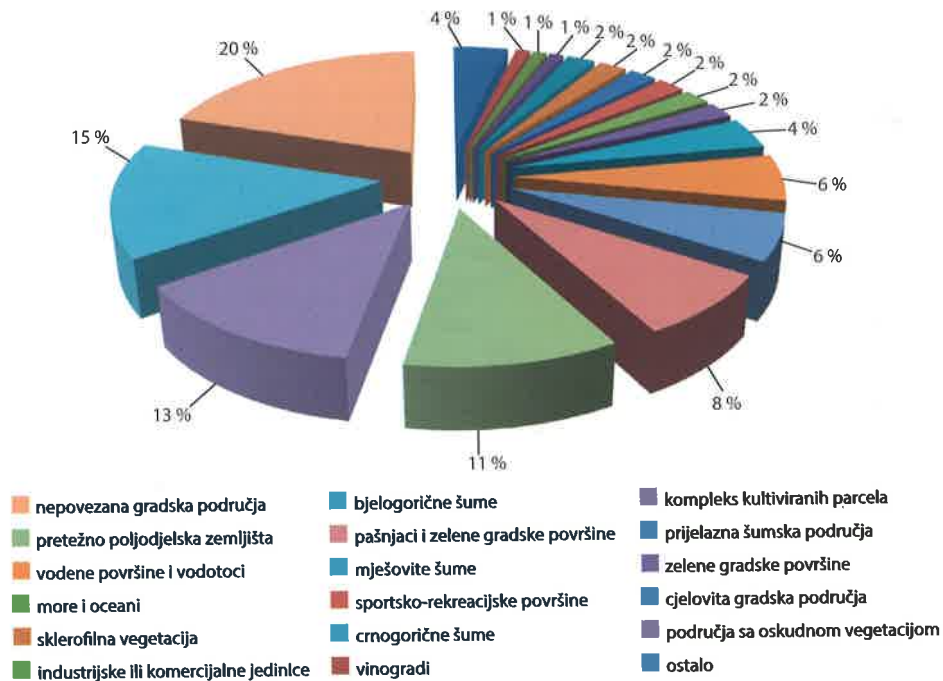
**SLIKA 7.** Trenutne spoznaje o raširenosti svih invazivnih vrsta u Hrvatskoj. Karta poznatih nalaza (10 524 lokaliteta) invazivnih svojti na temelju dosadašnje kumulacije podataka velikog broja autora u bazi podataka Flora Croatica (● – herbar, ● – opažanja, ■ – literatura) (NIKOLIĆ 2012a).

### UTJECANA STANIŠTA

U europskom kontekstu pokazano je da su staništa koja je stvorio čovjek (industrijska područja, parkovi, vrtovi) ili ona na koja čovjek snažno utječe (jako utjecana šumska područja, poluprirodna staništa) zapravo staništa koja imaju najveći udio stranih i invazivnih svojiti (PYŠEK i sur. 2009). Od svih naturaliziranih stranih vrsta Europe, 64 % pojavljuje se u industrijskim područjima, a 58 % na obradivim područjima te u parkovima i vrtovima. Travnjaci i šumska područja također su snažno utjeca-

na, s 37 %, tj. s 32 % svih naturaliziranih vrsta.

Analiza tipova staništa u kojima su zabilježeni nalazi invazivnih vrsta flore Hrvatske pokazuje vrlo sličnu situaciju (Sl. 8). Gotovo 75 % nalazišta invazivnih biljaka Hrvatske nalazi se unutar nekoliko neposredno antropogeno utjecanih područja – nepovezanim gradskim područjima, utjecanim bjelogoričnim šumama, kompleksima obrađenih površina, pretežno poljodjelskim zemljištima, pašnjacima i prijelaznim šumskim područjima.



SLIKA 8. Udio poznatih nalazišta invazivnih biljaka Hrvatske po pojedinim tipovima staništa sukladno klasifikaciji staništa CORINE

### MOGUĆNOSTI GOSPODARENJA I KONTROLE

Brojni negativni utjecaji koje invazivne biljke imaju na biološku raznolikost, okoliš i čovjeka (usporedi str. 14) te enormni troškovi suzbijanja posljedica (usporedi str. 16) razlogom su da se posljednjih desetljeća osobito intenzivno raspravlja o njihovoj kontroli i suzbijanju. S obzirom na to da invazivne vrste ne prepoznaju političke granice i imaju široku rasprostranjenost, međunarodna je suradnja ključna.

Brojne su konvencije, smjernice, deklaracije i drugi akti doneseni na globalnoj i europskoj razini. Neki su od značajnijih takvih dokumenata:

- Konvencija o biološkoj raznolikosti (Convention on Biological Diversity, CBD<sup>4</sup>) u članku 8. određuje da će svaka zemlja potpisnica Konvencije prema mogućnostima „spriječiti uvođenje te kontrolirati ili iskorijeniti one strane vrste koje ugrožavaju ekosustave, staništa ili vrste”.
- Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats, Bernska konvencija<sup>5</sup>) na snazi od 1982. g. u članku 11/2.b određuje da svaka zemlja poduzima strogu kontrolu unosa nezavičajnih vrsta. Osim toga, u okviru ove konvencije donesena je Europska strategija o stranim invazivnim vrstama iz 2003. g., Pravila ponašanja za hor-

tikulturu i strane invazivne biljke (Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants<sup>6</sup>) iz 2007. g., zatim velik broj preporuka vezanih uz problematiku stranih invazivnih vrsta te je osnovana Stručna skupina za strane invazivne vrste.

- Sporazum o primjeni sanitarnih i fitosanitarnih mjera (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement<sup>7</sup>), na snazi od 1995. g., pruža okvir za zaštitu života i zdravlja ljudi, životinja i bilja sanitarnim i fitosanitarnim mjerama u međunarodnoj trgovini.
- Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, CMS ili Bonnska konvencija<sup>8</sup>) na snazi od 1983. g. u člancima III/4c i V/5e definira strane vrste kao prijetnju opstanku migratornih vrsta.
- Konvencija o močvarama koje su od međunarodne važnosti naročito kao staništa ptica močvarica (Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, Ramsarska konvencija<sup>9</sup>) na snazi je od 1975. g. Na svom 7. sastanku Konferencije stranaka u San Joséu (Kostarika) 1999. g. donesena je rezolucija „VII/14 Invazivne vrste i močvare” kojom se naglašavaju prijetnje invazivnih vrsta močvarnim ekološkim sustavima.

<sup>4</sup> www.cbd.int

<sup>5</sup> www.conventions.coe.int/Treaty/Commun/QueVoulezVous.asp?NT=104&CM=8&DF=6&CL=ENG

<sup>6</sup> www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/ias/Documents/Publication\_Code\_en.pdf

<sup>7</sup> www.wto.org

<sup>8</sup> www.cms.int

<sup>9</sup> www.ramsar.org

- Međunarodna konvencija o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, BWM konvencija<sup>10</sup>) usvojena je 2004. g., no stupit će na snagu tek 12 mjeseci nakon što je ratificira barem 30 država koje pokrivaju 35 % svjetskog broskog prometa. Konvencija sadrži smjernice i strategiju kako umanjiti ili ukloniti mogućnost prijenosa štetnih morskih organizama ili uzročnika bolesti balastnim vodama i brodskim talozima.
- Međunarodna zdravstvena uredba (International Health Regulations<sup>11</sup>) na snazi od 2007. g. regulira prevenciju međunarodnog širenja bolesti (dakle primarno mikroorganizma koji ih prenose ili uzrokuju), a od stranaka se traži da otkriju, umanje ili uklone izvore zaraza te poprave sanitarne uvjete oko luka i aerodroma i umanje širenje potencijalnih prenositelja.
- Međunarodna konvencija o zaštiti bilja (International Plant Protection Convention, IPPC<sup>12</sup>) na snazi od 1952. (izmijenjena verzija prihvaćena 1997. g., stupila na snagu 2005. g.) pomaže u prevenciji unosa i širenja štetočina bilja i biljnih proizvoda putem međunarodne trgovine odnosno prekograničnog prometa.
- i dr. s manjim ili većim udjelom ove teme (United Nations Convention on the Law of the Sea,

<sup>10</sup> www.imo.org

<sup>11</sup> www.who.int

<sup>12</sup> www.ippc.int

UNCLOS, iz 1994. g.; United Nations Convention on the Law of Non-Navigational Uses of International Watercourses, iz 1997. g.; World Organisation for Animal Health (OIE) Agreement iz 1924. g.; International Civil Aviation Organization (ICAO) Assembly Resolution A32-9 iz 1998. g. i A36-21 iz 2007. g. te ICAO General Assembly Resolution A33-18 iz 2001. g. i sl.).

Na razini Europske unije ne postoji jedinstveno zakonodavstvo koje bi se na cjelovit i sveobuhvatan način bavilo problemom stranih invazivnih vrsta. Iako je potreba za time iskazana i ranije, prvi značajan korak u tom smjeru učinjen je 2008. godine kad je Europska komisija usvojila priopćenje „Towards an EU Strategy on Invasive Species“<sup>13</sup>. U njemu se analizira postojeći zakonski okvir i prepoznaju četiri mogućnosti nastavka politike za buduću strategiju EU-a o stranim invazivnim vrstama. Na temelju toga, u izvješću koje je 2010. godine pripremljeno za Europsku komisiju<sup>14</sup>, preporučuje se izrada nove uredbe koja bi se odnosila na strane invazivne vrste.

U Hrvatskoj nekoliko zakona, podzakonskih akata i drugih dokumenata posredno ili neposredno regulira pitanja vezana uz strane organizme, biljke ili životinje:

- Nacionalna strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti (NSAP) temeljni je

<sup>13</sup> www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0789:FIN:EN:PDF

<sup>14</sup> www.ieep.eu/assets/759/IEEP\_report\_EU\_IAS\_Strategy\_components\_costs.pdf

- strateški dokument zaštite prirode Republike Hrvatske u kojem se iznosi trenutno stanje stranih invazivnih vrsta u Hrvatskoj, definiraju se strateški ciljevi te akcijski planovi kako bi se ti ciljevi ispunili (Narodne novine 143/08)
- Zakon o zaštiti prirode zabranjuje uvođenje stranih vrsta u prirodu i u ekološke sustave u kojima one prirodno ne obitavaju, odnosno propisuje procjenu ekološkog rizika, odnosno izradu studije prije takvog uvođenja (članci 68.-73., Narodne novine 80/13)
- Zakon o zaštiti okoliša u članku 11. određuje da „Prirodna dobra i krajobrazne vrijednosti treba nastojati očuvati na razini obujma i kakvoće koji ne ugrožavaju zdravlje i život čovjeka i nisu štetni za biljni i životinjski svijet“ (Narodne novine 80/13)
- Zakon o otocima zabranjuje unos i uzgoj divljači koja od prirode ne obitava na otoku (Narodne novine 34/99, 149/99, 32/02 i 33/06)
- Zakon o lovstvu dopušta unos životinjske vrste na temelju studije procjene rizika uvođenja na prirodu i uz suglasnost središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode, te omogućuje lov i one životinjske vrste koja nije divljač ako je doneseno rješenje o njezinom uklanjanju (Narodne novine 140/05, 75/09, 153/09, 14/14)
- Zakon o šumama propisuje gospodarenje šumama održavajući prirodni sastav šume i podržavajući zavičajne vrste, te korištenjem unesenih vrsta čiji je utjecaj struč-

no procijenjen i čiji se negativni utjecaji mogu izbjeći ili umanjiti (Narodne novine 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13)

- Zakon o slatkovodnom ribarstvu u članku 55. regulira uzgoj stranih vrsta riba, njihov uvoz i promet, a u članku 57. zabranjuje upotrebu stranih vrsta riba kao mamaca (Narodne novine 106/01, 7/03, 174/04, 10/05 i 14/14)
- Zakon o morskom ribarstvu propisuje kazne za unos, premještanje ili neposredno poribljavanje alohtonim vrstama (Narodne novine 81/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti životinja zabranjuje unos stranih životinjskih vrsta u stanište (Narodne novine 135/06, 37/13 i 125/13)
- Zakon o biljnom zdravstvu (Narodne novine 75/05, 25/09 i 55/11)
- Pravilnik o načinu izrade i provođenju studije o procjeni rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti (Narodne novine 35/08)
- Zakon o prekograničnom prometu i trgovini divljim vrstama (Narodne novine 94/13)
- Pravilnik o mjerama za sprječavanje unošenja i širenja organizama štetnih za bilje, biljne proizvode i druge nadzirane predmete i mjera suzbijanja tih organizama (Narodne novine 74/06, 84/10 i 120/11)
- Pravilnik o stavljanju na tržište reproduktivnog sadnog materijala povrća i presadnica povrća (Narodne novine 105/10 i 40/14)

- Pravilnik o uvjetima pod kojima se mogu unositi ili premješati određeni štetni organizmi, bilje, biljni proizvodi i drugi nadzirani predmeti namijenjeni za pokuse i znanstvene svrhe ili za potrebe sortne selekcije (Narodne novine 108/10)
- Pravilnik o fitosanitarnom upisniku i biljnim putovnicama (Narodne novine 56/12)
- Pravilnik o mjestima ulaska za pošiljke bilja, biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta koji podliježu fitosanitarnom pregledu (Narodne novine 99/08)
- Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda (Narodne novine 128/12) donesen je na temelju Pomorskog zakonika (Narodne novine 181/04, 76/07, 146/08 i 61/11)
- te brojni drugi pravilnici, uredbe i naredbe.

Veći broj državnih agencija ili drugih upravnih jedinica posredno je ili neposredno, te u manjoj ili većoj mjeri, uključeno u rad sa stranim vrstama. To su primarno Ministarstvo zaštite okoliša i prirode<sup>15</sup>, Državni zavod za zaštitu prirode<sup>16</sup>, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture<sup>17</sup>, Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva<sup>18</sup>, Ministarstvo poljoprivrede<sup>19</sup>, Agencija za zaštitu okoliša<sup>20</sup>, Zavod za zaštitu bilja Hrvatskog centra za poljoprivredu, hranu i selo<sup>21</sup> i dr.

<sup>15</sup> www.mzoip.hr

<sup>16</sup> www.dzpp.hr

<sup>17</sup> www.mmpi.hr

<sup>18</sup> www.mrrsvg.hr

<sup>19</sup> www.mps.hr

<sup>20</sup> www.azo.hr

<sup>21</sup> www.hcphs.hr

Također, botanička je zajednica predložila nacrt okvirne strategije za pristup problemu alohtonih biljnih vrsta u Hrvatskoj koji uključuje nekoliko glavnih ciljeva (MITIĆ i sur. 2008):

1. Prihvatanje nacionalnih kriterija i standardne terminologije i klasifikacije alohtone flore, što su učinili botaničari i druge srodne struke, a provedeno je 2008. g.
2. Razvijanje baze podataka i tipskih obrazaca s nužnim podacima o svim stranim biljkama Hrvatske, što je provedeno 2008. g.
3. Pripremanje preliminarne liste invazivnih biljnih vrsta Hrvatske, što je provedeno 2008. g.
4. Istraživanje i dokumentiranje učinaka invazivnih biljaka
5. Izrada preporuka gospodarenja i kontrole invazivnih biljaka
6. Informiranje i senzibilizacija javnosti i nadležnih tijela državne uprave o problemu invazivnih biljaka.

### AKTIVNOSTI SUZBIJANJA I KONTROLE

Tijekom proteklih desetljeća intenzivnijeg bavljenja problemom invazivnih biljaka na globalnoj je razini iskristalizirano nekoliko skupina aktivnosti koje mogu pomoći u nadzoru i smanjivanju štetnih učinaka. Brojne aktivnosti nastale su na temelju pokušaja i pogrešaka, iskustava u različitim okruženjima i s različitim ulaganjima. Uobičajene spoznaje kumuliraju se u Procjenama rizika unosa i puteva unosa, te Planovima upravljanja invazivnim vrstama, generalnim i specifičnim, tj. izrađenim za svaku vrstu pojedinačno.

### 1. Preventiva

Prva je i najekonomičnija obrana protiv invazivnih biljaka u skladu s međunarodnom izrekom „bolje spriječiti, nego liječiti“. Iako i preventivne mjere koštaju, studije su pokazale da su sve kasnije mjere neusporedivo skuplje i teže provedive. Preventivne mjere sadrže cijeli niz konkretnih aktivnosti koje mogu dati rezultate:

**a) Obrazovanje.** Obrazovanje javnosti gotovo svih dobnih skupina o rizicima unosa biljnih vrsta vrlo je značajna, pogotovo u uvjetima kad kontrola ovakvog unosa nije učinkovita. Nije teško zamisliti kako pojedinci po povratku s inozemnih putovanja namjerno donose u zemlju sjemenke, plodove ili dijelove biljaka koje su im se dopale, ili iste dobivaju poštom privatno, kataloškom ili internet-skom prodajom, bez prethodnog znanja o tome kakvu štetu te biljke mogu nanijeti u slučaju njihove uspješne naturalizacije. Edukacija donositelja odluka, zakonodavaca, djelatnika državnih službi vezanih uz promet roba i ljudi i dr., koji utječu na razinu rizika unosa invazivnih biljaka, također je vrlo značajna, jer su upravo ovi djelatnici odgovorni za namjerne i nenamjerne unose te provedbu vezanih uredbi i zakona. Edukativni alati su raznoliki: poster, brošure, publikacije, sredstva javnog informiranja, radionice, skupovi, formalni obrazovni sustav i dr.

**b) Nacionalno zakonodavstvo.** Razvoj zakonodavstva kritična je „karika“, jer osigurava legalni okvir za postupanje nadležnih državnih službi.

**c) Međunarodne konvencije.** Pristupanje međunarodnim konvencijama i poštovanje njihovih sastavnica, njihovo uklapanje u nacionalno zakonodavstvo i dr. stvara pretpostavke usklađenog regionalnog i globalnog djelovanja. Na primjer, u sklopu rada Svjetske trgovinske organizacije (The World Trade Organisation, WTO) donesen je Sporazum o primjeni sanitarnih i fitosanitarnih mjera (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, 1994. g.), kojim se zemljama potpisnicama daje pravo da provode fitosanitarne mjere kad je god to potrebno, u svrhu zaštite ljudi, životinja ili biljaka, ako su takve mjere temeljene na znanstvenim principima.

**d) Nadzor.** Podrazumijeva praktičnu kontrolu namjernog ili nenamjernog unosa stranih biljaka preko granice. Potpuno razvijen sustav nadzora uglavnom podrazumijeva da su ostali elementi preventivnog djelovanja već u funkciji (a – obrazovan kadar, b – nacionalni zakonski okviri, c – poštovanje međunarodnih konvencija i dr.). Razvijen nadzor uključuje graničnu kontrolu legalnog i ilegalnog prometa ljudi i robe, i provedbu karantenskih mjera, dekontaminacije i sl., prema potrebi. Uobičajena je primjena tzv. „crnih lista“ vrsta čiji uvoz nije dopušten te „bijelih lista“ vrsta koje se mogu uvesti jer je dokazano da nemaju negativnih učinaka. Sve vrste koje nisu na ovim listama smatraju se potencijalno opasnim i tako se tretiraju. Ovakvom tretmanu treba

biti izložen svaki promet hortikulturnim biljkama, dekorativnim vrstama, sjemenskim smjesama, sjemenkama i plodovima za prehranu ljudi i životinja, biljnim materijalom namijenjenim poljoprivredi i šumarstvu i sl., uključujući i fitopatološku kontrolu, s obzirom na to da svaki ovakav oblik prijenosa može sadržavati nenamjeran prijenos patogenog virusa, bakterije, gljive ili životinje. Provedba dekontaminacije (npr. tretman kemijskim sredstvima, temperaturom i sl.) nije neuobičajena.

**e) Smanjivanje rizika slučajnog unosa** (ribarstvo, poljoprivreda, šumarstvo, hortikultura, brodski promet, promet kopnom i zrakom, projekti gradnje, oblikovanje krajobraza, turizam, promet ljubimaca, lovstvo i dr.) zapravo koristi kumulativne učinke prethodno navedenih preventivnih mjera.

**f) Kontrola izvoza zavičajnih biljaka.** U nas uobičajene zavičajne biljke mogu biti potencijalno invazivne na drugim europskim ili izvan europskim područjima. Iako se može reći da je ovo predmet regulacije uvoza zemlje u koju ovakve biljke odlaze, međunarodna suradnja podrazumijeva provedbu određenih obostranih mjera.

## 2. Rano otkrivanje

Što je neka biljka dulje u ranoj, neinvazivnoj fazi, manje je prilika za njezinu kasniju kontrolu ili uklanjanje, a cijena takvih postupka proporcionalno raste. Rano otkrivanje vrste za koju je poznato da poka-

zuje invazivne odlike u idealnom se slučaju dogodi prije početka njezine reprodukcije i početnog širenja areala. Poteškoća leži u činjenici da su samo malobrojni botaničari ili pojedinci srodnih struka (ponekad i dobro obrazovani amateri) kadri prepoznati pojavu nove naturalizirane vrste. S obzirom na često velika ugrožena područja, ne čudi da se invazivna biljka najprije raširi, a tek se onda utvrdi da je uopće prisutna. U slučaju ranog otkrivanja razrađuju se protokoli postupanja (tehničke uklanjanja, učestalost nadzora lokaliteta, odgovornost i sl.).

## 3. Praćenje stanja

Praćenje stanja (engl. *monitoring*) jednom raširene invazivne biljke ključno je za planiranje postupaka njezinim upravljanjem (usporedi str. 38). Za praćenje određene vrste uglavnom se izrađuju specifični planovi praćenja, koji se mogu razlikovati od vrste do vrste, no načelno sadrže neke zajedničke elemente:

- a)** praćenje brzine širenja podrazumijeva upoznavanje sa stvarnim arealom invazivne vrste, tj. svim područjima na kojima se pojavljuje. Periodičkim praćenjem areala dolazi se do spoznaja o brzini širenja, tj. brzini zaposjedanja novih područja.
- b)** praćenje dinamike populacija podrazumijeva periodičnu procjenu ili mjerenje učestalosti, gustoće i pokrovnosti na pojedinim ili svim lokalitetima pojavljivanja radi praćenja promjena ovih populacijskih parametara i biomase.

- c)** praćenje utjecaja podrazumijeva bilježenje učinaka invazivne vrste na biotsku i abiotsku komponentu okoliša, kao i na čovjeka.

## 4. Procjena utjecaja

Omogućuje vrednovanje (engl. *impact assessment*) učinaka koje invazivna vrsta ima na biotsku i abiotsku komponentu okoliša i čovjeka te njihovo izražavanje u ekonomski razumljivim vrijednostima, koje potom omogućuju izradu lista prioriteta djelovanja.

## 5. Uklanjanje, održavanje areala, kontrola

Podrazumijevaju niz postupaka s ciljem (1) potpunog uklanjanja (eradikacije) invazivne vrste s dijela ili cijelog područja (što je najpoželjnije, no istodobno najteže i najskuplje), (2) držanja vrste pod kontrolom na određenom području, tj. onemogućavanja njezina geografskog širenja i (3) održavanja brojnosti populacije na prihvatljivoj razini. Uklanjanje, održavanje areala i kontrola provode se različitim mjerama:

- a) Mehanička kontrola.** Podrazumijeva uklanjanje biljaka ili klijanaca čupanjem zajedno s korijenom, čestu košnju koja onemogućuje razvoj nadzemnih vegetativnih dijelova i fertilnih organa, uklanjanje cijelog površinskog sloja tla, rezanje nadzemnih dijelova i sl. Može se provoditi ručno ili uz upotrebu prikladne mehanizacije (kosilice, ralice, buldožeri, specijalizirane naprave za npr. vodene biljke i sl.). S obzirom na to da se svaki organizam može mehanički

ukloniti na neki od načina, ovi se postupci mogu koristiti i za uklanjanje i za održavanje areala i za populacijsku kontrolu. Ovo je najprikladniji način kontrole za rano otkrivene invazivne biljke, s jednom ili nekoliko manjih populacija. Ograničenja mehaničkog uklanjanja jesu u tome da je provedba vezana uz mnogo ljudskog rada i sukladno tomu uz visoku cijenu, potrebu stručnog nadzora, narušavanje krajobraza, potrebi čestog ponavljanja postupka i sl. I maleni neuklonjeni vegetativni dijelovi ili mirujuće sjemenke mogu ubrzo revitalizirati uklonjenu populaciju. U mehaničke oblike kontrole spada i pokretanje kontroliranih požara.

- b) Kemijska kontrola.** Podrazumijeva uklanjanje invazivne biljke tako da se ista usmrti ili se prekine njezin razvojni ciklus nekim od raspoloživih herbicida kojima se biljke tretiraju u određenoj razvojnoj fazi. Većina herbicida razvijena je za potrebe poljoprivredne proizvodnje i kontrolu korova. Odabir prikladnog herbicida, koncentracije otopina, način nanošenja i sl. prethodno mora biti testiran radi postizanja što veće učinkovitosti. Pojedini herbicidi pokazuju visoku učinkovitost, mogu se nanositi ručno i pojedinačno, ili strojno na veći broj jedinki i velikim površinama (npr. ručne pumpe, traktori, zrakoplovi), te smanjiti brojnost populacije invazivne vrste. Nedostaci su kemijskog uklanjanja herbicidima npr. potreba ponavljanja radi održavanja

stanja (u protivnom ne sprečava reinvaziju i širenje), mnogi su herbicidi nespecifični pa uzrokuju štete na zavičajnoj flori i drugim neciljnim vrstama faune, mogu biti trajni te se kumuliraju u tlu, vodi ili tkivu drugih biljaka, mogu biti skupi i neučinkoviti, osobito na nekim drvenastim vrstama.

**c) Biološka kontrola.** Podrazumijeva namjernu upotrebu prirodnih neprijatelja invazivne biljke, npr. životinje koja se njome prirodno hrani, ili prirodno nastalog sredstava na koje je osjetljiva, specifičnog i prirodnog patogena i sl. Invazivna biljka na području svojeg podrijetla ima prirodne neprijatelje, koji nedostaju na području gdje je unesena, što je jedan od mehanizama koji olakšava njezino razmnožavanje i širenje. Klasičan je primjer biološke kontrole ili biokontrole dakle sljedeći „dovezimo onda i njezinog neprijatelja, pa neka on odradi posao umjesto nas“. Prednosti su biološke kontrole te da može biti uistinu vrlo učinkovita primjenom vrlo specifičnih prirodnih neprijatelja, na duže je razdoblje jeftinija od drugih postupaka, ne nanosi štetu okolišu, može se koristiti na površinama cijelih država i sl. No brojni su i nedostaci. Naime, 60-75 % dosadašnjih pokušaja biokontrole pokazalo se neuspješnim, jer je i sam organizam (predator, herbivor, patogen) koji se unosi radi kontrole neke invazivne biljke strana vrsta, s mogućnošću naturalizacije i potencijalnom invazivnošću. Jednom pušten u prirodu,

ne može se kontrolirati, potencijalno može utjecati i na bliske srodnike invazivne biljke, na druge neciljne vrste flore i faune, proširiti se daleko izvan granica primarnog unosa te izazvati sasvim nepredvidljive učinke na hranidbenu mrežu, stanište ili ekološki sustav. Stoga je primjena biološke kontrole iznimno osjetljivo pitanje koje zahtijeva duge pripreme, laboratorijske karantenske testove, procjene rizika ovakvih postupaka i sl., a neka vrlo neugodna iskustva iz prošlosti podsjetnik su na cijenu pogreške. Na primjer, vodene korove pokušalo se iskorijeniti unosom bijelog amura (*Ctenopharygdon idella*) koji je, međutim, postao opasan i za druge biljne vrste. Međunarodne smjernice (The International Plant Protection Convention's Code of Conduct for the Introduction of Exotic Biological Control Agents, IPPC<sup>22</sup> iz 1996. god.) pomažu u planiranju biokontrole, osobito zemljama koje nemaju razvijeno vlastito zakonodavstvo u ovom segmentu.

### 6. Gospodarenje staništima

Načelno, očuvanje staništa u poluprirodnom ili prirodnom stanju smanjuje učinke invazivnih vrsta, uz sve druge značajne učinke koje njihovo očuvanje ima na ekološki sustav. Na primjer, šumski prosjeci i čistosjek pogoduju invazivnim biljkama, dok održavanjem pašnjaka s pravilnim režimom ispaše nisu pogodni za naturalizaciju stranih vrsta, razumno održavanje

<sup>22</sup> www.ippc.int

vodnog režima močvarnih staništa također umanjuje rizike invazije i sl. Gospodarenje staništima, međutim, nerijetko je konfliktno područje brojnih korisnika prostora te je zajedničko djelovanje uglavnom teško ostvarivo.

### 7. Kombinirana kontrola

Sačinjava kombinaciju različitih mehanizama kontrole invazivne biljke. Najčešće je npr. u primjeni kombinacija mehaničke i kemijske kontrole, koja u pojedinim slučajevima daje dobre rezultate. No i kompleksnije i balansirane kombinacije različitih djelovanja poznate su u praksi s često dobrim učincima.

### PRAĆENJE STANJA

Podatci o rasprostranjenosti naturaliziranih i invazivnih vrsta temeljni su pokazatelji stanja i čine jednu od najvažnijih sastavnica spoznaja o takvim biljkama. Samo uz dinamično praćenje područja na kojima je pojedina ciljna vrsta rasprostranjena moguće je utvrditi brzinu i smjer njihova širenja te potom planirati prikladne mjere kontrole. Rasprostranjenost pokazuje, primjerice, unutar kojih se nadmorskih visina vrsta pojavljuje, kakve tipove tala voli, koji elementi klime najbolje pogoduju njezinu razvoju i sl.

S obzirom na malen broj profesionalnih botaničara i dobro educiranih amatera u nas, podatci se sabiru neredovito i geografski nehomogeno. Međutim, šira zajednica u ovom aspektu može mnogo pomoći. Dovoljno je naime moći prepoznati makar

jednu invazivnu vrstu i davati korisne priloge o njezinu arealu. Kako skupiti podatke o rasprostranjenosti neke vrste posebna je tema koja prelazi okvire ove knjige. No onima koji žele doznati nešto više ili možda osobno sudjelovati u kartiranju invazivnih biljaka Hrvatske preporučuje se uputa NIKOLIĆ, T. (2006): Flora. Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, Državni zavod za zaštitu prirode<sup>23</sup>, i materijal koji prati bazu podataka Flora Croatica<sup>24</sup>.



SLIKA 9. Praćenje stanja na terenu

### OBRADA SVOJTI

U nastavku slijedi detaljnija obrada ukupno 60 invazivnih vrsta hrvatske flore, abecednim slijedom. Podvrste su izostavljene, tj. obrađene su u sklopu vrste kojoj pripadaju (npr. *Erigeron annuus*). Svaka je biljka obrađena na istovjetan način sa sljedećim sastavnicama:

<sup>23</sup> www.dzpp.hr/publikacije/

<sup>24</sup> hirc.botanic.hr/fcd/