

COUNCIL OF EUROPE



CONSEIL DE L'EUROPE

**EUROPSKI KODEKS PONAŠANJA
ZA BOTANIČKE VRTOVE O INVAZIVNIM STRANIM
VRSTAMA**

*Dokument pripremio
Profesor Vernon HEYWOOD,
Fakultet bioloških znanosti, Sveučilište Reading, UK
S priložima Suzanne Sharrock iz Svjetske organizacije botaničkih vrtova (BGCI) i članova Konzorcija
europskih botaničkih vrtova*

COUNCIL OF EUROPE



CONSEIL DE L'EUROPE

Engleska verzija:

European code of conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species:

© Council of Europe, June, 2013

Mišljenja izražena u ovoj publikaciji su odgovornost autora i ne odražavaju nužno službeni stav Vijeća Europe.

Svi zahtjevi za umnažanjem ili prijevodom teksta ili njegovog dijela trebaju biti upućeni Directorate of Communications (F-67075 Strasbourg Cedex or publishing@coe.int). Svaku drugu prepisku oko izvornog teksta treba uputiti na Directorate General of Democracy.

EUROPSKI KODEKS PONASANJA ZA BOTANICKE VRTOVE O INVAZIVNIM STRANIM VRSTAMA

© Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Svibanj 2016 Prijevod na hrvatski jezik

Tekst potječe i koristi se uz dozvolu Vijeća Europe. Ovaj prijevod je izdan uz suglasnost Vijeća Europe, ali pod isključivom odgovornošću prevoditelja.

SADRŽAJ

KRATKI PRIKAZ I ZAHVALE	3
1. Uvod	5
1.1 Biološki i gospodarski utjecaji.....	5
1.2 Europsko zakonodavstvo i inicijative	6
1.3 Međunarodni instrumenti i inicijative	9
1.4 Srodne inicijative	9
2. Posebna uloga botaničkih vrtova	9
3. Kodeks ponašanja	12
3.1 Dobrovoljni instrument	12
3.2 Publika i ciljevi	13
KODEKS PONAŠANJA	15
1. Svijest	15
2. Razmjena podataka	17
3. Sprječavanje novih invazija	18
4. Mjere kontrole	25
5. Dopiranje do javnosti	26
6. Planiranje unaprijed	27
LITERATURA	27
PRILOZI	
Prilog 1: Definicije	37
Prilog 2: Europska strategija za očuvanje biljaka	39
Prilog 3: Međunarodni instrumenti i inicijative o invazivnim stranim vrstama.....	40
Prilog 4: Dobrovoljni kodeks ponašanja iz St. Louisa za botaničke vrtove i arboretume (2002)	43
Prilog 5: Nacrt Protokola za procjenu invazivnih vrsta	44
Prilog 6: Nacionalni i lokalni popisi poznatih i potencijalnih invazivnih biljnih vrsta u europskim zemljama	45
BILJEŠKE	49

KRATKI PRIKAZ

Zadnjih dvadeset godina Vijeće Europe osobito je aktivno na polju invazivnih stranih vrsta, jedne od glavnih svjetskih prijetnji domaćoj biološkoj raznolikosti. Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) osnovala je 1993. godine stručnu skupinu čija je zadaća analizirati utjecaje invazivnih stranih vrsta na europsku biološku raznolikost. Od ove je skupine zatraženo da predloži mjere koje bi vlade mogle poduzeti kako bi izbjegle nova unošenja i kontrolirale širenje invazivnih stranih vrsta. Riječ je o složenim zadaćama koje se ne mogu povjeriti samo nekolicini stručnjaka, već iziskuju suradnju mnogih različitih aktera koji se svakodnevno bave organizmima ili živim materijalom, bilo da su u hortikulturnoj industriji, u trgovini kućnim ljubimcima ili u institucijama kao što su botanički vrtovi, zoološki vrtovi ili akvariji koji drže zbirke nezavičajnih životinja ili biljaka. Vijeće Europe za njih priprema niz „kodeksa ponašanja“ čiji je cilj učiniti ove grane industrije i institucije svjesnijima rizika koje domaćoj biološkoj raznolikosti predstavljaju nezavičajne vrste kojima se bave. Iako botaničkim vrtovima obično upravljaju znanstvenici koji dobro razumiju rizike invazivnih stranih vrsta za okoliš, samo su malobrojni razvili posebne politike za suočavanje s ovim problemom. Cilj je ovog kodeksa dati određene smjernice cjelokupnom osoblju botaničkih vrtova u nadi da će ga, znajući njihovu predanost očuvanju biološke raznolikosti, koristiti u svom svakodnevnom radu i na taj način pridonijeti plemenitoj zadaći da naše ekosustave sačuvaju što je više moguće netaknutima od utjecaja invazivnih stranih vrsta.

Eladio Fernández-Galiano
Pročelnik Odjela biološke raznolikosti
Vijeće Europe

ZAHVALE

Zahvaljujemo raznim organizacijama i pojedincima na danim podacima, komentarima i sugestijama. Svojim priložima posebno su nas zadužili Piero Genovesi, Sarah Brunel, David Rae, Matthew Jebb, Sara Oldfield, Michael Kiehn, Sandrine Godefroid, Thierry Vanderborght, Jette Dahl Møller, Quentin Groom, Petr Hanzelka, Thierry Helminger, Marko Hyvärinen, Nikolaos Krigas, Ivan Hoste, Antal Radvánszky, Nejc Jogan, Franz Essl, Hjörtur Þorbjörnsson, Ludmila Višnevská, Stephen Waldren, Heiki Tamm, Christian Berg, Biserka Juretic, Maïté Delmas, Huw Thomas, Juan Luis Rodríguez Luengo, Giuseppe Brundu, Vibekke Vange.

Doprinos članova Konzorcija europskih botaničkih vrtova, osobito Magnusa Lidéna, Albert-Dieter Stevensa, Jana Rammelooa, Matthewa Jebba i Berta van den Wollenberga, bio je od neprocjenjive važnosti.

KODEKS PONAŠANJA – PREGLED

Svijest

- Osigurati da cjelokupno osoblje botaničkog vrta bude svjesno pitanja i problema koje predstavljaju invazivni strani organizmi i da sudjeluje u formuliranju i provođenju politika botaničkog vrta.
- Biti upoznat s vrstama za koje se zna da su invazivne u Europi i posebno u vašoj zemlji ili regiji i biti svjestan rizika koje one predstavljaju.
- Osigurati da se botanički vrt pridržava postojećih zakona i propisa koji se odnose na invazivne strane vrste na nacionalnoj, europskoj i međunarodnoj razini te da je s njima upoznato svo relevantno osoblje.

Razmjena podataka

- Razmjenjivati podatke s drugim botaničkim vrtovima i drugim organizacijama koje su zainteresirane za utjecaje ili kontrolu invazivnih stranih vrsta.

Sprječavanje novih invazija

- Provesti reviziju postojećih zbirki u botaničkom vrtu s obzirom na rizik invazije.
- Pokušati osigurati da nijedna invazivna ili potencijalno invazivna biljka ne bude nenamjerno unesena u zbirke.
- Voditi posebnu brigu pri odlaganju biljnog otpadnog materijala iz bilo kojeg dijela vrta i to činiti odgovorno.
- Voditi posebnu brigu kod odlaganja neželjenih zaliha biljaka.
- Razmotriti usvajanje Kodeksa ponašanja Međunarodne mreže za razmjenu biljaka (International Plant Exchange Network, IPEN).
- Ako botanički vrt vodi Popis sjemena (*Index Seminum*), osigurati da se u njemu slobodno ne nudi sjeme ili propagule invazivnih ili potencijalno invazivnih biljaka
- Budno paziti i osigurati da osoblje izvijesti o bilo kojem znaku invazivnosti biljaka u javnim zbirkama i područjima rasadnika.
- Ne nuditi poznate ili potencijalno invazivne vrste na prodaju u trgovinama ili rasadnicima vrta.
- Usvojiti dobre prakse obilježavanja.

Kontrolne mjere

- Treba pažljivo pratiti stvarne ili sumnjive znakove invazivnog ponašanja.
- Invazivne biljke ili druge organizme treba kontrolirati ili ukloniti čim se uoči i potvrdi njihova invazivnost

Dopiranje do javnosti

- Upoznati javnost s opasnostima od invazivnih stranih biljaka i njihovim gospodarskim posljedicama
- Predlagati alternativne vrste invazivnim biljkama
- Upozoravati sve uključene u planove revegetacije, uključujući lokalne vlasti i krajobrazne arhitekta, na rizike da komercijalne mješavine sjemena mogu sadržavati strane invazivne vrste i savjetovati ih o tome koje materijale upotrebljavati

Planiranje unaprijed

- Razmotriti razvijanje istraživačkih djelatnosti o invazivnim vrstama i sudjelovanje u suradničkim istraživačkim projektima na nacionalnim i regionalnim razinama
- Pripremiti se za utjecaje na botaničke vrtove u razdoblju globalne promjene

1. UVOD

Tokom svoje povijesti Europa je svjedočila unošenju mnogih biljnih vrsta radi poljoprivrede, hortikulture, šumarstva, medicine, ukrašavanja, trgovine i znanstvene znatiželje. Te su nam biljke dale bezbrojne gospodarske i društvene koristi. U proteklih petsto godina botanički su vrtovi u ovom procesu igrali značajnu ulogu. Neočekivana posljedica unošenja mnogo tisuća biljnih vrsta u uzgoj bio je bijeg znatnog broja biljaka s poljoprivrednih polja, iz privatnih i botaničkih vrtova u narušena staništa. Kao rezultat, neke su se od njih naturalizirale i postale prijetnja zavičajnim biljnim zajednicama. To se počelo shvaćati tek u podmaklom 20. stoljeću te se danas ove strane i invazivne biljke vide kao glavna prijetnja očuvanju biološke raznolikosti, koje uz to imaju ozbiljne društvene, zdravstvene i gospodarske posljedice.

Termin invazivne strane vrste (Invasive Alien Species - IAS) odnosi se na ove biljke kao i na unesene životinje i mikroorganizme. One su nezavičajne utoliko što se pojavljuju izvan svog povijesnog područja i invazivne utoliko što ugrožavaju okoliš te uzrokuju društvenu i gospodarsku štetu. Termin „potencijalno invazivne“ odnosi se na one vrste za koje se, nakon podvrgavanja procjeni rizika, pokaže da imaju visoki invazivni potencijal (vidi str.). Terminologija koja se odnosi na problem invazivnih vrsta složena je i može biti zbunjujuća te se detaljnije obrađuje u Prilogu 1.

Invazivne strane vrste često su pobuđivale snažne emocionalne reakcije (Larson 2005; Heywood 2006), što se ponekad odražavalo u terminima koji su se na njih odnosili, poput „mongolskih osvajača“, a pristupi koji zagovaraju ograničavanje ili kontrolu unesenih vrsta kritizirani su kao nativistički, rasistički ili ksenofobični (Simberloff 2003). S druge strane, neke nezavičajne vrste mogu biti od koristi za očuvanje prirode te je predloženo da bi se, umjesto usredotočenosti samo na njihove negativne učinke, pri donošenju suda također trebalo razmotriti svaku potencijalnu korist te da bi sadržajnija definicija invazivne vrste bila ona koja uključuje postojanje neto negativnog utjecaja (Schlaepfer et al., 2011). Pregled ekologije, stanja i politika koje utječu na invazivne vrste u Europi dan je u Keller et al. (2011).

1.1 Biološki i gospodarski utjecaji

Suočavanje s utjecajima invazivnih stranih vrsta na europske ekosustave i zavičajne vrste pitanje je koje predstavlja jedan od najvećih izazova na polju očuvanja biološke raznolikosti i održive upotrebe (Fernández-Galiano, 2009) danas.

Neke vrste invazivnih stranih biljaka sposobne su nanijeti ogromnu gospodarsku štetu. Na primjer, procijenjeno je da bi iskorjenjivanje japanskog dvornika (*Fallopia japonica*) koštalo oko 1,6 milijardi funti samo u Ujedinjenom Kraljevstvu¹ gdje se godišnje troši preko 150 milijuna funti na njenu kontrolu na velikim gradilištima (Williams et al, 2010), s procijenjenom sveukupnom štetom za britansko gospodarstvo od otprilike 166 milijuna funti. Iskorjenjivanje vrsta *Carpobrotus edulis* i *C. acinaciformis* u raznim dijelovima Sredozemlja, osobito na Mallorci i Menorci u Španjolskoj (Andreu et al., 2009) gdje predstavlja ozbiljnu prijetnju zavičajnoj endemskoj flori, povlači troškove od stotine tisuća eura godišnje i uključeno je u projekte LIFE Nature. Neku predodžbu o razmjeru potrebnih radnji možemo dobiti iz kampanje za iskorjenjivanje vrsta *Carpobrotus* vođene na Menorci od 2002. do 2005.: uklonjeno je 233 785 m² vrsta *Carpobrotus*, što je predstavljalo uklanjanje 832 148 kg biomase i uključivalo 9041 sati rada. Druge primjere troškova kopnenih invazivnih stranih vrsta vidi u Vilà et al. (2010).

Objavljene su različite procjene sveukupnih gospodarskih troškova invazivnih stranih vrsta u Europi (Vilà i Basnou 2008): studija Kettunena et al. (2008) o 25 vrsta koje su bile odabrane za analizu i za koje je postojao dokaz o značajnim utjecajima na okoliš, društvo i gospodarstvo u Europi, pokazala je da su gospodarski troškovi invazivnih stranih vrsta u Europi iznosili 12 milijardi eura. Iznos poznatih troškova u EU za kopnene biljke iznosio je 3 740,8 milijuna eura godišnje. Mnoge europske zemlje napravile su procjene gospodarskog utjecaja stranih invazivnih vrsta, poput Belgije (Halford et al., 2011) i Velike Britanije (Williams et al., 2010).

Posljedice invazivnih stranih vrsta na okoliš mogu biti ozbiljne, s utjecajima na razini vrste i na razini ekosustava. Primjeri su utjecaji vrste *Carpobrotus* na zavičajne priobalne biljke na dijelovima Sredozemlja i u Britaniji, Njemačkoj i Irskoj; promjene velikih razmjera na ekosustavu prouzročene kolonizacijom australskih vrsta roda *Acacia* na pješčane dune u Portugalu; invazija dvornika (*Fallopia* spp.) na obalna staništa u Francuskoj, Njemačkoj i Švicarskoj koja smanjuje broj podržanih vrsta (Gerber et al., 2008).

Neke invazivne vrste predstavljaju opasnost po zdravlje poput ambrozije, odnosno pelinolisnog limundžika (*Ambrosia artemisiifolia*), jednog od najvećih uzroka polenom inducirane alergije poput peludne groznice te alergijskog rinitisa i dermatitisa, koji je uz to je i štetan poljoprivredni korov (Buttenschøn et al., 2009). Zbog njega se u Europi svake godine troši stotine milijuna eura što uključuje troškove liječenja i troškove nastale zbog odsutnosti s posla.

1.2 Europsko zakonodavstvo i inicijative

Iako su u nekim dijelovima Europe usvojene dobre prakse koje se odnose na invazivne strane vrste, sveukupna slika je neujednačena. U raznim europskim zemljama na snazi je složena i fragmentirana mreža zakonodavnih instrumenata i propisa, u stalnom razvoju, čiji je cilj spriječiti ili zabraniti unošenje i širenje nezavičajnih vrsta koje predstavljaju prijetnju zavičajnim vrstama i ekosustavima te poljoprivredi, ribarstvu, šumarstvu i hortikulturi (Miller et al. 2006). Trenutno ne postoje mehanizmi koji bi promicali usklađivanje ili temeljnu dosljednost pristupa među susjednim zemljama ili zemljama u istoj regiji. Dok se ne poduzmu koraci za uvođenje i provedbu političkih mjera na sve-europskoj razini, nije vjerojatno da će ove dispartne mjere koje su sada na snazi bitno pridonijeti smanjenju rizika koje strane biljke predstavljaju europskim ekosustavima (Miko, 2009). Dragocjene izvore podataka o europskom zakonodavstvu i instrumentima daju Genovesi i Shine (2004) te Stokes et al. (2004)

Slično tome, dobra praksa (uključujući kodekse ponašanja) i propisi za botaničke vrtove znatno se razlikuju od jedne do druge zemlje te od jedne do druge regije u Europi, i do napretka u rješavanju ovih problema vjerojatno će prije doći zahvaljujući samoj zajednici botaničkih vrtova nego zahvaljujući nacionalnim ili sveeuropskim akcijama. Ovaj Kodeks ponašanja trebao bi poslužiti kao poticaj europskim botaničkim vrtovima za donošenje odgovarajuće politike za suzbijanje utjecaja invazivnih stranih vrsta.

Upravitelji botaničkih vrtova trebali bi imati na umu mogućnost da bi botanički vrt, ako se pokaže da je izvor i uzrok nove biljne invazije koja ima značajan štetan gospodarski učinak, mogao postati obvezan nadoknaditi štetu.

1.2.1 Europska Unija

Nova Strategija biološke raznolikosti EU-a do 2020. (EC, 2011) prepoznaje da invazivne strane vrste „predstavljaju značajnu prijetnju biološkoj raznolikosti u EU, te da će se ova prijetnja u budućnosti vjerojatno povećati ukoliko se ne poduzme energična akcija na svim razinama kako bi se kontroliralo unošenje i uspostava populacija ovih vrsta te suočilo s onima koje su već unesene“. Kao jedan od svojih ciljeva (br. 5: Suzbijanje invazivnih stranih vrsta) Strategija uključuje: „Do 2020. godine strane invazivne vrste (IAS) i putovi njihova unosa utvrđeni su i poredani po prioritetima, prioritetne vrste se kontroliraju ili su iskorijenjene, a putovima unosa se upravlja kako bi se spriječilo unošenje i uspostavljanje populacije novih invazivnih stranih vrsta“. U njoj se napominje da će Komisija popuniti praznine u javnim politikama za suzbijanje invazivnih stranih vrsta izradom posebno namijenjenog zakonodavnog instrumenta do kraja 2012. godine (vidi EC, 2011). Daljnje podatke o politici i djelatnostima EU-a u vezi sa invazivnim stranim vrstama mogu se dobiti na mrežnoj stranici: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm

1.2.1.1 DAISIE (<http://www.europe-aliens.org/aboutDAISIE.do>)

Projekt DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe – Inventar invazivnih stranih vrsta zabilježenih u Europi) financiran je iz šestog okvirnog programa Europske komisije. Njegovi su opći ciljevi:

- Napraviti inventarizaciju invazivnih vrsta koje prijete europskim kopnenim, slatkovodnim i morskim okolišima
- Strukturirati inventarizaciju kako bi se stvorila osnova za sprječavanje i kontrolu bioloških invazija kroz razumijevanje okolišnih, društvenih, gospodarskih i ostalih uključenih čimbenika
- Procijeniti i ukratko prikazati ekološke, gospodarske i zdravstvene rizike te utjecaje najrasprostranjenijih i/ili najštetnijih invazivnih vrsta
- Koristiti podatke o rasprostranjenosti i iskustva pojedinačnih zemalja članica kao okvir za promišljanje pokazatelja za rano upozoravanje

Baza podataka DAISIE ključni je resurs za pronalaženje podataka o invazivnim stranim vrstama u Europi (vidi str. ____).

1.2.2 Vijeće Europe

Unutar svojih programa očuvanja, Vijeće Europe promiče akcije u cilju izbjegavanja namjernog unošenja i širenja stranih vrsta, sprječavanja slučajnih unošenja i izrade informacijskog sustava o invazivnim stranim vrstama. Odbor ministara Vijeća Europe donijelo je 1984. godine preporuku u ovom smislu. Također, Bernska konvencija (Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa), glavni ugovor Vijeća Europe na polju očuvanja biološke raznolikosti, zahtijeva od svojih 50 ugovornih strana da „strogo kontroliraju unošenje nezavičajnih vrsta“.

2003. godine Bernska konvencija donijela je *Europsku strategiju o invazivnim stranim vrstama* (Genovesi i Shine, 2004), s ciljem davanja preciznih smjernica europskim vladama o pitanjima koja se odnose na invazivne strane vrste. Strategija određuje europske prioritete i ključne akcije, promiče osvještavanje i informiranje o stranim invazivnim vrstama, jačanje nacionalnih i regionalnih kapaciteta za suočavanje s problemom invazivnih stranih vrsta, poduzimanje preventivnih mjera te podupire popravne radnje poput smanjenja negativnih utjecaja invazivnih stranih vrsta, oporavljanja vrsta i pogođenih prirodnih staništa. Slijedeći prioritete određene u Europskoj strategiji, u mnogim su zemljama potpisnicama nacionalne strategije već izrađene i provode se.

1.2.3 Europska i mediteranska organizacija za zaštitu bilja (EPPO)

Europska i mediteranska organizacija za zaštitu bilja (EPPO) je međuvladina organizacija odgovorna za europsku suradnju na području zdravlja biljaka. Njene su članice gotovo sve zemlje europske i sredozemne regije. Ciljevi EPPO-a su zaštita biljaka, razvijanje međunarodnih strategija protiv unošenja i širenja opasnih štetočina i promicanje sigurnih i učinkovitih metoda kontrole. Radi na razvoju europske kooperativne strategije za zaštitu regije koju pokriva EPPO od invazivnih stranih biljaka. 2002. godine osnovala je *ad hoc* Panel o invazivnim stranim vrstama koji je bio zadužen identificirati invazivne biljne vrste, koje bi mogle predstavljati rizik regiji koju pokriva EPPO i predložiti mjere za sprječavanje njihovog unošenja i širenja te predložiti preporuke o načinima iskorjenjivanja, potiskivanja i sprječavanja širenja invazivnih vrsta koje su već unesene. Panel je izradio Popis invazivnih stranih biljaka EPPO-a koji se može smatrati popisom prioriteta. Objavljuje standarde i smjernice, a Bilten EPPO-a dragocjen je izvor podataka o invazivnim stranim vrstama.

1.2.4. Europska strategija za očuvanje biljaka u razdoblju 2008–2014 (Planta Europa, 2008)

Europska strategija za očuvanje biljaka (ESPC) za razdoblje 2008–2014 sadrži niz akcija koje se tiču invazivnih stranih vrsta, povezanih s ciljem 10. Globalne strategije za očuvanje biljaka (Izrađeni su učinkoviti planovi upravljanja za sprječavanje novih bioloških invazija i za upravljanje područjima značajnim za biljnu raznolikost koja su zaposjednuta) kao **ESPC 10.1 Izrađeni su i provode se akcijski okviri za kontroliranje i praćenje 15 najproblematičnijihⁱⁱ invazivnih stranih vrsta u svakoj**

europskoj regiji. U nedavnoj se ocjeni napretka u ostvarivanju ovog cilja navodi da postoje mnogi nacionalni/regionalni projekti koji uključuju predloženo EU zakonodavstvo, ali je dostupno manje podataka o učinkovitosti i opsegu programa upravljanja. Napominje se da postoje mnogi programi, ali je još uvijek teško pronaći podatke o prekograničnim projektima ili učinkovitosti. Za detalje vidi Prilog 2.

1.2.5. Europski sustav informiranja i ranog upozoravanja Europske agencije za okoliš (EEA)

Publikacija „Razvoj sustava ranog upozoravanja i obavještanja o invazivnim stranim vrstama koje prijete biološkoj raznolikosti u Europi“ (Genovesi et al., 2010) doprinos je Europske agencije za okoliš (EEA) ostvarivanju cilja usmjerenog na poboljšanje naše sposobnosti reagiranja na invazije. Cilj ovog sustava je:

- identificirati praznine u sustavu ranog upozoravanja i brzog djelovanja na sveeuropskoj razini;
- odrediti prioritete za poboljšanje sposobnosti europskih zemalja članica da brzo djeluju u slučaju novih upada;
- predložiti skup mogućnosti za premošćivanje postojećih ograničenja i praznina u djelovanju protiv invazivnih stranih vrsta u Europi.

Sustav ranog upozoravanja i brzog djelovanja (Early Warning and Rapid Response, EWRR) definira se kao: okvir namijenjen djelovanju protiv bioloških invazija kroz koordinirani sustav aktivnosti nadzora i praćenja; dijagnoza invadirajućih vrsta; procjena rizika; protok informacija, uključujući izvještavanje nadležnim tijelima; te određivanje i provođenje odgovarajućeg djelovanja.

EEA također sudjeluje u radu paneuropske inicijative SEBI 2010 (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators) koja kao poseban pokazateljⁱⁱⁱ uključuje trendove uočene kod invazivnih stranih vrsta (brojke i troškove).

1.2.6 Konzorcij europskih botaničkih vrtova

U Europi postoji oko 800 botaničkih vrtova koji su u većini zemalja povezani preko nacionalnih mreža botaničkih vrtova. Predstavnici nacionalnih mreža okupljaju se u Konzorciju europskih botaničkih vrtova kojeg saziva Svjetska organizacija botaničkih vrtova (Botanic Gardens Conservation International, BGCI). Ovaj se Konzorcij sastoji od predstavnika svih zemalja članica EU-a, s time da su Bugarska, Hrvatska, Island, Norveška i Švicarska pozvane da prisustvuju sastancima kao promatračice. Jedna od inicijativa Konzorcija je **Projekt stranih biljnih vrsta** unutar kojeg se razmjenjuju podaci i politike koje se odnose na potencijalno invazivne strane biljne vrste u botaničkim vrtovima.

Cilj ove inicijative je:

- Izraditi popise poznatih ili potencijalno invazivnih biljaka iz botaničkih vrtova na lokalnoj ili regionalnoj razini kako bi se istaknule uzgajane svojte koje izazivaju zabrinutost u cijeloj Europi.
- Utvrditi problematične svojte koje se pojavljuju u velikim i raznovrsnim botaničkim zbirkama, posebice u eri klimatske promjene, kako bi se vlasnike zbirke upozorilo na njihov potencijalni rizik s obzirom na invazivnost.
- Poticati budnost razmjenom podataka o ranom prepoznavanju ovih novonastalih problematičnih ili potencijalno problematičnih svojti.
- Osigurati odgovorne, proaktivne politike u botaničkim vrtovima i drugim biljnim zbirkama te ih primjenjivati na usklađen način u cijeloj Europi.
- Poticati botaničke vrtove da javno djeluju informirajući javnost o rizicima unošenja određenih vrsti u prirodu te o načinima prepoznavanja tih vrsta.

1.2.7 Europski nacionalni kodeksi ponašanja za botaničke vrtove

U Europi je objavljen ili je u pripremi vrlo mali broj nacionalnih kodeksa ponašanja za botaničke vrtove. Pripremljen je njemačko-austrijski kodeks ponašanja koji se odnosi na uzgajanje i upravljanje invazivnim stranim vrstama u botaničkim vrtovima (Kiehn et al., 2007). Nacionalni botanički vrtovi Irske imaju nacrt kodeksa ponašanja koji se odnosi na upravljanje stvarnim ili potencijalnim invazivnim vrstama. Još je rano za procjenu učinkovitosti ovih inicijativa.

1.2.8 Drugi europski kodeksi ponašanja

Kodeks ponašanja Vijeća Europe/EPPO-a o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama

U sklopu svojih djelatnosti koje se odnose na invazivne organizme, Vijeće Europe naručilo je izradu Kodeksa ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama. Riječ je o zajedničkoj suradnji Vijeća Europe i Europske i mediteranske organizacije za zaštitu biljaka (Heywood i Brunel, 2009, 2011). Kodeks je dostupan na engleskom, francuskom i španjolskom jeziku, u tiskanom izdanju te na Internetu:

http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/default_en.asp [engleski]

http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/ias/default_FR.asp [francuski]

Također su pripremljene verzije na češkom i poljskom.

U Belgiji je objavljen nacionalni Kodeks ponašanja prema invazivnim stranim vrstama za hortikulturni sektor (Halford et al., 2011)^{iv}. Kodeks je izrađen u okviru projekta AlterIAS LIFE kojeg koordinira Odjel za biološku raznolikost i krajobrazne (Sveučilište Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgija), u bliskoj suradnji s hortikulturnim stručnjacima iz zelenog sektora i hortikulturnih saveza u Belgiji.

Regionalno zakonodavstvo (Valonije) čiji je cilj zabraniti upotrebu invazivnih stranih vrsta u javnoj nabavi za opskrbu biljnim vrstama ili za njihovo korištenje, objavljen je 23. travnja 2009. (<http://environnement.wallonie.be/legis/general/marchespub003.htm>)

Hortikulturni kodeks prakse za Englesku i Wales^v, prvobitno objavljen 2005. godine, dopunjen je i ponovno izdan u travnju 2011. kako bi uključio europski kodeks ponašanja i dao daljnje smjernice.

1.2.9 Međunarodna mreža za razmjenu biljaka (*International Plant Exchange Network, IPEN*)

Iako se ne bavi invazivnim stranim vrstama, potrebno je spomenuti Međunarodnu mrežu za razmjenu biljaka (IPEN), koju su osnovali europski botanički vrtovi pridržavajući se odredbi Konvencije o biološkoj raznolikosti o pristupu i podjeli koristi. Bavi se nekomercijalnom razmjenom biljnog materijala među botaničkim vrtovima. Članice mreže moraju poštivati njen Kodeks ponašanja za botaničke vrtove kojim se uređuje nabava, održavanje i ponuda živog biljnog materijala.

1.3 Međunarodni instrumenti i inicijative

Sažetak glavnih međunarodnih instrumenata i inicijativa o invazivnim stranim vrstama dan je u Prilogu 3.

Na ovaj kodeks prakse treba gledati kao na dio globalne strategije o invazivnim stranim vrstama te kao na prilog Globalnoj strategiji za očuvanje biljaka Konvencije o biološkoj raznolikosti.

1.4 Srodne inicijative

- ***Kodeksi iz St Louisa/Chicaga.***

Skup kodeksa iz St Louisa nastao je kao rezultat sastanka predstavnika rasadničke proizvodnje, botaničkih vrtova, krajobraznih arhitekata, vrtlarske javnosti i vlade u St. Louisu u Missouriju, SAD, 2001. godine, čiji je cilj bio izraditi kodekse ponašanja. Ovi su kodeksi trebali poslužiti kao dobrovoljne smjernice ili najbolje prakse upravljanja za sprječavanje unošenja i širenja invazivnih biljaka. Kodeks koji se odnosi na botaničke vrtove prenesen je u Prilogu 4.

2. POSEBNA ULOGA BOTANIČKIH VRTOVA

Europski su botanički vrtovi kroz stoljeća uveli u uzgoj mnogo tisuća biljnih vrsta iz cijelog svijeta za medicinsku, ukrasnu, znanstvenu, komercijalnu i neku drugu upotrebu (Heywood, 2011a). Iako su na početku to uglavnom bile vrste umjerene i sredozemne klime, s razvojem oranžerija i grijanih staklenika od 14. stoljeća nadalje, postalo je moguće uzgajati široki raspon tropskih vrsta. Danas se ukupan broj vrsta u uzgoju u europskim botaničkim vrtovima ne zna s potpunom točnošću, ali razumna procjena se kreće oko 80 000^{vi}. Ove su vrste u ogromnoj mjeri pridonijele europskoj kulturi i gospodarstvu.

U zadnjih nekoliko godina neki su europski botanički vrtovi počeli tragati za novim vrstama koje bi mogli uvesti u uzgoj, a koje će odgovarati novim uvjetima koji se predviđaju kao posljedica ubrzane klimatske promjene. Na primjer, Botanički vrte Barcelone (Jardí Botànic de Barcelona) provodi ispitivanja na biljkama koje su nove u mediteranskoj klimi kako bi ih se kasnije uvelo u vrtlarstvo. Između gradskog vijeća i općina koje se nalaze unutar metropolitanskog područja, 2000. godine sklopljen je sporazum o održavanju botaničkog vrta i omogućavanju centru da eksperimentira s novim biljkama i metodama koje bi promicale održivo vrtlarstvo.

Većina unosa biljaka u botaničke vrtove bila je korisna, ali slučajno se pokazalo da neke od njih imaju svojstva koja ih u nekim regijama čine invazivnima. Broj invazivnih stranih vrsta unesenih putem botaničkih vrtova u Europi uglavnom je mali u odnosu na broj vrsta koje uzgajaju. U Njemačkoj, na primjer, gdje se uzgaja oko 50 000 svojiti u 80 – 90 botaničkih vrtova, zabilježeno je 40 invazivnih stranih vrsta^{viii} (A.D. Stevens, osobna komunikacija, lipanj 2010.).

Opće je prihvaćeno da je većina invazivnih biljnih vrsta prvobitno unesena za upotrebu u hortikulturi kroz rasadnike, botaničke vrtove ili od strane pojedinaca (Reichard i White, 2001; Dehnen-Schmutz et al., 2007; Drew et al., 2010). Procjenjuje se da je 80% sadašnjih invazivnih stranih biljaka u Europi bilo uneseno u svojstvu ukrasnih ili poljoprivrednih biljaka. Invazivne biljke koje se smatraju ozbiljnom prijetnjom, a unesene su namjerno u ukrasne svrhe, uključuju japanski dvornik (*Fallopia japonica*), ljetni jorgovan (*Buddleja davidii*), obični rododendron (*Rhododendron ponticum*^{viii}) i divovski svinjski korov (*Heracleum mantegazzianum* i srodne vrste^{ix}).

Kao što je prethodno navedeno, broj invazivnih vrsta u Europi koje su očito unijeli botanički vrtovi do sada je bio neznatan i tom se problemu do nedavno nije pridavalo mnogo pozornosti te ima malo dostupnih naputaka. Nedavno je ukazano kako botanički vrtovi nisu u dovoljnoj mjeri aktivni u bavljenju ovim problemima (Dawson et al., 2008; Hulme, 2011; također vidi reakcije u Sharrock et al., 2011. te Richardson i Rejmánek, 2011, str. 802) iako su mnogi od njih donijeli odgovarajuće politike ili intenzivno sudjeluju u akcijama sprječavanja invazija.

Na Petom kongresu Europskih botaničkih vrtova (Eurogard V), preporučeno je da botanički vrtovi trebaju

- procijeniti rizik od potencijalne invazivnosti biljaka u svojim zbirnama;
- razmjenjivati podatke o svojim iskustvima s invazivnim organizmima;
- raditi na izradi i provedbi smjernica, kodeksa ponašanja i primjerenih praksi kako bi spriječili širenje stranih vrsta; i
- provoditi istraživanja o širenju, kontroli, upravljanju i rizicima koje predstavljaju invazivne strane vrste.

Na Šestom kongresu Europskih botaničkih vrtova (EuroGard VI) predloženo je da, *inter alia*,

- Botanički vrtovi imaju odgovornost provoditi istraživanja o invazivnim stranim vrstama, uključujući poboljšanje taksonomskog razumijevanja invazivnih vrsta.
- Kodeks ponašanja Vijeća Europe/BGCI-ija potrebno je uključiti u nacionalne i regionalne politike.
- Mogao bi se koristiti sustav upozorenja, kao što ga ima EPPO, kako bi voditelji zbirke bili upoznati s novim ili nastajućim invazivnim stranim vrstama.
- Postoji potreba za inovativnim elektroničkim rješenjima kako bi se omogućilo brzo obavještanje i razmjena znanja među botaničkim vrtovima, zemljama i regijama.

Botanički vrtovi pružaju široki raspon staništa za potencijalno invazivne vrste, uključujući ne samo različite krajobrazne već staklenike i druge oblike zaštite. Primjeri su dani u Okviru 1.

Okvir 1. Poznati primjeri invazivnih vrsta unesenih putem europskih botaničkih vrtova
--

Odlaganje vrste *Elodea canadensis* berlinskog botaničkog vrta u rijeku 1859. godine smatra se polazišnom točkom brzog širenja ove vrste u rijeke Oder i Havel i njihove sustave kanala, iako se smatra da je danas ova vrsta integrirana u vodene biljne ekosustave ili zajednice u Njemačkoj te se ne smatra ekološkom i gospodarskom prijetnjom^x; isto tako, širenje vrste *Impatiens parviflora* kao invazivne biljke iz botaničkih vrtova u Dresdenu i Ženevi započelo je 1837. godine (Kien et al., 2007).

Invazija kamenjarskog staračaca (*Senecio squalidus*) dobro je proučena. Riječ je o hibridu dvije sicilijanske vrste, *S. aethnensis* i *S. chrysanthemifolius* koja je najprije bila uzgajana u botaničkom vrtu Sveučilišta u Oxfordu početkom 18. stoljeća. Nakon nekoliko godina pobjegla je iz botaničkog vrta i proširila se u grad te je do kraja 18. stoljeća bila česta pojava na mnogim njegovim zidovima; tada se krajem 19. Stoljeća, s dolaskom željeznice, raširila uzduž tračnica (Abbott et al., 2000). Naknadno je hibridizirala sa zavičajnim britanskim vrstama, što je rezultiralo fertilnim populacijama od kojih su neke priznate kao zasebne vrste poput *S. cambrensis* i *Senecio eboracensis* (James i Abbott, 2006).

Druge invazivne strane vrste za koje se pretpostavlja da su potekle iz botaničkog vrta su vrsta *Heracleum mantegazzianum*, koja je upisana (pod imenom *H. giganteum*) u popis sjemena Kraljevskih botaničkih vrtova Kew iz 1817. godine te *Heracleum persicum* koju je također prvi u popis uvrstio Kew 1819. godine (Nielsen et al., 2005; Jahodová et al., 2007a,b). Sjeme biljaka sličnih vrsti *H. persicum* koje su se uzgajale u Londonu, 1836. godine odneseno je u sjevernu Norvešku i ta je vrsta sada postala naturalizirana u Skandinaviji (i moguće u Mađarskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu) te se brzo širi u norveškom području Trondheim.

Oko 1806. godine kustos malteškog botaničkog vrta na Maltu je unio vrstu *Oxalis pes-caprae* iz južnoafričke regije Cape. Nakon nekoliko godina pobjegla je iz vrta i naknadno se proširila na Italiju i Grčku te potom po cijelom sredozemnom području. Sada je štetan korov u mnogim dijelovima svijeta.

Iako nije poznato kako je prvobitno dospjela u Britaniju, vrsta *Cardamine corymbosa* (novozelandska režuha) najprije je, do barem 1975. godine, bila prepoznata kao korov u kamenjari Kraljevskog botaničkog vrta u Edinburgu (Ujedinjeno Kraljevstvo) te potom kao vrtni korov u Berwickshireu do oko 1988., naknadno se šireći većim dijelom Ujedinjenog Kraljevstva; do početka 21. stoljeća dospjela je do Nizozemske i Belgije, gdje je zabilježena u kamenjari Sveučilišta u Ghentu i u botaničkom vrtu u Leuvenu (Groom et al., 2011). Proizvodi veliku količinu sjemena te se pokazala kao posebno problematična u politunelima te kod biljaka iz rasadnika i vrtnih centara koje se uzgajaju u spremnicima.

Moglo bi se primijetiti da mnogi od ovih zabilježenih unosa pripadaju povijesti i zbili su se u vrijeme kada se, za razliku od situacije danas, malo pažnje posvećivalo potencijalnim rizicima koje bi mogli predstavljati. Danas kada postoji viša razina svijesti, mnogi botanički vrtovi poduzimaju korake kako bi spriječili i ublažili ove invazije, a oni koji to još ne rade, trebaju razmotriti nužnost hitnog poduzimanja takvih koraka (Dawson et al., 2008; 2011).

Rizici od vrsta koje bježe iz botaničkih vrtova u Europi i zapošjedaju susjedne zavičajne ekosustave vjerojatno će se znatno povećati kao rezultat klimatske promjene (vidi str.).

Botanički vrtovi ne samo da su unijeli desetke tisuća vrsta u uzgoj, već su djelovali kao mreža centara disperzije vrsta (Galera i Sudnik-Wójcikowsja, 2010). Službena razmjena biljaka velikih razmjera izgleda da je započela sa sporazumom između Medicinskog vrta Chelsea i Sveučilišta u Leidenu 1683. godine. Uz to, glavni način na koji se besplatno razmjenjuje većina materijala botaničkih vrtova, poput sjemena i propagula, je putem Popisa sjemena (*Index Seminum*), a prvi je bio onaj što ga je izdao Botanički vrt Sveučilišta u Oxfordu u 18. stoljeću. To je zapravo mehanizam za nesmetano kretanje vrsta po cijelom svijetu kojim se potencijalno moglo olakšati širenje invazivnih vrsta na nova područja kako je prikazano dolje (str. xx). Za ilustraciju razmjera razmjene materijala između botaničkih vrtova,

procijenjeno je da je u Njemačkoj, Švicarskoj i Austriji godišnja razmjena sjemena između 95 botaničkih vrtova dosegla 326 000 pošiljki (3 441 po botaničkom vrtu) u 2001./2002. (Krebs, 2002).

Potrebno je praviti razliku između (a) uloge botaničkih vrtova kao prvobitnog i neposrednog uzroka biljnih invazija tako što po prvi put unose i uzgajaju invazivne vrste, koje potom bježe iz uzgoja u vrtu i postaju naturalizirane kao u slučaju vrsta *Elodea canadensis* i *Senecio squalidus*; (b) botaničkih vrtova kao izvora materijala, na primjer njegovim uzgajanjem ili uvrštavanjem u svoj popis sjemena, s time da su samo posredan uzrok invazije koju, u stvari, mogu prouzročiti vrtlari, hortikulturni djelatnici ili trgovanje hortikulturnim proizvodima koji su sjeme ili druge propagule dobili iz botaničkih vrtova; i (c) njihove uloge kao centara disperzije materijala kojeg dobivaju iz drugih botaničkih vrtova, a dio kojeg bi mogao postati invazivan^{xi}.

Klasičan primjer neizravne invazije je primjer bagrema (*Robinia pseudoacacia*), zavičajne vrste na južnim planinama Apalača i Ozarka u Sjedinjenim Državama, koju je kao ukrasno stablo 1635. godine unio u Jardin Royale des Plantes Médicinales (kasnije *Jardin des Plantes*) u Parizu Vespasian Robin (1579–1662). Ova je vrsta naknadno u velikoj mjeri bila uzgajana za poljoprivrednu i komercijalnu upotrebu, a sada je opasna invazivna vrsta u različitim područjima svijeta, uključujući Europu i dijelove SAD.

Staklenici botaničkih vrtova također su izvor širenja invazivnih vrsta kao u slučaju izuzetno agresivne vrste *Oxalis corniculata*, koja je vjerojatno bila unesena nenamjerno s voćkama iz Sredozemlja (Sykora, 1990); propagule su bile slučajno unesene (Galera i Ratynska, 1999; Galera i Sudnik-Wójcikowsja, 2010) u staklenike botaničkih vrtova u Poljskoj. Lonci s biljkama i drugi spremnici u staklenicima česti su izvor širenja invazivnih biljaka i štetočina. Neke se invazivne vrste prilagođavaju stakleničkim uvjetima poput vrsta *Cardamine corymbosa*, *Oxalis corniculata* i *O. pes-caprae* i teško ih je ukloniti kad uspostave populaciju.

3. KODEKS PONAŠANJA – DOBROVOLJNI INSTRUMENT

3.1 Dobrovoljni instrument

Ovaj Kodeks ponašanja nije pravno obavezujući dokument, već je dobrovoljan. Donosi načela samoregulacije i, do određene mjere, formalizira postojeće prakse nekih botaničkih vrtova, u nadi da će većina europskih botaničkih vrtova usvojiti dane preporuke. U sadašnjem ozračju, botanički vrtovi i drugi dionici uglavnom ove neobavezne pristupe smatraju prihvatljivijim načinom postupanja, mada neki dionici podržavaju i regulatorne pristupe. Iako nije obavezan, postoje dokazi koji upućuju na to da ovakvi „meki“ zakonski instrumenti na visokoj razini mogu biti učinkoviti (Shine et al., 2010), kao u primjeru Kodeksa ponašanja Vijeća Europe/EPPO-a o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama (Heywood i Brunel, 2009, 2011) kojeg je podržao Stalni odbor Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa u studenom 2008. godine, s preporukama ugovornim zemljama da pripreme nacionalne kodekse ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama, uzimajući u obzir Europski kodeks ponašanja. Objavljeno je englesko i francusko izdanje ovog Kodeksa, a nekoliko je europskih zemalja, poput Španjolske, Poljske i Češke naknadno pripremlilo svoje nacionalne verzije. Međutim, još je prerano za procjenu njegove učinkovitosti.

S druge strane, istaknuto je da ovakvi kodeksi ili smjernice ne sadrže posebno određene ciljeve ili vremenski okvir te njihova djelotvornost u velikoj mjeri ovisi o tome koliko se dobro promiču (Dehnen-Schmutz i Touza, 2008) (vidi Okvir 2). Na primjer, u slučaju Dobrovoljnog kodeksa ponašanja iz St Louisa za zaposlenike rasadnika, ispitivanje provedeno među zaposlenicima pokazalo je da, dok je samo 7 posto ispitanika izjavilo da je čulo za kodeks, većina (78 posto) je iskazala spremnost da se uključi u veći dio preventivnih mjera navedenih u kodeksu (Burt et al., 2007), ali kako primjećuje Reichard (2011) ‘teško se može tvrditi da se botanički vrtovi u dovoljnoj mjeri bave svojom ulogom s obzirom na unošenje i širenje invazivnih biljaka’. Ispitivanje je preporučilo niz akcija za povećanje sudjelovanja poput većeg dopiranja do javnosti, pružanja jasnih i dostupnih informacija te korištenja dodatnih putova za širenje informacija izravno onima koji rade u toj grani.

Okvir 2. Prednosti i nedostaci dobrovoljnih kodeksa

Prednosti:

Imaju ključnu ulogu u izgradnji svijesti, poticanju najboljih praksi, mijenjanju stavova i poticanju dobrovoljnog pridržavanja pravila

Budući da su dobrovoljni, lakše ih je izraditi, mijenjati i prenositi od zakonski obaveznih instrumenata te se mogu brže prilagođavati kako bi udovoljili promjenjivim okolnostima

Ukoliko se uspješno provode na širokoj osnovi, mogu ublažiti potrebu za regulatornim alternativama

Nedostaci

Kodeksi ponašanja ili smjernice ne sadrže konkretne ciljeve ili vremenski okvir te njihova učinkovitost u velikoj mjeri ovisi o tome koliko se dobro promiču

Iskustva o učinkovitosti dobrovoljnih kodeks su miješana.

Treba pažljivo pratiti kako se osigurava poštivanje kodeksa, tako da je potrebno uključiti neke nadzorne mjere

Teškoće u prenošenju poruke do nekih ključnih dionika

Ispitivanje o tome kako hortikulturni djelatnici i upravitelji prirodnih rezervata u Belgiji vide probleme u vezi s invazivnim biljnim vrstama (Halford et al., 2011; Vanderhoeven et al., 2011) pokazalo je da samo 42 posto ispitanika među hortikulturnim djelatnicima i 82 posto upravitelja prirodnih rezervata ima opće znanje o invazivnim stranim vrstama, iako su neki zaista pokazali pravo razumijevanje problema, te autori smatraju da je percepcija problema invazivnih stranih vrsta u velikoj mjeri bila rezultat dostupnosti informacija. Ujedno navode kako činjenica da su mnoge invazivne strane vrste i dalje dostupne, naglašava potrebu za obaveznim i dobrovoljnim pristupima.

Dobrovoljni kodeks ponašanja u slučaju botaničkih vrtova ima dobre izgleda za uspjeh budući da je botanička zajednica mala i usko povezana dobrim komunikacijskim mrežama. Štoviše, većina botaničkih vrtova svjesno je prijetnji koje predstavljaju invazivne strane vrste te su neki od njih, kako je već rečeno, uključeni u inicijative da im se suprotstave.

Objavlivanje kodeksa samo je prvi korak u tom procesu. Za njegovu će uspješnu provedbu biti potrebna strategija njegove promidžbe, te možda Konzorcij europskih botaničkih vrtova zajedno s Vijećem Europe i BGCI-jem požele izraditi takvu strategiju. Pojedinačni botanički vrtovi mogli bi razmotriti uključivanje postavki kodeksa u svoje strateške dokumente.

3.2 Publika i ciljevi

Ovaj Kodeks ponašanja sadrži niz preporuka dobrih praksi i akcija za rješavanje problema s kojima se botanički vrtovi suočavaju u postupanju sa invazivnim stranim vrstama. Namijenjen je svim europskim botaničkim vrtovima i arboretumima te vladinim, općinskim ili drugim agencijama i organizacijama odgovornima za upravljanje njima. Namijenjen je profesionalnom osoblju ovih institucija i traži njihovu suradnju u poduzimanju akcija koje će (1) stvoriti visoku razinu svijesti o opasnostima i problemima u vezi sa invazivnim stranim vrstama; (2) pomoći spriječiti unošenje i širenje ovih vrsta, kako onih za koje se već zna da predstavljaju prijetnju u Europi, tako i onih novih u Europi koje bi mogle predstavljati prijetnju u budućnosti.

Ovaj će Kodeks također biti od važnosti općinskim javnim parkovima i vrtovima te osobama odgovornima za odlučivanje koje vrste koristiti u planovima sadnje. Nadopunjuje Kodeks ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama kojeg je objavilo Vijeće Europe (Heywood i Brunel 2009, 2011) i koji je namijenjen hortikulturnoj industriji i trgovini. Oba bi kodeksa u razmatranje također trebali

uzeti privatni ili javni vrtovi ili arboretumi u Europi s većim zbirkama biljaka koji se ne smatraju botaničkim vrtovima ili čine dio hortikulturne industrije. Iako većina ovih vrtova ne pripada nijednom udruženju ili konzorciju, važni su s obzirom na biljne zbirke koje udomljuju te stoga, kad je riječ o invazivnim stranim vrstama, mogu predstavljati iste rizike kao i botanički vrtovi ili komercijalni rasadnici.

Iako su posebno pripremljene za botaničke vrtove i arboretume u Europi, mnoge, ako ne i većina, preporuka za akciju sadržane u Kodeksu bit će od važnosti botaničkim vrtovima u drugim dijelovima svijeta.

Pojedini botanički vrtovi možda će poželjeti prilagoditi ovaj Kodeks kako bi udovoljili svojim posebnim okolnostima i uvjetima.

Potrebno je istaknuti da je ovaj Kodeks ponašanja dobrovoljan i ne zamjenjuje propise koji su obavezni prema međunarodnom ili nacionalnom zakonodavstvu, već ga treba smatrati njihovom nadopunom. Iako je dobrovoljan, važno je da što više botaničkih vrtova usvoji dobre prakse iznesene u ovom Kodeksu kako bi se smanjila vjerojatnost uvođenja obaveznog zakonodavstva ukoliko ne uspije samoregulacija. Vrtovi će možda htjeti obznaniti svoje pridržavanje ovog Kodeksa usvajanjem simbola ili logotipa koji na to upućuje. Vrtovima će, pri planiranju provedbe Kodeksa, možda biti korisno surađivati jedan s drugim, osobito na lokalnoj ili nacionalnoj razini. Ukoliko namjeravaju provoditi Kodeks, malim vrtovima s ograničenim sredstvima možda će biti potrebna podrška drugih vrtova.

Potrebno je napomenuti da Kodeks ne obuhvaća samo invazivne biljke, već se također odnosi na kukce, štetočine i patogene koji bi mogli biti povezani s unošenjem, uzgojem i razmjenom biljnog materijala. Na primjer, invazivni vrtni mrav, *Lasius neglectus*, koji se širi urbanim područjima u Europi, najvjerojatnije je ušao putem botaničkih vrtova, staklenika i parkova (vidi Schultz i Busch, 2009).

KODEKS PONAŠANJA

1. SVIJEST

Svijest o prijetnji koju predstavljaju invazivne vrste od najveće je važnosti za smanjenje utjecaja invazivnih vrsta.

1.1 Osigurati da cjelokupno osoblje botaničkog vrta bude upoznato s pitanjima i problemima koje predstavljaju invazivne strane biljke te da sudjeluju u formuliranju i provođenju politika koje je donio botanički vrt

Treba pretpostaviti da je cjelokupno osoblje koje radi u botaničkom vrtu, dobro informirano o pitanjima i problemima koje invazivne strane vrste mogu predstavljati. Upravitelji vrta moraju poduzeti potrebne korake kako bi informirali cjelokupno osoblje o ovim pitanjima. Osoblje vrta, osobito ono neposredno uključeno u postupanje s biljkama i sjemenom te ono odgovorno za nabavu novih svojti, treba biti primjereno obučeno za sprječavanje širenja stranih invazivnih vrsta.

1.2 Biti upoznat s vrstama za koje se zna da su invazivne u Europi i pogotovo u vašoj zemlji ili regiji te biti svjestan rizika koje one predstavljaju

Spoznaja o tome koje su vrste invazivne u Europi ili na regionalnoj ili nacionalnoj razini, od presudne je važnosti u slučaju da se moraju poduzeti odgovarajuće akcije kako bi se zbirke pregledale na prisutnost invazivnih vrsta ili spriječilo njihovo unošenje kao novih svojti. Međutim, pribavljanje točnih, nadopunjenih i lako dostupnih popisa koji sadrže odmah uočljive naznake problematičnih svojti, može predstavljati teškoću upraviteljima i kustosima vrta.

Popisi vrsta za koje se zna da su invazivne u Europi ili koje treba izbjegavati kada je riječ o trgovini, uzgoju i unošenju u prirodu, mogu se dobiti od dolje navedenih inicijativa kao što su DAISIE i Sjevernoeuropska i baltička mreža za invazivne vrste (North European and Baltic Network on Invasive Species, NOBANIS), koje pružaju detaljne baze podataka; te od nacionalnih inicijativa kao što su Harmonia – Invazivne vrste u Belgiji, Irska nacionalna baza podataka o invazivnim vrstama, InvasIBER (invazivne strane vrste Iberijskoj poluotoka) i, u Velikoj Britaniji, Informativni portal za nezavičajne vrste (GB-NNSIP, Non-native Species Information Portal), koje će vrtu biti ključni izvor podataka o invazivnim stranim vrstama (vidi Prilog 7 u kojem se navode poveznice s mrežnim stranicama s nacionalnim popisima). Prikaz internetskih informacijskih sustava s podacima o pojavljivanju stranih vrsta u Europi daju Vandekerkhove i Cardoso (2011), koji napominju da je DAISIE (vidi dolje) najiscrpniji izvor podataka o pojavljivanju stranih vrsta po zemljama u Europi, ali ne uspijeva izvijestiti o jednoj od svake četiri vrste za koje se zna da su strane u jednoj ili više zemalja unutar područja EU27 + Norveška. Botanički vrtovi trebaju znati za postojanje ovih popisa i učiniti ih dostupnima nadležnom osoblju. Međutim, treba napomenuti da je situacija dinamična te se, s dostupnošću dodatnih informacija, baze podataka i popisi, nacionalni i međunarodni, stalno nadopunjuju.

Glavni europski izvori podataka su:

- *Razmjena podataka i politike o potencijalno invazivnim biljkama u botaničkim vrtovima* (www.plantnetwork.org/aliens/)

Cilj ove inicijative Konzorcija europskih botaničkih vrtova je pomoći upraviteljima vrtova da dođu do jednostavnog kontrolnog popisa problematičnih svojti, s naznakom njihove raširenosti u Europi. Izrađena je zbirka materijala od preko 600 svojti koja se može preuzeti na internetu kao proračunska tablica^{xii}.

- *Popis vrsta stranih u Europi i Europi DAISIE (2009)*

DAISIE (**Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe**) baza podataka^{xiii} i Priručnik^{xiv} ključni su izvori podataka. Cilj DAISIE je na jednom mjestu („one-stop shop“) pružiti sve podatke o biološkim invazijama u Europi. Bilježi ukupno 3749 naturaliziranih stranih biljnih vrsta zabilježenih u Europi, od kojih su 1780 izvaneuropskog porijekla (Pyšek et al., 2009), ali popis se kontinuirano nadopunjuje.

➤ **Baza podataka i popisi EPPO-a**

Europska i mediteranska organizacija za zaštitu biljaka (www.eppo.org), održava bazu podataka koja sadrži podatke o rasprostranjenosti karantenskih štetočina: Plant Quarantine Data Retrieval System (PQR). Ovaj sustav pruža detaljne podatke o njihovoj geografskoj rasprostranjenosti te o biljkama domaćinima karantenskih štetočina. *Ad hoc* Panel EPPO-a o invazivnim stranim vrstama izradio je Popis invazivnih stranih biljaka koji se može smatrati popisom prioriteta^{xv}. Broj biljnih vrsta koje se mogu smatrati potencijalnim štetočinama vrlo je velik te Panel razrađuje proces određivanja prioriteta za sve poznate ili potencijalne invazivne strane biljke u regiji koju pokriva EPPO (Brunel et al., 2010).

- *EPPO A1/A2 Popisi štetočina koje se preporučuje regulirati kao karantenske štetočine*

Riječ je o popisu invazivnih biljaka koje su pridodane EPPO-vim A1/A2 Popisima štetočina koje se preporučuje regulirati kao karantenske štetočine (kako ih je odobrilo Vijeće EPPO-a u rujnu 2007.). Svrha EPPO-vih A1/A2 Popisa je preporučiti zemljama članicama EPPO-a da organizme od velikog fitosanitarnog značaja reguliraju kao karantenske štetočine (A1 štetočine odsutne su iz EPPO regije, dok su A2 štetočine lokalno prisutne u EPPO regiji).

- *EPPO Popis invazivnih stranih biljaka*

Riječ je o popisu biljaka koje je Panel EPPO-a identificirao kao one koje predstavljaju značajnu prijetnju zdravlju biljaka, okolišu i biološkoj raznolikosti u regiji koju pokriva EPPO.

- *EPPO Popis upozorenja*

Riječ je o popisu biljaka uključenih u Popis upozorenja, koje je odabralo Tajništvo EPPO-a ili su ih predložile zemlje članice EPPO-a zato što bi mogli predstavljati rizik regiji koju pokriva EPPO. Većina vrsta još uvijek je ograničene rasprostranjenosti, ili su odsutne iz EPPO-ve regije. Cilj ovog popisa je dati rano upozorenje.

- *Druge dokumentirane biljne vrste*

Riječ je o popisu potencijalno invazivnih biljaka koje su bile predmet proučavanja, ali na kraju nisu zadržane na popisima EPPO-a. Neke od ovih vrsta dokumentiralo je Tajništvo EPPO-a te su pripremljeni mini podatkovni listovi za Službu izvještavanja EPPO-a.

➤ **NOBANIS (Sjevernoeuropska i baltička mreža za invazivne strane vrste): www.nobanis.org**

NOBANIS pruža pristup podacima o stranim i invazivnim vrstama u zemljama sjeverne i središnje Europe (Austrija, Belgija, Češka Republika, Danska, Estonija, Farski otoci, Finska, Njemačka, Grenland, Island, Irska, Latvija, Litva, Nizozemska, Norveška, Poljska, europski dio Rusije, Slovačka, Svalbard i Jan Meyen i Švedska). Pruža:

- distribuiranu ali integriranu bazu podataka o unesenim vrstama u ovoj regiji
- informativne članke o velikom broju najinvazivnijih vrsta
- popis odredbi koje se tiču invazivnih vrsta u zemljama sudionicama
- bazu podataka literature
- veze s regionalnim i globalnim mrežama i projektima o invazivnim stranim vrstama

➤ **NEMO: Baza podataka o stranim vrstama u Baltičkom moru: www.corpi.ku.lt/nemo/mainnemo.html**

Baza podataka o stranim vrstama u Baltičkom moru referentni je sustav o stranim vrstama za područje Baltičkog mora, dostupan na mreži i namijenjen osobama koje se bave okolišem – upraviteljima, istraživačima, studentima i drugim zainteresiranim stranama. Ima za cilj redovito nadopunjavanje podataka

o stranim vrstama tog područja, njihovoj biologiji, vektorima unosa, širenju, utjecajima na okoliš i gospodarstvo.

Pored gore navedenih informacijskih sustava i baza podataka posebno izrađenih za Europu, moglo bi biti korisno konzultirati alate na globalnoj razini poput **Globalne baza podataka o invazivnim vrstama (Global Invasive Species Database, GISD)** Stručne skupine IUCN-a za invazivne vrste i **Kompendija invazivnih vrsta (Invasive Species Compendium, ISC)** udruge **CABI**. Detalji su navedeni u Prilogu 3. Preliminarni Popis mrežnih informacijskih sustava o stranim invazivnim vrstama, pripremljen za GSIN, ažuriran do listopada 2008., nalazi se na:

<http://www.gisin.org/WebContent/WS/GISIN/Documents/draftiasdbs.htm>

Globalni kompendij korova (Randall 2002) dragocjen je izvor podataka o korovnom ili invazivnom ponašanju biljaka u drugim dijelovima svijeta, što je koristan kriterij za brzu inicijalnu procjenu, osobito za vrste sa sličnim klimatskim svojstvima.

1.3 Osigurati da se botanički vrt pridržava postojećih zakona i propisa koji se tiču invazivnih stranih vrsta na nacionalnoj, europskoj i međunarodnoj razini te da je s njima upoznato sve relevantno osoblje.

Odgovornost je uprave osigurati da se botanički vrt pridržava nacionalnih, regionalnih i međunarodnih zakona, propisa i instrumenata o invazivnim stranim vrstama, ne uključujući samo biljke već i druge organizme kao što su kukci, puževi, gljive i drugi patogeni koji bi se mogli širiti s biljkama, čak u kompostu i otpadu. Zabilježeni su slučajevi kukaca korištenih za kontrolu štetočina koji su pobjegli iz botaničkih vrtova (A.D. Stevens in litt., 2011).

- *Nacionalna razina*

Mnoge pojedinačne europske zemlje imaju zakonodavstvo ili propise čiji je cilj spriječiti posjedovanje, trgovinu, transport ili puštanje u prirodu određenih invazivnih stranih organizama, iako se nijedan od njih ne odnosi posebno na botaničke vrtove i arboretume. Obuhvaćaju veliki raspon različitih pristupa (vidi pregled u Shine et al., 2010). Podaci o ovim instrumentima mogu se dobiti od nadležnog ministarstva (obično za zaštitu okoliša ili poljoprivredu) ili agencija za zaštitu biljaka ili okoliša. U nekim se zemljama možda primjenjuju i regionalna zakonodavstva ili propisi. Botaničkim vrtovima snažno se preporučuje da sudjeluju u radu ovih nacionalnih političkih okvira i inicijativa gdje postoje te da stvaraju partnerstva.

- *Europski zakonski i politički okvir*

Kako je navedeno u prethodnom odjeljku 1.2, na europskoj razini još nema usklađenog političkog okvira za suočavanje s prijetnjama koje predstavljaju invazivne strane vrste iako su trenutno (2012.) u razmatranju različite mogućnosti (Shine et al., 2010; Keller et al., 2011).

- *Međunarodna razina*

Na međunarodnoj se razini prijetnjama od invazivnih stranih vrsta bave različiti instrumenti, osobito Konvencija o biološkoj raznolikosti (CBD), članak 8.(h) u kojem se navodi „Svaka ugovorna stranka će, koliko je to moguće i prikladno, spriječiti uvođenje te kontrolirati ili iskorijeniti one strane vrste koje ugrožavaju ekosustave, staništa ili vrste“. Vodeća načela koja se odnose na provedbu ovog članka objavljena su 2002. godine, uključujući vodeće načelo br. 10 o namjernom unošenju, koje je od posebne važnosti botaničkim vrtovima. U njemu se navodi da bi prvo ili naknadno namjerno unošenje u zemlju strane vrste, za koju se zna da je invazivna ili potencijalno invazivna, trebalo biti podložno prehodnom dopuštenju nadležnog tijela zemlje/zemalja primateljice/a. Drugi relevantni međunarodni ugovori uključuju Međunarodnu konvenciju o zaštiti bilja (IPPC) i Svjetsku organizaciju za zdravlje životinje (OIE) (vidi Prilog 3).

2. RAZMJENA PODATAKA

„Širom svijeta botanički vrtovi mogu lako razmjenjivati svoje stručno znanje i zapažanja, od praktičara do znanstvenika, kako bi surađivali s agencijama za zdravlje biljaka i stvorili snažniju mrežu za nadzor“, Symes (2011).

2.1 Razmjenjivati podatke s drugim botaničkim vrtovima i drugim organizacijama zainteresiranima za utjecaje invazivnih stranih vrsta te njihovu kontrolu.

Od vitalne je važnosti da botanički vrtovi međusobno razmjenjuju podatke o biljkama za koje se zna da su invazivne u njihovom području ili koje pokazuju znakove moguće invazivnosti. Inicijativa Konzorcija europskih botaničkih vrtova „Projekt stranih biljaka u vezi s razmjenom podataka i politika o potencijalno invazivnim stranim biljkama u botaničkim vrtovima“ dobar je primjer toga. BGCI radi na izradi svojih baza podataka kako bi pridonijela razmjeni podataka između botaničkih vrtova o upravljanju invazivnim vrstama i još više ojačala njihovu suradnju. Predloženo je da botanički vrtovi i arboretumi iz cijelog svijeta rade zajedno na stvaranju međunarodne mreže *International Sentinel Plant Network* kojom bi se podaci o živim biljnim zbirka dinamično povezali te bi mogli služiti kao sustav ranog upozorenja kako bi se predvidio, otkrio i spriječio upad novih invazivnih štetočina (kukaca, biljnih patogena ili invazivnih biljaka) (Kramer i Hird, 2011).

Vrtovi bi također trebali razmotriti korištenje nacionalnih mehanizama razmjene podataka pri Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Podaci se mogu razmjenjivati i putem internetskih mrežnih stranica, skupova poput skupova EuroGard, knjiga, časopisa, biltena, novinskih članaka, letaka i plakata. Upozorenja u vezi s novo prepoznatim prijetnjama od invazivnih stranih vrsta mogla bi se lako prenositi mrežama posredstvom poslužitelja elektroničke pošte i popisa adresa e-pošte. Pored razmjene podataka među vrtovima, trebalo bi uključiti i druge dionike kao što su nacionalne i lokalne agencije za zaštitu okoliša, botanička i prirodoslovna društva, sveučilišni odsjeci, hortikultura trgovačka udruženja, itd.

3. SPRJEČAVANJE NOVIH INVAZIJA

‘...procjena rizika od invazije trebala bi postati sastavni dio ciljeva očuvanja za sve botaničke vrtove...’, Dawson et al. (2008)

Slijedeći načelo da je bolje spriječiti nego liječiti, nastojanja bi trebala biti usredotočena na sprječavanje novih invazija nastalih u botaničkim vrtovima kako bi se izbjegla potreba da se njima mora upravljati kad počnu pokazivati štetne utjecaje.

3.1 Provesti reviziju postojećih zbirki u botaničkom vrtu s obzirom na rizik invazije

Budući da botanički vrtovi uzgajaju veliki broj različitih vrsta, predstavljaju jedan od glavnih izvora potencijalno invazivnih vrsta koje bi, u slučaju bijega, mogle predstavljati rizik susjednim ekosustavima. Svi botanički vrtovi stoga trebaju poduzeti aktivne korake i izvršiti pregled svojih zbirki na stvarne ili potencijalne invazivne vrste. U ovu svrhu sve veći broj europskih botaničkih vrtova već donosi odgovarajuće politike. Budući da provođenje revizije zbirki može biti dugotrajan postupak, treba razmotriti mogućnost podjele odgovornosti za ovaj posao s drugim vrtovima kao i mogućnost razmjene podataka o vrstama nad kojima je provedena revizija. Pri vršenju pregleda zbirki vrtovi trebaju blisko surađivati s drugim agencijama koje su uključene u suzbijanje bioloških invazija.

Neke se vrste, za koje se zna da su invazivne u ekoklimatskim uvjetima različitim od uvjeta u vrtu, bilo u Europi ili drugim dijelovima svijeta, mogu uzgajati u obrazovne ili pokazne svrhe, pod uvjetom da ne predstavljaju visok invazijski rizik. Prednosti uzgajanja potencijalno invazivnih vrsta moraju biti u ravnoteži s mogućnošću njihovog bijega i eventualnom gospodarskom štetom koju bi mogle prouzročiti. Na primjer, u botaničkim se vrtovima u velikoj broju uzgajaju vrste *Gunnera* zbog njihovog spektakularnog lišća, i za sada se čini da *G. manicata* ne predstavlja nikakav rizik, ali je *G. tinctoria* prijavljena kao invazivna u nekim dijelovima Europe, te je stoga potrebna budnost. S druge strane, nije vjerojatno da će uzgoj vrste *Eichornia crassipes* pod zaštitom u sjevernoeuropskim botaničkim vrtovima predstavljati rizik u sadašnjim klimatskim uvjetima, ali se njen uzgoj ne može preporučiti u južnoeuropskim vrtovima budući da je ta vrsta ozbiljan invazivni štetočina u dijelovima Italije, Portugala i Španjolske. Kada se poznate invazivne vrste uzgajaju iz spomenutih razloga, činjenicu da su invazivne (čak i kada lokalno ne predstavljaju rizik) treba jasno navesti na oznaci biljke zbog informiranja i educiranja posjetitelja vrta. Pored toga, potrebno je budno paziti kako bi se osiguralo uočavanje svakog znaka invazivnosti.

- **Provjera točne identifikacije novonabavljenih svojti**

Revizija zbirki sastoji se od različitih zadaća, od kojih je ključna provjera jesu li novonabavljene svojte točno imenovane. Ta zadaća može biti pravi izazov jer većina novonabavljenih svojti u botaničkim vrtovima pripada unesenim stranim (nezavičajnim) vrstama te postoji vjerojatnost da su bile netočno identificirane na izvoru. Taksonomska literatura vrlo je opsežna i neprofesionalcima može biti zbunjujuća, tako da će točna identifikacija često zahtijevati stručnu taksonomsku pomoć.

Novorazvijene metode za identifikaciju vrsta zasnovanih na analizi DNK, poznatih kao DNK barkodiranje^{xvi} (Krishna Krishnamurthy, P. i Francis, 2012), sve se više koriste u očuvanju bioraznolikosti, a počinju se primjenjivati u biologiji invazija ne samo za identifikaciju već i za pomoć pri određivanju rasprostranjenosti ciljnih invazivnih vrsta i praćenju učinkovitosti mjera kontrole. U sklopu Konzorcija za barkodiranje života (Consortium for the Barcoding of Life, CBOL) osnovana je neformalna Međunarodna mreža za barkodiranje invazivnih vrsta i vrsta štetočina (INBIPS, International Network for Barcoding Invasive and Pest Species), kojoj je jedan od ciljeva djelovati kao mreža za prikupljanje i razmjenu podataka o organizacijama, inicijativama i popisima vrsta koji se bave invazivnim vrstama i vrstama štetočina (<http://barcoding.si.edu/INBIPS.htm>).

Iako je DNK barkodiranje sada u velikoj mjeri afirmirani pristup, nije bez nedostataka i treba ga koristiti u kombinaciji s drugim dokazima za identifikaciju. Ukoliko planiraju koristiti ovu tehniku, većini će botaničkih vrtova biti potrebna stručna pomoć. Ona se može pokazati posebno korisnom kao pomoć pri rješavanju taksonomije „teških“ invazivnih stranih vrsta (vidi dolje). Koristila se pri razlikovanju vrste *H. ranunculoides* od niza srodnih vrsta upotrebom samo jedne sekvence plastidne DNK, trnH-psbA (Van de Wiel et al. 2009). Pogrešna identifikacija invazivnih stranih vrsta može imati ozbiljne posljedice – bezopasne se vrste mogu zamijeniti sa štetnim invazivnim vrstama, što može voditi gubitku sredstava i, što je još ozbiljnije, štetne invazivne vrste mogu se zamijeniti za bezazlene vrste, takozvane „prerušene invazore“ (Verloove, 2010), te se neće poduzeti odgovarajuće radnje za suprotstavljanje prijetnjama koje one predstavljaju.

Mnoge se vrste, koje se uzgajaju u botaničkim vrtovima, pojavljuju pod cijelim nizom različitih imena zbog problema sinonimije. Ne postoje sveobuhvatni prikazi flore, referentni radovi ili baze podataka koje obuhvaćaju sve biljne vrste i navode sve njihove sinonime. *Europska vrtna flora* (1984–2000) dragocjen je izvor za vrste uzgajane u europskim vrtovima. *Međunarodno kazalo biljnih imena (International Plant Names Index, IPNI)* obuhvaća popis imena i mjesto izdavanja za oko 1,5 milijuna znanstvenog biljnog nazivlja, dok je *Popis biljaka (The Plant List)*^{xvii} prvi radni popis svih poznatih biljnih vrsta pripremljen u suradnji između Kraljevskih botaničkih vrtova, Kew i Botaničkog vrta Missouri. Navodi 904 649 naziva vrsta za kritosjemenjače od kojih su 273 174 (30,2%) prihvaćena imena, 421 698 (46,6%) su sinonimi, 15 282 (1,7%) su neodređena i 194 495 (21,5%) nije procijenjeno.

Neke invazivne strane biljke postavljaju posebno teške taksonomske probleme, kao u slučaju vrste *Heracleum mantegazzianum* i srodnih vrsta *H. sosnowskyi* i *H. persicum* koje su invazivne u raznim europskim zemljama (za detalje vidi Anon, 2009)^{xviii}. Situacija se dodatno usložnjava hibridizacijom s drugim vrstama roda *Heracleum*, a produkti te hibridizacije mogu postati invazivni. Drugi primjeri u kojima hibridizacija može otežati identifikaciju invazivnih vrsta uključuju dvornike, *Fallopia japonica* i *F. sachalinensis*, i njihov hibrid, *F. × bohémica* (Child i Wade, 2000) te kamenjarski staračac (*Senecio squalidus*), sam hibrid dvije sicilijanske vrste (*S. aethnensis* i *S. chrysanthemifolius*), koja je naknadno hibridizirala u UK sa zavičajnim vrstama, rezultirajući fertilnim populacijama, od kojih su neke priznate kao zasebne vrste poput *S. cambrensis* i *S. eboracensis* (James i Abbott 2006); i skupinu vrsta *Carpobrotus edulis* i *C. acinaciformis* koje lako hibridiziraju (Suehs et al., 2004).

Posebnu brigu treba posvetiti provjeri identiteta materijala nabavljenog preko popisa sjemena (*Indices Seminum*) jer često sadrže pogrešne identifikacije (Aplin i Heywood, 2008).

Globalna procjena taksonomske podrške potrebne za upravljanje invazivnim stranim vrstama napravljena je za program GISP u Smith et al. (2008), gdje se napominje da je taksonomija presudni alat za suzbijanje prijetnji od invazivnih stranih vrsta.

- **Analiza rizika i procjena zbirki**

Jedan od problema pri identifikaciji problematičnih svojti je mogućnost postojanja vrlo duge faze mirovanja (eng. lag phase) između vremena kada vrsta postaje naturalizirana i tada ne predstavlja prijetnju, do faze kada može postati vrlo invazivna. Procijenjeno je da faza mirovanja u prosjeku traje 147 godina, 170 za stabla i 131 za grmlje (Kowarik 1995). To znači da su danas prisutne mnoge vrste koje imaju potencijal postati invazivne u budućnosti. Nažalost, ne postoje potpuno pouzdani načini da se predvide ovi događaji.

Vjerojatne opasnosti unošenja invazivnih biljnih vrsta i vjerojatnost njihovog bijega mogu se procijeniti korištenjem nekog oblika analize i procjene rizika; postoje razni metodološki rigorozni protokoli i pristupi (Pheloung et al., 1999; Reichard 2000; Weber i Gut, 2004; Dawson et al., 2008). Ako procjena rizika pokazuje da neka vrsta ima visoki invazivni potencijal, najrazumniji postupak je ne dopustiti njeno unošenje. Korištenje sustava procjene rizika ne samo da pomaže smanjiti rizik od invazija već omogućuje vrtovima da svoja nastojanja usredotoče na putove unosa onih vrsta koje predstavljaju visok rizik moguće invazivnosti. Pregled postojećih pristupa u regulaciji kretanja invazivnih biljaka i uloge sustava procjene rizika dan je u Roberts et al. (2011), dok je usporedna analiza europskih procedura procjene rizika dana u Essl et al. (2011).

Analiza rizika sastoji se od tri komponente (NNSS 2011):

- Procjena rizika – određivanje opasnosti koje predstavljaju vrste, ozbiljnost tih opasnosti i vjerojatnost da će se one dogoditi.
- Upravljanje rizikom – praktični aspekti smanjenja rizika.
- Priopćavanje rizika – tumačenje rezultata analize i njihovo objašnjenje na smisleni način.

Protokol koji se najviše koristi je Australijski sustav procjene rizika od korova (Australian Weed Risk Assessment system) (Pheloung et al., 1999), namijenjen za upotrebu u Australiji i Novom Zelandu. Uspješno je usvojen i prilagođen u mnogim drugim zemljama, uključujući Belgiju (Branquart et al., 2009), Italiju (Crosti et al., 2010), Španjolsku (Gassó et al., 2009; Andreu i Vilà, 2010) u Europi te u Japanu (Nishida et al. 2009), Kanadi (McClay et al., 2010) i Sjedinjenim Državama^{xix,xx}. Botanički vrt Sveučilišta Washington i Botanički centar Montgomery, u partnerstvu s drugima, podvrgnuli su ga ponovnom razmatranju kako bi razvili postupak Procjene rizika od korova za potrebe donošenja odluka u botaničkom vrtu (Husby et al., 2010). S druge strane, u Sjedinjenim Državama izrađen je Protokol za procjenu invazivnih vrsta kao alat za stvaranje regionalnih i nacionalnih popisa invazivnih nezavičajnih biljaka koje negativno utječu na biološku raznolikost (Randall et al., 2008). Izrađen je nakon što je identificirano i ocijenjeno 18 postojećih sustava, a da nije pronađen nijedan koji bi zadovoljio sve njihove specifikacije. Ovaj se protokol „sastoji od 20 pitanja višestrukog izbora, grupirana u četiri dijela, od kojih svaki obrađuje jedan od važnijih aspekata ukupnog utjecaja vrste, a objedinjeni daju sveukupni 'Rang utjecaja invazivne vrste' (Invasive Species Impact Rank) ili 'I-rang' (visoki, srednji, niski ili beznačajan). Neprofitna organizacija NatureServe sada koristi ovaj protokol za procjenu oko 3500 nezavičajnih vaskularnih biljnih vrsta koje obitavaju u Sjedinjenim Državama kako bi izradili nacionalni popis s prioritetima na osnovu negativnog utjecaja na biološku raznolikost“ (vidi Prilog 5).

Jardin botanique de la Villa Thuret (INRA d'Antibes) (Francuska) razvio je protokol za praćenje ponašanja stranih unesenih vrsta u vrtu.

Sustav procjene rizika za Središnju Europu razvili su Weber i Gut (2004) za procjenu invazivnog potencijala novih okolišnih korova u središnjoj Europi, dok su evaluaciju jakih i slabih strana glavnih protokola za procjenu rizika dali Verbrugge et al. (2010). Njemačko-austrijski informacijski sustav crnih popisa (German-Austrian Black List Information System, GABLIS) kojeg su predložili Essl et al. (2011),

razvijen je kao sveobuhvatni transnacionalni i taksonomski univerzalni sustav procjene rizika za središnju Europu koji se bavi invazivnim stranim vrstama koje predstavljaju rizik biološkoj raznolikosti. Prepoznaje tri kategorije popisa prema ozbiljnosti utjecaja: bijeli popis vrsta koje nemaju nikakav negativan utjecaj i neinvazivne su, sivi popis vrsta koje vjerojatno ili moguće prijete biološkoj raznolikosti te crni popis onih vrsta koje su invazivne i čiji je negativni utjecaj potvrđen.

Botanički vrtovi trebaju razmotriti usvajanje Međunarodne norme o fitosanitarnim mjerama br. 11 o analizi rizika od štetočina (ISPM, 2004), kako ju je prilagodila Europska i mediteranska organizacija za zaštitu biljaka i koja je u obliku sheme za potporu pri odlučivanju^{xxi}. Njome se procjenjuju podaci o: preferiranim staništima, klimatskim uvjetima te potrebama za tлом i vodom, životnoj povijesti biljke, prirodnom ili ljudskim djelovanjem potpomognutom širenju, razmnožavanju, namijenjenoj upotrebi, lakoći uočavanja biljke, sposobnosti održavanja, kompetitivnosti, mogućnosti kontrole te gospodarskim, ekološkim i društvenim utjecajima. U Ujedinjenom Kraljevstvu sustav procjene rizika za sve nezavičajne vrste prilagođen je iz sustava EPPO-a i odražava norme koje koriste drugi sustavi poput Međunarodne konvencije za zaštitu bilja (International Plant Protection Convention) i Australskog sustava za procjenu rizika od korova (Australian Weed Risk Assessment) (Baker et al., 2005, 2008).

Skup postupaka za procjenu rizika od korova pripremio je FAO (2004). Uključuje sustav procjene u obliku ključa „za upotrebu u zemljama s ograničenim pristupom podacima ili resursima za poduzimanje procjene rizika od korova. Objedinjuje opća načela procjene rizika od korova koja se koriste na međunarodnoj razini, dok iziskuje minimum podataka za dobivanje nedvosmislenog ishoda tipa prihvatiti ili odbaciti“.

- **Brza procjena rizika**

Ukoliko postoji sumnja da je određena vrsta potencijalno invazivna, može se podvrgnuti brzom preliminarnom procjeni rizika slijedeći Protokol za inicijalnu procjenu rizika biljne vrste kao korova u Novom Južnom Walesu^{xxii} koji postavlja niz osnovnih pitanja (Okvir 3):

Okvir 3: Preliminarna procjena rizika od korova (izmijenjena i prilagođena iz Johnson et al. (n.d.))

Korak 1. – Odrediti točan identitet vrste.

Korak 2. – Ponaša li se vrsta kao korov u svijetu?

Korak 3. – Je li vrsta postala naturalizirana u Europi?

Korak 4. – Je li vrsta postala naturalizirana u vašoj zemlji?

Korak 5. – Je li vrsta poznati korov u barem jednom ekosustavu u vašoj zemlji ili sličnim ekosustavima negdje drugdje u Europi?

Korak 6. – Ima li vrsta poznate utjecaje u vašoj zemlji ili sličnim ekosustavima u Europi?

Korak 7. – Ako vrsta udovoljava većini ili svim uvjetima utvrđenima u koracima 1. – 6., bit će joj dan prioritet za procjenu po punoj skali sustava procjene rizika/upravljanja rizikom od korova.

EPPO je predložio postupak određivanja prioriteta za invazivne strane biljke osmišljen za (i) izradu popisa invazivnih stranih biljaka koje uspostavljaju ili bi mogle potencijalno uspostaviti populacije u području koje obuhvaća EPPO i za (ii) određivanje koje od ovih biljaka imaju najveći prioritet za podvrgavanje EPPO-voj analizi rizika od štetočina (za detalje vidi Brunel et al., 2010b).

3.2 Pokušati osigurati da nijedna invazivna ili potencijalno invazivna biljka ne bude unesena u zbirke

Pored temeljitog pregleda postojećih zbirki s obzirom na rizike invazije, važno je pokušati izbjeći unošenje novog materijala kod kojeg bi mogao postojati rizik da pobjegne i postane invazivan. Ključni preduvjet ovog pristupa jest osigurati da botanički vrt ima jasne smjernice o vrstama biljaka koje treba uzgajati – politiku nabave novih svojti – te da slijedi primjerene prakse upravljanja.

- **Važnost politike nabave novih svojti**

Mnogi su botanički vrtovi formulirali i donijeli politiku nabave novih svojti ili izgradnje zbirke. Oni koji je nemaju, trebali bi razmišljati o njenom donošenju. Do nedavno većina nabavnih politika nije u obzir uzimala invazivnost ili invazivni potencijal biljaka. Smjernice o izradi nabavne politike mogu se dobiti od Rae (2011). Jedan primjer politike izgradnje zbirke je primjer Kraljevskog botaničkog vrta u Edinburgu, UK (Rae, 2006). Iako je njihova politika mjestimično vrlo detaljna, uprava uvida da se ne može primjenjivati cijelo vrijeme u svakom od njihovih četiriju vrtova te je osoblju jasno dano na znanje da je riječ o smjernicama za razvoj zbirke i da je se ne treba ropski pridržavati. Kustos svakog vrta mora je tumačiti i primjenjivati na svom području/u svom vrtu (D. Rae, osobna komunikacija 6. srpnja 2011.). Dostupna je prilagođena verzija smjernica za Katalogiziranje i evidentiranje biljnih zbirke za Nacionalni botanički vrt Irske^{xxiii}.

- **Pregled praksi upravljanja**

Kako bi se izbjeglo nenamjerno unošenje i širenje invazivnih stranih biljaka u novonabavljenom biljnom materijalu, treba slijediti dobre prakse upravljanja. Potrebno je uvijek održavati dobru higijenu. Posebnu pažnju treba posvetiti provjeri tla i podloga za uzgoj u kojima se prihvaćaju nove biljke. Dobra je praksa držati novo uvezene biljke izolirane od lokalno proizvedenih biljaka i onih koje rastu u prirodi. Isto tako, kad se biljke stavljaju na raspolaganje za razmjenu, treba posvetiti pozornost čistoći upotrijebljenog tla i podloga za uzgoj te treba voditi brigu kako bi izbjeglo slučajno odlaganje otpadnog materijala koje bi moglo sadržavati održive propagule. Lonci i ostali spremnici (posebno njihove osnovice) mogu sadržavati materijal invazivnih organizama kao i šljunak, polietilensko platno, kapilarna prostirka i drugi materijali na kojima mogu biti postavljene. Ponovna upotreba plastičnih lonaca ili spremnika za vrijeme propagacije može predstavljati rizik ako nisu pažljivo očišćeni budući da se ostatak podloge korištene za uzgoj prethodne biljke može zadržati na stranama spremnika i sadržavati njihove sjemenke.

Posebnu brigu treba voditi o novonabavljenim svojttama vodenih biljaka koje također mogu biti kontaminirane vegetativnim fragmentima drugih vodenih invazivnih stranih biljaka. Također, za vrijeme propagacije vodenih biljaka treba poduzeti mjere predostrožnosti budući da se odbačeni materijal može brzo proširiti dozvoli li mu se da dospije u vodene putove. Čak i kada su vodene biljke izložene u vrtu, postoji rizik od njihovog bijega te vrt treba upoznati posjetitelje s opasnošću koju predstavljaju. Kako bi se smanjili rizici unošenja ili širenja invazivnih organizama, preporučuje se sljedeće (djelomično zasnovano na Priručniku o najboljim praksama upravljanja iz Wisconsina – Vijeće za šumarstvo Wisconsina, 2009).

- Izbjegavati sadni materijal oko kojeg se dvoumite
- Upotrijebljivati zdrave biljke
- Izbjegavati nepotrebno remećenje tla
- Stabilizirati poremećena tla što je prije moguće
- Izbjegavati premještanje tla za kojeg se zna da sadrži štetne korove
- Upotrijebljivati materijale (površinski sloj tla, poboljšivače tla, zemlju za lončanice i drugi kompost, šljunak, kamen i zaštitni nastor) u kojima nema invazivnog sjemena ili propagula
- Izbjegavati kontaminaciju tretiranjem organske podloge za uzgoj kako bi se uništili kontaminanti (npr. kemijskom dezinfestacijom ili parnom sterilizacijom)
- Poznavati izvor površinskog sloja tla, komposta, drvnih otpadaka i drugih sadnih materijala i izbjegavati upotrebu onih koji možda sadrže invazivne propagule (vidi EPPO PM3/54 1993^{xxiv}). Ako je potrebno, treba tražiti uzorak za inspekciju i robu provjeriti pri isporuci

- Ukloniti tlo, sjemenke, biljni materijal i druge ostatke s obuće, odjeće, opreme, tački, kolica, vozila i prikolica prije napuštanja područja, struganjem, četkanjem, pranjem i drugim sredstvima kako bi se izbjegao rizik prenošenja sjemena ili drugih propagula invazivnih biljaka, jajašaca kukaca, larvi, kukuljica i spora patogena.

- **Protokoli za ocjenu novih unosa**

Sve nove unose treba podvrgnuti pažljivoj procjeni s obzirom na njihov invazijski rizik. U ovu svrhu treba uzeti u razmatranje mogućnost donošenja smjernica ili protokola (vidi gore: Analiza i procjena rizika). Na primjer, Nacrt Kodeksa ponašanja o upravljanju stvarno ili potencijalno invazivnim vrstama Nacionalnih botaničkih vrtova Irske predlaže da vrt, pored poštivanja cjelokupnog zakonodavstva o uvozu i karanteni materijala pristiglog preko granice, izvrši procjenu rizika za sve biljke koje su unesene u vrt putem njegove nabavne politike. Vrste koje su nove u zemlji bit će ocjenjene najmanje četiri godine nakon što postignu reproduktivnu zrelost i ocjena mora biti dovršena prije nego što vrsta bude uključena u stalne zbirke.

3.3 Voditi posebnu brigu pri odlaganju biljnog otpadnog materijala iz bilo kojeg dijela vrta i to činiti odgovorno

Sav biljni materijal treba odložiti na takav način da se izbjegne rizik širenja invazivnih organizama. Mogu se koristiti sljedeće metode: zakapanje, kompostiranje, spaljivanje, anaerobna digestija ili rezanje ili korištenje za gorivo, štapove ili druge svrhe. Prema potrebi treba konzultirati i usvojiti *Smjernice EPPO-a za upravljanje rizicima po zdravlje biljaka od bio-otpada biljnog porijekla* (EPPO, 2008) koje savjetuju kako postupati s takvim bio-otpadom da bi se uništile štetočine bilja.

Biljni otpad nikad ne treba baciti u prirodu, u prirodne ekosustave ili u vodene putove. Potrebno je uzeti u razmatranje sljedeće dobre prakse:

- Osigurati poštivanje lokalnih propisa koji se tiču odlaganja biljnog materijala. Na primjer, neke zemlje zabranjuju kompostiranje određenih vrsta kao što je japanski dvornik (*Fallopia japonica*).
- Biljni otpadni materijali mogu se staviti u vreće i jasno obilježiti ako se zna da sadrže materijal invazivnih vrsta.
- Ako je riječ o zakapanju, dubina ukopa mora uzeti u obzir posebnu narav materijala, na primjer, u slučaju japanskog dvornika u nekim zemljama postoje posebni propisi za njegovo odlaganje.
- Za kompostiranje, treba voditi računa da se koriste centralizirani općinski objekti (kao u slučaju Botaničkog vrta Sveučilišta u Uppsali) koji postižu daleko više temperature od onih koje su obično moguće u botaničkim vrtovima i učinkovitiji su u ubijanju korova i korovnog sjemena. Smjernice EPPO-a upozoravaju da, iako bi temperature koje se postižu u kompostiranju trebale, u načelu, uništiti štetočine bilja, uključujući korove, postoje objavljeni jasni dokazi da određeni štetnici preživljavaju neke postupke obrade.

- **Odlaganje vodenih biljki**

Osobito pažljivo treba postupati pri odlaganju vodenih biljaka i izbjegavanju rizika da one dospiju u rijeke, vodene putove ili mora. Metode koje se mogu koristiti za njihovo odlaganje su: kompostiranje i zakapanje, sušenje ili sušenje zamrzavanjem i naknadno sigurno odlaganje. Potrebno je voditi brigu pri odlaganju ambalaže korištene za vodene biljke budući da u njoj mogu obitavati „autostoperi“, uključujući spore, parazite ili druge vrste koje se mogu sakriti u tkivu tih biljaka, u ili na površinama njihove ambalaže ili u vodi za držanje ili sedimentima. Potrebno je ispravno rukovanje kako bi se izbjegao rizik da ijedan autostoper pobjegne.

U Ujedinjenom Kraljevstvu su Defra i škotska vlada pokrenuli kampanju **Be Plant Wise** (Mudro s biljkama) kako bi podigli razinu svijesti među vrtljarima, vlasnicima ribnjaka i trgovcima na malo o šteti koju nanose invazivne vodene biljke te kako bi potaknuli javnost da ih pravilno odlažu. Izrađeni su

informativni materijali koji uključuju savjete o kompostiranju vodenih biljaka (<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/beplantwise/>).

- **Odlaganje ambalaže i spremnika**

Ambalažni materijal u kojem su biljke zaprimljene (ili poslone) također je prepoznat kao put uvoza i izvoza invazivnih biljaka. Dobra je praksa:

- pažljivo provjeriti ambalažni materijal da ne sadrži materijal invazivnih vrsta, uključujući sjeme, jajašca, itd.
- uništiti uvezeni ambalažni materijal ili ga očistiti za ponovnu upotrebu.
- osigurati da se ambalažni materijal, koji će se koristiti za slanje biljaka, drži čistim i izoliranim od drugog biljnog materijala koji bi ga mogao kontaminirati.

3.4 Voditi posebnu brigu kod odlaganja neželjenih zaliha biljki

Botanički vrtovi trebaju donijeti stroge procedure za odlaganje viška materijala, bilo prodajom, razmjenom, darivanjem, kompostiranjem ili nekim drugim načinom odlaganja. Treba poštivati gore predložene norme.

Srodno pitanje, kojim se rijetko bavilo na primjeren način, je kako upravljati zbirkama te kako ih zbrinuti kada je botanički vrt prisiljen zatvoriti se. Treba poduzeti sve mjere kako bi se osiguralo da se pripremne radnje za zatvaranje vrta ili njegovu prenamjenu u neku drugu svrhu, te za odlaganje zbirke, provedu na način koji će svaki rizik od invazije svesti na najmanju moguću mjeru. Svaki materijal visokog invazijskog rizika treba biti jasno označen.

3.5 Razmotriti usvajanje Kodeksa ponašanja Međunarodne mreže za razmjenu biljaka (IPEN)

Mnogi europski botanički vrtovi već pripadaju Međunarodnoj mreži za razmjenu biljaka (IPEN)^{xxv}, sustavu razmjene među botaničkim vrtovima u svrhu nekomercijalne razmjene biljnog materijala, utemeljen na Konvenciji o biološkoj raznolikosti (CBD). Prvobitno ga je osmislio Verband Botanischer Gärten (udruženje vrtova u zemljama njemačkog govornog područja), te ga je preuzeo Konzorcij europskih botaničkih vrtova.

Vrtovi koji se priključuju mreži moraju potpisati i pridržavati se Kodeksa ponašanja^{xxvi} u kojem su izložene odgovornosti vrtova za nabavu, održavanje i isporuku živog biljnog materijala te s time povezana podjela koristi. Iako se Kodeks ponašanja IPEN-a ne odnosi posebno na invazivne strane vrste, europskim se botaničkim vrtovima preporučuje da ga načelno usvoje što bi pridonijelo učinkovitoj politici za postupanje sa stvarnim i potencijalnim invazivnim stranim vrstama. IPEN obuhvaća:

- prijenos živog biljnog materijala iz zemalja porijekla do botaničkih vrtova
- razmjenu biljaka između registriranih botaničkih vrtova
- isporuku biljnog materijala neregistriranim vrtovima i drugim institucijama
- dijeljenje koristi nastalih iz nekomercijalne upotrebe (npr. bazična istraživanja).

3.6 Ako botanički vrt izrađuje Popis sjemena (*Index Seminum*), osigurati da se u njemu slobodno ne nudi sjeme ili propagule invazivnih ili potencijalno invazivnih biljaka

Popis sjemena ili *Index Seminum* jedna je od glavnih značajki botaničkog vrta. S obzirom da je svrha popisa sjemena razmjenom učiniti dostupnima drugim botaničkim vrtovima sjeme i druge propagule biljaka koje rastu u botaničkom vrtu ili se skupljaju u prirodi, time se praktički stvorila mreža botaničkih vrtova i drugih znanstvenih institucija u mnogim dijelovima svijeta. Time je također, nenamjerno, stvoren mehanizam za širenje invazivnih stranih biljaka i popisi sjemena nekih europskih botaničkih vrtova

zapravo slobodno nude sjeme vrsta za koje se zna da su invazivne u Europi, a da ni na koji način ne ukazuju na potencijalne opasnosti koje one predstavljaju zavičajnom biljnom životu u slučaju bijega, kao što su vrste *Fallopia japonica*, *Heracleum 'mantegazzianum'* i *Rhododendron ponticum* (Aplin et al., 2007; Aplin i Heywood, 2008). Slična razmišljanja odnose se na komercijalne popise sjemena (Mack, 2003).

Pri sastavljanju popisa sjemena (*Index Seminum*), botanički vrtovi trebaju voditi računa da vrste za koje se zna da su invazivne u Europi ne stavljaju na popis sjemena koji je dostupan svima, već takvo sjeme trebaju davati na osnovu posebnog zahtjeva. Potrebno je voditi računa o označavanju vrsta za koje se zna da su invazivne, čak ukoliko nisu prijetnja u zemlji u kojoj se nalazi vrt, kao što se u Popisu sjemena iz 2010. godine Botaničkog vrta Sveučilišta u Zagrebu u Hrvatskoj takve vrste obilježavaju kao invazivne strane vrste. Neki popisi sjemena (npr. popis iz 2010. godine Botaničkog vrta Sveučilišta u Szegedu u Mađarskoj) sadrže izjavu o odbacivanju odgovornosti za svaku štetu nastalu u slučaju da biljke uzgojene iz ponuđenog sjemena postanu invazivne, ali takve vrste ne označavaju, kao što to ne čini ni *Index Seminum* iz vrta Hortus Botanicus Tergestinus iz Trsta, koji sadrži upozorenje:

„**Invazivne vrste.** Neke od ponuđenih vrsta mogle bi biti invazivne. Odgovornost je uvoznika da poduzme potrebne mjere i osigura da ove vrste ne pobjegnu iz uzgoja“.

Isto tako, uprava botaničkog vrta treba upozoriti sve one koji su ovlašteni birati sjeme ili druge propagule iz primljenih popisa sjemena da je potrebno izbjegavati potraživanje sjemena vrsta za koje se zna da su invazivne. S obzirom na česte pogreške u identifikaciji koje se nalaze u popisima sjemena, treba voditi računa da se provjeri identitet i nomenklatura popisano materijala (Aplin i Heywood, 2008).

3.7 Budno paziti i osigurati da osoblje izvijesti o bilo kojem znaku invazivnosti koje pokazuju biljke u javnim zbirkama i na području rasadnika

Osoblje botaničkog vrta, posebno ono koje izravno sudjeluje u svakodnevnom rukovanju biljkama te osoblje odgovorno za nabavu novih svojti, treba budno tražiti svaki znak invazivnosti i o tome izvijestiti upravu (vidi Kontrolne mjere).

3.8 Ne nuditi poznate ili potencijalno invazivne vrste na prodaju u trgovinama ili rasadnicima vrta

Primijećeno je da neki europski botanički vrtovi imaju materijal (sjeme, žive biljke) invazivnih stranih vrta za prodaju. Potrebno je izvršiti provjeru kako bi se osiguralo da se to ne događa te svaki neprimjereni materijal treba ukloniti i, gdje je potrebno, zbrinuti na siguran i učinkovit način. Osoblje zaduženo za vođenje trgovina ili rasadnika botaničkog vrta koje javnosti nude biljke na prodaju, moraju proći kroz programe obrazovanja i osvještavanja.

3.9 Usvojiti dobre prakse obilježavanja

Uobičajeno je da botanički vrtovi, po svojoj prirodi, stavljaju natpise na biljke koje rastu na području otvorenom za javnost kao i u rasadnicima, te u istraživačkim ili drugim posebnim zbirkama. Natpisi na biljkama u javnim dijelovima vrta pružaju priliku da se posjetiteljima ukaže na potencijalne rizike koje predstavljaju invazivne vrste, što bi trebalo biti jasno naznačeno za sve takve vrste koje rastu u vrtu iako trenutno nije poznato jesu li prijetnja u nacionalnim okvirima.

Dosljedno i točno obilježavanje cjelokupnog materijala na području rasadnika i u posebnim zbirkama nije samo dobra opća hortikulturna praksa već nužnost kako bi se izbjeglo da materijal potencijalno invazivnih biljaka bude nenamjerno posađen ili stavljen na raspolaganje za razmjenu.

4. MJERE KONTROLE

4.1 Treba pažljivo pratiti stvarne ili sumnjive znakove invazivnog ponašanja.

Slijedeći pravilo da je bolje spriječiti nego liječiti, svaki znak invazivnosti prijavljen u vrtu treba pažljivo pratiti kako bi se izbjeglo nastajanje ozbiljnih problema. Kako navode njemačko-austrijske

smjernice, „U vrtu će prve znakove širenja i invazivnog ponašanja najvjerojatnije primijetiti informirano osoblje vrta“ (Kiehn et al., 2007).

4.2 Invazivne biljke ili druge organizme treba kontrolirati ili ukloniti čim se uoči i potvrdi njihova invazivnost

Kad je riječ o biljkama koje su već prisutne u zbirnkama, a za koje se zna da su invazivne ili pokazuju znakove da postaju invazivne, potrebno je ograničiti njihovo širenje ili ih treba kontrolirati ili, još bolje, ukloniti iz vrta.

Glavne mogućnosti kontrole su sprječavanje unosa, sprječavanje širenja, kontrola širenja i iskorjenjivanje. Mjere koje se koriste uključuju manualne/fizičke postupke (npr. rezanje, čupanje, kopanje, zatrpavanje i prstenovanje) te kemijska i biološka sredstva, ali je izvan područja primjene ovog kodeksa ulaziti u detalje ovog vrlo složenog područja. Za upute vidi: Botanički vrt Sjeverne Karoline (2007), Cronk i Fuller (1995), Stokes et al. (2004). GISP je pripremio alate koji se odnose na najbolje prakse sprječavanja i upravljanja (Wittenberg and Cock, 2001)

Ako botanički vrt obuhvaća područje autohtone vegetacije ili je odgovoran za takvo područje, svaku uočenu invazivnu vrstu treba spriječiti u širenju, kontrolirati ili iskorijeniti.

5. DOPIRANJE DO JAVNOSTI

Botanički vrtovi u Europi svake godine prime milijune posjetitelja te imaju jedinstvenu priliku zastupati pitanja koja se tiču bioraznolikosti i očuvanja. Invazivne strane vrste jedno su od pitanja koje je potrebno istaknuti.

5.1 Upoznati javnost s opasnostima od invazivnih stranih biljaka i njihovim gospodarskim posljedicama

Botanički vrtovi danas imaju vodeću ulogu u educiranju javnosti o važnosti biološke raznolikosti i rizicima kojima je izložena. Rizici koje predstavljaju invazivne vrste jedna je od poruka koju vrtovi mogu prenijeti posjetiteljima i široj javnosti. To se može učiniti natpisima u vrtu, javnim predavanjima, posebnim izložbama i događanjima, posebnim stranicama na mrežnoj stranici vrta, člancima u novinama i časopisima, publikacijama (poput publikacije o 20 stranih invazivnih biljaka u sjeverozapadnoj Francuskoj koju je izradio Conservatoire Botanique National de Bailleul (Levy et al., 2011) i ilustriranog vodiča za identifikaciju glavnih vodenih i obalnih invazivnih vrsta pronađenih u Provenci i Languedocu (ARPE PACA, 2009), napravljen u suradnji s Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles^{xxvii}), brošurama i letcima (kao, na primjer, onaj kojeg su izradili Monod i Lambelet (2004) za *Conservatoire et jardin botaniques*, Ville de Genève).

Botanički vrtovi trebaju surađivati s drugim relevantnim organizacijama u njihovim zemljama (npr. sa zoološkim vrtovima) radi formuliranja zajedničkih poruka za javnost.

5.2 Predlagati alternativne vrste invazivnim biljkama

Osim što pomažu educirati posjetitelje i širu javnost o opasnostima invazivnih biljaka koje se uzgajaju, botanički vrtovi trebaju razmotriti mogućnost davanja savjeta o tome koje bi se alternativne vrste, bilo zavičajne ili egzotične, mogle saditi umjesto invazivnih biljaka. To može biti u obliku plakata, letaka, obavijesti na mrežnoj stranici vrta ili knjiga. Dobar primjer iz Sjeverne Amerike lijepo je ilustrirani svezak o zavičajnim alternativama invazivnim biljkama kojeg je izdao Botanički vrt Brooklyn (Burrell, 2007), u kojem se predstavljaju između jedne i četiri zavičajne vrste za svaku navedenu invazivnu vrstu. Poljoprivredna eksperimentalna stanica Connecticut (Connecticut Agricultural Experiment Station) objavila je knjižicu čiji je cilj promicati komercijalno dostupne alternative potencijalno invazivnim ukrasnim biljnim vrstama u Novoj Engleskoj (Abbey, 2004). Što se tiče Europe, u Belgiji je projekt AlterIAS napravio vodič za alternativne vrste (Mathys et al., 2012) kao i sklopivi prospekt o vodenim invazivnim biljkama i alternativama (Branquart, 2011); britanska udruga za očuvanje divlje flore Plantlife

i Kraljevsko hortikulturno društvo izdali su vodič za biljke koje se mogu koristiti umjesto invazivnih nezavičajnih vrsta (Plantlife/RHS, 2010).

Ovakvi popisi ili kompilacije alternativnih vrsta namijenjeni su samo zemlji ili regiji na koju se odnose, te je potrebno imati na umu da se vrsta predložena kao alternativa na jednom području može na nekom drugom području pokazati kao invazivna.

5.3 Upozoravati sve uključene u planove revegetacije, uključujući lokalne vlasti i krajobrazne arhitekta, na rizike da komercijalne mješavine sjemena mogu sadržavati invazivne strane vrste i savjetovati ih o tome koje materijale upotrijebjavati

Jedna od posljedica stalnog gubitka biološke raznolikosti i degradacije staništa je sve veća potražnja za obnavljanjem staništa, revegetacijom i ponovnim pošumljavanjem. Dobavljači komercijalnog sjemena ne mogu ponuditi količinu i raspon biljaka koji su potrebni za obnovu, a dostupnost zavičajnog sjemena izuzetno je ograničena (Jorba and Vallejo, 2008), s time da ono što je dostupno možda nije točno identificirano. Što je još ozbiljnije, određena količina sjemena koja se nalazi u sastavu komercijalno dostupnih mješavina pripada invazivnim stranim vrstama. Botanički vrtovi, s druge strane, posjeduju znanje i vještine te bi trebali aktivno surađivati s lokalnim vlastima i agencijama koje sudjeluju u projektima obnove, davanjem savjeta o tome koje biljke upotrijebjavati, a da ne predstavljaju rizik od invazije i, gdje je moguće, služiti kao dobavljači sjemena i drugog materijala za sadnju. Relevantan model je program Sjemenke uspjeha (Seeds of Success, SOS) (<http://www.nps.gov/plants/sos/index.htm>) kojeg je 2001. pokrenuo američki Ured za upravljanje zemljištem (Bureau of Land Management, BLM) u partnerstvu s Milenijskom bankom sjemena (MSB) Kraljevskih botaničkih vrtova, Kew kako bi skupljali, očuvali i razvijali autohtoni biljni materijal za stabiliziranje, rehabilitiranje i obnavljanje zemljišta u Sjedinjenim Državama. SOS sada ima preko 13 000 zbirki autohtonog sjemena u svojoj Nacionalnoj zbirci.

6. PLANIRANJE UNAPRIJED

6.1 Razmotriti razvijanje istraživačkih djelatnosti o invazivnim vrstama i sudjelovanje u suradničkim istraživačkim projektima na nacionalnim i regionalnim razinama

Biologija invazija složeno je multidisciplinarno područje, a botanički su vrtovi u dobrom položaju za provođenje istraživanja o temama kao što su širenje, kontrola, upravljanje i rizici koje predstavljaju strane invazivne vrste, u suradnji s nacionalnim ili lokalnim agencijama za zaštitu okoliša i odgovarajućim regionalnim ili europskim tijelima.

6.2 Pripremiti se za utjecaje na botaničke vrtove u razdoblju globalne promjene

Opće je prihvaćeno da će globalna promjena tijekom sljedećih 50–100 godina imati široki raspon utjecaja na okoliš i na rasprostranjenost vrsta. Posebice se očekuje da će učinci klimatske promjene kao što su povećanje razine CO₂ i podizanje temperatura, u kombinaciji s promjenom korištenja zemljišta te rastom i kretanjima populacije, imati i pozitivne i negativne učinke na rast biljaka i na rizike od invazije (Bradley et al., 2010). Iako je odnos klimatske promjene i biološke raznolikosti još uvijek na samom začetku te je teško dati točna predviđanja u odgovarajućim razmjerima, naročito o specifičnim reakcijama divljih vrsta (Parmesan et al., 2011), već ima dovoljno dokaza o utjecajima nedavnih pomaka u rasprostranjenosti vrsta i ekosustava koji se mogu pripisati učincima klimatske promjene. Vrste obično reagiraju na promjenu klime promjenama u fenološkim svojstvima kao što su promjene koje se odnose na vrijeme pupanja, cvjetanja, davanja ploda, koloracije lista i opadanje lišća (Cleland et al., 2007). U vezi s procjenom utjecaja klimatske promjene na biološku raznolikost vidi Vijeće Europe (2010), o europskim i mediteranskim biljnim vrstama vidi Heywood (2009, 2011b, 2012), a za globalni prikaz biljaka i klimatske promjene koji je sačinio BGCI, vidi Hawkins et al. (2008).

Botanički vrtovi trebaju uzeti u obzir vjerojatne posljedice globalne promjene na biljkama koje trenutno uzgajaju i u tu vjerojatnost uključiti činjenicu da se neke od njih neće moći prilagoditi novim ekoklimatskim uvjetima koji mogu uslijediti. Trebaju voditi računa da ne unose vrste koje imaju agresivne

tendencije i biti na oprezu u vezi s bilo kojim znakom invazivnog ponašanja svake novo unesene vrste. Neki botanički vrtovi i komercijalni rasadnici već počinju eksperimentirati s uvođenjem u uzgoj novih vrsta koje su prilagođene toplijim i sušim uvjetima i neke od njih mogu predstavljati invazijski rizik (Heywood, 2011a; Bradley et al., 2012). Ironično, sama svojstva koja neke vrste čine privlačnima za unos (lakoća propagacije, brzi rast, prilagodljivost, visoka reproduktivna proizvodnja, otpornost na štetočine i bolesti, tolerancija na remećenje i raspon uvjeta u okolišu) su upravo ona ista svojstva koja povećavaju vjerojatnost da će vrsta postati invazivna. Strategije procjene rizika možda će trebati prilagoditi kako bi se suočilo s ovim novim tipom prijetnje.

LITERATURA

- Abbey, T.M. (ed.) 2004. *Alternatives for Invasive Ornamental Plant Species*. The Connecticut Agricultural Experiment Station for the Connecticut Invasive Plant Working Group, New Haven CT.
- Abbott, R.J., James, J.K., Irwin, J.A. and Comes, H.P. 2000. Hybrid origin of the Oxford Ragwort, *Senecio squalidus* L. *Watsonia* 23: 123-38.
- Anon. 2009. *Heracleum mantegazzianum*, *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum persicum*. EPPO data sheet on Invasive Alien Plants. *EPPO Bulletin* 39: 489-499.
- Andreu J., Vilà M., Hulme P.E. 2009. An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain. *Environmental Management* 43:1244-1255
- Andreu, J. and Vilà, M. 2010. Risk analysis of potential invasive plants in Spain. *Journal for Nature Conservation* 18:34-44. . doi:10.1016/j.jnc.2009.02.002
- Aplin, D.M. and Heywood, V.H. 2008. Do Seeds Lists have a future? *Taxon* 57: 709-71.
- Aplin, D.M., Linington, S. and Rammeloo, J. 2007. *Indices seminum: Are they really worth the effort?* *Sibbaldia* 5: 93-107.
- ARPE PACA 2009. *Plantes Envahissantes. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Languedoc*. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Hulme, P.E., Haysom, K.A. and Thomas, M.B.. 2005. *UK non-native organism risk assessment scheme user manual*, Version 3.3 dated 28-02-2005. Retrieved from <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=51> Accessed on 01-03-2010.
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Haysom, K.A., Hulme, P.E., Thomas, M.B., Brown, A., Brown, M., Cannon, R.J.C., Ellis, J., Ellis, M., Ferris, R., Graves, P., Gozlan, R. E., Holt, J., Howe, L., Knight, J.D., MacLeod, A., Moore, N.P., Mumford, J. D., Murphy, S.T., Parrott, D., Sansford, C.E., Smith, G.C., St-Hilaire, S. and Ward, N.L., 2008. The UK risk assessment scheme for all non-native species. In: Rabitsch W, Essl F, Klingenstein F (eds), *Biological Invasions - from Ecology to Conservation*. *Neobiota* 7: 46-57.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Wilcove, D.S. and Ziska, L.H. 2010, Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 310-318.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Grosholz, E.D., Lawler, J.J., Miller, L.P., Sorte, C.J.B., D'Antonio. C.M., Diez, J.M., Dukes, J.S., Ibañ, I. and Olden, J.D. 2012. Global change, global trade, and the next wave of plant invasions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(1): 20-28,
- Brandes, D. 2008. Invasive Pflanzen: Naturkatastrophe oder. Spiegel unserer Kulturgeschichte? *Abh. Braunsch. Wissen- sch. Ges.* 59: 9-36.

- Branquart, E., Verreycken, H., Vandserhoeven, S., Van Rossum, F., Cigar, J. 2009. ISEIA, a Belgian non-native species assessment protocol. In: Branquart, E., Segers (eds), H. 2009. *Science Facing Aliens*. Abstract volumen p.5. Biodiversity.be, Brussels.
- Branquart, E. 2011. Halte à la prolifération des plantes aquatiques invasives!
http://www.alterias.be/images/stories/downloads/folder_brochures/folder_aquatic_final_fr.pdf
- Brunel, S., G. Schrader, G. Brundu and G. Fried, 2010a. Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. *EPPO Bulletin* 40: 219–238. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2010.02378.x
- Brunel, S., Branquart, E., Fried, G., van Valkenburg, J., Brundu, G., Starfinger, U., Buholzer, S., Uludag, A., Joseffson, M. and R. Baker 2010b. The EPPO prioritization process for invasive alien plants. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 40: 407–422 407
- Burrell, C.C. 2007. *Native Alternatives to Invasive Plants*. Brooklyn Botanic Garden All-region Guides, Brooklyn, NY.
- Burt, J.W., Muir, A.A., Piovita-Scott, J., Veblen, K.E., Chang, A.L., Grossman, J.D. and Weiskel, H.W. 2007. Preventing horticultural introductions of invasive plants: Potential efficacy of voluntary initiatives. *Biological Invasions* 9: 909-923
- Buttenschön, R.M., Waldspühl, S. and Bohren, C. 2009. *Guidelines for management of common ragweed, Ambrosia artemisiifolia*. Euphresco. These guidelines are also available in 6 languages [Danish, English, French, German, Italian and Slovene] at the project homepage: EUPHRESCO project AMBROSIA 2008-09 <http://www.EUPHRESCO.org>
- CBD. 2002. Convention on Biological Diversity. COP Decision VI/23 (2002): Alien species that threaten ecosystems, habitats or species to which is annexed Guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts of alien species that threaten ecosystems, habitats or species (available at www.cbd.int).
- CBOL Plant Working Group (2009) A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 12794–12797.
- Child, L.E. and Wade, M. 2000. *The Japanese Knotweed Manual*. Packard Publishing Limited, Chichester.
- Cleland, E.E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H.A., Schwartz, M.D., 2007. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 357-365.
- Coissac, E., Riaz, T. and Puillandre, N. 2012. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals. *Molecular Ecology* 21:1834–1847.
- Colautti, R.L. & MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Diversity and Distributions* 10: 135–141.
- Council of the European Union (2000) Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the community. *Official Journal of the European Communities*, L 169:1-112 (available at ue.eu.int).
- Council of Europe 2002. *European strategy on invasive alien species*. Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- Cronk, Q.C.B. and Fuller, J.E. 1995. *Plant Invaders*. A People and Plants Conservation Manual. Chapman & Hall, London.
- Crosti, R., Cascone, C. and Cipollaro, S. 2010. Use of a weed risk assessment for the Mediterranean region of Central Italy to prevent loss of functionality and biodiversity in agro-ecosystems. *Biological Invasions* 12: 1607–1616.

- Cullen, J. 2011. Naturalised rhododendrons widespread in Great Britain and Ireland. *Hanburyana* 5: 11–29.
- DAISIE 2009. *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.
- Davis, K. 2005. The Principles on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing and Implementation by the Royal Botanic Gardens, Kew. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (Eds.). *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 45–53. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Davis, K. 2008. *A CBD Manual for Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Dawson, T.P., Jackson, S.T., House, J.I., Prentice, I.C. and Mace, G.M. 2011. Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. *Science* 332: 53–58.
- Dawson, W., Mndolwa, A.S., Burslem, D. and Hulme, P.E. 2008 Assessing the risks of plant invasions arising from collections in tropical botanical gardens. *Biodiversity Conservation* 17:1979–1995
- DEFRA 2003. *Review of Non-native Species Policy: Report of the Working Group*. DEFRA Publications, London.
- Drew, J., Anderson, N. and Andow, D. 2010, Conundrums of a complex vector for invasive species control: a detailed examination of the horticultural industry. *Biological Invasions* 12: 2837–2851.
- von den Driesch, M., Lobin, W., Helminger, T., Gröger, A., van den Wollenberg, B. 2005. The International Plant Exchange Network (IPEN): An instrument of botanic gardens to fulfil the ABS provisions. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (eds) 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 32–43. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- EC 2011. *European Commission Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. COM(2011) 244 final. Brussels, 3.5.2011. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1_EN_ACT_part1_v7%5B1%5D.pdf
- EPPO Standard PM 5/3 (2) (1997), Decision-support scheme for quarantine pests. (available at www.eppo.org).
- EPPO 2008. Guidelines for the management of plant health risks of biowaste of plant origin. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 38: 4–9.
- EPPO 2009. EPPO guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. OEPP/EPPO, *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39: 263–266
- Essl, F., Nehring, S., Klingenstein, F., Milasowszky, N., Nowack, C. & Rabitsch, W. 2011. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS). *Journal for Nature Conservation* 19: 339–350, 2011
- European Garden Flora Editorial Committee (eds) (1984–2000) *European Garden Flora. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, both Out-of-Doors and under Glass*. Vols 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.
- FAO 2004. *Procedures for Weed Risk Assessment*. Plant Production and Protection Division

- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Weeds/Docs/Sp_Final_modified_proc._weed_risk_assessment1.pdf
- Feit, U., von den Driesch, M. and Lobin, W. (Eds.). 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Fernández-Galiano, E. 2009. The Council of Europe: DAISIE Is a Much-Needed Initiative. Preface to *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe*, pp. ix–x. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.
- Galera, H. and Sudnik-Wójcikowsja, B. 2010. Central European botanic gardens as centres of dispersal of alien plants. *Acta Soc. Bot. Pol.* 79:147-156.
- Gassó, N., Basnou, C. and Vila, M., 2009. Predicting plant invaders in the Mediterranean through a weed risk assessment system. *Biological Invasions* 12: 463-476.
- Genovesi, P. and Shine, C., 2004. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Nature and Environment No.137, Council of Europe Publishing. 67 p.
(http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/TPVS/sc24_inf01_en.pdf).
- Genovesi, P. and Shine, C., 2011. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Illustrated edition. Nature and Environment No. 1612. Council of Europe Publishing, Strasbourg.
http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/Publication_Strategy_en.pdf
- Genovesi, P. Scalera, R., Brunel, S., Roy, D. and Solarz, W. 2010. *Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*. EEA Technical report No 5/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklinc, R. and Schaffner, U. 2008. Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological Conservation* 141: 646–654.
- Gordon, D.R. and Gantz, C.A. 2011. Risk assessment for invasiveness differs for aquatic and terrestrial plant species. *Biological Invasions* 13: 1829–1842.
- Groom, Q.J., Ronse, A. and Hoste, I. 2011. The reasons for exotic plant invasions and why botanic gardens are particularly vulnerable. *BGjournal* 8 (2): 18–22.
- Groves, R.H., Boden, R. and Lonsdale WM. 2005. *Jumping the Garden Fence. Invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts*. CSIRO report prepared for WWF-Australia, WWF-Australia, Sydney. http://www.weeds.org.au/docs/jumping_the_garden_fence.pdf
- Halford, M., Heemers, L., Mathys, C., Vanderhoeven, S. and Mahy, G. 2011. *Socio-economic survey on invasive ornamental plants in Belgium*. AlterIAS LIFE + Project. Information & Communication Final report February 2011. Biodiversity & Landscape Unit, University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech. <http://www.alterias.be/fr/component/jdownloads/finish/3/22/0>
- Halford, M., Mathys, C., Heemers, L., Vanderhoeven, S., Branquart, E. and Mahy, G. in collaboration with van Gossum, H., Beck, O., Collin, C., Wallens, S. and Rebella, D. 2011. *The Code of Conduct on invasive plants in Belgium. Plant Different*. AlterIAS LIFE project coordinated by the Biodiversity & Landscape Unit (University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium) in collaboration with: Le Centre Technique Horticole de Gembloux, Het Proefcentrum voor Sierteelt, The Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment and The Belgian Biodiversity Platform and the Belgian Forum on Invasive Species.
http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf

- Hawkins, B., Sharrock, S. and Havens, K. 2008. *Plants and Climate Change: which future?* Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Heywood, V.H. 1989. Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. Chapter 2 In Drake JA, Mooney HA, di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (eds), *Biological Invasions. A global perspective*. John Wiley, Chichester.
- Heywood, V.H. 2006. Changing attitudes to plant introduction and invasives. In: S Brunel (ed.), *Invasive Plants in Mediterranean type regions of the world* 119–128, 2006. *Environmental Encounters Series* No. 59, Council of Europe, Strasbourg.
- Heywood, V. 2009. *The impacts of climate change on plant species in Europe*. Final Version. Report prepared by Professor Vernon Heywood School of Biological Sciences, University of Reading with contributions by Dr Alastair Culham. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats - 29th meeting of the Standing Committee - Bern, 23-26 November 2009. T-PVS/Inf(2009)9E.
- Heywood, V.H. 2011a. The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation* 20:221-239.
- Heywood, V.H. 2011b. An outline of the impacts of climate change on endangered species in the Mediterranean region. *Naturalista Siciliana Ser. 4*, 35(1): 107–119.
- Heywood, V.H. 2012. Chapter III. The impacts of climate change on plant species in Europe. In: *Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention - Volume II*, pp. 95–244 (Nature and Environment N°160
- Heywood, V. H. and Brunel, S. 2009. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants*. Nature and Environment No. 155. Strasbourg, Council of Europe Publishing.
- Heywood, V. H. and Brunel, S. 2011. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants. Illustrated version*. Nature and Environment No. 162. Strasbourg, Council of Europe Publishing.
- Hoste, I., van Moorsel, R. and Barendse, R. 2008. Een nieuwkomer in sierteeltbedrijven en tuinen: *Cardamine corymbosa* in Nederland en België. *Dumortiera* 93: 15-24.
- Hulme, P.E. 2011. Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 168 –174.
- Hulme, P.E., Roy, D.B., Cunha, T. and Larsson, T.-B. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In: *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe* pp. 1–14. Springer, Dordrecht.
- Husby, C.E., Liu, H., Reichard, S.A. 2010. Weed risk assessment for botanic garden decision making. *Proceedings of the 4th Global Botanic Gardens Congress, June 2010*. <http://www.bgci.org/files/Dublin2010/papers/Husby-Chad.pdf>
- IPPC Secretariat. 2005. *Identification of risks and management of invasive alien species using the IPPC framework*. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention, Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Rome, Italy, FAO.
- ISPM 2006. ISPM No. 11 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms. In: *International Standards for Phytosanitary Measures 1 to 24 (2005 edition)*. Secretariat of the International Plant Protection Convention. FAO, Rome
- IUCN 2000. *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species* (Species Survival Commission of IUCN, 2000). Available at <http://www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm>.

- James, J.K. and Abbott, R.J. 2006. Recent, allopatric, homoploid hybrid speciation: the origin of *Senecio squalidus* (Asteraceae) in the British Isles from a hybrid zone on Mount Etna, Sicily. *Evolution* 60: 2533-47.
- Jahodová, S., Trybush, S., Pyšek, P., Wade, M. and Karp, A. 2007a. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions* 13: 99–114.
- Jahodová, S., Fröberg, L., Pyšek, P., Geltman, D., Trybush, S. and Karp, A. 2007b. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. In: P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig and Ravn, H.P. (Eds.), *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*, pp. 1–19. CAB International, Wallingford, UK.
- Jeanmonod, D. and Lambelet, C. 2004. Envahisseurs! Plantes exotiques envahissantes. En savoir plus pour comprendre et agir. Série Educative n° 8. Ed. Conservatoire & Jardin botaniques. Genève. 31 pp.
- Johnson, S., Charlton, S., Hosking, J., Petroschevsky, A., Auld, B. (n.d.). *Protocol for Initial Weed Risk Assessment of Plant Species in New South Wales*. Agriculture, State of New South Wales. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/legislation/other/draft-protocol-risk-assessment> (accessed 15 August 2010).
- Jorba, M. and Vallejo, R. (2008). The ecological restoration of quarries: a case with application of organic amendment and irrigation. *Ecosistemas* 17(3):119-132.
- Keller, R.P., Geist, J., Jeschke, J.M. and Kühn, I. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23, 23. DOI:10.1186/2190-4715-23-23.
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P. and Shine, C. 2008. *Technical support to EU strategy on invasive species (IS)—assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels (40pp.+ Annexes., May 2008 (DG ENV contract))
- Kiehn M., Lauerer M., Lobin W., Schepker H. and Klingenstein F., 2007. Grundsätze im Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. *Botanischer Gärten. Gärtnerisch-Botanischer Brief* 169: 39-41. http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/artenschutz_grundsaeetze_invasive_pflanzenarten.pdf. An English draft version at: http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/code_of_conduct_alien_austrian_german.pdf;
- Koop, A., Fowler, L., Newton, L. and Caton, B. 2011. Development of a Weed Risk Assessment Model to assess plants for their invasive potential before being imported into the United States. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 45–52, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In Pyšek P, Prach K, Rejmanek M, Wade PM (eds), *Plant invasions: General aspects and special problems* 15-38. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Kramer, A. and Hird, A. 2011. Building and International Sentinel Plant Network. *BGjournal* 8(2): 3-6.
- Krebs, B., von den Driesch, M., Klingenstein, F. and Lobin, W. 2003. Samentausch von Botanischen Gärten in Deutschland, Österreich, der deutschsprachigen Schweiz und Luxemburg., *Gärtnerisch Botanischer Brief* 151: 10–17.
- Krishna Krishnamurthy, P. and Francis, R.A. 2012. A critical review on the utility of DNA barcoding in biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 21:1901-1919.

- Larson, B.M.H. 2005. The war of the roses: demilitarizing invasion biology. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:495–500.
- Levy, V. , Watterlot, A., Buchet, J. and Toussaint, B. 2011. *Plantes Exotiques Envahissantes du Nord-Ouest de la France*. 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul, Bailleul.
- Mack, R.N. 2003. Global plant dispersal, naturalization and invasion: pathways, modes and circumstances. In: Ruiz, G. and Carlton, J. (eds), *Global Pathways of Biotic Invasions* pp. 3–30. Island Press,
- McClay, A., Sissons, A., Wilson, C. and Davis, S.D. 2010. Progress in Development of a Modified Australian Weed Risk Assessment System to Predict Weediness of Plant Species Introduced into Canada. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 41–45, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Mathys, C., Halford, M., Heemers, L. and Mahy, G. 2012. *Des alternatives aux invasives. Plantons autrement Le jardin, un refuge pour la biodiversité*. LIFE+ AlterIAS coordonné par l'Unité Biodiversité & Paysage de l'Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech.
- Miko, L. 2009. The European Commission: DAISIE is a pioneering work. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe* pp. xi–xii. Springer, Dordrecht
- Miller, C., Kettunen, M. and Shine, C. 2006. *Scope options for EU action on invasive alien species (IAS)*. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Milne, R.I. and Abbott, R.J.. 2000. Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* in the British Isles. *Molecular Ecology* 9: 541-56.
- Nielsen, C., Ravn, H.P., Nentwig, W. and Wade, M. (eds.), 2005. *The Giant Hogweed Best Practice Manual*. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm.
- Nishida, T., Yamashita, N., Asai, M., Kurokawa, S., Enomoto, T., Pheloung, P.C. and Groves, R.H. 2009. Developing a pre-entry Weed Risk Assessment system for use in Japan. *Biological Invasions* 11:1319–1333.
- NNSS 2011. GB Non-native Species Secretariat. *Risk and action plans*. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=16>
- NOBANIS. 2010. *Recommendations from the workshop: Developing an early warning system for invasive alien species (IAS) based on the NOBANIS database*. Proceedings of a workshop in Waterford, Ireland, 1-2 June 2010.
- North Carolina Botanical Garden. 2007. *Controlling Invasive Plants*. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill,
- Parmesan, C., Duarte, C., Poloczanska, E., Richardson, A.J. and Singer, M.C. 2011. Overstretching attribution. *Nature Climate Change* 1: 2–4.
- Pheloung, P.C., Williams, P.A. and Halloy, S.R. 1999. A weed risk assessment mode for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57, 239–251.
- Planta Europa 2008. *A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation 2008–2014*. Plantlife International, Salisbury, UK and the Council of Europe Strasbourg, France.

- Plantlife/RHS 2010. *Gardening without harmful invasive plants. A guide to plants you can use in place of invasive non-natives*. Royal Horticultural Society, London & Plantlife, Salisbury.
- Pyšek, P., Richardson, D., Rejmanek, M., Webster, G., Williamson, M., and Kirschner, J. 2004. Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1):131-143
- Pyšek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Kühn, I., Pino, J. and Winter M. 2009. Alien vascular plants of Europe. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe*. Pp. 43–61. Springer, Dordrecht.
- Rae, D. 2006. Developing a new collections policy for the living collections of plants at the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia* No 4: 9-23.
- Rae, D. 2011. Fit for purpose: the importance of quality standards in the cultivation and use of live plant collections for conservation. *Biodiversity and Conservation* 20: 241–258.
- Randall, J.R., Morse, L.E., Benton, N., Hiebert, R., Lu, S. and Killeffer, T. .2008. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant Sci. Manag* 1:36–49.
- Reichard, S. 2011. Codes of conduct to reduce the threat of invasive species introduction and spread through botanic gardens. *BGjournal* 8 (2): 23–25.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Carlton, J.T 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Richardson, D.M. (ed.) *Fifty Years of Invasion Ecology. The legacy of Charles Elton*, pp. 409-420. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Richardson, D.M. and Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809
- Riley, S. 2005. Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequacies in the international legal regime. *Journal of Environmental Law* 17: 323–359
- Roberts, W., Harrod, O., Mitterdorfer, B. and Pheloung, P. 201. Regulating invasive plants and uses of weed risk assessments. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 60–65.
- Schlaepfer, M.A., Sax, D.F. and Olden, J.D. 2011. Conservation value of non-native species. *Conservation Biology* DOI: 10.1111/j.1523-1739.2010.01646.x
- Schultz, R. and Busch, T. 2009. The northernmost record of the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 12: 183-186.
- Secretariat of NOBANIS. 2012. *Riskmapping for 100 nonnative species in Europe*. NOBANIS, Copenhagen.
- Sharrock, S.L. et al. 2011. The biodiversity benefits of botanic gardens. *Trends in Ecology and Evolution* 26 (9):433.
- Shine, C., Kettunen, M., Genovesi, P., Essl, F., Gollasch, S., Rabitsch, W., Scalera, R., Starfinger, U. and ten Brink, P. 2010. *Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species*. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions* 5: 179-92.
- Smith, R.D., Aradottir, G.I., Taylor, A. and Lyal, C. 2008. *Invasive species management – what taxonomic support is needed?* Global Invasive Species Programme, Nairobi, Kenya.

- Steffen, K., Schrader, G., Starfinger, U., Brunel, S. and Sissons, A. (2012), Pest risk analysis and invasive alien plants: progress through PRATIQUE. *EPPO Bulletin*, 42:28–34. doi: 10.1111/j.1365-2338.2012.02539.x
- Stokes, K., O'Neill, K. and McDonald, R.A. 2004. *Invasive species in Ireland*. Unpublished report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service. Quercus, Queens University Belfast, Belfast. www.botanicgardens.ie/gspc/pdfs/quercusreport.pdf
- Suehs, M., Médail, F., and Affre L. 2004 Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92:31–40.
- Symes, P. 2011. Biosecurity Royal Botanic Gardens Melbourne. *BGjournal* 8 (2): 7-13.
- Taylor, H.R. and Harris, W.E.. 2012 An emergent science on the brink of irrelevance: a review of the past 8 years of DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources* 12(3):377-88. doi: 10.1111/j.1755-0998.2012.03119.x. Epub 2012 Feb 22.
- Vanderhoeven S., Piqueray J., Halford M., Nulens G., Vincke J. and Mahy G. 2011. Perception and understanding of invasive alien species issues by nature conservation and horticulture professionals in Belgium. *Environmental Management* 47:425-42.
- Vandekerkhove, J. and Cardoso, A.C. 2011. *Online information systems with alien species occurrence records in Europe. Coverage, complementarity and compatibility*. European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Publications Office of the European Union, Luxembourg:
- Van De Wiel, C.C.M., Van Der Schoot, J., Van Valkenburg, J.L.C.H., Duistermaat, H. and Smulders M.J.M. 2009 DNA barcoding discriminates the noxious invasive plant species, floating pennywort (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.), from non-invasive relatives. *Molecular Ecology Resources* 9:1086–1091. DOI: 10.1111/j.1755-0998.2009.02547.x
- Verbrugge, L.N.H., Leuven, R.S.E.W. and van der Velde, G. 2010. *Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species*. Reports Environmental Science nr. 352. Department of Environmental Science, Faculty of Science, Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen, Nijmegen.
- Verloove, F. 2010. Invaders in disguise. Conservation risks derived from misidentification of invasive plants. *Management of Biological Invasions* 1: 1–5.
- Vilà, M. and Basnou, C. 2008. *State of the art review of the environmental and economic risks posed by invasive alien species in Europe - DAISIE Deliverable 14 Report*. 36 pp.
- Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D./, Hulme, P. and DAISIE partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 135–144.
- Webb, D.A. 1985. What are the criteria for presuming native status? *Watsonia* 15: 231-236.
- Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R.S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J., Thomas, S.E. and Murphy, S.T. 2010. *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain*. CABI, Wallingford & Egham, UK.
- Wisconsin Urban Forestry. 2009. *Best Management Practices for Preventing the Introduction and Spread of Invasive Species*. Wisconsin Council on Forestry. http://council.wisconsinforestry.org/invasives/pdf/UF-BMP-ConsolidatedManual_090811.pdf
- Wittenberg, R. and Cock, M.J.W. (eds.) 2001. *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

PRILOZI

Prilog 1. Definicije

Terminologija korištena u literaturi u raspravi o invazivnim stranim vrstama složena je i zbunjujuća budući da različiti autori mnoge termine koriste na različite načine. Za raspravu o terminologiji i skupu preporučenih definicija, vidi Richardson et al. (2000); a za pojmovnik koncepata i terminologije o ekologiji invazija, vidi Richardson et al. (2011). Colautti i MacIsaac (2004) u svojoj Tablici 1. navode 32 uobičajena termina o ekologiji invazija u literaturi na engleskom jeziku. Također predlažu neutralnu terminologiju o invazivnim vrstama zasnovanu na trenutnim modelima koji proces invazije dijele u niz konsektivnih, obaveznih etapa.

Definicije korištene u *Kodeksu ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim vrstama* (Heywood i Brunel, 2009) zbog dosljednosti su preuzete i u ovom dokumentu:

Termin **zavičajna** (eng. **native**) vrsta odnosi se na one vrste koje se normalno pojavljuju na nekom području te ih stoga nisu, namjerno ili slučajno, unijeli ljudi. Termin se obično odnosi na biljke koje su evoluirale *in situ* ili su došle na to područje prije početka razdoblja neolita (vidi rasprave u Heywood 1989; Webb 1985).

Termin **strana** (eng. **alien**) vrsta odnosi se na biljke koje nisu zavičajne u zemlji, na teritoriju, području ili u ekosustavu koji su predmet razmatranja. Ove se biljke u literaturi također spominju kao egzotične, nezavičajne, alohtone, antropofiti, metafiti, neofiti ili neobiote.

Vodeća načela za sprječavanje, uvođenje i ublažavanje utjecaja stranih vrsta koje prijete ekosustavima, staništima ili vrstama Konvencije o biološkoj raznolikosti (CBD) definiraju stranu vrstu kao onu koja je unesena izvan svog prirodnog, prošlog ili sadašnjeg područja rasprostranjenosti, dok se unošenje ili introdukcija definira kao premještanje vrste izvan njezina prirodnog područja rasprostranjenosti, izazvano izravnim ili neizravnim ljudskim djelovanjem.

Povremene strane biljke (eng. **casual aliens**), prema Pyšek et al. (2004), strane su vrste koje na nekom području mogu uspijevati i povremeno se čak razmnožavati, ali ne stvaraju samoobnavljajuće populacije, i za svoje održavanje oslanjaju na ponovljene unose. Većina njih ne uspijeva se održati i u literaturi se često spominju kao „povremene“ (eng. *casuals*), „adventivne“, „lutalice“ (eng. *waifs*), „prolazne“ (eng. *transients*), „povremeni bjegunci“ (eng. *occasional escapes*) ili one koje se „uspjevaju održati nakon uzgoja“.

Prolaznost se, prema Međunarodnoj konvenciji o zaštiti bilja (IPPC), odnosi na prisutnost štetočine bilja za koju se ne očekuje da će voditi uspostavljanju populacije [ISPM No. 8, 1998]. „Prolazna vrsta“ smatra se „povremenom vrstom“.

Uspostavljanje populacije je faza u procesu invazije u kojoj biljka postaje uspješna u samoreprodukciji. Prema CBD 2002, uspostavljanje populacije je proces u kojem je vrsta sposobna uspješno se reproducirati na novom području, u dovoljnoj mjeri da osigura svoj daljnji opstanak bez infuzije novog genetskog materijala koji dolazi izvan područja. Tada se kaže da je invazivna biljka uspostavila populaciju i u tom smislu je istovjetna „naturaliziranoj“ biljci (vidi dolje).

Termin **naturalizirana** odnosi se na strane biljke koje se uspješno razmnožavaju bez ljudske intervencije i tvore samoobnavljajuće populacije kroz nekoliko generacija. Termin invazivan odnosi se na strane biljke koje su postale naturalizirane i koje jesu, ili imaju potencijal postati, prijetnja biološkoj raznolikosti svojom sposobnošću da se uspješno razmnožavaju na znatnoj udaljenosti od roditeljskih biljki te imaju sposobnost širiti se velikim područjima i istiskivati elemente zavičajnih biota. Kada uzrokuju značajnu transformaciju staništa koja vodi gubitku i smanjenju usluga ekosustava, tada su često poznate kao **transformeri** (eng. **transformers**) ili **transformacijske vrste** (Richardson et al. 2000).

Prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti (CBD), **invazivna strana vrsta** je ‘strana vrsta čije unošenje i/ili širenje ugrožava biološku raznolikost’ (fusnota 57 priloga, CBD, 2002). Ova se definicija

može protumačiti u smislu da obuhvaća i prirodne i poljoprivredne sustave, za razliku od definicije u Smjernicama IUCN-a (IUCN 2000) kojom se invazivna strana vrsta definira kao strana vrsta koja „uspostavlja populaciju u prirodnim ili poluprirodnim ekosustavima, uzročnik je promjene, i prijeti zavičajnoj bioraznolikosti“. Potrebno je napomenuti da CBD definira „invazivno“ u smislu (negativnog) utjecaja, dok druge definicije koriste ekološke i biogeografske kriterije te eksplicitno isključuju razmatranje utjecaja, tako da se invazivne vrste tada definiraju kao strane vrste koje održavaju samoobnavljajuće populacije na znatnoj udaljenosti od mjesta unošenja (vidi raspravu i izvore u Richardson et al., 2011; Blackburn et al. 2011).

Iako prvobitno namijenjen zaštiti ljudskog zdravlja i trgovini poljoprivrednom robom, jedan od najučinkovitijih načina sprječavanja širenja invazivnih stranih vrsta je korištenje karantenskih mjera, osobito u slučaju invazivnih biljaka. Ovim se uvodi pojam **štetočina** kojim se opisuju vrste koje prijete ili nanose štetu poljoprivrednoj djelatnosti (Riley, 2005). Termin „štetočina“ obično se ne koristi ili definira izvan ovog konteksta. Prema Međunarodnoj konvenciji o zaštiti bilja (IPPC) **štetočina** je „bilo koja vrsta, soj ili biotip biljke, životinje ili patogenog uzročnika štetnog za bilje ili biljne proizvode“, dok je karantenska štetočina bilja „štetočina od potencijalnoga gospodarstvenog značaja za područje koje ugrožava, a na kojem još nije prisutna ili je prisutna, ali nije široko rasprostranjena i pod službenim je nadzorom“. Kao posljedica, ako uzmemo u obzir da potencijalna gospodarska važnost može biti razlogom zabrinutosti za okoliš (prema nadopuni Međunarodne norme fitosanitarnih mjera br. 5 Pojmovnik fitosanitarnih termina), definicija karantenske štetočine IPPC-a obuhvaća u velikoj mjeri ono što se smatra stranim invazivnim vrstama prema CBD-u. Razlike nastaju iz činjenice da karantenski štetočina ne prijete nužno biološkoj raznolikosti i može samo utjecati na poljoprivredu (Lopian, 2005), te da se strana invazivna biljka ne mora smatrati karantenskim štetočinom ako je široko rasprostranjena.

Termin **korov** odnosi se na biljke, bilo zavičajne ili strane, koje napadaju poljoprivredne ili hortikulturene usjeve ili domaće vrtove i štetno utječu na biljke koje se uzgajaju, često smanjujući prinos. Troškovi njihove kontrole iznose stotine milijuna eura godišnje. Također se pojavljuju na zapuštenim površinama i poremećenim staništima na koje se često prilagođavaju, žilave su i brzo rastu, te često imaju veliku reproduktivnu sposobnost koja im omogućuje da se brzo šire. Za razliku od invazivnih vrsta, korovne vrste ne zaposjedaju prirodne ekosustave niti ne istiskuju zavičajne divlje vrste.

Prilog 2. Europska strategija za očuvanje biljaka

Europsku strategiju za očuvanje biljaka izradila je mreža Planta Europa i Vijeće Europe u raspravi s relevantnim organizacijama koje djeluju na području očuvanja prirode u Europi. Akcije od važnosti za invazivne strane vrste predložene Strategijom su sljedeće:

ESPC 10.1 Izrađeni su i provode se akcijski okviri za kontrolu i praćenje 15 najproblematičnijih invazivnih stranih vrsta u svakoj europskoj regiji (Mediteran, Baltik, Alpe, Jugoistočna Europa, Istočna Europa, Atlantik, itd.).

Akcija 1. Objaviti dostupne popise europskih invazivnih stranih vrsta (popisi EPPO-a, DAISIE, SEBI 2010)

Akcija 2. Promicati nacionalnu provedbu Europske strategije o invazivnim stranim vrstama (Bernska konvencija 2003.) i komunikacije EU-a o invazivnim stranim vrstama (2008.)

Akcija 3. Promicati prekogranične primjere kontrole (npr. Hrvatska)

Akcija 4. Razmjena iskustva/alata/studija slučajeva najboljih praksi za postupanje s invazivnim vrstama, putem PE mrežne stranice

Akcija 5. Promicati ciljeve i rezultate europskih (i svjetskih) organizacija koje djeluju na području invazivnih stranih vrsta (Vijeće Europe, Bernska konvencija, NEOBIOTA, EPPO, DAISIE, NOBANIS, GISP)

Akcija 6. Poticati članice Planta Europe da dostavljaju podatke o tekućim programima i projektima za interaktivnu kartu Globalnog programa o invazivnim vrstama (GISP) i druge relevantne organizacije

ESPC 10.2 Izrađeni su i provode se akcijski okviri za kontrolu i praćenje 10 problematičnih invazivnih stranih vrsta u svakoj zemlji, s upućivanjem na podatke iz drugih zemalja i regionalnih inicijativa

ESPC 10.3 Postojeći mrežni informacijski sustav EU-a (DAISIE) treba obuhvatiti najmanje 80% europskih zemalja

ESPC 10.4 Kodeks ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama usvojen je i provodi se u najmanje 10 europskih država.

Akcija 1. Objaviti Kodeks ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim biljkama

Dosadašnji napredak u velikoj je mjeri ograničen nedostatkom kapaciteta.

Prilog 3. Međunarodni instrumenti i inicijative o invazivnim stranim vrstama (IAS)

- **Konvencija o biološkoj raznolikosti (CBD) i njena Vodeća načela za sprječavanje, uvođenje i ublažavanje utjecaja invazivnih stranih vrsta koje ugrožavaju ekosustave, staništa i vrste.**

Članak 8.(h) CBD-a traži donošenje mjera koje će „spriječiti uvođenje te kontrolirati ili iskorijeniti one strane vrste koje ugrožavaju ekosustave, staništa ili vrste“. Ciljevi o biološkoj raznolikosti iz Aichija dogovoreni 2010. godine uključuju: Cilj br. 9: Do 2020. godine invazivne strane vrste i putovi njihova unosa su utvrđeni i poredani po prioritetima, prioritetne vrste se kontroliraju ili su iskorijenjene, i uvedene su mjere kojima se upravlja putovima unosa kako bi se spriječilo njihovo unošenje i uspostavljanje njihove populacije.

CBD je 2002. godine odobrila Globalnu strategiju za očuvanje biljaka (GSPC) koja uključuje niz vremenski određenih ciljeva, od kojih je jedan: Cilj 10.: Izrađeni su planovi upravljanja za barem 100 glavnih stranih vrsta koje prijete biljkama, biljnim zajednicama i s njima povezanim staništima i ekosustavima. Strategija je revidirana 2010. godine te je revidiran i cilj za 2011-20 koji glasi: Cilj 10.: Izrađeni su učinkoviti planovi upravljanja za sprječavanje novih bioloških invazija i upravljanje područjima značajnim za biljnu raznolikost koja su zaposjednuta.

- **Washingtonska konvencija (CITES)**
- **Međunarodna konvencija za zaštitu bilja (IPPC) (www.ippc.int)**

Međunarodna konvencija za zaštitu bilja (IPPC) ugovor je o zdravlju biljaka koji je stupio na snagu 1952. godine pod okriljem Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO). Misija IPPC-a je osigurati suradnju među državama u zaštiti globalnih biljnih resursa od širenja i unošenja štetočina bilja, kako bi se sačuvala sigurnost hrane, biološka raznolikost i olakšala trgovina. Dok su ciljevi CBD-a očuvati biološku raznolikost i, u konkretnom slučaju invazivnih stranih vrsta, zaštititi ekosustave, staništa ili vrste, IPPC želi zaštititi biljke i biljne proizvode. Područje primjene IPPC-a nije ograničeno na zaštitu poljoprivrednih biljaka, već obuhvaća sve biljke (Tajništvo IPPC-a, 2005).

- **Kompendij invazivnih vrsta (Invasive Species Compendium, ISC) – CABI**

Kompendij invazivnih vrsta (ISC) je mrežno, globalno, sveobuhvatno, enciklopedijsko referentno djelo koje obuhvaća prepoznavanje, biologiju, rasprostranjenost, utjecaj svjetskih invazivnih vrsta te upravljanje njima. Na njegovoj izradi radi konzorcij partnera, uz vodstvo međunarodne organizacije CABI, s Ministarstvom poljoprivrede SAD kao glavnim partnerom. Stranici se može pristupiti na: www.cabi.org/isc

Kompendij sadrži sljedeće podatke.

- ✓ Podatkovne listove o invazivnim vrstama s tekstualnim dijelovima na koje se upućuje, poveznicama sa srodnim sadržajem, slikama i kartama rasprostranjenosti
- ✓ Podatkovne listove o prirodnim neprijateljima, domaćinima, vektorima, ekosustavima / staništima i zemljama
- ✓ Podatke o rasprostranjenosti koji se mogu preuzeti s interneta u KML formatu (za korištenje u Google Earth-u) i CSV formatu (za pakete za modeliranje)
- ✓ Studije slučajeva kako bi se ilustrirale prakse upravljanja i utjecaji specifični za određenu lokaciju
- ✓ Bibliografsku bazu podataka od preko 60 000 zapisa
- ✓ Pojmovnik, taksonomski okvir i statistiku
- ✓ Knjižnicu punu tekstualnih dokumenata i poveznica s dodatnim izvorima

- **Globalna baza podataka o invazivnim vrstama (Global Invasive Species Database, GISD)**

Globalnom bazom podataka o invazivnim vrstama (GISD) upravlja Stručna skupina za invazivne vrste (Invasive Species Specialist Group, ISSG) IUCN-ove Komisije za opstanak vrsta. Izrađena je kao dio globalne inicijative o invazivnim vrstama koju vodi Globalni program za invazivne vrste (GISP) i dobiva potporu kroz partnerstva s Nacionalnom biološkom informacijskom infrastrukturom, Istraživačkim institutom za zaštitu zemljišta - Manaaki Whenua i Sveučilištem u Aucklandu.

- **Globalna informacijska mreža o invazivnim vrstama (Global Invasive Species Information Network, GISIN)**

Globalna informacijska mreža o invazivnim vrstama (GISIN) pruža platformu za razmjenu podataka o invazivnim vrstama na globalnoj razini, putem interneta i drugih digitalnih sredstava. Grupa suradnika koju vodi Geološki ured Sjedinjenih Država, radi na izradi mreže GISIN kao internetske mreže baza podataka koje su povezane zajedničkim skupom tipova podataka. Tako nastala mreža, ili GISIN, pruža veći pristup podacima i informacijama koji će potom pomoći u uočavanju, brzom djelovanju i kontroliranju invazivnih vrsta.

- **Stručna skupina o invazivnim vrstama (ISSG) IUCN-ove Komisije za opstanak vrsta**

Stručna skupina o invazivnim vrstama (ISSG) globalna je mreža znanstvenika i stručnjaka za definiranje politika o invazivnim vrstama, pokrenuta pod pokroviteljstvom Komisije za opstanak vrsta (SSC) Međunarodne unije za očuvanje prirode (IUCN). Stručna skupina ima za cilj smanjiti prijetnje prirodnim ekosustavima i zavičajnim vrstama koje oni sadrže, povećanjem razine svijesti o stranim invazivnim vrstama te o načinima njihova sprječavanja, kontroliranja ili iskorjenjivanja. Stručna skupina ISSG je osnovana 1994. godine. Trenutno ima 196 glavnih članova iz preko 40 zemalja i široku neformalnu globalnu mrežu od preko 2000 praktičara i stručnjaka s područja očuvanja prirode koji pridonose njenom radu. Stručna skupina promiče i olakšava razmjenu podataka i spoznaja o invazivnim vrstama u cijelom svijetu te osigurava povezanost između znanja, prakse i politike kako bi donošenje odluka bilo informirano. Dva glavna područja djelovanja stručne skupine davanje su političkih i tehničkih savjeta i razmjena podataka putem njenih internetskih resursa i alata te putem umrežavanja. Što se tiče ovih djelatnosti, stručna skupina surađuje s Konvencijom o biološkoj raznolikosti, sudjeluje u njejoj Skupini za vezu o stranim invazivnim vrstama i partner je Globalnog informacijskog partnerstva za strane invazivne vrste (Global Invasive Alien Species Information Partnership).

- **Botanic Gardens Conservation International (Svjetska organizacija botaničkih vrtova)**

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) međunarodna je organizacija koja umrežava i povezuje botaničke vrtove širom svijeta. S fokusom na očuvanje biljaka, obrazovanje o okolišu i održivi razvoj, BGCI pruža smjernice, alate i resurse kako bi podržala i poboljšala rad botaničkih vrtova. BGCI održava dvije globalne, javno dostupne baze podataka – GardenSearch (Pretraga vrtova), koja je direktorij vještina i ekspertize koje postoje u botaničkim vrtovima širom svijeta; i PlantSearch (Pretraga biljaka), koja pruža sveobuhvatne popise biljaka u uzgoju u botaničkim vrtovima.

✓ *Međunarodni program za botaničke vrtove u očuvanju (International Agenda for Botanic Gardens in Conservation)*

Međunarodni program za botaničke vrtove u očuvanju BGCI-ja pruža sveukupni okvir za rad botaničkih vrtova. Program povezuje rad botaničkih vrtova izravno s međunarodnom vladinom politikom i istodobno daje zajednici botaničkih vrtova jedinstveni zajednički okvir koji posebno odgovara njihovim potrebama i vještinama. Program prepoznaje da botanički vrtovi drže velike i raznovrsne zbirke biljaka, većina kojih je egzotična, i mnoge od njih mogu biti nove u uzgoju. Priznaje da vrtovima, koji razvijaju ili održavaju zbirke iz geografski raznovrsnih područja, veliku zabrinutost izaziva njihov potencijal za unošenje invazivnih vrsta, što je otežano promjenjivim globalnim klimatskim uvjetima. Program daje niz preporuka za akcije koje botanički vrtovi trebaju poduzeti s obzirom na strane invazivne vrste, uključujući izradu i provođenje relevantnih kodeksa ponašanja.

✓ *International Sentinel Plant Network*

Međunarodna mreža International Sentinel Plant Network (ISPN) predložena je kao formalna struktura pod kojom botanički vrtovi mogu djelovati pojedinačno i kolektivno kako bi povećali moć predviđanja o svojim zbirkama te kako bi uključili druge partnere koji mogu koristiti ove podatke. Konkretno, mreža ISPN omogućila bi da podaci o živim biljnim zbirkama iz botaničkih vrtova iz cijelog svijeta budu dinamično povezani i korišteni za pružanje sustava ranog upozoravanja kako bi se predvidjeli, uočili i spriječili upadi novih invazivnih štetočina (kukaca, biljnih patogena ili invazivnih biljaka). Baza podataka PlantSearch BGCI-ja pružila bi temelj za ovu vrstu mreže, a nedavno ispitivanje botaničkih vrtova otkrilo je da kod pojedinačnih institucija već postoji čvrst temelj stručnog znanja, resursa, partnerstva i praksi za razumijevanje problema invazivnih vrsta i suočavanje s njima. Međutim, da bi se povećali moć i utjecaj mreže, postoji potreba za boljom komunikacijom i koordinacijom među institucijama. Daljnji podaci mogu se dobiti u Kramer i Hird (2011).

Prilog 4. Dobrovoljni Kodeks ponašanja za botaničke vrtove i arboretume iz St. Louisa (2002)

1. Obavite pregled u cijeloj ustanovi ispitujući sve odjele i djelatnosti koje pružaju mogućnosti za suzbijanje širenja invazivnih vrsta i informirajte posjetitelje. Na primjer, preispitajte ili napišite politiku zbirki koja se bavi ovim pitanjem; preispitajte djelatnosti kao prodaju sjemena, prodaju biljaka, ponudu knjižare, radionice za izradu vijenaca, itd.
2. Izbjegnite unošenje invazivnih biljaka uspostavljanjem postupka procjene invazivnih biljaka. Poželjne su prognostičke procjene rizika koje bi također trebale uključivati odgovorno praćenje na lokaciji vrta ili kroz partnerstva s drugim institucijama. Institucije trebaju biti upoznate s izravnim i neizravnim učincima unošenja biljaka, kao što su biološka interferencija u protok gena, prekid odnosa oprašivača, itd.
3. Razmotrite mogućnost uklanjanja invazivnih vrsta iz biljnih zbirki. Ako je odlučeno da se invazivna biljka zadrži, osigurajte njenu kontrolu, a javnosti ponudite uvjerljivo tumačenje svoje odluke, objašnjavajući rizik i njenu funkciju u vrtu.
4. Pokušajte kontrolirati štetne invazivne vrste u prirodnim područjima kojima upravlja vrt i pomognite drugima da ih kontroliraju na svom zemljištu, kada je to moguće.
5. Promičite neinvazivne alternativne biljke ili, kada je moguće, pomognite razviti neinvazivne alternative kroz selekciju ili uzgoj biljaka.
6. Ako vaša institucija sudjeluje u distribuciji sjemena ili biljaka, uključujući putem popisa sjemena (Index Seminum), nemojte distribuirati poznate invazivne biljke osim za istraživačke svrhe u dobroj vjeri, i razmotrite posljedice distribucije izvan vaše biogeografske regije. Razmotrite mogućnost da priložite izjavu o oprezu uz vrstu koja se čini potencijalno invazivnom, ali nije u potpunosti ocijenjena.
7. Povećajte razinu javne svijesti o invazivnim biljkama. Informirajte zašto su one problem, uključujući porijeklo, mehanizme nanošenja štete, te potrebu za sprječavanjem i kontrolom. Suradujte s lokalnim rasadničkim i sjemenarskim proizvodnjama kako biste javnosti pomogli u vrtlarstvu i prodaji koji su sigurni po okoliš. U nastojanja obrazovanja i dopiranja do javnosti treba uključiti hortikulturne obrazovne programe, poput onih na sveučilištima. Potičite javnost da ocijeni što radi u svojim vlastitim djelatnostima i vrtovima.
8. Sudjelujte u razvoju, provođenju i podupiranju nacionalnih, regionalnih ili lokalnih sustava za rano upozoravanje u cilju hitnog izvješćivanja i kontrole. Također sudjelujte u stvaranju regionalnih popisa koji izazivaju zabrinutost.
9. Botanički vrtovi trebaju nastojati biti informirani o invazivnosti svojih vrsta u drugim biogeografskim regijama, i ove bi podatke trebalo sakupiti i dijeliti na način koji je svima dostupan.
11. Postanite partneri s drugim organizacijama koje se bave upravljanjem štetnim invazivnim vrstama.
12. Poštujte sve zakone o uvozu, izvozu, karanteni i distribuciji biljnog materijala preko političkih granica, uključujući strane zemlje. Uvažavajte konvencije i ugovore koji se bave ovim pitanjem i potičite pridružene organizacije (biljna društva, vrtne klubove, itd.) da to isto čine.

Prilog 5. Nacrt Protokola za procjenu invazivnih vrsta (Izvor: Randall et al., 2008)

[potrebno dobiti dozvolu za citiranje]

Sažetak pitanja Protokola za procjenu invazivnih stranih vrsta.*

Dio I. Ekološki utjecaj (pet pitanja, 50% rezultata I-ranga)

1. Utjecaj na procese ekosustava i parametre sustava (33 boda maksimalno)
2. Utjecaj na ekološku strukturu zajednice (18 bodova maksimalno)
3. Utjecaj na ekološki sastav zajednice (18 bodova maksimalno)
4. Utjecaj na pojedinačne zavičajne biljne ili životinjske vrste (9 bodova maksimalno)
5. Značaj ugroženih zajednica i zavičajnih vrsta za očuvanje prirode (24 bodova maksimalno)

Dio II. Trenutna rasprostranjenost i gustoća (četiri pitanja; 25% od rezultata I-ranga)

6. Trenutna veličina područja rasprostranjenosti u regiji (15 bodova maksimalno)
7. Udio trenutnog područja rasprostranjenosti u kojem negativno utječe na biološku raznolikost (15 bodova maks.)
8. Udio zaposjednutih biogeografskih cjelina regije (3 boda maksimalno)
9. Raznolikost zaposjednutih staništa ili ekoloških sustava u regiji (3 boda maksimalno)

Dio III. Trendovi u rasprostranjenosti i gustoći populacije (sedam pitanja; 15% rezultata I-Ranga)

10. Trenutni trend u sveukupnom području rasprostranjenosti unutar regije (18 bodova maksimalno)
11. Udio trenutno nastanjenog područja u potencijalnom području rasprostranjenosti (3 boda maksimalno)
12. Disperzivni potencijal za širenje na velike udaljenosti unutar regije (9 bodova maksimalno)
13. Lokalno širenje područja rasprostranjenosti ili promjena u gustoći populacije (18 bodova maksimalno)
14. Prirodna sposobnost zaposjedanja područja očuvanja i staništa drugih zavičajnih vrsta (6 bodova)
15. Slična staništa zaposjednuta drugdje (9 bodova maksimalno)
16. Reproductivna svojstva (9 bodova maksimalno)

Dio IV. Teškoća upravljanja (četiri pitanja 10% rezultata I-ranga)

17. Opća teškoća upravljanja (18 bodova maksimalno)
18. Minimalni vremenski angažman (15 bodova maksimalno)
19. Utjecaji upravljanja na zavičajne vrste (15 bodova maksimalno)
20. Dostupnost zaposjednutih područja (3 boda maksimalno)

* Na svako pitanje postoji pet mogućih odgovora: A–D i nepoznato. Odgovor A nosi najveći broj bodova i omjer vrijednosti za A, B, C i D je uvijek 3 : 2 : 1 : 0.

Prilog 6. Nacionalni i lokalni popisi poznatih i potencijalnih invazivnih biljnih vrsta u europskim zemljama

[nedovršeno]

Austrija

Austrijski akcijski plan o invazivnim stranim vrstama sadrži nacionalni popis invazivnih i gospodarski štetnih vrsta koji se može preuzeti s:

http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Neobiota_Engl.pdf

Opće informacije: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/artenschutz/aliens/>

Popis vrsta: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP089.pdf>

Austrijska mrežna stranica: <http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzengesundheit/invasive-pflanzen/>

Štajerska mrežna stranica: <http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/22727563/DE/>

Mrežna stranica Botaničkih vrtova Austrije
<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=83b&lang=en>

Austrija i Njemačka

<http://www.biologischevielfalt.at/de/hot-topics/nicht-heimische-arten/>

<http://www.floraweb.de/neoflora/>

Belgija

Nacionalni ili lokalni popisi ili procjene invazivnih stranih vrsta

- Crni popisi, popisi praćenja ili popisi upozorenja: Belgijski forum o invazivnim vrstama (<http://ias.biodiversity.be/species/all>) prikuplja znanstvene podatke o prisutnosti, rasprostranjenosti, autekologiji, štetnim utjecajima invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima. Redovito ažurira referentni popis egzotičnih vrsta u Belgiji i odgovaran je za izradu crnog popisa koji obuhvaća vrste s izuzetno štetnim utjecajem na biološku raznolikost.
- AlterIAS (<http://www.alterias.be/en>) stalni je komunikacijski projekt financiran iz EU fondova, čiji je cilj educirati hortikulturni sektor o problemu invazivnih biljaka, provođenjem akcija osvještavanja i preventivnih mjera kako bi se smanjilo unošenje ovih biljaka u vrtove, parkove, na zelene površine i uzduž mreže cestovnih putova, željezničkih pruga i vodenih putova. Priručnik o stranim biljkama Belgije (<http://alienplantsbelgium.be/>) daje detaljan popis stranih biljaka koje rastu u prirodi u Belgiji. Internetska mrežna stranica sadrži ključeve, slike i opise stranih biljaka. Ove vrste uključuju invazivne vrste, vrste koje se uspjevaju održati nakon bijega i povremene vrste. Katalog neofita u Belgiji popisuje sve strane biljne vrste zabilježene u Belgiji zajedno s njihovih trenutnim statusom naturalizacije (http://alienplantsbelgium.be/sites/alienplantsbelgium.be/files/tabel_2.pdf).

Cipar

Češka Republika

Pyšek P., Sádlo J. and Mandák B. 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. (Katalog stranih biljaka Češke Republike.) *Preslia* 74: 97–186.

Danska

<http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/Arter/>

Postoje tri različita popisa:

- ✓ Invasive plantearter = invazivne biljne vrste
- ✓ Sortliste = crni popis (najinvazivnije vrste)
- ✓ Observationslisten = biljke koje pratimo

Estonija

Popis invazivnih stranih vrsta. RTL (Riigi Teataja Lisa) 2007, 40, 686
<http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12828512>

Finska

Popis štetnih (vjerojatno i invazivnih) stranih vrsta:
http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/5xY2BOIuB/trm2011_2.pdf_luettelo_haitallisista_vieraslajeista.pdf

Francuska

<http://inpn.mnhn.fr/isb/espece/indicateur/listeEspeces/FR/ES/7/KD/PH/Plantae/J>

Hrvatska

<http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste/ShowResults.aspx?hash=636268493>

Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T. i Mitić, B. Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. (Preliminarni popis stranih invazivnih vrsta (IAS) u Hrvatskoj.) *Nat. Croat.*, 17(2): 55–71, 2008, Zagreb.

Irska

Nacionalna baza podataka o invazivnim vrstama. <http://invasives.biodiversityireland.ie/>

<http://www.botanicgardens.ie/glasra/aliens.htm>

Italija

Celesti-Grapow, L., Pretto, F., Carli, E., Blas, C. (ur.) 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Editrice Università La Sapienza, Roma.

Celesti-Grapow, L., Pretto, F., Carli, E., Blasi, C. (ur.) 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Editrice Università La Sapienza, Roma.

Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Banfi, E., Bernardo, L., Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., La Valva, V., Lucchese, F., Marchiori, S., Mazzola, P., Peccenini, S., Pretto, F., Poldini, L., Prosser, F., Siniscalco, C., Villani, M.C., Viegi, L., Wilhalm, T. i Blasi, C., 2009. Inventory of the non-native flora of Italy. (Inventarizacija nezavičajne flore Italije.) *Plant Biosystems* 143 (2): 386-430.

Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Assini, S., Banfi, E., Barni, E., M. Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., Lucchese, F., Medagli, P., Passalacqua, N.G., Peccenini, S., Poldini, L., Pretto, F., Prosser, F., Vidali, M., Viegi, L., Villani, M.C., Wilhalm, T. i Blasi, C. 2010. Non-

native flora of Italy: Species distribution and threats (Nezavičajna flora Italije: Rasprostranjenost vrsta i prijetnje), Plant Biosystems, Vol 144 (1): Pages 12 – 28.

Brundu, G., Camarda, I. & Satta, V. 2003. A methodological approach for mapping alien plants in Sardinia (Italy). In: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P., Wade, M. i Williamson, M. (ur.), Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions, pp. 41-62. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Latvija

Službeno Popis h invazivnih stranih vrsta Latvije sadrži samo jednu vrstu: *Heracleum sosnovskyi* (Pravila CM br. 468 od 30.07.2008.). Međutim, također postoji i „neslužbeni“ popis na internetskoj stranici latvijske Agencije za zaštitu okoliša http://www.lva.gov.lv/daba/lat/biodiv/invazivas_sugas.htm#sar (na latvijskom) koji sadrži 15 vrsta.

Litva

<http://www.ku.lt/lisd/>

Litvanska baza podataka o invazivnim vrstama sadrži inventarizaciju invazivnih vrsta navedenih po abecednom redu znanstvenih naziva, uključujući svojtu, datum kad su prvi put zabilježene, zemlju porijekla i s njima povezane reference.

Luksemburg

Crni popis: <http://mnhnl.lu/cgi-bin/baseportal.pl?htx=/projects/neophytes/neophytes>

Mađarska

http://www.termesztvedelem.hu/index.php?pg=menu_1731

Malta

Malteška uprava za okoliš i prostorno planiranje (MEPA) „naručila je dvije studije kako bi se popisale strane biljne i životinjske vrste koje se nalaze na malteškim otocima i identificirale 'invazivni' tipovi koji zahtijevaju daljnju akciju poput iskorjenjivanja ili kontroliranja njihovog širenja u zaštićenim područjima“. Vidi Invazivne strane vrste: <http://www.mepa.org.mt/outlook7-article8> (pristupljeno 28. veljače 2012.).

Nizozemska

Q-bank Baza podataka o invazivnim biljkama: <http://www.q-bank.eu/Plants/>

Ova se baza podataka „usredotočuje na vaskularne biljke (isključujući alge i mahovine), s posebnom pozornošću na vodene (ne-morske) biljke, budući da ove biljke uzrokuju akutne i neizbježne probleme u ekozoni od koje se sastoji Nizozemska“. Navodi 188 vrsta (popis od 28. veljače 2012.).

Norveška

U lipnju 2012. godine objavljen je novi izvještaj o stranim vrstama u Norveškoj, uključujući norveški crni popis invazivnih stranih vrsta. Procjene rizika svih vrsta mogu se naći u bazi podataka koju vodi Norveški informacijski centar za biološku raznolikost.

Baza podataka o stranim vrstama: <http://databank.artsdatabanken.no/FremmedArt2012Report>: Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. i Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med svarteliste 2012. Artsdatabanken, Norge.

Hortikulturni sektor u Norveškoj također je izradio normu za postupanje sa invazivnim stranim vrstama u svom sektoru, što uključuje smjernice o postupanju s biljkama kad je riječ o prodaji, proizvodnji i korištenju. Vidi: http://fagus.no/system/files/publikasjoner/2011-bransjestandard-om-invaderende-fremmede-planter_0.pdf

Njemačka

<http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html>

Poljska

Strane vrste u Poljskoj. Uključuje *Popis stranih biljaka i životinja koje mogu predstavljati prijetnju za zavičajne vrste i staništa*. <http://www.iop.krakow.pl/ias/>

Portugal

Portugalsko zakonodavstvo, koje se trenutno (2010) revidira, popisuje oko 400 egzotičnih biljnih vrsta kao one koje su unesene u Portugal, od kojih je 30 klasificirano kao invazivna vrsta. Nacionalni popis invazivnih biljnih vrsta neprestano se nadopunjuje, zajedno s popisom drugih vrsta koje posjeduju visoki ekološki rizik povezan s njihovim invazivnim potencijalom.

Almeida, J.D. i Freitas, H. (2006) Exotic naturalised flora of continental Portugal – a reassessment. *Botanica Complutensis* 30: 117-130.

Marchante, H., Marchante, E. i Freitas, H. (2005). Invasive plant species in Portugal: an overview. In: Brunel, S. (ed.), *International Workshop on Invasive Plants in Mediterranean Type Regions of the World*, Montpellier, France. Council of Europe Publishing, pp. 99-103.

Slovačka

Slovenija

Popis se može dobiti od N. Jogana: Jernej.Jogan@bf.uni-lj.si

Španjolska

Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. <http://www.boe.es/boe/dias/2011/12/12/pdfs/BOE-A-2011-19398.pdf>

Ovaj katalog invazivnih stranih vrsta, objavljen 12. prosinca 2011., sadrži popis od 62 biljne vrste (uključujući 9 vrsta algi).

Švedska

Vidi NOBANIS

Švicarska

FOEN *Inventarizacija stranih vrsta i njihova prijetnja biološkoj raznolikosti i gospodarstvu u Švicarskoj* Savezni ured za okoliš 2006

Velika Britanija

<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/factsheet/index.cfm>

Britanski Informativni portal o nezavičajnim vrstama (GB-NNSIP) „pruža pristup podacima o rasprostranjenosti za preko 3000 nezavičajnih vrsta u Velikoj Britaniji kao i dodatne podatke kao što su mjesto porijekla, datum unosa i načini unosa. Za 300 vrsta daju se daleko detaljniji podaci, uključujući podatke o identifikaciji, utjecajima i načinima kontrole“.

BILJEŠKE

ⁱ DEFRA (2003).

ⁱⁱ kako su definirane najnovijim znanstvenim podacima i u skladu s EPPO-m, informacijskim servisom DAISIE, organizacijom NEOBIOTA i drugim relevantnim organizacijama.

ⁱⁱⁱ Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators
<http://www.bipnational.net/IndicatorInitiatives/SEBI2010>

^{iv} http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf

^v Pomoć u sprječavanju širenja invazivnih nezavičajnih vrsta. Hortikulturni kodeks prakse: DEFRA (2011): <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?pageid=299>

^{vi} Brandes (2008) je zabilježio 50 000 vrsta koje se odnose samo na njemačke botaničke vrtove. Podaci o brojevima vrsta i drugih svojiti uzgajanih u botaničkim vrtovima notorno su nepouzdanji. Broj svojiti u europskim vrtovima koje bilježi PlantSearch BGCI-ja je 117 000: većina njih je evidentirana na razini vrste, ali su također uključene i neke podvrste i kultivari. Uz to, nije provjerena sinonimija tako da će iz ovog razloga stvaran broj vrsta također biti manji (Suzanne Sharrock, osobna komunikacija, 7. rujna 2011.).

^{vii} BfN NeoFlora Die wichtigsten invasiven Pflanzenarten
<http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html> (pristupljeno 11. srpnja 2011.)

^{viii} U Britaniji se pokazalo da se invazivne sastojine vrste *Rhododendron ponticum* u velikoj mjeri sastoje od namjerne ili slučajne hibridizacije s drugim vrstama, osobito sa sjevernoameričkim vrstama *R. catawbiense* i *R. maximum* (Milne i Abbott, 2000; Cullen, 2011). Hibridna svojita nedavno je imenovana *R. × superponticum* (Cullen, 2011).

^{ix} O identitetu vrste *Heracleum mantegazzianum* i srodnih vrsta raspravlja se u relevantnom podatkovnom listu EPPO-a (Anon, 2009) te u Nielsen et al. (2005) i Jahadová (2007a,b).

^x D.A. Stevens (osobna komunikacija, 29. lipnja 2011.)

^{xi} Galera i Sudnik-Wójcikowska (2010) opisuju pet obrazaca ranih faza unošenja i migracije vrsta koje su unesene putem mreže srednjoeuropskih botaničkih vrtova.

^{xii} Vidi http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/ebgc_invasives_a4.pdf

^{xiii} DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (<http://www.europe-aliens.org>)

^{xiv} DAISIE, Handbook of alien species in Europe. Springer, Dordrecht.

^{xv} Invasive alien plants - EPPO Lists and documentation.
http://www.eppo.org/INVASIVE_PLANTS/ias_plants.htm

^{xvi} Standardizirani marker barkoda za biljke je fragment gena za ribulozu 1,5-bisfosfat karboksilazu (rbcL), u kombinaciji s fragmentom gena za maturazu (matK) (CBOL Plant Working Group 2009). Noviji razvoj je DNK metabarkodiranje, koje ujedinjuje načela DNK barkodiranja sa sljedećom generacijom tehnologije sekvenciranja (Coissac et al., 2012; Shokralla et al., 2012; Taylor i Harris, 2012).

^{xvii} <http://www.theplantlist.org/>

^{xviii} Naziv *Heracleum trachyloma* nedavno je upotrijebljen za najrasprostranjeniju vrstu roda *Heracleum* koja je naturalizirana u Ujedinjenom Kraljevstvu (Sell i Murrell, 2009), ali to još nije potvrđeno iz nezavisnog izvora.

^{xix} Model WRA kojeg je u SAD razvio USDA „točno je identificirao 95 posto neinvazivnih i izuzetno invazivnih korovnih vrsta, i u budućem radu namjeravamo u postupak procjene rizika od korova (WRA) ugraditi simulaciju kako bi se mogle ocijeniti posljedice nesigurnosti procjenjivača na konačan rezultat“ (Koop et al., 2011).

^{xx} Treba napomenuti da su Gordon i Gantz (2011) pokazali da australaska procjena rizika od korova (WRA) u velikoj mjeri preteže u korist pretpostavke o invazivnosti vodenih biljaka.

^{xxi} EPPO-va shema za potporu pri odlučivanju za Analizu rizika od štetočine bilja za karantenske štetočine bilja (PM 5/3(5)). Ovu je shemu iz temelja revidirao projekt EU-a PRATIQUE (Steffen et al., 2012).

-
- ^{xxii} Johnson et al. (n.d.) http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0007/335788/protocol-initial-weed-risk-assessment.pdf (pristupljeno 15. kolovoza 2010.)
- ^{xxiii} <http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/5072/records.pdf>
- ^{xxiv} http://archives.eppo.org/EPPOSt_andards/PM3_PROCEDURES/pm3-54-e.doc
- ^{xxv} <http://www.bgci.org/resources/ipen/>
- ^{xxvi} <http://www.botgart.uni-bonn.de/ipen/conduct.pdf>
- ^{xxvii} Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles također ima popis stranih invazivnih biljnih vrsta u regijama Languedoc-Roussillon i Provence-Alpes-Côte d'Azur na svojoj mrežnoj stranici: <http://www.invmed.fr/accueil>

Vijeće Europe vodeća je organizacija za zaštitu ljudskih prava na našem kontinentu. Ima 47 država članica od kojih su 28 članice Europske unije. Sve države članice Vijeća Europe potpisale su Europsku konvenciju o ljudskim pravima, međunarodni ugovor kojemu je cilj zaštita ljudskih prava, demokracije i vladavine prava. Europski sud za ljudska prava nadgleda provedbu Konvencije u državama članicama.

COUNCIL OF EUROPE



CONSEIL DE L'EUROPE