

Opozorilni seznam potencialno invazivnih tujerodnih vrst v slovenskih gozdovih in možne poti vnosa teh vrst

Maarten DE GROOT^{1*}, Lado KUTNAR¹, Dušan JURČ¹, Nikica OGRIS¹, Andreja KAVČIČ¹, Aleksander MARINŠEK¹, Jana KUS VEENVLIET², Andrej VERLIČ¹

Povzetek

Pripravili smo Opozorilni seznam tujerodnih vrst za gozdove v Sloveniji, ki potencialno predstavljajo nevarnost za naše gozdove. Upoštevali smo glive, rastline, žuželke in sesalce, za katere po našem mnenju obstaja verjetnost, da se bodo v prihodnosti naselile v slovenskih gozdovih in povzročile ekološko in gospodarsko škodo. Pri izboru tujerodnih vrst smo upoštevali naslednje kriterije:

1. Habitat vrste vključuje tudi gozdni prostor.
2. Vrsta je v drugih državah s primerljivimi okoljskimi in podnebnimi razmerami že invazivna in jo tako v Sloveniji smatramo kot potencialno invazivno tujerodno vrsto.
3. Vrsta se že pojavlja v bližini Slovenije in zanjo obstaja verjetnost, da se razširijo na območje naše države. Pri rastlinah smo upoštevali tudi tiste vrste, ki so že prisotne v Sloveniji, vendar so njihove populacije majhne in lokalizirane in ocenjujemo, da jih je še mogoče povsem izkoreniti, zato je smiselno aktivno iskanje novih lokacij in hitro odzivanje ob njihovem odkritju.
4. Upoštevali smo tudi tiste gozdne vrste, ki so z Izvedbeno uredbo Komisije (EU) 2016/1141 o sprejetju seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta vključene na seznam tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo. Za te vrste mora Slovenija skladno z Uredbo (EU) št. 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst vzpostaviti zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja. Pri pripravi Opozorilnega seznama tujerodnih vrst smo pregledali relevantno strokovno literaturo in seznane ITV ter od strokovnjakov iz sosednjih držav pridobili aktualne podatke o ITV, ki so prisotne v njihovih državah in za katere obstaja velika verjetnost, da se razširijo v Slovenijo. Opozorilni seznam trenutno vključuje 12 vrst gliv, 51 vrst rastlin, 13 vrst žuželk in 7 vrst sesalcev. Glavne poti vnosov teh skupin ITV od najpomembnejše do najmanj pomembne vključujejo: pobeg iz ujetništva/vrtov, širjenje s transportom blaga, kot slepi potniki in namerna naselitev v naravo. Pobeg iz ujetništva/vrtov je značilen predvsem za rastline in sesalce. Glavne poti vnosov pri glivah in žuželkah so spontano širjenje, kot slepi potniki in širjenje s transportom blaga.

UVOD

Invazivne tujerodne vrste (ITV) v zadnjih nekaj desetletjih predstavljajo enega glavnih globalnih okoljskih problemov, in sicer zaradi njihovega negativnega vpliva na biotsko raznovrstnost, gospodarstvo ter na zdravje ljudi in živali (Vila in sod., 2011). Čeprav obstajajo številne definicije izraza ITV, je vsem skupno, da so to vrste, ki so na nekem območju prisotne zaradi vpliva človeka in s svojo prisotnostjo negativno vplivajo na ekosisteme, gospodarstvo ali na zdravje ljudi in živali (EU, 2014). ITV lahko na različne načine prizadenejo lokalne populacije domorodnih organizmov (Lockwood in sod., 2013).

Gozdovi so v primerjavi z drugimi ekosistemi razmeroma dobro odporni na ITV (Alpert in sod., 2000; Martina, in sod., 2009; Sanderson, in sod., 2012), vendar pa so v zadnjih nekaj desetletjih podnebne spremembe spremenile gozdove do te mere, da tudi gozdne ekosisteme naseljuje vse več ITV (Rose in Hermanutz, 2004). Ko se tujerodna vrsta na nekem območju ustali in postane invazivna, ukrepi za njeno odstranitev večinoma

niso več učinkoviti, ukrepi za omejevanje njenega širjenja pa so zelo dragi. Zato je pomembno, da proti ITV ukrepamo preventivno in preprečimo njihov vnos ali pa vsaj v zgodnjih fazah naselitve zaustavimo njihovo širjenje (Clout in Williams, 2009).

Sistem zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja (ZOHO) za ITV je namenjen čim hitrejšemu odkrivanju ITV na določenem območju in vključuje ukrepe, s katerimi lahko preprečimo nastanek škode, ki bi jo lahko te vrste povzročile (Clout in Williams, 2009). Sistem ZOHO je sestavljen iz različnih segmentov: odkrivanje ITV, zbiranje podatkov o njihovem pojavljanju v informacijskem sistemu, strokovno preverjanje podatkov, hitro odzivanje z namenom izkoreninjenja potencialno invazivnih tujerodnih vrst. Prvi korak pri vzpostavitvi sistema ZOHO je priprava Opozorilnega seznama. Na tem seznamu so vrste, ki na nekem območju še niso prisotne ali pa se pojavljajo le v majhnem številu oz. na omejenem območju in jih je z ustreznimi ukrepi še mogoče odstraniti. Ko je nova tujerodna vrsta, ki je vnesena v informacijski sistem, opredeljena kot potencialna ITV, se izdela oceno tveganja. V primeru, da se z oceno tveganja potrdi verjetnost, da bo vrsta postala invazivna, se je na njen pojav potrebno hitro odzvati ter jo z ustreznimi ukrepi poskušati izkoreniniti. Učinke ukrepov je nato potrebno redno spremljati in po potrebi ukrepe dopolnjevati in ponavljati.

ITV se na nova območja širijo po različnih poteh, ki jih v veliki meri določa biologija posamezne vrste (Šaula in sod., 2016). Povzročitelji rastlinskih bolezni in žuželke, na primer, prehajajo med državami največkrat po različnih trgovskih poteh z gostiteljskimi rastlinami, na katere je vezan njihov razvojni krog, ali pa z rastlinskim materialom, kot so npr. lesene pakirne embalaže, rastline pa največkrat na račun trgovine z okrasnimi rastlinami. Vnos ITV sesalcev je v veliki meri posledica izpusta ali pobega hišnih živali. Poti vnosa ITV na nova območja lahko v grobem razdelimo v pet kategorij: naselitev v naravo, pobeg iz ujetništva/vrtov, transport s kontaminiranimi proizvodi, kot slepi potniki in spontano širjenje iz sosednjih držav. Za učinkovitost sistema ZOHO za ITV je nujna določitev možnih poti vnosa in širjenja za posamezno ITV in opredelitev ukrepov za hitro odzivanje na nove najdbe ITV (McGeoch, et al., 2016). To zahteva tudi nova evropska zakonodaja na področju ITV in je eden od ciljev Strateškega načrta za biološko raznovrstnost 2011–2010 Konvencije o biološki raznovrstnosti (Aichi Biodiversity targets).

Skoraj 60 % površine Slovenije je pokrite z gozdom (ZGS, 2015). V začetku leta 2014 je žled močno poškodoval več kot 50 % celotne gozdne površine in v gozdovih so nastale velike vrzeli, kamor so se v zadnjih letih

že razširile nekatere ITV, ki so pri nas že prisotne. Obstaja verjetnost, da bi se v prizadete gozdove lahko naselile tudi nove tujerodne vrste. Ogroženost slovenskih gozdov zaradi tujerodnih vrst se je na račun negativnega vpliva različnih biotskih in abiotskih dejavnikov v zadnjih letih bistveno povečala.

Cilj tega prispevka je opozoriti na tujerodne vrste, ki predstavljajo tveganje za nastanek škode v slovenskih gozdovih in v Sloveniji bodisi še niso prisotne ali pa so že prisotne, vendar so njihove populacije še majhne oz. so prisotne na omejenem območju. V ta namen smo izdelali Opozorilni seznam potencialno invazivnih tujerodnih vrst za gozdove v Sloveniji. Analizirali smo poti vnosa posameznih vrst, s čimer smo nakazali, na katerih lokacijah je potrebno prednostno izvajati nadzor, če želimo preprečiti vnos teh vrst v slovenske gozdove.

MATERIALI IN METODE

Opozorilni seznam potencialno tujerodnih vrst za gozdove v Sloveniji

Priprava Opozorilnega seznama je potekala v dveh fazah. Najprej smo izdelali seznam tujerodnih vrst, ki se pojavljajo v slovenskih gozdovih. Za izhodišče smo vzeli seznam, ki je bil leta 2012 pripravljen v okviru projekta "Neobiota Slovenije: Invazivne tujerodne vrste v Sloveniji ter vpliv na ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo virov" (Jogan et al. 2012). Seznam smo nato dopolnili s podatki iz strokovne literature o novih najdbah tujerodnih vrst v Sloveniji po letu 2012. Nato smo dodali podatke o ITV, ki pri nas še niso prisotne, a predstavljajo tveganje za slovenske gozdove. Te informacije smo črpali iz relevantne strokovne literature in iz podatkovnih baz, kot sta DAISIE (<http://www.europealiens.org/>) in EPPO (<https://www.eppo.int/>). Obiskali smo tudi strokovnjake iz sosednjih držav (Italija, Avstrija, Madžarska in Hrvaška), ki so nam posredovali informacije o ITV, ki so prisotne v njihovih državah in so torej že v neposredni bližini Slovenije. Za pripravo Opozorilnega seznama rastlin smo dodatno pregledali številne tiskane vire in baze podatkov, ki prikazujejo areal razširjenosti posameznih vrst, njihovo ekologijo ali druge podatke vezane na ITV (npr. Martinčič et al., 2007; Fischer et al., 2008; Celesti-Grapow et al., 2010; Csiszár, 2012; Bartha et al., 2015; Nikolić, 2015; DAISIE, 2016; CABI, 2016) in druge (Priloga 1).

Končni izbor gliv, rastlin, žuželk in sesalcev za Opozorilni seznam potencialno invazivnih tujerodnih vrst je bil narejen na podlagi naslednjih kriterijev:

1. Habitat vrste vključuje tudi gozdni prostor. V Opozorilni seznam smo vključili tudi tiste rastlinske vrste, ki uspevajo zunaj gozdov in niso tipične gozdne vrste, vendar se sčasoma lahko pojavijo v gozdovih, v sestojsnih vrzelih, gozdnih robovih ali ob gozdnih cestah.

2. Vrsta je v drugih državah s primerljivimi okoljskimi in podnebnimi razmerami že invazivna in jo tako v Sloveniji smatramo kot potencialno invazivno tujerodno vrsto.

3. Vrsta se že pojavlja v bližini Slovenije in zanjo obstaja verjetnost, da se razširijo na območje naše države. Pri rastlinah smo upoštevali tudi tiste vrste, ki so že prisotne v Sloveniji, vendar so njihove populacije majhne in lokalizirane in ocenjujemo, da jih je še mogoče povsem izkoreniti, zato je smiselno aktivno iskanje novih lokacij in hitro odzivanje ob njihovem odkritju.

4. Upoštevali smo tudi relevantne vrste, ki so z Izvedbeno uredbo Komisije (EU) 2016/1141 o sprejetju seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta vključena na seznam tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo. Za te vrste mora Slovenija skladno z Uredbo (EU) št. 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst vzpostaviti zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja.

Poti vnosa potencialno invazivnih tujerodnih vrst v gozd

V nadaljevanju priprave seznama smo za vsako vrsto iz strokovne literature izluščili informacije o glavnih poteh vnosa, ki smo jih smiselno združevali v večje kategorije. Glavne kategorije poti vnosa smo povzeli po Hulme in sod. (2008). Poti vnosa so najpogostejše povezane s prevozom blaga in vključujejo pobeg iz ujetništva/vrtov in širjenje s transportom blaga. Naselitev v naravo se nanaša na nameren vnos živih tujerodnih organizmov v naravno okolje. Pobeg se nanaša na gibanje ali širjenje potencialno invazivnih tujerodnih vrst, iz ujetništva/vrtov v naravno okolje. Transport se nanaša na nenamerno premikanje živih organizmov z blagom, ki je namenoma preneseno s trgovino. Kategorija transporta smo dodali tudi podkategorijo živ rastlinski material. Drugi način transporta je v povezavi s prevoznim vektorjem, to so slepi potniki. Ta pot se nanaša na nenamerno širjenje živih organizmov, ki se nahajajo na prevoznih sredstvih in opremi ali ljudeh. Poleg tega so bile vključene poti vnosov povezane s spontanym širjenjem iz sosednjih regij, kamor so bile vrste vnesene po drugih poteh vnosa, od tam pa se širijo samostojno, brez posredovanja posredovanja človeka. Informacije o mehanizmi sekundarnega širjenja potencialno invazivnih tujerodnih vrst, so pomembne za opredelitev najboljših ukrepov za odzivanje.

REZULTATI

Opozorilni seznam potencialno invazivnih tujerodnih vrst za gozdove v Sloveniji

Opozorilni seznam vsebuje, 12 vrst gliv, 51 vrst rastlin, 13 vrst žuželk in 7 vrst sesalcev.

Preglednica 1: Opozorilni seznam invazivnih tujerodnih vrst v gozdu, vključno z rastlinami, glivami, žuželkami in sesalci ter potmi njihovega vnosa

Skupina	Slovensko ime vrste	Znanstveno ime vrste	Poti vnosa - glavne kategorije	Poti vnosa - podkategorije
glive	borov črni rak	<i>Atropellis pinicola</i> Zeller & Goodd.	širjenje s transportom blaga	prenos iz Severne Amerike – lubje, les in rastline iz rodu <i>Pinus</i>

	borov črni rak	<i>Atropellis piniphila</i> (Weir) M.L. Lohman & E.K. Cash	širjenje s transportom blaga	prenos iz Severne Amerike – lubje, les in rastline iz rodu <i>Pinus</i>
	platanov obarvani rak	<i>Ceratocystis platani</i> (J.M. Walter) Engelbr. & T.C. Harr.	širjenje s transportom blaga	spontano širjenje iz Italije
	javorov rak	<i>Eutypella parasitica</i> Davidson & Lorenz (1938)	spontano širjenje	spontano širjenje iz Slovenije
	borov smolasti rak	<i>Fusarium circinatum</i> Nirenberg & O'Donnell	širjenje s transportom blaga	prenos s semenom, okuženimi sadikami in okuženim lubjem ali lesom iz Španije ali Severne Amerike
	bolezen tisočerih rakov	<i>Geosmithia morbida</i> M. Kolářik, E. Freeland, C. Utley & Tisserat	spontano širjenje, širjenje s transportom blaga	spontano širjenje iz Italije
	ameriška rdeča trohnoba	<i>Heterobasidion irregulare</i> Garbel. & Otrosina	spontano širjenje	spontano širjenje iz Italije
	Japonska jelševa rja	<i>Melampsoridium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats. f.	spontano širjenje	spontano širjenje
	sušica jelovih vej	<i>Neonectria neomacrospora</i> (C. Booth & Samuels) Mantiri & Samuels	spontano širjenje, širjenje s transportom blaga	spontano širjenje iz Skandinavije ali prenos s sadikami ali rastlinskim materialom
	sajasti jelov osip	<i>Phaeocryptopus nudus</i> (Peck) Petr.	spontano širjenje, širjenje s transportom blaga	spontano širjenje in prenos z rastlinskim materialom iz sosednjih držav
	fitoftore	<i>Phytophthora</i> spp.	spontano širjenje, širjenje s transportom blaga	prenos s sadikami, spontano širjenje z vodnimi tokovi
	sajasto odmiranje javorove skorje	<i>Cryptostroma corticale</i> (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller	spontano širjenje	spontano širjenje
rastline	čokoladna akebija	<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna vzpenjavka
	klasasta hrušica	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K.Koch	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm, protivetni pasovi
	<i>arauja</i>	<i>Araujia sericifera</i> Brot.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna trajnica, vzpenjavka
	gladka nebina	<i>Aster laevis</i> L. (<i>Symphotrichum laeve</i> (L.) Á. & D. Löve)	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna rastlina: vrtovi, parki, transport s substratom
	papirjevka	<i>Broussonetia papyrifera</i> Vent.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasno drevo, zdravilna rastlina
	ameriški koprivovec	<i>Celtis occidentalis</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik, spontano širjenje	okrasno drevo, semena raznašajo ptiči, potencialno širjenje iz Madžarske
	svečniški osat	<i>Cirsium candelabrum</i> Griseb.	spontano širjenje, slepi potnik	spontano razširjanje z veterom, s transportom
	belkasta hudoletnica	<i>Conyza albida</i> Willd. ex Spreng. = sin. <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	spontano širjenje, slepi potnik	spontano razširjanje z vetrom, s transportom
	sivi dren	<i>Cornus sericea</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: vrtovi, parki
	poglela panešplja	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasni grm: vrtovi, parki, transport s substratom
	južnoafriški bršljan	<i>Delairea odorata</i> Lem. (sin: <i>Senecio mikanioides</i>)	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna zimzelena trajnica, vzpenjavka
	bodeča oljčica	<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: parki
		<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: parki
	grmasti slakovec	<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna vzpenjavka, transport s substratom
	gomoljasti slakovec	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.) Haraldson	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna vzpenjavka, transport s substratom
	sahalinski dresnik	<i>Fallopia sachalinensis</i> (F. Schmidt) Ronse Decr.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	transport s substratom, okrasna rastlina

	ameriški jesen	<i>Fraxinus americana</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo	sajeno drevo v gozdovih in parkih
	pensilvanski jesen	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo	sajeno drevo v gozdovih in parkih
	orjaški dežen	<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Lév.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna trajnica: parki, transport s substratom
	perzijski dežen	<i>Heracleum persicum</i> Desf. ex Fisch.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna trajnica: parki, transport s substratom
	sosnovskijev dežen	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna trajnica: parki, transport s substratom
	japonski hmelj	<i>Humulus japonicus</i> Sieb. et Zucc.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik, Spontano širjenje	ljudje, živali, stroji in poplavne vode, potencialno širjenje iz Madžarske
	balfourova nedotika	<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna enoletnica: vrtovi in parki, transport s substratom
	latnati mehurnik	<i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm.	pobeg iz ujetništva/vrtov	manjše listopadno okrasno drevo
	japonsko kosteničje	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna vzpenjavka: vrtovi in parki
	maackovo kosteničje	<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herder	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: žive meje, vrtovi in parki
	tatarsko kosteničje	<i>Lonicera tatarica</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: žive meje, vrtovi in parki
	mnogolistni volčji bob	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna zeliščna trajnica: vrtovi in parki
	navadna kustovnica, goji	<i>Lycium barbarum</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna in zdravilna lesnata trajnica: žive meje, vrtovi in parki
	navadna mahonija	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: vrtovi in parki
	usnatolistna mahonija	<i>Mahonia bealei</i> (Fortune) Carrière	pobeg iz ujetništva/vrtov, Spontano širjenje	okrasni grm: vrtovi in parki,
	pavlovnija	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo	okrasno drevo: parki, drevoredi, vrtovi
	himalajski dresnik	<i>Persicaria wallichii</i> Greuter & Burdet = <i>Polygonum polystachyum</i> Wall. ex Meisn.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna vrtna rastlina, transport s substratom
	bambusi	<i>Phyllostachys</i> sp.	pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo, slepi potnik	okrasna rastlina: vrtovi in parki, transport s substratom
	krhljasta barvilnica	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna zeliščna trajnica: vrtovi in parki; uporaba tudi za barvilo, transport s substratom
	navadna barvilnica	<i>Phytolacca americana</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, slepi potnik	okrasna zeliščna trajnica: vrtovi in parki; uporaba tudi za barvilo, transport s substratom
	lovorikovec	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasen vednozeleni grm ali manjše drevo: žive meje, vrtovi in parki
	pozna čremsa	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasno drevo: vrtovi in parki
	kudzu	<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr. var. <i>lobata</i>	širjenjem s transportom blaga, slepi potnik	trajnica, vzpenjavka, semena prenašajo ptiči in sesalci
	rdeči hrast	<i>Quercus rubra</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo	okrasno drevo: parki, vrtovi, drevoredi; posajen tudi v gozdovih/nasadih
	zlati ribez	<i>Ribes aureum</i> (Pursh)	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna rastlina
	iranska robida	<i>Rubus armeniacus</i> Focke	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna in uporabna (prehrana) trajnica: vrtovi in parki
	deljenolistna robida	<i>Rubus laciniatus</i> Willd.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna in uporabna (prehrana) trajnica: vrtovi in parki
	rdečeščetinava robida	<i>Rubus phoenicolasius</i> Maxim.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasna in uporabna (prehrana) trajnica: vrtovi in parki

	robati kurbusnjak	<i>Sicyos angulatus</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, Spontano širjenje	enoletna vzpenjavka, spontano (epizoohorno) širjenje, okrasna rastlina
	križanec billardijeva medvejka	<i>Spiraea × billardii</i> = <i>S. douglasii</i> × <i>S. salicifolia</i>	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: vrtovi in parki
	douglasova medvejka	<i>Spiraea douglasii</i> Hook.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: vrtovi in parki
	japonska medvejka	<i>Spiraea japonica</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni listopadni grm: vrtovi in parki
	polstena medvejka	<i>Spiraea tomentosa</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov	okrasni grm: vrtovi in parki
	sibirski brest	<i>Ulmus pumila</i> L.	pobeg iz ujetništva/vrtov, Spontano širjenje	okrasni grm: vrtovi in parki, spontano širjenje iz Madžarske
	lisičja vinska trta ali zimska v.t.	<i>Vitis vulpina</i> L. = <i>V. riparia</i> Michx.	pobeg iz ujetništva/vrtov, Spontano širjenje	okrasni grm: vrtovi in parki, spontano širjenje iz Madžarske
žuželke	kitajski kozliček	<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771)	transport blaga, slepi potnik	prenos sadik in bonsajev, leseni pakirni material
	azijski kozliček	<i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky, 1853)	slepi potnik	leseni pakirni material
	rdečevratni kozliček	<i>Aromia bungii</i> (Faldermann, 1835)	transport blaga, slepi potnik	prenos sadik in lesa, leseni pakirni material
	hrastova čipkarka	<i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832)	spontano širjenje, transport blaga, slepi potnik	spontano širjenje iz sosednjih držav, prenos sadik, transportna sredstva
	marmorirana smrdljivka	<i>Halyomorpha halys</i> Stål, 1855	spontano širjenje, transport blaga, slepi potnik	spontano širjenje iz sosednjih držav, prenos sadik, transportna sredstva
	dvojnazobi smrekov lubadar	<i>Ips duplicatus</i> (Sahlberg, 1836)	spontano širjenje, transport blaga	spontano širjenje iz sosednjih držav, prenos lesa
	orehov vejni lubadar	<i>Pityophthorus juglandis</i> Blackman	spontano širjenje, transport blaga	spontano širjenje iz Italije, prenos sadik in lesa
	japonski hrošč	<i>Popillia japonica</i> Newman, 1841	spontano širjenje	spontano širjenje iz Italije
	severnoameriška jesenova listna uš	<i>Prociphilus fraxinifolii</i> (Riley, C.V., 1879)	spontano širjenje, transport blaga	spontano širjenje iz Madžarske, prenos sadik
	žametasti kozliček	<i>Trichoferus campestris</i> (Faldermann, 1835)	spontano širjenje	spontano širjenje iz Madžarske
	azijski sršen	<i>Vespa velutina</i> Lepeletier, 1836	spontano širjenje, slepi potnik	spontano širjenje iz Italije, transportna sredstva
	črni vejni lesar	<i>Xylosandrus compactus</i> (Eichhoff, 1875)	spontano širjenje, transport blaga	spontano širjenje iz Italije, prenos sadik in lesa
	azijski ambrozijski podlubnik	<i>Xylosandrus crassiusculus</i> (Motschulsky, 1866)	spontano širjenje, transport blaga	spontano širjenje iz Italije, prenos sadik in lesa
sesalci	Pallasova veverica lepotka	<i>Callosciurus erythraeus</i> (Pallas, 1779)	pobeg iz ujetništva/vrtov	pobeg iz ujetništva/vrtov
	južnoameriški koati	<i>Nasua nasua</i> Linnaeus, 1766	pobeg iz ujetništva/vrtov	pobeg iz ujetništva/vrtov
	rakunasti pes	<i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje
	rakun	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje
	siva veverica	<i>Sciurus carolinensis</i> Gmelin, 1788	pobeg iz ujetništva/vrtov, Spontano širjenje	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje iz Italije
	lisičja veverica	<i>Sciurus niger</i> Linnaeus, 1758	pobeg iz ujetništva/vrtov	pobeg iz ujetništva/vrtov
	sibirski burunduk	<i>Tamias sibiricus</i> (Laxmann, 1769)	pobeg iz ujetništva/vrtov	pobeg iz ujetništva/vrtov, spontano širjenje

Poti vnosa ITV v gozd

Za potencialne invazivne tujerodne vrste z Opozorilnega seznama smo določili pet kategorij možnih poti vnosa v slovenski gozd: pobeg iz ujetništva/vrtov, namerna naselitev v naravo, širjenje s transportom blaga, kot slepi potniki in spontano širjenje (slika 1a, b, c, d).

Največ potencialno invazivnih tujerodnih vrst, vključenih na Opozorilni seznam, se na nova območja širi na račun pobega iz ujetništva/vrtov, in sicer je ta pot pomembna za rastlinske vrste in sesalce (slika 1b, 1d). Vnos potencialno invazivnih tujerodnih rastlin v Slovenijo poteka večinoma na račun vrtnarskih dejavnosti. Te rastline so sprva posajene kot okrasne rastline v vrtovih,

živih mejah in parkih, od koder se lahko razširijo v naravo. Sesalci, ki smo jih uvrstili na Opozorilni seznam posamezniki gojijo kot hišne živali in lahko pride do pobegov iz ujetništva ali namernih izpustov v naravo.

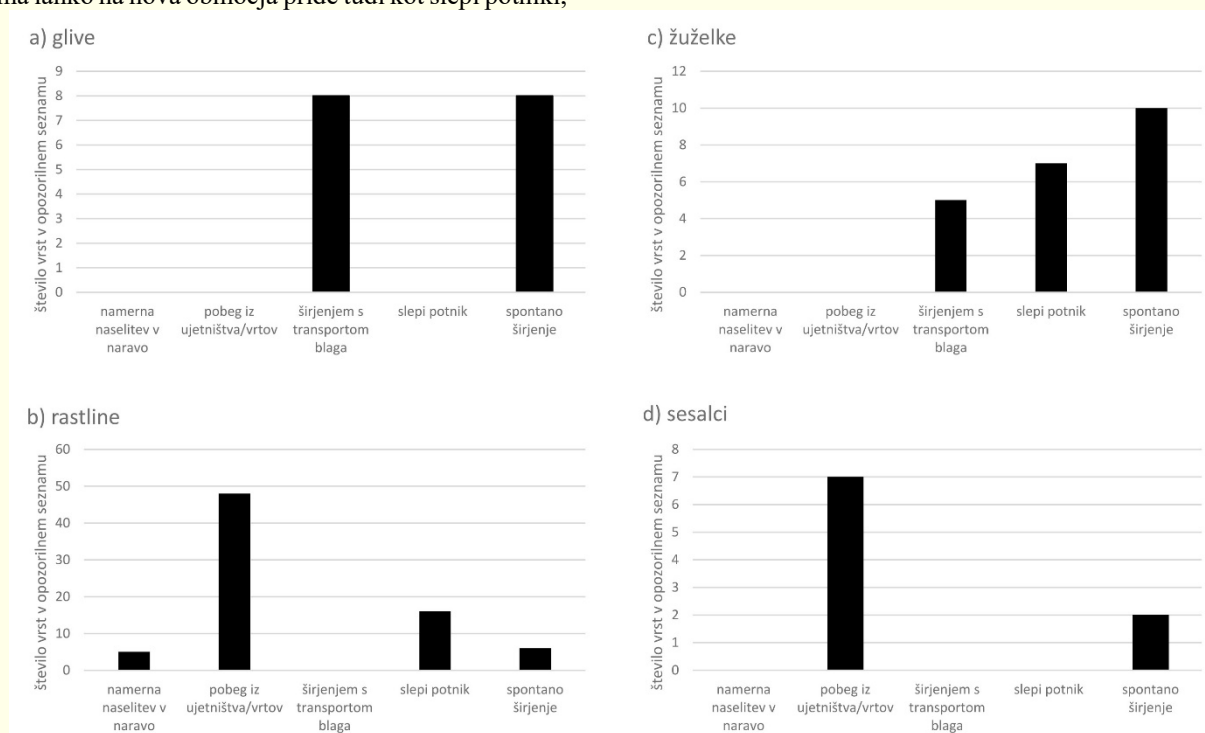
Druga najpomembnejša pot širjenja potencialno invazivnih tujerodnih vrst s seznama je spontano širjenje. Na ta način se lahko širijo vse štiri skupine organizmov. Medtem ko se spontano lahko širi razmeroma veliko število potencialno invazivnih tujerodnih žuželk in gliv, je spontanega širjenja sposobnih le nekaj vrst rastlin in sesalcev s seznama.

Tretja najpomembnejša pot širjenja potencialno invazivnih tujerodnih vrst je s transportom blaga. Ta pot vnosa na nova območja je pomembna za glive in žuželke (slika 1a, 1c). Te vrste lahko vnesemo v nova območja, če so prisotne v sadikah, lesu ali rastnem substratu rastlin, ki so vključene v trgovino.

Nekaj potencialno invazivnih tujerodnih vrst s seznama lahko na nova območja pride tudi kot slepi potniki,

in sicer so to predvsem žuželke in rastline. Vnos je mogoč s transportnimi sredstvi, v lesenem pakirnem materialu ali z rastlinskim substratom. 16 rastlinskih vrst s seznama lahko na nova območja pride kot slepi potnik z rastnim substratom (zemljo), ki vsebuje korenine, korenike ali semena (slika 1 b). Kot slepi potniki v avtomobilih so lahko prenesene tudi žuželke, ki po več 100 prevoženih kilometrih izletijo pri odpiranju vrat avtomobila. Material, ki je posebno primeren za skrivališče žuželk, npr. lončevina ali material, kjer žuželke preživijo del razvojnega kroga (lesni pakirni material), je posebno ustrezen za prenos slepih potnikov (preglednica 1).

Nekatere potencialno invazivne tujerodne vrste z Opozorilnega seznama pa se lahko na nova območja razširijo s tem, ko jih človek nameno naseli v naravo z namenom pridobivanja ekonomskih koristi. Tako sta bila v slovenske gozdove vnešena pavlovnija in rdeči hrast (preglednica 1).



Slika 1: Poti vnosa za vrste iz Opozorilnega seznama invazivnih tujerodnih vrst v slovenske gozdove: a) glive, b) rastline, c) žuželke in d) sesalci

RAZPRAVA

Pri izboru vrst za Opozorilni seznam smo upoštevali tujerodne vrste, ki so potencialno invazivne in jih pri nas še ni. Pri rastlinah smo upoštevali tudi tiste vrste, ki so že prisotne v Sloveniji, a le v majhnih populacijah in jih je še mogoče izkoreniniti ter tako preprečiti nadaljnje širjenje. Kadarkoli se neka tujerodna vrsta pojavi, se je potrebno odzvati. Razlike med skupinami so očitne. Na seznamu je veliko rastlin, medtem ko je gliv in žuželk manj. Za to obstajata dva razloga. Prvi je ta, da so rastline bistveno bolj obsežna sistematska kategorija kot glive ali žuželke. Drugič, rastline se za razliko od živali in gliv na daljše razdalje širijo veliko počasneje, zato smo pri rastlinah upoštevali tudi nekatere tujerodne vrste, ki so sicer lokalno že dokaj razširjene, a še obstaja možnost popolnega izkoreninjenja. V preteklosti je bilo dokazano, da se lahko žuželke in glive v gozdovih širijo

zelo hitro (de Groot et al 2012; Ogris 2009). Pri glivah smo na seznam uvrstili tudi javorov rak (*Eutypella parasitica*), čeprav se pojavlja po skoraj celotni državi, vendar je razmeroma redek. Domnevamo, da ga je še vedno mogoče omejiti.

Med izbranimi vrstami gliv in žuželk je večina fitofagih. Od žuželk le azijski sršen ni takšna vrsta. Fitofage vrste imajo lahko močan neposreden in posreden vpliv na biotsko raznovrstnost v gozdovih, saj povzročajo odmiranje in poškodbe na svojih gostiteljih – drevesih. Za azijskega sršena se predvideva, da je prišel z lončarskimi izdelki s Kitajske leta 2004 (Monceau in sod, 2014). Opažen je že v severni Italiji. Slovenija ima zelo primerno podnebje za azijskega sršena in zaradi njegovega izredno velikega potenciala razširjanja v drugih delih Evrope (Villemant, in sod., 2011; Monceau, in sod., 2014), ga lahko pričakujemo pri nas.

Kot že pretekle študije (Šaula et al., 2016), je tudi naša analiza poti vnosa pokazala, da pri različnih skupinah določene poti prednjačijo. Obravnava pa mora biti prednostna, saj le tako lahko učinkovito nadzorujemo skupine vrst (McGeoch, in sod., 2016). Za rastline je očitno, da je gojenje v okrasne namene in posledično pobeg iz parkov in vrtov, glavna pot. Za sistem zgodnjega obveščanja, bi bil nujno, da to pot močno nadzorujemo. Žuželke in glive imajo podobne glavne poti (spontano širjenje in širjenje s kontaminiranim prevozom). Najbolj učinkovito lahko preprečujemo širjenje že z ustreznimi fitosanitarnimi postopki pri gojenju sadik in upravljanju z gozdovi ter z nadzorom kontaminiranega blaga v deželah izvora (FAO, 2011). Danes je potrebno sadike pred prevozom temeljito pregledati (EU 2000). V primeru lesene pakirne embalaže, je obvezna toplotna obdelava pred izvozom (IPPC, 2016). Vendar pa je še vedno možno, da se vrste izmuznejo preventivnim metodam in prispejo v Evropsko unijo. Zato je pomembno, da se ukrepe usmeri na uvoznike blaga, kot so mesta trgovanja ali točke uvoza dobrin, predvsem živih dreves. V primeru vrst, ki se že pojavljajo v Evropi in bodo po vsej verjetnosti prišle tudi v Slovenijo, bodo ukrepi težje izvedljivi.

Na osnovi poti vnosov lahko izločimo prednostna območja, ki so zelo občutljiva za vnos vrst na Opozorilnem seznamu (McGeoch, in sod., 2016). Poti prek hortikulture in trgovine s hišnimi živalmi sta zelo povezani z urbani območji. Določene vrste so ljudje kupili in jih imajo doma ali pa so jih prinesli na okuženih sadikah. Za vrste, ki so lahko v lesenem pakirnem materialu, kot sta kitajski in azijski kozliček (*Anoplophora chinensis*, *A. glabripennis*), je treba nadzirati tudi območja v bližini uvoznikov kitajskega kamna in tudi trgovska središča (Haack, in sod., 2010), na primer Luko Koper. Na takih območjih je velika možnost vnosa teh vrst v državo. Za vrste, ki se k nam spontano širijo iz sosednjih držav, je potrebno spremljati obmejna območja držav, od koder bi se vrsta lahko razširila v notranjost. Le vrste, ki se širijo kot slepi potniki se lahko pojavijo kjerkoli, a še vedno je najbolj verjetno, da bo to v naseljih ali na parkirnih mestih ob avtocestah. Vendar pa je vedno možnost vnosa tudi po poteh, ki še niso bile predvidene, zato je v vsakem primeru pomembno, da smo na terenu pozorni na katero koli vrsto z Opozorilnega seznama.

V letu 2017 smo izdelali prvi Opozorilni seznam za tujerodne vrste v gozdovih, na katerem je 85 vrst. A tujerodne vrste prihajajo v Evropo v velikem številu, zato bo treba seznam periodično, okvirno na dve leti, pregledati in po potrebi nanj uvrstiti nove vrste. Vrste, za katere se ugotovi, da ni več možnosti učinkovitega obvladovanja, se iz Opozorilnega seznama odstrani in se jih uvrsti na Upravljavski seznam ter določi ukrepe za ublažitev škode.

ZAHVALA

Opozorilni seznam je bil narejen v okviru LIFE projekta LIFE ARTEMIS (Osveščanje, usposabljanje in ukrepanje za tujerodne vrste v gozdu) (LIFE15 GIE/SI/000770). Za sodelovanje pri pripravi Opozorilnega seznama in določanju možnih poti vnosa ITV se zahvaljujemo kolegom: M. Pernek, D. Matošević in J.

Medak s Hrvaškega Gozdarskega inštituta (Hrvatski šumarski institut), G. Csoka, A. Koltay, A. Mikó, A. Hirka, L. Szócs, E. Maisai z Madžarskega Gozdarskega inštituta (NARIC Forest Research Institute), G. Hoch, H. Krehan, U. Hoyer-Tomiczek, T. Cech, F. Starlinger, B. Perny z Avstrijskega Gozdarskega inštituta (Bundesforschungszentrum für Wald, BFW) in A. Battisti, M. Faccoli, L. Marini, P. Tirello, C. Duso in A. Pozzebon z Univerze v Padovi (DAFNAE Entomologia) Za pomoč pri pripravi Opozorilnega seznama se najlepše zahvaljujemo tudi prof. dr. Nejc Joganu in Paulu Veenlietu.

Viri

- Alpert P., Bone E., Holzapfel C. 2000. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 3, 1: 52–66
- Bartha D., Gergely K., Schmidt D., Tiborcz V. (ur.). 2015. Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza = Distribution atlas of vascular plants of Hungary. Sopron : Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, 330 str.
- CABI, 2016. Invasive Species Compendium, Datasheets, maps, images, abstracts and full text on invasive species of the world, <http://www.cabi.org/isc/>
- Celesti-Grappo L., Pretto F., Carli, E., Blasi C. (ur.). 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Editrice Università La Sapienza, Roma: 210 str.
- Clout M.N., Williams P.A. 2009. Invasive Species Management, A Handbook of Principles and Techniques. Oxford, Oxford University Press: 308 str.
- Csiszár Á. (ur.). 2012. Inváziós növényfajok Magyarországon = Invasive alien plant species in Hungary. Sopron, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó: 364 str.
- DAISIE, 2016. Delivering Alien Invasive Species In Europe project, <http://www.europe-aliens.org/default.do>
- De Groot M., Hauptman T., Seljak G. 2012. Prva najdba invazivne brestove grizlice, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 70: 3–7
- EU, 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
- EU, 2014. Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species
- FAO, 2011. Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, FAO Forestry Paper 164: 101 str.
- Fischer M. A., Oswald K., Adler W., 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der oberösterreichischen Landesmuseen: 1391 str.
- Haack R.A., Herard F., Sun J.H., Turgeon J.J. 2010. Managing Invasive Populations of Asian Longhorned Beetle and Citrus Longhorned Beetle: A Worldwide Perspective. *Annual Review of Entomology*, 55: 521–546
- Hulme P.E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kühn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pyšek P., Roques A., Sol D., Solarz W., Vilà M. 2008. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*, 45, 2: 403–414
- IPPC. 2016. ISPM 15 - Regulation of wood packaging material in international trade. Rome, FAO: 19 str.
- Jogan N., Bačič M., Strgulc Krajšek S. 2012. Neobiota Slovenije – Končno poročilo. Ljubljana: 30 str.
- Lockwood J.L., Hoopes M.F., Marchetti M. 2013. Invasion ecology. New Jersey, John Wiley & Sons: 312 str.
- Martin P.H., Canham C.D., Marks P.L. 2009. Why forests appear resistant to exotic plant invasions: intentional introductions, stand dynamics, and the role of shade tolerance. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 3: 142–149
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M. A., Eler K., Surina B. 2007. Mala flora Slovenije. Ključ za

določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 967 str.

McGeoch M.A., Genovesi P., Bellingham P.J., Costello M.J., McGrannachan C., Sheppard A. 2016. Prioritizing species, pathways, and sites to achieve conservation targets for biological invasion. *Biological Invasions*, 18, 2: 299–314

Monceau K., Bonnard O., Thiéry D. 2014. *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, 87, 1: 1–16

Nikolić T. (ur.). 2015. Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovnomatematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, <http://hirc.botanic.hr/fcd>

Ogris N. 2009. Jesenov ožig ogroža tudi slovenske gozdove. *Gozd in obnovljivi viri*, 1: 6 str.

Rose M., Hermanutz L. 2004. Are boreal ecosystems susceptible to alien plant invasion? Evidence from protected areas. *Oecologia*, 139, 3: 467–477

Sanderson L.A., McLaughlin J.A., Antunes P.M. 2012. The last great forest: a review of the status of invasive species in the North American boreal forest. *Forestry*, 85, 3: 329–340

Saul W.-C., Roy H.E., Booy O., Carnevali L., Chen H.-J., Genovesi P., Harrower C.A., Hulme P.E., Pagad S., Pergl J., Jeschke J.M. 2016. Assessing patterns in introduction pathways of alien species by linking major invasion data bases. *Journal of Applied Ecology*, doi:10.1111/1365-2664.12819

Vila M., Espinar J.L., Hejda M., Hulme P.E., Jarošík V., Maron J.L., Pergl J., Schaffner U., Sun Y., Pyšek P. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14, 7: 702–708

Villemant C., Barbet-Massin M., Perrard A., Muller F., Gargominy O., Jiguet F., Rome Q. 2011. Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking Yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biological Conservation*, 144, 9: 2142–2150

ZGS. 2015. Poročilo zavod za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014. Ljubljana. Zavod za Gozdove: 138 str.

Priloga 1: Uporabljena literatura za rastline

Bačič T., Strgulc-Krajšek S., Jogan N. 2015. Sivi dren (*Cornus sericea* L.) – nova invazivna vrsta v flori Slovenije. *Acta Biologica Slovenica* (Ljubljana) 58, 2: 13–21

Bajc M., 2004. Interaktivni herbarij Arboretuma Volčji potok. <http://arboretum.si/~arboretu/herbarij/herbarij.htm>

Banfi E., Galasso G. (ur.). 2010. La flora esotica lombarda. Milano, Museo di Storia Naturale di Milano: 274 str.

Biportal 2016, Neobiota Slovenije. Center za kartografijo favne in flore <http://www.biportal.si/neobiota.php>

Botanični vrt Univerze v Ljubljani, 2016. Seznam rastlin. <http://www.botanicni-vrt.si/seznam-rastlin/>

Dakskobler I., Kutnar L., Šilc U. 2013. Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji: gozdovi vrb, jelš, dolgocepljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih. Ljubljana: Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba: 127 str.

Dakskobler I., Kutnar L., Šilc U., Vreš B. 2016. Prisotnost in pogostost tujerodnih rastlinskih vrst v gozdnih rastiščnih tipih Slovenije = Presence and frequency of alien plant species in forest site types of Slovenia. V: Jurc, M. (ur.). Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov : zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo = Invasive alien species in forests and their impact on the sustainable use of forest resources : lectures presented at the conference with international participation. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 125–141

Dakskobler I., Seliškar A., Vreš B. 2011. Rastlinstvo ob reki Idrijci – floristično-fitogeografska analiza obrečnega prostora v sredogorju zahodne Slovenije. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 52, 1–2: 27–82

Državni zavod za zaščito prirode Hrvatske, 2016. Invazivne vrste u Hrvatskoj. <http://www.invazivnevrste.hr/>

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). https://www.eppo.int/ABOUT_EPPPO/about_eppo.htm?utm_source=www.eppo.org&utm_medium=int_redirect

Essl F. 2007. From ornamental to detrimental? The incipient invasion of Central Europe by *Paulownia tomentosa*. *Preslia* (Praha) 79: 377–389

Essl F., Rabitsch W. 2002. Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien: 432 str.

Javornik J., Dakskobler I. 2014. *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. Notulae ad floram Sloveniae. Hladnikia (Ljubljana) 33: 69–73

Jogan N., Strgulc-Krajšek S., Bačič M. 2015. Popis flore znotraj obvoznice mesta Ljubljana s poudarkom na tujerodnih invazivnih rastlinskih vrstah: končno poročilo o izvedbi projektne naloge. Ljubljana: 53 str.

Jogan N., Bačič M., Strgulc-Krajšek S. (ur.). 2012. Neobiota Slovenije, končno poročilo projekta. Oddelek za biologijo BF UL, Ljubljana: 272 str.

Jogan N., Eler K., Novak Š. 2012. Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Zavod Symbiosis in Botanično društvo Slovenije, Nova vas

Liović B. 2002. False Indigo (*Amorpha fruticosa* L.) – An Invasive Plant Species in Croatia: Control Strategies, Proceedings: 2002 U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum GTR-NE-300: 59 str.

Marinšek A., Kutnar L. 2016. Invazivne tujerodne rastlinske vrste v poplavnih gozdovih ob reki Muri = Invasive alien plant species in floodplain forests along the Mura river. V: Jurc, M. (ur.). Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov : zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo = Invasive alien species in forests and their impact on the sustainable use of forest resources : lectures presented at the conference with international participation. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 143–147 str.

NeoBiota-Advancing research on alien species and biological invasions, 2016. A peer-reviewed open-access journal. <http://neobiota.pensoft.net/>

Nikolić T., Mitić B., Boršić I. 2014. Flora hrvatske: invazivne biljke. Alfa, Zagreb, 296 str.

Obermayer W. 2016. Plants of Styria, Institute for Plant Sciences, University Graz, Austria, <http://plants-of-styria.uni-graz.at/>

Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony. S. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0: *Paulownia tomentosa*. http://www.worldagroforestry.org/tre-edb/AFTPDFS/Paulownia_tomentosa.PDF

Pergl J., Sádlo J., Petrušek A., Laštůvka Z., Musil J., Perglová I., Šanda R., Šefrová H., Šíma J., Vohralík V., Pyšek P. 2016. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota*, 28: 1–37

UVHVVR-MKGP. 2016. Invazivne rastline - Izvedbena uredba Komisije (EU) 2016/1141; seznam invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014; UL L 189, 14.7.2016, s. 4–8; Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, http://www.uvhvvr.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/mednarodne_zadeve/fitosanitarna_zakonodaja/drugi_uvozni_predpisi/omejitve_uvoza_invazivnih_tujerodnih_vrst/invazivne_rastline/

Zečič Ž., Tomašić Ž., Topalović T., Vusić D. 2015. Produkcija biomase amorfe u Gospodarskoj jedinici „Slavir“: Indigobush biomass production In Management Unit „Slavir“. *Šumarski list*, 139, 9–10: 419–427

¹ Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija; ² Zavod Symbiosis, so. p. Metulje 9, 1385 Nova vas, Slovenija
*maarten.degroot@gozdis.si