

## 9 TUJERODNE IN INVAZIVNE RASTLINE V SLOVENIJI

*Nejc JOGAN, Martina BAČIČ, Simona STRGULC KRAJŠEK*  
*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo*

Rastline kot primarni producenti predstavljajo v ekosistemih največji delež biomase, zato je tudi pestrost rastlinskih vrst ključnega pomena za vse druge taksonomske skupine, neposredno ali posredno. Tu ne gre le za problematiko hrane, rastlinske združbe nudijo drugim organizmom tudi življenjski prostor, spreminjajo mikroklimatske razmere, določajo specifične mikroekološke niše itd. Poleg tega so rastline pritrjeni organizmi z omejenimi možnostmi razširjanja, pa še pri tem gre praviloma za (s stališča rastline) pasivne procese razširjanja (veter, voda, živali ...), ki se v veliki večini primerov za rastlinske propagule (~ **diaspore** = razširjevalne enote) konča neuspešno. Le redke propagule uspejo bolj ali manj naključno zasesti nov primeren življenjski prostor in zasnovati novo populacijo. Zato so po eni strani rastlinske združbe toliko bolj izpostavljene različnim vplivom drugih organizmov kot tudi abiotskih dejavnikov, ker preprosto ne morejo aktivno pobegniti, hkrati pa s trajnostjo prisotnosti v nekem prostoru omogočajo stabilno življenjsko okolje za vse druge organizme.

Grobi posegi v rastlinsko združbo, kot jih na primer predstavljajo naturalizirane populacije tujerodnih vrst, tako pomenijo neposredno ogroženost ne le neke konkretne rastlinske združbe ali vsaj populacije avtohtonih rastlin neke ekološke niše, ampak tudi verižni vpliv na vse druge skupine avtohtonih organizmov, ki so bile vezane na to rastlinsko združbo.

Ker so v Sloveniji tako kot tudi v širšem svetovnem merilu daleč najbolj preučena skupina rastlin praprotnice in semenke, se v nadaljnjem besedilu pojem »rastlina« nanaša na ti dve skupini, ki obenem bistveno prispevata k biomasi ekosistemov zmernega podnebnege pasu. Tu je namreč biomasa alg in mahov, kot dveh preostalih pomembnih skupin fotoavtotrofov, v posameznem ekosistemu večinoma zanemarljiva v primerjavi z biomaso praprotnic in semenk. Le v nekaterih ekstremnih življenjskih okoljih (npr. alpski pas visokogorja, visoka barja, vode) je tudi delež biomase nižjih rastlin pomemben, a od teh so (za zdaj) le vodni ekosistemi pomembni za širjenje nekaterih tujerodnih invazivnih vrst.

### 9.1 Problematika pojavljanja tujerodnih vrst rastlin

Čeprav imajo rastline na voljo dosti manj učinkovite načine širjenja kot številne živali, se prav tako uspešno širijo. To širjenje je predvsem naključno, večinoma potrebujejo rastlinske propagule za širjenje vektorje, ki so lahko abiotski (vodni tok, veter) ali biotski (živali) in le redke rastlinske vrste se aktivno širijo na kratke razdalje npr. z eksplozivnim izstreljevanjem semen (pri rodu nedotik, *Impatiens*) ali še bolj specializirano pri nekaterih rastlinah sklanih razpok, ki dozorevajoče plodove same aktivno zarijejo v bližnjo razpoko, da jim omogočijo primerne razmere za kalitev. V vseh teh primerih pa je razdalja aktivnega širjenja največ nekaj metrov od matične rastline in torej bolj pomembna s stališča večanja posamezne rastlinske populacije, kot pa za širjenja na velike razdalje.

Tudi za širjenja na velike razdalje imajo številne rastline razvite prilagoditve, kot so npr. različne »letalne naprave« v obliki laskov ali krilc, ki jih srečamo pri številnih vrstah, ki jih širi veter (**anemohorne** vrste), z vodnim tokom razširjajoče se vrste (**hidrohorne**) imajo različna z zrakom bogata tkiva, ki ohranjajo plovnost semen/plodov, vrste, ki jih širijo predvsem živali, pa imajo pogosto

vrstno specifične strukture, ki omogočijo ali povečajo učinkovitost širjenja s prav določeno skupino živali. Tako npr. **mirmekohorne** vrste na semenih ali suhih plodovih razvijejo z maščobami bogate mesnate priveske, ki privlačijo mravlje, **ornitohorne** vrste s sočnostjo in barvitostjo propagul privlačijo ptice, **endozohorne** vrste (ki potujejo skozi prebavila in se tako širijo) imajo užitne plodove in na prebavne sokove odporna semena, **epizohorne** rastline (ki se širijo na površini živali) se na živalske vektorje prilepijo, zataknejo, pripnejo itd.

S stališča pojavljanja tujerodnih rastlinskih vrst pa so vse te naravne metode širjenja le drugotnega pomena, saj so tujerodne vrste po definiciji tiste, ki se na nekem območju ne bi mogle pojaviti brez posredovanja človeka. Ko enkrat na popolnoma novem koncu sveta z namensko ali nenamensko pomočjo človeka vzpostavijo svoje nove populacije, pa se seveda tudi tujerodne vrste širijo v skladu s svojimi načini širjenja na primarnih (naravnih) območjih uspevanja.

Tujerodne vrste kot fenomen so tako povezane s kulturno evolucijo človeka in so se vse intenzivneje začele pojavljati v njim tujih krajih nekako od neolitika dalje. Tedaj se je namreč postopno začelo gojenje nekaterih rastlin, katerih užitni deli in semena so postala pomembna dobrina, sprva za uspešno preživetje plemen, postopno pa tudi za izmenjalno trgovanje. Veliko število tujerodnih vrst, katerih pojav v naših krajih je povezan z delovanjem človeka, se je tako pojavilo že v tisočletjih po koncu pleistocena, v glavnem so k nam prihajale iz jugovzhoda Evrope in z Bližnjega Vzhoda. Takim vrstam, ki so se kot tujerodne nekje pojavile pred več kot 500 leti, pravimo **arheofiti**. Sklepanje o njihovem arheofitskem statusu je pogosto le posredno, saj iz teh časov nimamo kakovostnih pisnih virov, razpoložljivost dobro ohranjenih arheoloških ostankov rastlin je slaba, domnevno pa so se številne arheofitske vrste tako dobro vklopile v avtohtone rastlinske združbe in v njih ustalile, da jih danes preprosto ne moremo več razločiti od vrst, ki so svoje ekološke niše zasedle po popolnoma naravni poti. Treba se je namreč zavedati, da se je tudi naravna vegetacija naših krajev ob koncu pleistocena (kar približno ustreza začetku neolitika) zelo razlikovala od današnje in so tako tudi številne druge vrste naše flore šele v zadnjih nekaj tisočletjih po naravni poti naselile južno obrobje Alp.

Tudi s stališča naravovarstva, ki tujerodne vrste praviloma obravnava kot grožnjo biodiverziteti, so arheofitske vrste skupina, ki je ne le ne obravnavajo kot grožnjo, ampak številne med njimi celo veljajo za redke in ogrožene vrste (tipičen je npr. primer žitnih plevelov) ter se trudijo za »renaturacijo«  
njihovih populacij celo z načrtnim dosejevanjem na žitna polja ipd.

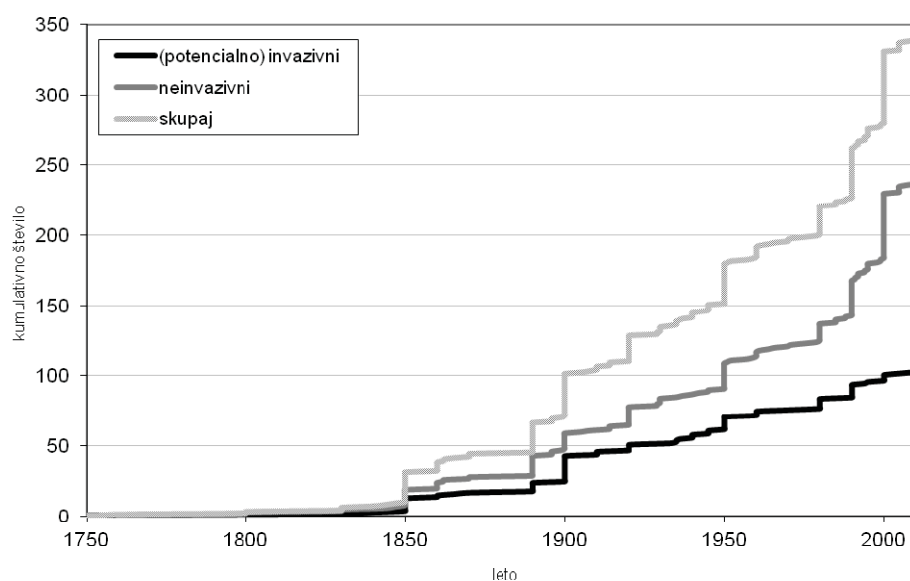
S stališča problematike **invazivnih** vrst so arheofiti prav tako skupina, katere vrste so na nekem območju prisotne že tisočletja. Seveda so nekatere od teh vrst ob svoji davni naselitvi novega območja kazale enake znake, kot jih vidimo pri današnjih invazivkah (npr. hitro in uspešno sekundarno širjenje in spreminjanje zgradbe in delovanja njihovih novo naseljenih ekosistemov), a za popoln uspeh svoje »arheoinvazije«  
so imele do danes na voljo večinoma že več tisočletij, tako da so v fazi, ko so njihove populacije stabilne, v ravnovesju z ostalimi, lahko bi rekli bolj avtohtonimi vrstami.

Zato se s skupino arheofitov, ki jih je v slovenski flori zanesljivo nekaj 100, tu specifično ne ukvarjamo. Skupina, ki ji posvečamo vso našo pozornost, pa so t.i. **neofiti**, rastlinske vrste, ki so se v njim tujih krajih s pomočjo človeka pojavile v zadnjih 500 letih.

Letnica okoli konca 15. stoletja ni izbrana naključno. Način življenja se je namreč po mračnem srednjem veku v renesansi močno spremenil. Prišlo je do znanstvene revolucije, intenziviralo se je čezoceansko trgovanje, pospešile so se komunikacije med različnimi deli sveta, med drugim je bila odkrita Amerika, kar je za pritek novih tujerodnih vrst v Evropo pomenilo neslutene možnosti, saj je

bila Severna Amerika klimatsko primerljiva, z intenzivno kolonizacijo v nadaljnjih stoletjih pa se je tudi izmenjava blaga med njo in staro celino zelo hitro povečevala. V povezavi s kulturno revolucijo je izredno pomemben pojav tiska, ki nam je za zadnjih 500 let ustvaril veliko količino pisnih virov, neprimerno bolj kakovostnih kot so na voljo za ves srednji vek. Z vsem tem je tudi preučevanje flore postavljeno na popolnoma nove temelje, ki jih je sredi 18. stoletja Linne še poenotil. V njegovem času je na območju Slovenije deloval Scopoli, ki se je pri nas prvi lotil sistematičnega popisovanja flore in favne, kar je bilo za številne neofitske vrste še dovolj zgodaj, da v te kraje še niso uspele priti, a hkrati v primernem času, da je npr. za kanadsko hudoletnico (*Conyza canadensis*) lahko zapisal, da se pojavlja kot plevel (Scopoli 1760), četudi se mu omemba njenega čezmorskega izvora ni zdela pomembna (ali pa se mu je zdelo, da je dovolj poveden že vrstni pridevek »canadensis«).

Prva nezabeležena širjenja invazivnih tujerodnih vrst so se torej gotovo dogajala že zadnjih 500 let, ko je s povečano stopnjo trgovanja med kontinenti hote ali nehote v novo domovino redno prihajalo vse več semen tujerodnih vrst.

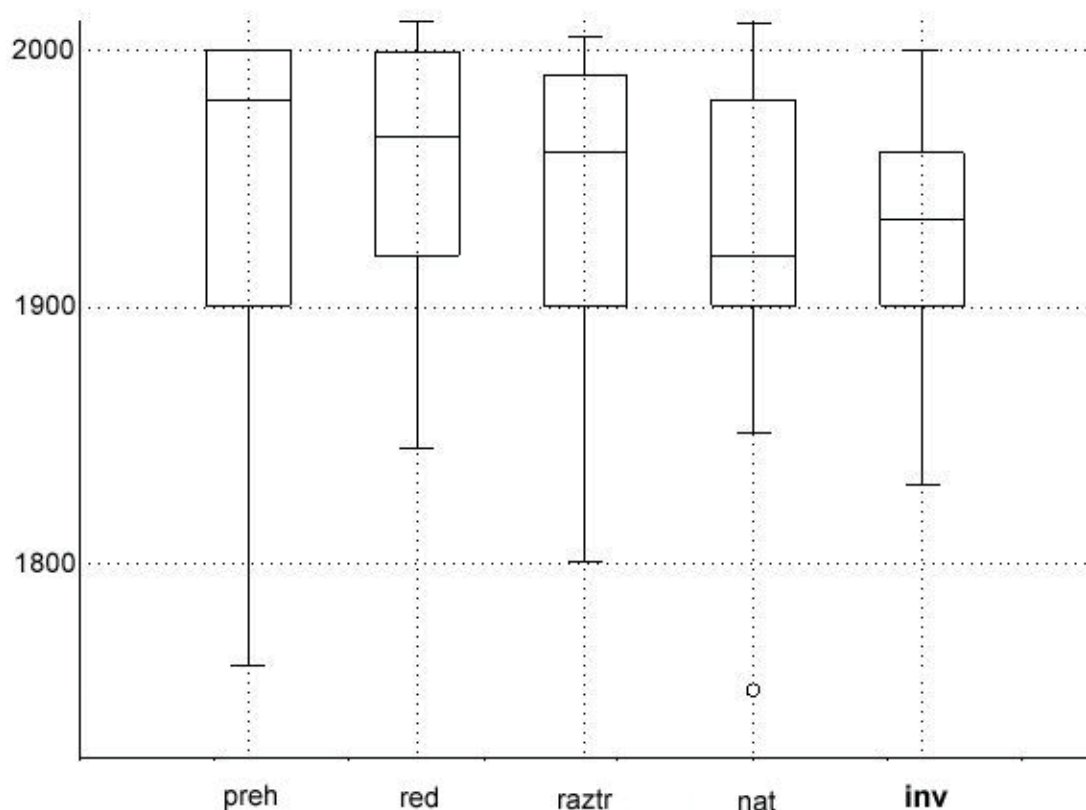


**Slika 1:** Naraščanje števila neofitov v flori Slovenije.

Čeprav je razmeroma majhno število tujerodnih vrst, ki dejansko postanejo v novem okolju invazivne, in bi lahko pričakovali, da bo ta invazivni potencial po nekih značilnostih vrst moč napovedati, žal splošnega pravila ni. Nekatere vrste so uspele naseliti velika območja, druge ostajajo ozko razširjene. Za skoraj vse invazivke velja, da so v svoji prvotni domovini splošno razširjene, a kljub temu je na primer le majhen delež široko razširjenih severnoameriških rastlin v Evropi postal invaziven, pa čeprav so jih v zadnjih 500 letih gotovo prinesli v Evropo, vsaj v nekatere botanične vrtove. Vnaprej presoditi, katera vrsta bi utegnila postati invazivna, je težko. Tudi ozkosorodne vrste imajo lahko čisto različen status, kot velja npr. za nedotike (*Impatiens*), ki imajo v naši flori eno razmeroma redko avtohtono vrsto (*I. noli-tangere*), eno izrazito obrečno invazivko iz Azije (*I. glandulifera*), eno prav tako azijsko manj nevarno gozdno invazivko (*I. parviflora*), eno azijsko lokalno naturalizirano, za zdaj neproblematično vrsto (*I. balfourii*) ter nekaj okrasnih gojenih vrtnih enoletnic, ki ne kažejo tendence k naturalizaciji.

Najlaže torej sklepamo o tem, ali neka vrsta utegne biti invazivna, če se neka tuja vrsta že nezadržno širi v predelih s podobnim podnebjem. Nekatere vrste se tako obnašajo invazivno v različnih delih

sveta, skoraj povsod, kamor jih je zanesel človek. Očitno imajo torej nekakšen “invazijski potencial”, ki ga razvijejo, ko se pojavijo v konkurenčno šibkejšem tujem okolju.



**Slika 2:** Spektri neofitov glede na starost prvega podatka o pojavljanju. Legenda: preh – prehodno, red – redko, raztr – raztreseno, nat – naturalizirano, inv – invazivno.

Če po drugi strani pogledamo na neofite po stopnji naturaliziranosti glede na starost prvega pojava vrste v Sloveniji, dobimo nekoliko drugačen vpogled na iste podatke, kot so predstavljeni na prejšnji sliki. Od sredine 18. stoletja dalje, do koder segajo najstarejši zanesljivi podatki o uspevanju posameznih vrst, je distribucija starosti znotraj posamezne skupine neofitov sprva izrazito asimetrična v desno (prevladujejo nedavno vnešeni neofiti), pri naturaliziranih in invazivnih vrstah pa postane bolj simetrična (število nedavno vnešenih v teh skupinah je manjše). Med prehodno pojavljajočimi se, redkimi ali raztreseno pojavljajočimi se neofiti je tako razmeroma veliko prvič zabeleženih nedavno, medtem ko so bolj naturalizirani v povprečju na naših tleh prisotni že dlje. Po eni strani je iz grafa na sliki 2 jasno vidna faza časovnega zamika med vnosom tujerodne vrste in njeno uspešno naturalizacijo, po drugi strani pa se moramo zavedati, da bodo sčasoma tudi nekatere šibko naturalizirane neofitske vrste dosegle stopnjo popolne naturaliziranosti ali celo invazivnosti. Čas do takrat pa se očitno meri v desetletjih ali celo stoletjih.

## 9.2 Specifična situacija v Sloveniji

Razen tega, da lahko kolikor toliko zanesljivo rečemo, katere vrste so pri nas invazivne, vemo o njih razmeroma malo. Po eni strani rednega sistematičnega kartiranja rastlinstva v Sloveniji do zdaj ni bilo, po drugi strani pa so ravno tujerodne ubežnice z vrtov pri kartiranju ostale pogosto prezrte, saj se je njihovo pojavljanje neredko obravnavalo le kot prehodno. Tako je bilo na primer popolnoma prezrto

obdobje kakih 10 let, ko se je skoraj po vsej Sloveniji razširila žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*), saj so njeno pojavljanje zaradi poenostavljenih in posplošenih razlag prvih najdb tedaj delujoči botaniki imeli le za prehodno (Jogan & Vreš 1998). Danes pa je ta vrsta ena od najbolj problematičnih invazivk v Sloveniji, ki poleg tega med vsemi najbolj negativno vpliva tudi na človekovo zdravje, saj je vetrocvetka z izredno alergenim pelodom.

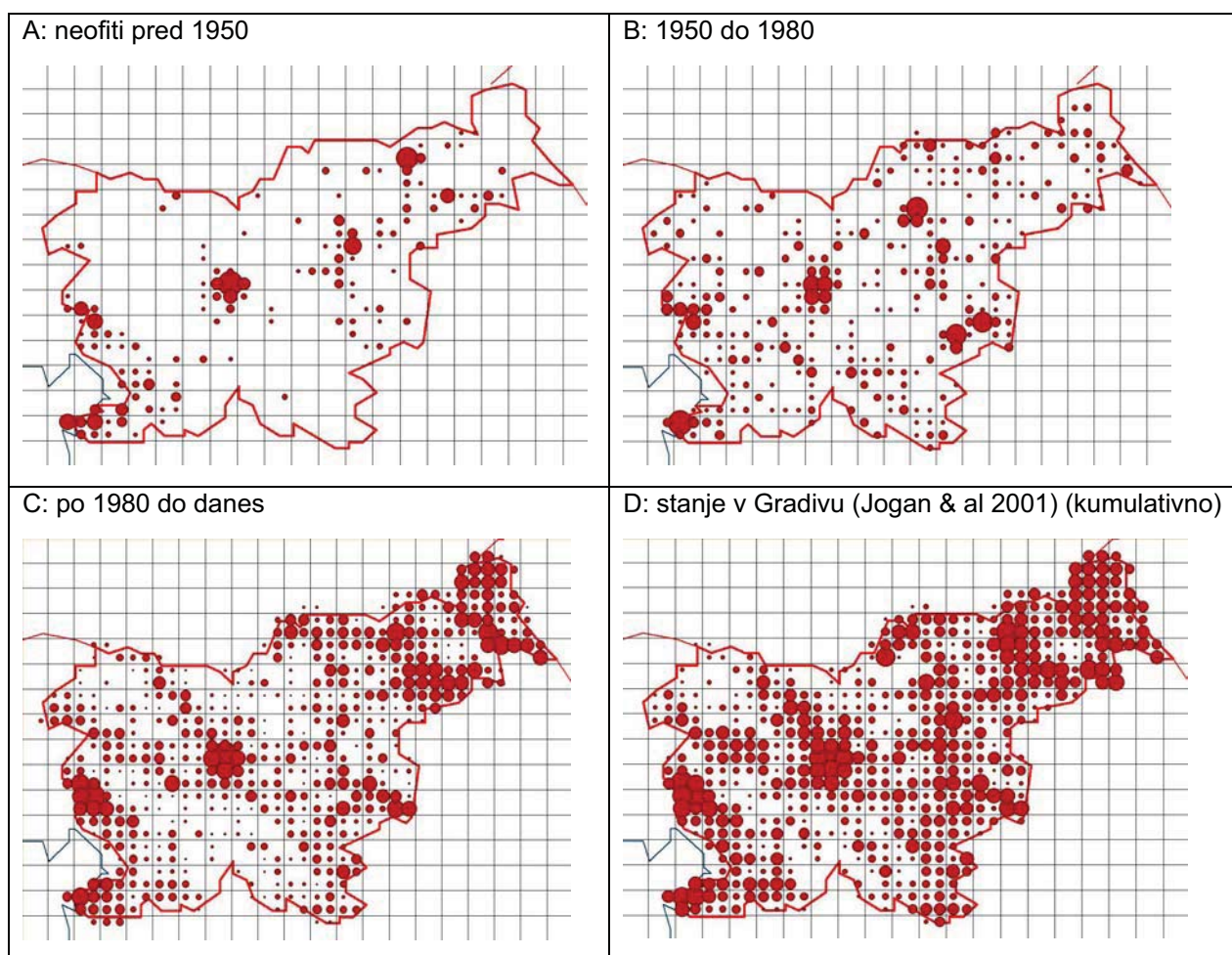
Priloženi zemljevidi tako prikazujejo nekoliko nepopolno stanje poznavanja razširjenosti in pogostosti uspevanja invazivk v Sloveniji. Kljub temu pa z gotovostjo lahko rečemo, da je večina vrst invazivk postala resen naravovarstveni problem predvsem v zadnjih desetletjih (slika 3c), medtem ko so starejši podatki o pojavljanju povezani predvsem z urbaniimi predeli (slika 3a, b).

Zaradi zelo vrzelastih podatkov, ki jih imamo na voljo o pojavljanju invazivk v Sloveniji, lahko o smereh in načinih širjenja večinoma le sklepamo (vendar: glej tudi 2. poglavje: Poti vnosa, prenosa in širjenja tujerodnih vrst). Za nekaj vrst je znano, da jih je neposredno razširjal človek kot okrasne rastline (severnoameriške nebine, rudbekija, oljna bučka) ali drugače uporabne (robinija, topinambur) rastline, po uspešni naturalizaciji pa so se širile same zelo uspešno z raznašanjem semen z vetrom (nebine, veliki pajesen, rozge), vodo (nedotika, oljna bučka), aktivnim izstreljevanjem semen (nedotika, krvomočnice), z živalmi (mrkači, kosteničje) ... Hitrost širjenja je bila odvisna predvsem od uspešnosti prenosa semen na večje razdalje, kjer je neredko nehote pripomogel človek (prenašanje z blatom na obutvi ali kolesih, z železnico ...), pogosto tekoča voda, najverjetneje pa tudi ptice, vendar je slednje težko dokazati. Za uspešno širjenje so tako bistvena skokovita razširjanja majhnih množin semen, tako da bi bilo nesmiselno izračunavati povprečno hitrost frontalnega širjenja, saj je to večinoma le lokalnega pomena.

Za območje današnje Slovenije so prva pojavljanja tujerodnih vrst zabeležena že v najstarejših florističnih objavah (recimo Scopoli 1760 navaja nekaj nahajališč kanadske suholetnice, ki je bila še dve stoletji kasneje v Sloveniji ena redkih splošno razširjenih tujerodnih vrst). Konkretno problematiko tujerodnih invazivnih vrst je v slovenskem jeziku prvič predstavil Schreiner (1886), sicer očitno s povzemanjem neimenovanih tujih (verjetno nemških) virov, a zelo izčrpno in slikovito ter za tedanji čas pravzaprav premoderno: šele stoletje kasneje se je v Sloveniji stroka začela zavedati problematike. Prvo navedbo s komentarjem o problematiki naturalizacije tujerodnih invazivnih rastlin zunaj vrtov najdemo v drugi polovici 19. stoletja (Deschmann 1868), ko so botaniki z zanimanjem opazovali, kako se deljenolistna rudbekija širi z vrtov na bližnje gozdne robove ljubljanskega Mosteca. Po drugi svetovni vojni je o problematiki širjenja tujerodnih vrst prvi obširneje pisal Petkovšek (1953), predvsem na primeru oljne bučke, ki se je tedaj kot zanimiva okrasna rastlina s pomočjo razpošiljanja semen po pošti hitro razširila vzdolž nekaterih slovenskih rek.

Nekatera širjenja invazivk so potekala tako hitro, da jim je bilo težko slediti. O žvrklji (ambroziji) so tako še v osemdesetih letih prejšnjega stoletja govorili le kot o prehodno pojavljajoči se rastlini, ki izvira iz zavržene ptičje krme, danes pa v jesenskem času skorajda ne moremo več najti kilometra glavne ceste ali avtoceste v nižinskem delu Slovenije, ki ga ne bi obrobila žvrklja. Zaradi alergenosti peloda in vse intenzivnejšega pojavljanja na okopavinskih njivah je prav žvrklja prva od invazivk, ki je leta 2010 dobila formalno podlago za zatiranje (anon. 2010).



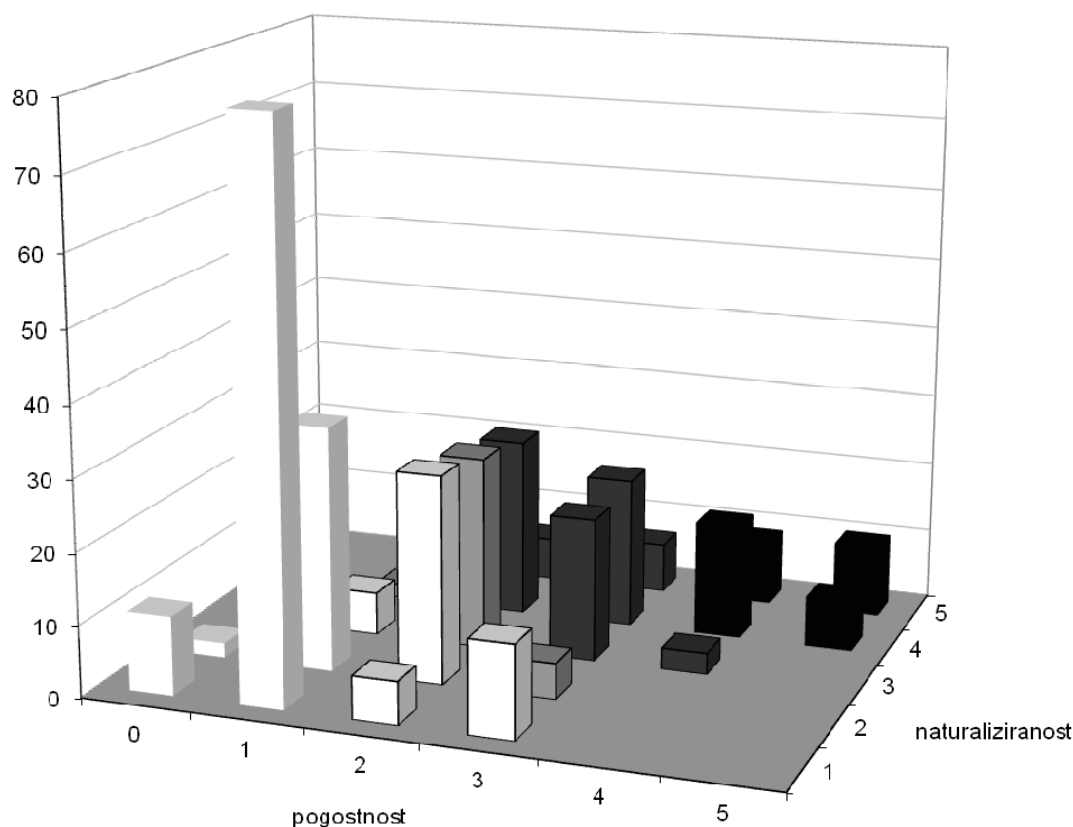


**Slika 3:** Pogostost uspevanja invazivk v Sloveniji – stanje v različnih časovnih obdobjih.

Tujerodnih rastlinskih vrst je v Sloveniji nepregledno veliko, sem lahko štejemo večino okrasnih in drugih gojenih rastlin, mnoge plevelce, seveda pa se na tem mestu ne moremo ukvarjati z vsemi tistimi vrtnimi, balkonskimi in sobnimi rastlinami, pa tudi kulturami, za katere je verjetnost spontanega širjenja v našo naravo zanemarljivo majhna. Če med temi množicami rastlin izberemo le tiste, ki se vsaj tu in tam pojavljajo podivjano tudi kje po Sloveniji (tako imenovani **efemerofiti**), postane število obvladljivo in smo pri nekaj sto vrstah. Kot je bilo rečeno že v uvodu, bomo izmed njih izvzeli arheofite, preostale tujerodne vrste pa glede na stopnjo naturaliziranosti razdelili v tri skupine: efemerofite (številčna ocena naturaliziranosti 1), naturalizirane neinvazivne (ocene 2, 3 in 4) in invazivne (ocena 5) vrste. Tudi uvrstitev posamezne vrste v eno od teh treh kategorij ni vedno nesporna, pogosto imamo opraviti z mejnimi primeri vrst, ki so morda le lokalno naturalizirane (oceni 2 in 3), drugod po Sloveniji pa se pojavljajo kvečjemu prehodno (npr. že omenjena Balfourova nedotika), ali pa vrst, katerih širjenje v naravne ekosisteme bi že lahko interpretirali kot invazivnost (ocena 4, npr. nežni loček (*Juncus tenuis*), severnoameriška vrsta, ki jo najdemo ob skoraj vsakem gozdnem kolovozu). V nekaterih nadaljnjih obravnavah oceni naturaliziranosti 4 in 5 obravnavamo skupno kot (potencialno) invazivne vrste.

Če primerjamo seznam za Slovenijo prepoznanih tujerodnih invazivnih vrst s seznamami nekaterih sosednjih območij, vidimo, da gre za manjša odstopanja zaradi nekoliko različne interpretacije definicije. Na hrvaškem seznamu (Boršič & al. 2008) je tako nekaj več plevelov (npr. obe vrsti severnoameriškega rogovilčka), ki jih mi zaradi pretežnega pojavljanja v ruderalnih združbah in ne v

naravnih habitatnih tipih (kjer se pojavljajo kvečjemu v majhnih številih) uvrščamo med manj problematične naturalizirane neofite (ocena 4). Na češkem seznamu (Pyšek & al. 2010) je med invazivkami tudi nekaj arheofitskih plevelnih vrst, ki jih mi kot vsebinsko problematične skupine arheofitov niti ne obravnavamo podrobneje, na avstrijskem (Walter & al. 2002) pa srečamo nekaj vrst, katerih problematika je pri nas precej nejasna, morda pa je niti ni zaradi drugačne gozdarske doktrine (npr. *Fraxinus pennsylvanica*), hkrati pa je avstrijski seznam po skupnem obsegu seznama vrst približno trikrat obsežnejši, a s primerljivim številom in seznamom invazivk. Ta velika številčna odstopanja gredo na račun nekaj sto arheofitov ter številnih sredozemskih in jugovzhodnoevropskih vrst, ki so pri nas ali v neposredni sosesčini avtohtone in tako za naselitev naših krajev niso nujno potrebovale človekove pomoči. Zelo veliko pa je tudi število efemerofitov, ki jih je v Avstriji več desetletij zapovrstjo odkrivala skupin terenskih botanikov, med katerimi je bil gotovo najbolj plodovit H. Melzer. Sistematičnih popisov flore ruderalnih rastišč, ki bi obsegali tudi številne efemerofite je za Slovenijo malo (npr. Turk 1990, Babij 1998, Javorič 2000), tako da je s florističnega stališča ta skupina vrst še slabo pokrita.



**Slika 4:** Povezanost pogostosti in naturaliziranosti neofitov.

Med višjimi rastlinami je tako od skupno nekaj čez 3000 vrst naše flore kar dobra petina tujerodnih, med njimi slabih 300 arheofitov, preostale pa so neofiti (ustaljeni v flori manj kot 500 let) in efemerofiti (ti se pojavljajo v flori le prehodno). Po kritični presoji celotnega seznama je bilo 343 vrst prepoznanih za neofite, ki vključujejo tudi neofitske (manj kot 500 let stare) efemerofite.

Dokler je pojavljanje prehodno ali z nizko številčnostjo in razpršenim uspevanjem majhnih populacij, vsaj ne ogroža strukture ali funkcije ekosistemov. V tem primeru tujerodne vrste praviloma še ne predstavljajo naravovarstvenega problema, predstavljajo pa lahko resno potencialno nevarnost. Ta lahko pride do izraza v primeru občasnih naravnih katastrofičnih dogodkov, med te pa lahko štejemo

tudi hitro spreminjanje klime, ki smo mu priča v zadnjih letih. V zvezi s tem je pravzaprav zelo težko oceniti, kakšen bo vpliv na biodiverzitetu, z gotovostjo pa lahko rečemo, da bodo invazivke ob zasedanju novih habitatnih tipov uspešnejše kot številne avtohtone vrste.

Tako tudi **pleveli** (torej vrste, katerih pojavljanje je omejeno na ruderalna in segetalna rastišča), med katerimi je delež tujerodnih vrst zelo velik, praviloma ne predstavljajo neposredne grožnje naravi, saj so po definiciji vezani na motena rastišča (predvsem na obdelana tla).

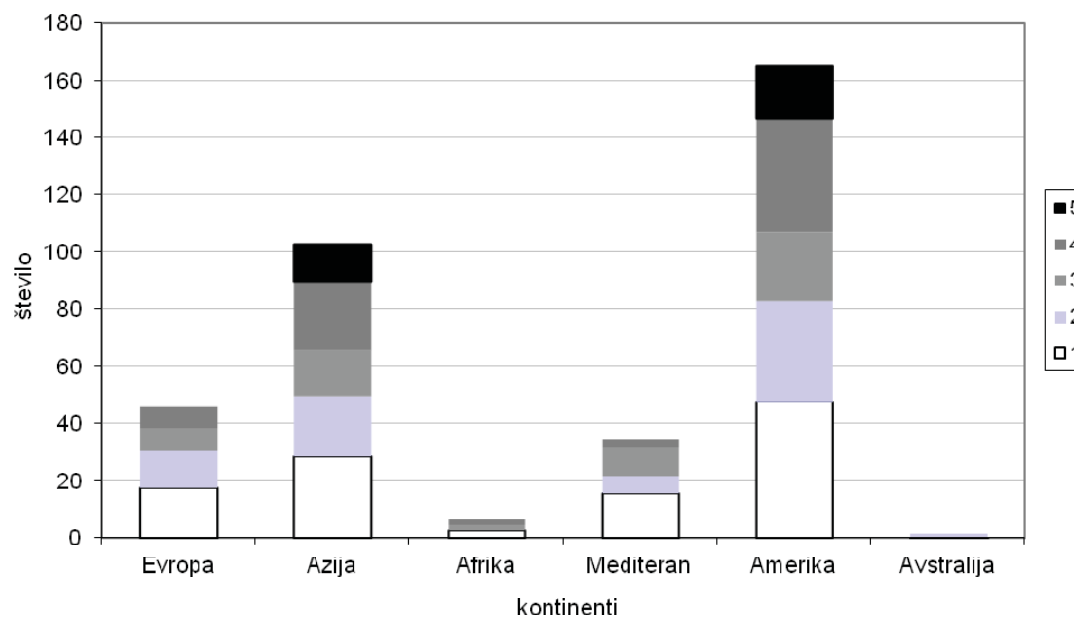
Ožji definiciji invazivke ustreza pravzaprav razmeroma malo rastlinskih vrst slovenske flore, našteji bi jih lahko 30 do 60, odvisno od tega, kako dosledni smo. Po končni redakciji priložene tabele smo jih našteji 32. A kljub temu predstavljajo resen problem, ki se ga šele zadnjih nekaj let začnemo resneje zavedati. Kar težko je npr. verjeti, da veljavna slovenska Strategija ohranjanja biotske pestrosti (anon. 2001) omenja pojem le v poglavju »Mednarodno sodelovanje«, iz česar bi lahko sklepali, da se je še pičlih 10 let nazaj uradnemu državnemu naravovarstvu problematika tujerodnih invazivnih vrst zdela dokaj nepomembna.

Seznam slovenskih invazivk tako obsega 32 vrst, tem pa zlahka dodamo še 71 nadaljnjih, ki imajo v tabelarnem pregledu stopnjo naturaliziranosti »4: naturalizirane«. Severnoameriške (sl. 5) so npr. robinija (na Štajerskem imenovana trn) (*Robinia pseudacacia*), dve vrsti zlate rozge (*Solidago canadensis* in *Solidago gigantea*), žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*), topinambur (*Helianthus tuberosus*) ..., iz vzhodne Azije izvirajo pajesen (*Ailanthus altissima*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), dve vrsti dresnika in križanec med njima (rod *Fallopia*), japonska medvejka (*Spiraea japonica*) in japonsko kosteničje (*Lonicera japonica*). Iz tropskih krajev izvira vodna solata (*Pistia stratiotes*), ki se je v zadnjih nekaj letih razbohotila v savski mrtvici pri Prilipah v bližini Brežic, kjer uspe prezimiti zaradi naravnih toplih izvirov. Z južne poloble pravih invazivk v naši flori za zdaj ni, je pa nekaj dobro naturaliziranih plevelov, ki bi se utegnili bolj množično pojaviti tudi v naravnih združbah (npr. dve vrsti rogovilčka – *Galinsoga parviflora* in *G. ciliata*).

Po dosedanjem vedenju lahko kot najhujše invazivke v Sloveniji opredelimo naslednje vrste: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Aster novi-belgii* agg. (taksonomska situacija še ni popolnoma jasna), *Bidens frondosa*, *Elodea canadensis*, *Fallopia japonica* (in križanec *F. × bohemica*), *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Lonicera japonica*, *Robinia pseudacacia*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Spiraea japonica*. A predvsem lokalno se lahko nekatere druge invazivne vrste obnašajo enako ogrožujoče.

Kot bi lahko pričakovali, izvirajo naše tujerodne vrste iz klimatsko primerljivih predelov, ki jih je po svetu kar nekaj. Taki so npr. na severni polobli skrajni vzhodni predeli Azije, vzhod Severne Amerike, nekaj pa jih je tudi na južni polobli. Večina pri nas naturaliziranih tujerodnih vrst je bila v naše kraje zanesena namenoma, saj se jih je gojilo ali se jih celo še vedno goji predvsem kot okrasne, manj kot uporabne rastline.





**Slika 5:** Stopnje naturaliziranosti neofitov glede na izvor. Legenda: 1 – prehodno, 2 – redko, 3 – raztreseno, 4 – naturalizirano, 5 – invazivno.

Druge taksonomske skupine, ki niso podrobneje obravnavane med »rastlinami«, kot npr. alge in mahovi, imajo razmeroma malo tujerodnih vrst. Razlog za to kaže iskati v dejstvu, da so ekonomsko nepomembne in zato njihovih diaspor človek ne širi načrtno, hkrati pa so to pogosto vrste z zelo velikimi areali, za katere se zdi, da so jih oblikovale v glavnem po naravni poti, kar lahko pripišemo lahkim propagulam. Med za Slovenijo navedenimi vrstami mahov (Martinčič 2003) tako ni tujerodnih, a tudi v bolje raziskanih sosednjih državah, kot sta Nemčija in Avstrija je vrst teh skupin izredno malo, in še te v oceanskem vplivnem območju ali v rastlinjakih (Essl & Rabitsch 2002). Problematike alg se delno dotika poglavje o morskih tujerodnih organizmih.

### 9.3 Arheofiti, iz obdelave izključena skupina

Arheofiti, torej tujerodne rastlinske vrste, ki so se v naših krajih naselile pred več kot 500 leti, predstavljajo popolnoma drugačno problematiko od večine neofitov. Žal je za večino teh vrst nemogoče zanesljivo ugotoviti, kako daleč nazaj so naselile naše kraje, v povezavi s tem pa tudi, ali so res prišle s posredovanjem človeka, ali pa bi se iz razmeroma neposredne sosesčine, kot so npr. južnejši predeli Balkanskega polotoka, morda v tisočletjih po ledeni dobi utegnile razširiti same in zasesti rastišča, ki so sicer tipična za tujerodne vrste. Taka rastišča so pogosto na tleh, bogatih z minerali, ali pa na stalno mehansko motenih mestih. Oboje je sicer tipična značilnost antropogeno vplivanih ruderalnih rastišč, hkrati pa so številni obrečni habitatni tipi zaradi naravne rečne dinamike po mikroekoloških razmerah lahko precej podobni in tudi popolnoma spontano širjenje vrst vzdolž rek vse od predelov južnega Balkanskega polotoka v nekaj tisočletjih ne bi bilo nič nenavadnega. V tisočletjih po ledeni dobi so se namreč po naravni poti v naše kraje iz ledenodobnih refugijev priselile (vrnile) tudi številne vrste, ki jih imamo za popolnoma avtohtone, kot je npr. večina naših gozdnih vrst, ki v času poledenitvenih sunkov na ozemlju današnje Slovenije pač niso mogle preživeti in so se torej morale preseliti vsaj nekaj 100 km južneje.

V surovih podatkih za obdelavo neobiote so bile seveda vključene tudi arheofitske vrste, vendar se z njimi podrobneje nismo več ukvarjali in jih navajamo le kot zanimivo skupino, ki bi utegnila biti tudi naravovarstveno pomembna, vendar tokrat v popolnoma drugem smislu kot neofiti. Številne arheofitske vrste so namreč kot redke in ogrožene vključene na rdeče sezname.

### 9.3.1 Zelo verjetni arheofiti (97):

*Amaranthus blitum*, *Anthemis tinctoria*, *Apera spica-venti*, *Arctium lappa*, *Arctium minus*, *Arctium tomentosum*, *Aristolochia clematitis*, *Artemisia absinthium*, *Asperula arvensis*, *Avena fatua*, *Bifora radians*, *Bifora testiculata*, *Bromus secalinus*, *Bunias erucago*, *Calendula arvensis*, *Camelina alyssum*, *Carduus acanthoides*, *Castanea sativa*, *Caucalis platycarpus*, *Celtis australis*, *Centaurea cyanus*, *Cercis siliquastrum*, *Chenopodium ficifolium*, *Chenopodium murale*, *Chenopodium opulifolium*, *Chenopodium rubrum*, *Cirsium arvense*, *Conium maculatum*, *Conringia orientalis*, *Consolida regalis*, *Cuscuta epilinum*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Eragrostis cilianensis*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia helioscopia*, *Ficus carica*, *Fumaria capreolata*, *Fumaria officinalis*, *Fumaria parviflora*, *Fumaria rostellata*, *Fumaria vaillantii*, *Galium parisiense*, *Galium spurium*, *Gladiolus communis*, *Gladiolus italicus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Hibiscus trionum*, *Holosteum umbellatum*, *Hyoscyamus albus*, *Hyoscyamus niger*, *Hyssopus officinalis*, *Inula helenium*, *Juglans regia*, *Lactuca serriola*, *Lactuca virosa*, *Mentha spicata*, *Montia minor*, *Myagrum perfoliatum*, *Myrtus communis*, *Nigella arvensis*, *Olea europaea*, *Onopordum acanthium*, *Onopordum illyricum*, *Panicum miliaceum*, *Papaver apulum*, *Papaver argemone*, *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Portulaca oleracea*, *Rubia tinctorum*, *Salix fragilis*, *Salvia officinalis*, *Setaria italica*, *Setaria pumila*, *Setaria verticillata*, *Silene gallica*, *Silene linicola*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium officinale*, *Solanum luteum*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Thlaspi alliaceum*, *Thlaspi arvense*, *Torilis arvensis*, *Tragus racemosus*, *Turgenia latifolia*, *Vaccaria grandiflora*, *Vaccaria hispanica*, *Valerianella locusta*, *Viburnum tinus*, *Vicia pannonica*, *Vicia villosa*, *Viola arvensis*.

### 9.3.2 Morebitni arheofiti (127):

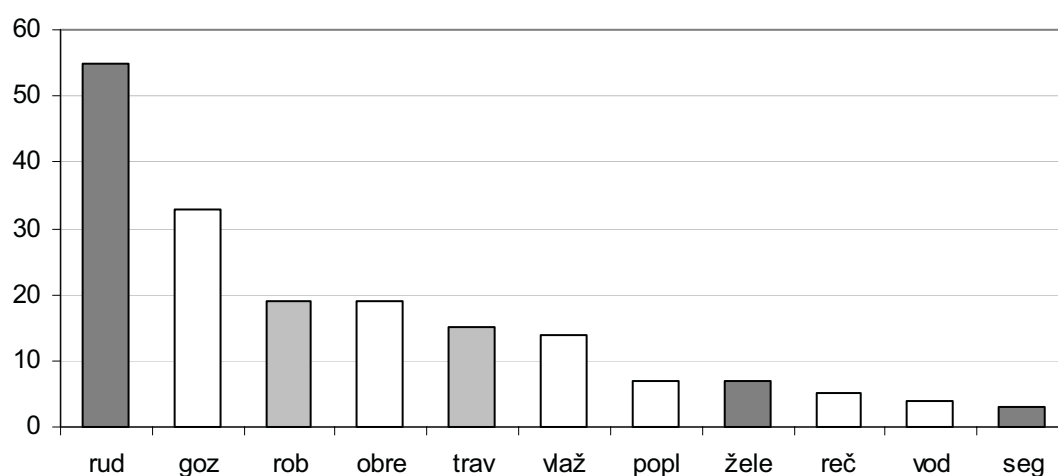
*Alcea biennis*, *Ammi majus*, *Anagallis foemina*, *Anchusa officinalis*, *Anthemis altissima*, *Anthemis arvensis*, *Anthemis austriaca*, *Anthemis cotula*, *Anthemis segetalis*, *Anthriscus caucalis*, *Arrhenatherum elatius*, *Asparagus officinalis*, *Asperugo procumbens*, *Berberis vulgaris*, *Berberoa incana*, *Bromus inermis*, *Bryonia alba*, *Bunium bulbocastanum*, *Bupleurum lancifolium*, *Bupleurum rotundifolium*, *Campanula rapunculus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardaria draba*, *Carduus nutans*, *Carduus pycnocephalus*, *Centaurea calcitrapa*, *Centranthus ruber*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium urbicum*, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Crepis pulchra*, *Crepis tectorum*, *Cynoglossum officinale*, *Descurainia sophia*, *Digitaria ischaemum*, *Digitaria sanguinalis*, *Dipsacus fullonum*, *Dipsacus laciniatus*, *Dipsacus pilosus*, *Echinochloa crus-galli*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis pilosa*, *Erodium moschatum*, *Erysimum repandum*, *Euphorbia exigua*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia peplus*, *Filago arvensis*, *Filago minima*, *Filago pyramidata*, *Foeniculum piperitum*, *Foeniculum vulgare*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium divaricatum*, *Galium glaucum*, *Galium tricornutum*, *Hedysarum hedysaroides*, *Hesperis candida*, *Hesperis matronalis*, *Hesperis sylvestris*, *Humulus lupulus*, *Iberis amara*, *Kickxia elatine*, *Kickxia spuria*, *Lactuca quercina*, *Lactuca saligna*, *Lactuca viminea*, *Mentha pulegium*, *Microrrhinum litorale*, *Misopates orontium*, *Myosotis arvensis*, *Myosurus minimus*, *Nepeta cataria*, *Nepeta pannonica*, *Neslia paniculata*, *Onobrychis arenaria*, *Onobrychis viciifolia*, *Origanum*

*vulgare ssp. viride*, *Physalis alkekengi*, *Picris echioides*, *Picris hieracioides*, *Pyrus nivalis*, *Ranunculus arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum perenne*, *Rapistrum rugosum*, *Reseda luteola*, *Reseda phyteuma*, *Ribes nigrum*, *Rumex crispus*, *Salvia verticillata*, *Scandix pecten-veneris*, *Sclerochloa dura*, *Scolymus hispanicus*, *Scorzonera hispanica*, *Sedum reflexum*, *Sempervivum tectorum*, *Setaria viridis*, *Silene cretica*, *Sisymbrium altissimum*, *Sisymbrium orientale*, *Tanacetum vulgare*, *Thymelaea passerina*, *Tragopogon porrifolius*, *Trifolium repens*, *Trisetum flavescens*, *Valerianella carinata*, *Valerianella dentata*, *Valerianella eriocarpa*, *Verbena officinalis*, *Veronica acinifolia*, *Veronica agrestis*, *Veronica polita*, *Veronica triloba*, *Veronica triphyllos*, *Vicia dasycarpa*, *Vicia narbonensis*, *Vicia sativa*, *Vicia striata*, *Viola kitaibeliana*, *Vitex agnus-castus*.

## 9.4 Ogroženost avtohtonih vrst

Neposredno ogroženost posameznih avtohtonih vrst zaradi širjenja tujerodnih invazivnih vrst bi lahko potrdilo predvsem dolgotrajno spremljanje širjenja populacij neke tujerodne vrste na stalnih popisnih ploskvah. Tako dolgotrajno opazovanje pa zaenkrat še ni bilo vzpostavljeno in je tudi s stališča načrtovanja večletnega dela v naravi problematično, saj bi potrebovali lastne velike popisne ploskve, ki bi bile varne pred nehotenimi drugimi vplivi (npr. sprememba rabe prostora ipd.). Tako lahko najboljšo predstavo o ogroženosti avtohtonih vrst dobimo posredno preko spremljanja stanja združb ali habitatnih tipov, česar se bolj dotika poglavje 4.

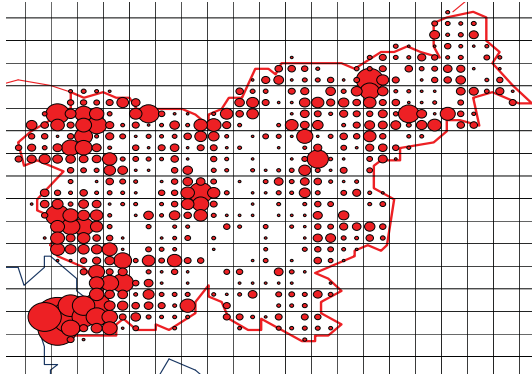
### Pojavljanje invazivk glede na tip rastišč



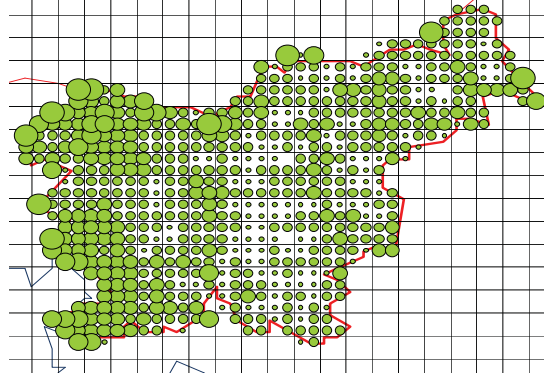
**Slika 6:** Pojavljanje invazivk na različnih tipih rastišč. Legenda: rud – ruderalna rastišča, goz – gozd, rob – robovi, obre – obrežna vegetacija, trav – travišča, vlaž – vlažna rastišča, popl – poplavna rastišča, žele – železnice, reč – ob rekah, vod – vodna vegetacija, seg – segetalno.

Težava je, da je razpoložljivost natančno lociranih fitocenoloških popisov, ki bi bili nekaj desetletij stari in se na teh nahajališčih razen spontanega razvoja vegetacije (vključno s širjenjem tujerodnih vrst) ne bi zgodila nobena druga sprememba rabe prostora, zanemarljiva. Spremembe, ki jih povzročajo postopna širjenja populacij tujerodnih vrst, pa se ne zaznavajo v mesečnih ali letnih časovnih dimenzijah, ampak vsaj v dimenzijah desetletij. Zaznavanje neposrednih vplivov vrste na vrsto je tako izredno zahtevno.

A: redke vrste (z največ 10 kvadranti uspevanja v Sloveniji)



B: Stopnja redkosti flore kvadranta (povprečna redkost vrst v kvadrantu glede na razširjenost vrst v Sloveniji)



**Slika 7:** Prikaz redkosti Slovenske flore.

Če poskušamo stopnjo ogrožanja oceniti z bolj grobimi pristopi, nam poleg analize po rastlinskih združbah ali po habitatnih tipih lahko pomaga tudi posredna analiza vzorcev širjenja in množičnosti pojavljanja tujerodnih invazivnih vrst v primerjavi z vzorci pojavljanja avtohtonih vrst. Če na primer primerjamo zemljevid gostot pojavljanja redkih rastlinskih vrst (z manj kot 10 kvadranti uspevanja v Sloveniji) ali zemljevid povprečne redkosti flore kvadranta kot oceni območij z visoko stopnjo pogostnosti pojavljanja redkejših avtohtonih vrst, z vzorcem naraščanja pojavljanja tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst (slika 3), ki se je seveda izrazito spremenil predvsem v zadnjih treh desetletjih, opazimo nekatera očitna prekrivanja. Najbolj izrazito je prekrivanje vzorcev na območjih poplavnih gozdov velikih nižinskih rek, iz česar lahko sklepamo, da so redke vrste, vezane na te habitatne tipe, neposredno pod močnim vplivom širjenja številnih tujerodnih invazivnih vrst. Če na iste vrste pogledamo še s stališča njihovih ekoloških zahtev, nam hitro postane jasno, da starejši podatki o uspevanju nekaterih redkejših avtohtonih vrst poplavnih gozdov preprosto ne morejo več odražati sedanjega stanja, saj so npr. ob Muri, Savi in spodnji Dravi poplavni gozdovi danes skoraj neprehodno zarasli z neofitskimi združbami žlezave nedotike, japonskega dresnika, deljenolistne rudbekije, topinamburja, oljne bučke in še nekaterih vrst.

Drugo prekrivanje lahko zaznamo na območju Krasa. Tu sta od tujerodnih invazivnih vrst najbolj problematični robinija in veliki pajesen, ki hitro zaraščata opuščene travnike in pašnike. Hkrati pa vemo, da je največje število naravovarstveno pomembnih kraških vrst vezanih prav na pusta suha travišča. Zanje je bil sicer najbolj uničujoč vpliv že samo opuščanje rabe, a če temu sledi še hitro zaraščanje z omenjenima dvema invazivkama, ogrožene travniške vrste preprosto ne morejo več soobstajati.

Zelo neposreden uničujoč vpliv tujerodne invazivne vrste se je zgodil v mrtvici pri Prilipah (Jaklič & Jogan 2009), kjer je dobro ohranjeno rastlinsko združbo ene zadnjih ohranjenih savskih mrtvic v pičlem desetletju popolnoma nadomestila ena sama tropska vrsta: vodna solata (*Pistia stratiotes*).

Prav tako uničujoče je bilo širjenje dveh tujerodnih invazivnih vrst v podrasti hrastovo gabrovih gozdov na območju spodnje Vipavske doline, kjer danes na številnih območjih popolnoma prevladujeta japonska medvejka in lokalno japonsko kosteniče (Jogan 2000, Fišer 2005, Jogan & Plazar 1998).

Do nedavnega se je zdelo, da so morda vsaj rastline nekaterih ekstremnih rastišč nekako varne pred vplivom invazivk. A za rastlinske združbe skalnih razpok je danes že jasno, da jih lokalno močno

ogrožajo veliki pajesen, metuljnik in vzhodni klek. To pa ni le splošen problem invazivnosti, ampak tudi zelo težke dostopnosti teh rastišč, tako da tudi akcije odstranjevanja invazivk praktično niso mogoče.

Tudi redno košeni travniki so bili še razmeroma nedavno brez tujerodnih invazivnih vrst, v zadnjih nekaj letih pa se na njih začenja množično pojavljati enoletna suholetnica, ki je hkrati ena od najbolj razširjenih invazivk v Sloveniji ter sega od morske obale do srednjega montanskega pasu ter je vrsta s skoraj 2000 podatki o nahajališčih v podatkovni zbirki Flora Slovenije na Centru za kartografijo favne in flore, ki je največja tovrstna zbirka podatkov za ozemlje Slovenije. Še pred desetletjem se je ta vrsta držala senčnih ruderalnih mest in bila dejansko enoletnica, prodor na košene travniške površine so ji omogočile oblike, ki so dejansko trajnice z gomoljasto odebeljenim dnom stebela, ki odlično prenašajo košnjo celo na pogosto košenih zelenicah (Bačič 2008).

Popolnoma drug tip ogroženosti se kaže s strani nekaterih tujerodnih vrst, ki so genetsko dovolj sorodne z avtohtonimi vrstami, da lahko med enimi in drugimi prihaja do križanja. Med rastlinami je v naših krajih morda najbolj znan primer severnoameriškega vrbovca *Epilobium ciliatum*, ki se lahko križa s skorajda vsemi evropskimi vrstami tega rodu (Strgulc Krajšek & Jogan 2004) in tako povzroči nastanek križancev, ki jih vsaj po eni starševski vrsti in po recentnem nastanku prav tako obravnavamo kot neofite. Samo po sebi tako križanje med različnimi sorodnimi vrstami rastlin ni redek pojav, a tu in tam se iz križancev po stabilizaciji genoma razvije nova vrsta, ki pa je lahko še bolj invazivna od starševske/-ih. Pri vrbovcih do tega kot kaže še ni prišlo, a tudi v Sloveniji sta vsaj dva naturalizirana neofitska taksona hibridogenega nastanka, ki kažeta šibko (*Platanus × acerifolia*) ali močno invazivnost (*Fallopia × bohemica*). Omenjena platana je križanec med ameriško vrsto *P. occidentalis* in balkansko vrsto *P. orientalis*, nobena od starševskih vrst se pri nas ne pojavlja zunaj nasadov, medtem ko se stabilizirani križanec širi v obrečne habitatne tipe ob reki Savi. Še bolj invaziven pa je češki dresnik (*Fallopia × bohemica*), ki je nastal v Evropi kot rezultat križanja dveh vzhodnoazijskih vrst *F. japonica* in *F. sachalinensis*, kljub omejeni plodnosti pa se širi in razrašča enako ali celo bolj učinkovito kot japonski dresnik, ki je ena od najhujših invazivk v svetovnem merilu (Strgulc Krajšek & Jogan 2011). V Evropi je zelo znan tudi primer trave slanih močvirij *Spartina anglica*, ki je stabilizirani križanec med vrstama *S. alternifolia* in *S. maritima*. Prvo so zanesli iz Severne Amerike, druga je v Evropi avtohtona (Hubbard 1984) in prisotna tudi v obmorskih močvirjih severnega Jadrana. Severnoameriška starševska vrsta v novi domovini ni bila zelo problematična, prav tako ne v 19. stoletju nastali križanec, ko pa se je pojavila populacija križanca s podvojenim kromosomskim številom, je ta zelo hitro pokazala znake invazivnosti.

## 9.5 Izpodrivanje avtohtonih vrst

O neposrednem izpodrivanju avtohtonih vrst bi lahko govorili predvsem v primeru, da si tujerodna in avtohtona vrsta delita isto ekološko nišo in prihaja med njima do izpodrivanja. Do neke mere je tak primer dveh vrst mrkačev, severnoameriške vrste *Bidens frondosa* in avtohtone *B. tripartita*. Na zelo mokrih močvirnih mestih, šibko zaraslih z drugo vegetacijo si ti dve vrsti dejansko delita ekološko nišo in severnoameriška uspešno izpodriva evropsko, vendar pa imata vrsti širši optimum uspevanja, ki se ne prekrivata popolnoma. Tako je avtohtoni trikrpi mrkač konkurenčen tudi v gosto zaraslih združbah šašij in močvirskih travnišč, kamor tujerodna vrsta ne sega, ta pa je zelo uspešna tudi na različnih ruderalnih mestih na nekoliko bolj kisli podlagi (Gruberova & Prach 2003).



Posredno lahko izpodrivanje avtohtonih vrst opazujemo v predelih, kjer danes razen neofitskih vrst skoraj ni več avtohtone vegetacije, še posebej so to poplavna območja ob nižinskih rekah.

Posamezne tujerodne vrste pa s svojim načinom rasti onemogočajo vse bližnje rastoče rastline. Predvsem gre za neposredno vplivanje z zasenčenjem pri ovijalkah, kot so: oljna bučka, petertolistna vinika in japonsko kosteničje, ki so se že izkazale kot uničujoče invazivne vrste tudi pri nas, ter pri nekaterih prisotnih, a še ne tako razširjenih vrstah, kot sta robati kurbusnjak (*Sicyos angulatus*) in grmasti slakovec (*Fallopia aubertii*), ki za zdaj kažeta svojo agresivnost le lokalizirano.

## 9.6 Ogroženost naravnih habitatnih tipov

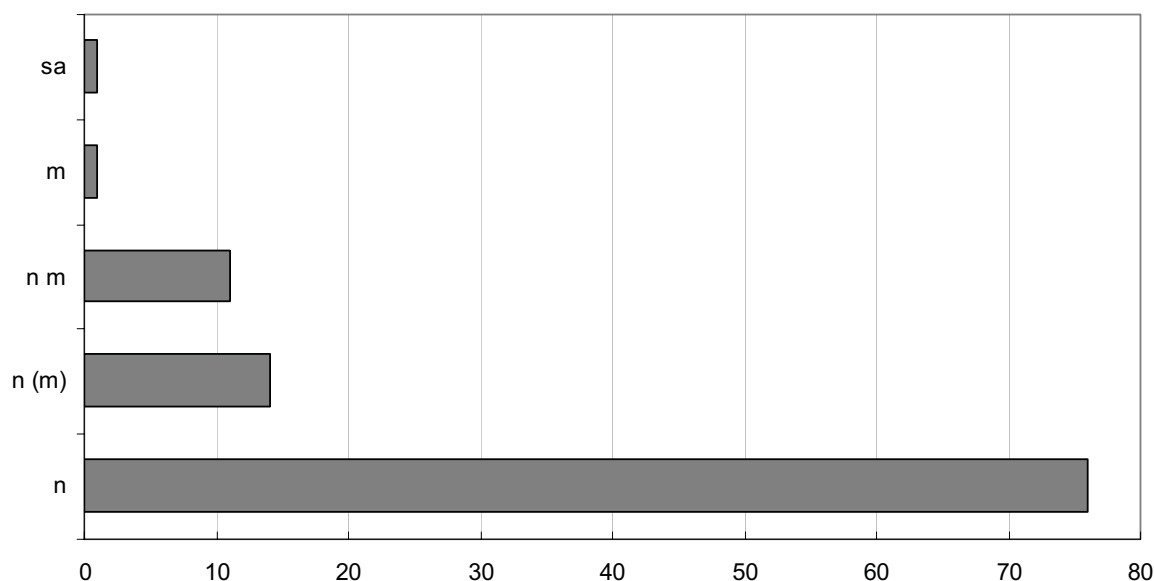
Najbolj ogroženi habitatni tipi so obrečna visoka steblikovja in grmišča ter poplavni gozdovi, kjer so invazivke v nekaj desetletjih tako močno spremenile podobo vegetacije, da si domorodnih združb sploh ne moremo več predstavljati. Precej ogroženi so tudi gozdni robovi in poseke, še posebej na Primorskem, kjer jih zaraščata veliki pajesen (*Ailanthus altissima*) in robinija (*Robinia pseudaccacia*), v podrasti nekaterih naših najtoplejših gozdov pa prevladujeta japonska medvejka (*Spiraea japonica*) in japonsko kosteničje (*Lonicera japonica*). Travišča je v zadnjih nekaj letih marsikje prerasla enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*). Pred invazijo niso varne niti nedostopne združbe skalnih razpok, ki jih ponekod že naseljujejo veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), vzhodni klek (*Thuja orientalis*) in metuljnik (*Buddleia davidii*). Zaenkrat so razmeroma neogroženi le predeli Slovenije nad 600 m nadmorske višine, a tudi tam se predvsem na toplih legah nekatere invazivke že širijo. Mnogolistni volčji bob (*Lupinus polyphyllus*), kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*) in japonski dresnik (*Fallopia japonica*) pa se širijo tudi nad 1000 m nadmorske višine, slednji je bil zabeležen na območju Triglavskega narodnega parka na Goreljku na 1343 m (Petras Sackl & Menegalija 2012).

Več o ogroženosti naravnih habitatnih tipov s strani tujerodnih rastlinskih vrst v poglavju 4.

## 9.7 Ogroženost naravovarstveno pomembnih območij

Tako kot velja za ogroženost habitatnih tipov, velja tudi za ogroženost zavarovanih območij. Edina trenutno neogrožena območja so tista v subalpskem in alpskem pasu, že v gornjem montanskem pasu se pojavljata japonski dresnik (*Fallopia japonica*) in volčji bob (*Lupinus polyphyllus*), od spodnjega montanskega pasu do nižin pa so zaradi širjenja posameznih invazivnih vrst ogrožena prav vsa naravovarstveno pomembna območja.

Najhujša je situacija v ravninski vzhodni Sloveniji, kjer se zdi boj proti neofitskim združbam visokega steblikovja v poplavnih logih že izgubljen, le malo bolje pa je po drugih območjih nižinskih mokrišč, kot na primer na poplavnih poljih Notranjske. Tu je zaradi ekstremnih ekoloških razmer, ki jih ustvarja redno poplavljanje, širjenje neofitskih vrst večinoma omejeno na obrobje, a nekatere med njimi, kot npr. amorfa (*Amorpha fruticosa*), so prav na poplavnih travnikih našle svojo nišo za uspevanje.



**Slika 8:** Pojavljanje invazivnih neofitov po višinskih pasovih. Legenda: sa - subalpski, m - montanski, n - nižinski.

Nedavna obsežna analiza stanja tujerodnih vrst po zavarovanih območjih v Sloveniji (Kus Veenvliet & Humar 2011) je sicer uporabljala le metodo anketiranja, a anketni listi so bili izčrpni in z njihovo pomočjo zbrani podatki o problematiki zelo povedni. Hkrati pa se je treba zavedati, da se je anketiralo o prisotnosti tujerodnih vrst s številčno omejenega seznama, tako da na videz izredno nizki navedeni številčni podatki pod 20 tujerodnih rastlinskih vrst na zavarovano območje ne odražajo realnega stanja.

Na posameznih zavarovanih območjih so se resnosti problematike že zavedli in tako je bilo npr. na območju Triglavsega narodnega parka že več posamičnih akcij za odstranjevanje dresnika in ambrozije (Petras Sackl & Menegalija 2012), akcija popisovanja in odstranjevanja nekaterih invazivk na območju Radenskega polja (Kebe 2008), akcija odstranjevanja deljenolistne rudbekije in Thunbergovega češmina v Mostecu itd.

Če poleg že omenjene študije o tujerodnih vrstah v zavarovanih območjih (Kus Veenvliet & Humar 2011) pogledamo s stališča ogroženosti naravovarstveno pomembnih mokriščnih habitatnih tipov (Jogan 2005), nam tabela (ibid., str. 76) kaže, da so invazivke najbolj problematične v porečjih Save (vključno z Ljubljano), Drave in Mure, nekoliko manj vrst je znanih z bregov Dravinje ter večjih pritokov Save (Krka, Kolpa, Savinja), primorske reke pa imajo nekoliko manj invazivnih rastlinskih vrst. Med njimi prednjačita Vipava in spodnja Soča, medtem ko bregovi Idrijce in Reke do zdaj zaradi invazivk še niso toliko prizadeti.

V naslednji tabeli (tabela 1) je prikazano pojavljanje nekaterih vlagoljubnih vrst invazivk na naših najpomembnejših mokriščih. Najbolj so zaradi invazivnih vrst prizadeta mokrišča v stiku z velikimi nižinskimi rekami osrednje in vzhodne Slovenije, Ljubljansko barje, Jovsi s soseščino in mokrišča v poplavnem pasu spodnje Mure, najmanj pa mokrišča v zahodni Sloveniji, kjer pa lahko predvsem na najtoplejšem območju pričakujemo pojavljanje kakih drugih, bolj sredozemskemu podnebju prilagojenih vrst, kot je npr. papirjevka (*Broussonetia papyrifera*), ki se že uspešno širi po vlažnih mestih spodnje Vipavske doline.

Območje	Skupaj	<i>Acorus calamus</i>	<i>Asclepias syriaca</i>	<i>Aster lanceolatus</i>	<i>Aster novae-angliae</i>	<i>Aster squamatus</i>	<i>Aster tradescantii</i>	<i>Bidens frondosa</i>	<i>Echinocystis lobata</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Epilobium ciliatum</i>	<i>Fallopia japonica</i>	<i>Fallopia sachalinensis</i>	<i>Glyceria striata</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Impatiens glandulifera</i>	<i>Lindernia dubia</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	<i>Rudbeckia laciniata</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago canadensis</i>	
Cerkniško jezero	2																		x			x	
Čezsoča	2											x			x								
Jovsi, Vrbina, Dobrava	11	x	x					x	x			x			x	x		x	x	x	x	x	
Krakovski gozd	7	x						x	x			x				x				x		x	
Ljubljansko barje	14	x	x				x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	
Planinsko polje	4										x		x		x						x		
Radensko polje	6			x	x					x					x					x	x		
Sečoveljske soline	2					x																x	
spodnja Drava	9	x						x	x	x	x					x				x	x	x	
spodnja Mura	13	x		x				x	x	x	x				x	x	x			x	x	x	

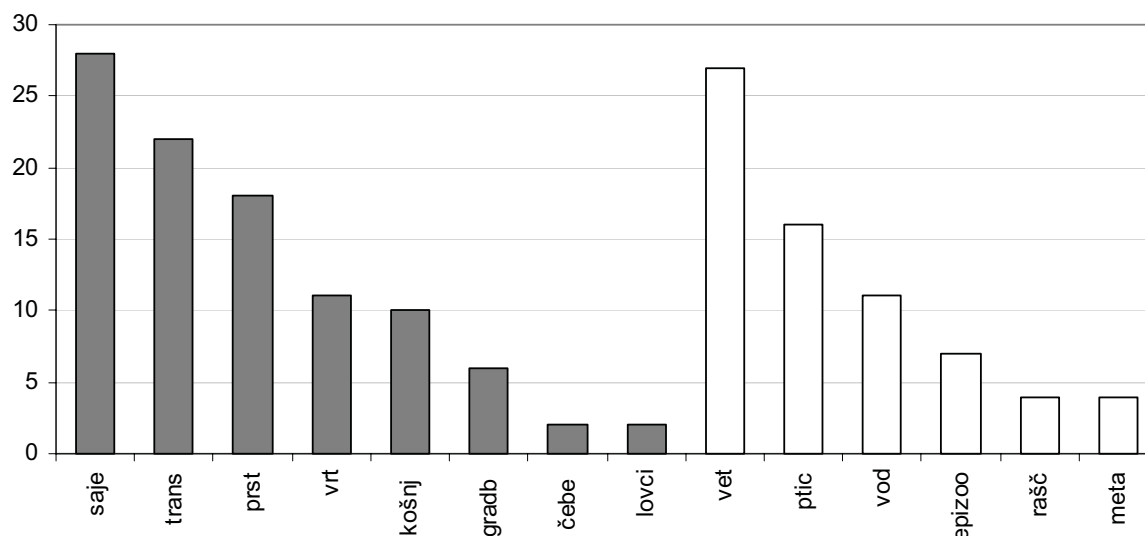
**Tabela 1:** Pojavljanje ITV rastlin na nekaterih pomembnih slovenskih mokriščih. Iz: Jogan 2005.

Ob novo zaznanem pojavljanju katerekoli izmed teh vrst v varovanem območju, bi bilo treba takoj ukrepati. Najprej je treba ugotoviti dejansko razširjenost vrste in presoditi, ali vrsta ogroža doseganje varstvenih ciljev območja. Na podlagi tega oblikujemo ukrepe ravnanja z vrsto, bodisi jo odstranimo, če pa to ni več mogoče, presodimo, ali je smiselno omejevati populacije s trajnim nadzorom. Aktivnosti s tem namenom so na nekaterih zavarovanih območjih že potekale (ibid; Kus Veenvliet & Humar 2011), a intenziteta delovanja je bila kratka, tako da dolgoročnega učinka verjetno ni bilo.

## 9.8 Glavni vektorji vnosa in širjenja

Več o splošni problematiki in biogeografiji širjenja v samostojnem poglavju 2.

Po načinu širjenja so invazivke zelo raznolike, pogosto pa imajo pred domorodnimi vrstami določene konkurenčne prednosti, zaradi katerih se lahko uspešneje širijo. Številne so enoletnice, ki proizvedejo orjaške količine semen, ta pa se lahko razširjajo z vetrom, v sočnih plodovih, ki jih raznašajo ptice, ali pa se s kaveljčki oprijemljejo živali in človeka. Nedotike celo same uspevajo odmetavati semena več metrov daleč. Neredko pa je pri širjenju aktivno pomagal tudi človek. Zaradi medonosnosti so nekatere invazivke načrtno širili čebelarji (žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), robinija (*Robinia pseudacacia*), amorfa (*Amorpha fruticosa*), japonski dresnik (*Fallopia japonica*) ...), zaradi krmne vrednosti za divjad so druge vrste sadili lovci (topinambur (*Helianthus tuberosus*)), nekatere okrasne vrste sadijo po vrtovih (metuljnik (*Buddleia davidii*), japonsko kosteničje (*Lonicera japonica*), japonska medvejka (*Spiraea japonica*), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*) ...). Na ta način lahko invazivke hitro zasedejo nova območja, na katerih pa je njihova uspešnost odvisno tudi od podnebnih dejavnikov. Za obstoj populacij na novo zasedenih območjih pa je navadno poleg širjenja s semeni zelo pomembno tudi vegetativno širjenje in razraščanje. Številne zelne trajnice (npr. japonski dresnik, zlate rozge, ...) imajo razrasel podzemni sistem korenin, ki preživijo celo več let redne košnje.



**Slika 9:** Delež invazivnih neofitov glede na glavne vektorje širjenja. Legenda: saje - sajeno, trans - transport, prst - s prstjo, vrt - vrtnarstvo, košnj - s košnjo, gradb - gradbeništvo, čebe - čebelarstvo, lovci - lovci; vet - veter (anemohorija), ptic - ptice (ornitohorija), vod - voda (hidrohorija), epizoo - epizoohorija (raznašanje na površini živali), rašč - razraščanje (vegetativno razširjanje), meta - aktivno izmetavanje diaspor (avtohorija).

## 9.9 Možnosti monitoringa

Najuspešnejši ukrep za omejevanje širjenja invazivnih tujerodnih vrst je preprečevanje vnosa novih tujerodnih vrst in ukrepanje ob prvih podatkih o pojavljanju nove tujerodne vrste na nekem območju. Ena od možnih metod pridobivanja tovrstnih podatkov je **aktivno iskanje tujerodnih vrst**, za katere že obstajajo podatki o njihovi prisotnosti v soseščini – ključno pri tem je sodelovanje s sosednjimi državami in medsebojno obveščanje. V tem primeru je smiselno nadzirati najverjetnejša mesta, preko katerih se lahko vrsta razširi na nova ozemlja (žleznice, ceste, pristanišča, vodotoki, industrijske cone ...) in ukrepati ob prvih podatkih o pojavljanju na novem območju. Smiselno je tudi aktivno iskanje na specifičnih rastiščih, ki ustrezajo pričakovani tujerodni vrsti. To je še posebej pomembno na zavarovanih območjih, kjer so lahko v monitoring aktivno vključeni naravovarstveni nadzorniki, ki dobro poznajo območje in zato hitreje opazijo spremembe. Učinkovito je lahko tudi **naključno oz. nenačrtovano zaznavanje tujerodnih vrst**, ki pa lahko deluje le v primeru, če so zainteresirani posamezniki, ki v naravi preživijo veliko časa (naravovarstveni nadzorniki, lovci, ribiči, rekreativci ...), seznanjeni s problematiko in so na terenu pozorni na pojav novih vrst. V tem primeru mora biti vzpostavljen tudi sistem zbiranja tovrstnih podatkov in njihovega preverjanja, saj je pričakovan precejšen delež »lažnih alarmov«.

Organizirano zbiranje podatkov o prisotnosti tujerodnih vrst v Sloveniji trenutno poteka le za pelinolistno žvrkljo (*Ambrosia artemisiifolia*). Splošna javnost lahko sporoča podatke o pelinolistni žvrklji prek portala Fitosanitarnе uprave RS, za druge izbrane tujerodne vrste pa je v pripravi spletni portal, ki nastaja v okviru Projekta Thuja2 – Tujerodne vrste – naša skrb, moja odgovornost, ki naj bi začel delovati v začetku leta 2013.

## 9.10 Možnosti nadzora

O možnostih nadzora tujerodnih vrst je tudi za slovenske razmere že veliko napisanega (glej uvodno poglavje – Obravnava vsebinsko sorodnih projektov) in je dosti bolj od teoretiziranja pomembna dejanska aktivnost na terenu, še posebej v navezavi z učinkovito inšpekcijsko ali nadzorno službo, ki pa za svoje delovanje potrebuje primerne pravne podlage. Prav te pravne podlage pa so v Sloveniji za tujerodne rastlinske vrste v glavnem presplošne, čeprav se je z nedavno spremembo Zakona o zdravstvenem varstvu rastlin (anon. 2010a) vzpostavila tudi konkretna formalna podlaga za ukrepanje proti invazivnim vrstam, tudi če ne ogrožajo samo kmetijstva. Tako je bila leta 2010 izdana Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* (Ur. list RS, št. 63/2010), ki predstavnike rodu *Ambrosia* opredeli kot škodljive rastline, pri katerih se izvajajo fitosanitarni ukrepi in od lastnikov zemljišč, kjer raste ambrozija, zahteva njeno odstranitev in spremljanje stanja na lastne stroške.

Odstranjevanje invazivk iz narave je lahko res uspešno le v prvih fazah širjenja invazivnih tujerodnih vrst, ko so le-te razširjene na omejenih območjih, mora pa biti dobro domišljeno, in prilagojeno biologiji vrste, ki jo želimo odstraniti. Enkratne akcije odstranjevanja niso smiselne, stanje je treba po odstranitvi spremljati več naslednjih let. Po odstranitvi lahko namreč v prsti ostanejo kaljiva semena ali drugi deli rastline, npr. korenike, čebulice, iz katerih se lahko populacija obnovi. Kljub temu so stroški povezani z odstranjevanjem invazivk v začetnih fazah širjenja bistveno manjši kot v primeru, ko se vrsta že dobro ustalila in tvori velike strnjene sestoje. V primeru, ko je neka vrsta v naravi že zelo razširjena in oblikuje večje strnjene sestoje, je popolna odstranitev iz narave praktično nemogoča (npr. dresniki, žlezava nedotika ob rekah, zlata rozga na Ljubljanskem barju). V takem primeru je nujno spremljanje stanja in omejevanje nadaljnjega širjenja, vrste pa najverjetneje iz narave ne moremo v celoti odstraniti. Seveda to pomeni stalno aktivnost in tudi stalne stroške povezane z monitoringom in omejevanjem širjenja.

Pred načrtovanjem odstranjevanja tujerodnih invazivnih rastlin je treba poznati biologijo vrste, ker le na ta način lahko izberemo primerno metodo odstranjevanja, ter pretehtati tehnične, pravne, organizacijske, finančne in naravovarstvene vidike odstranjevanja. Šele nato lahko ocenimo, ali so za dani primer ukrepi primerni in smiselni. Pri tem je smiselno preveriti primere dobre prakse z odstranjevanjem na drugih območjih in se po njih ravnati.

## 9.11 Uspešni primeri odstranjevanja/nadzora

Metode, ki jih uporabljamo pri odstranjevanju invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst lahko v grobem delimo na več skupin:

### Fizično odstranjevanje

Pri tem gre za ročno ali strojno odstranjevanje rastlin (puljenje, izkopavanje) na določenem območju, odstranitev delov rastlin (košnja, sekanje) ali sprememba razmer za njihovo rast, tako da rastline propadejo (prekopavanje, zastiranje s temno folijo). Med fizično odstranjevanje lahko štejemo tudi obročasto odstranjevanje lubja, ki vodi v propad drevesa, paša (pri čemer je treba paziti na število pašnih živali, ki je sprejemljivo za dano površino) in nadzorovan požig. Podobne metode so uporabne tudi v vodnih okoljih. Pri fizičnem odstranjevanju je treba posebno pozornost nameniti uničenju izruvanih rastlin ali njihovih delov. Pri mnogih vrstah se namreč veje ali poganjki lahko ponovno ukoreninijo (npr. dresniki (*Fallopia* spp.), ameriški javor (*Acer negundo*)), na pokošanih delih



lahko ostanejo semena (npr. pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisifolia*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*)). Od vrste je odvisno, na kateri način je treba ostanke rastlin obdelati, da uničimo viabilne dele in s tem preprečimo nadaljnje širjenje vrste.

### **Kemično zatiranje**

Z uporabo herbicidov lahko zatremo ali preprečimo razvoj številnih invazivnih vrst. Pri njihovi uporabi moramo dosledno upoštevati zakonodajo s področja uporabe fitofarmaceutskih sredstev in se držati navodil za uporabo posameznega herbicida. Herbicidi naj se uporabljajo le v primeru, kadar je korist nadzora invazivk večja kot morebitni negativni učinki in v primerih, ko drugih metod za nadzor ni, ali pa bi te povzročile dodatno škodo v okolju. Pred odstranitvijo invazivk s herbicidi si je potrebno natančno ogledati območje in okolico, po tretiranju s herbicidi pa je nujen monitoring in ocena uspešnosti ter ponoven nanos, če je to potrebno.

Po odstranitvi invazivk s fizičnimi ali kemijskimi metodami je navadno potrebna revegetacija območja z avtohtonimi vrstami. Gola površina bi se namreč zelo verjetno ponovno zarasla z drugimi ali celo istimi vrstami invazivk, možna pa bi bila tudi erozija prsti, še posebno, če je bil odstranjen večji sestoje tujerodnih rastlin.

Ne glede na uporabljeno metodo odstranjevanja je treba območje nadzorovati še nekaj rastnih sezon in preveriti, ali so invazivke ponovno vzkalile iz semen v semenski banki (posebno pri odstranjevanju enoletnic), ali so zrasle nove rastline iz ostankov podzemnih delov rastlin, ki so ostali v podlagi (pogosto pri odstranjevanju dresnikov in zlate rozge), ali pa so pri posekanih lesnati vrstah pognale nove veje iz štorov ali iz podzemnih delov rastlin (pogosto pri velikem pajesenu, robiniji in octovcu). V teh primerih je treba postopek odstranjevanja ponoviti.

### **Biotično varstvo**

Pri ukrepih biotičnega varstva škodljive organizme kontroliramo, omejujemo njihovo širjenje z živimi organizmi, ki so njihovi naravni sovražniki. To so lahko paraziti, parazitoidi, patogeni, predatorji in kompetitorji, igrajo pomembno vlogo pri reguliranju velikosti populacij rastlin v njihovem naravnem okolju. Študij uporabe organizmov za zatiranje invazivk je mnogo (npr. Shaw & al 2009)), uspešnih prenosov v prakso pa praktično ni, saj je pogost stranski učinek negativni vpliv na domače organizme.

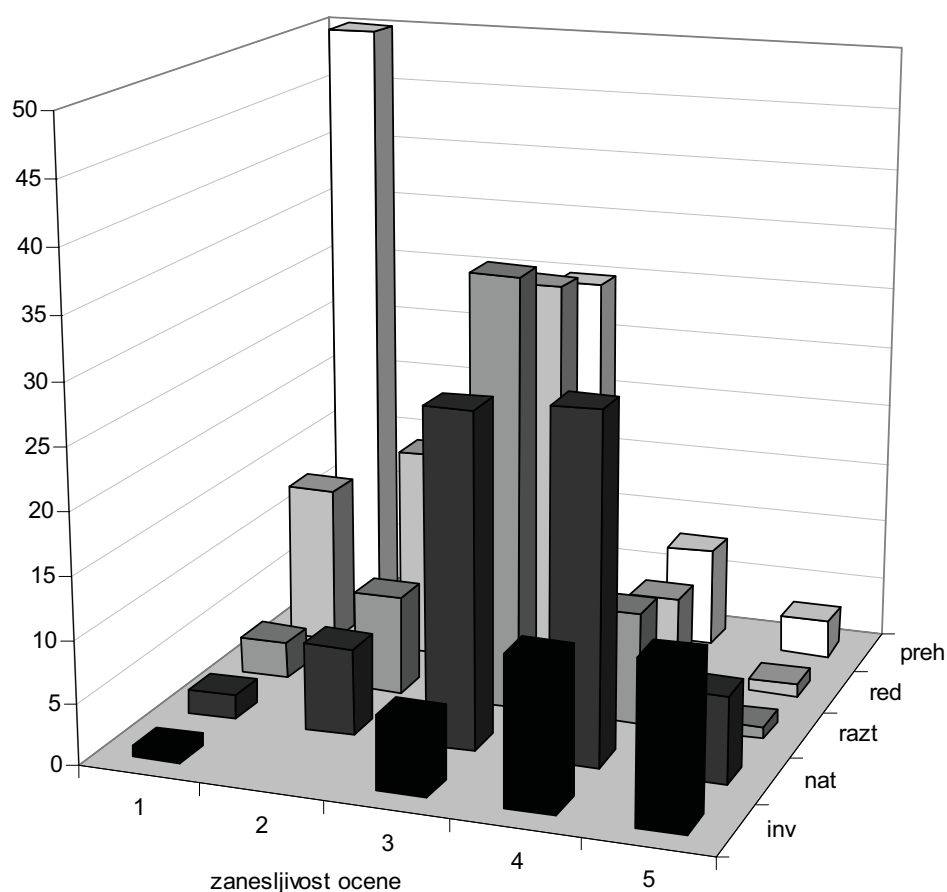
## **9.12 Ocena kakovosti zbranih podatkov**

Kakor je z nesistematično zbiranimi florističnimi in favnističnimi podatki pogosto, se tudi pri podatkih o tujerodnih rastlinskih vrstah kažejo hude vrzeli. Te so še toliko bolj opazne, saj zaradi njih ne moremo dobro spremljati zgodovine širjenja posamezne vrste po Sloveniji, da bi lahko iz natančnega poznavanja teh vzorcev dobro ukrepali in napovedovali morebitno nadaljnje širjenje iste vrste, kasnejše širjenje kake podobne tujerodne vrste, ali spreminjanje meje sekundarnega areala zaradi pričakovanih klimatskih sprememb. Marsikaj se sicer da napovedati z analizami, ki so predmet samostojnega poglavja (poglavje 3: Modeliranje), a detajlne poti širjenja in pričakovana meja naturalizacije posamezne (pričakovane) tujerodne vrste ne moremo napovedati samo na podlagi modelov. Vedno je potrebno tudi dobro znanje in razumevanje zgodovine njenega širjenja v soseščini ter njene biologije, ekoloških zahtev, vezanosti na posamezne rastlinske združbe itd.

V trenutno zbranih podatkih so, kolikor je le bilo v naši moči, povzete nekatere ključne značilnosti pojavljanja skoraj 350 vrst tujerodnih rastlin, kar je več kot 10 % slovenske flore. Ker pa na splošno o poznavanju flore lahko rečemo, da je v primerjavi z nekaterimi bližnjimi srednjeevropskimi državami

precej slabše preučena (razlogov je veliko, od zgodovinskih, do večje vrstne pestrosti in manjših raziskovalnih kapacitet), to še v toliko večji meri velja za številne tujerodne vrste. Kot je bilo že omenjeno, avstrijski seznam tujerodnih rastlinskih vrst obsega kar približno trikratno število vrst, poleg arheofitov, ki smo jih mi namenoma izključili, pa k tej razliki največ pripomore skupina efemerofitov, ki je v Avstriji že nekaj desetletij predmet intenzivnega raziskovanja, medtem ko so pri nas floristično še vedno dokaj zanemarjena skupina.

Kvaliteto podatkov o posamezni obravnavani vrsti smo ocenili s preprosto lestvico od 1 do 5 in v luči te ocene je treba tudi interpretirati posamezne podatke. Če grafično pogledamo povezanost med kvaliteto obdelave in stopnjo naturaliziranosti (slika 10), vidimo, da je med najslabše ocenjenimi po kvaliteti podatkov daleč največ efemerofitov, tudi z ocenama 2 in 3 še vedno prevladujejo vrste, ki niso naturalizirane, medtem ko je najboljša kvaliteta podatkov o invazivnih in naturaliziranih vrstah. Slabša kvaliteta podatkov za posamezne vrste ne-naturaliziranih kategorij pa gotovo lahko v nekaterih primerih pomeni tudi to, da smo njihovo stopnjo naturaliziranosti podcenili in bi nas v bližnji prihodnosti utegnila njihova invazivnost presenetiti.



**Slika 10:** Povezanost zanesljivosti ocene in naturaliziranosti neofitov. Legenda: preh – prehodno, red – redko, raztr – raztreseno, nat – naturalizirano, inv – invazivno.

Dokaj slabo kakovost ocen o tujerodnih vrstah pa moramo vzeti tudi kot indikator podhranjenosti raziskovalnih kapacitet. Ne le pri rastlinah, nasplošno v klasični terenski biologiji je primankljaj kadrov že leta očiten, posamezne taksonomske skupine pa so popolnoma ali skorajda nepokrite z raziskovalci, ki bi se sistematično ukvarjali s florističnimi (ali temu ustreznimi favnističnimi, mikoflorističnimi) raziskavami.

## 9.13 Viri

- anon. (2002): *Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji*. Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. 78 str.
- anon. (2010): *Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu Ambrosia*. Uradni list RS, št. 63/2010: 9687.
- anon. (2010a): *Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o zdravstvenem varstvu rastlin (ZZVR-1C)*, Ur. l. RS 36/2010
- Babij V. (1998): Flora ljubljanskih Žal. *Scopolia* 39(12): 1-39.
- Bačič M. (2008): *Enoletna suholetnica Erigeron annuus*, Informativni list 6, Spletna stran tujerodne-vrste.info/infomativni-listi/INF6-enoletna-sucholetnica. Projekt Thuja.
- Balogh L., Dancza I., Király G. (2008): Preliminary report on the grid-based mapping of invasive plants in Hungary. In: Rabitsch W., Essl F., Kligenstein F. (eds.): *Biological Invasions - from Ecology to Conservation*. *Neobiota* 7: 105-114.
- Boršič I. & al. (2008): Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Nat. Croat.* 17 (2): 55-71.
- Deschmann K. (1868): Beiträge zur Landeskunde Krains. III. Ueber einige in jüngster Zeit in Krain eingewanderten Pflanzen. *Laibacher Zeitung* 78: 564-565 in 79: 571.
- Essl F., Rabitsch W. (eds.) (2002): *Neobiota in Österreich*. Wien: Umweltbundesamt. 432 pp.
- Fišer Ž. (2005): *Razširjenost tujih invazivnih rastlinskih vrst v Spodnji Vipavski dolini*. Diplomaska naloga. Odd. za biologijo BF UL, Ljubljana. 103 pp.
- Gruberová H., Prach K. (2003): Competition between the alien *Bidens frondosa* and its native congener *Bidens tripartita*. *Plant invasions: ecological threats and management solutions*. pp. 227-235.
- Hubbard C. E. (1984): *Grasses*. Penguin Books, Harmondsworth.
- Jaklič M., Jogan N. (2009): Local "transformer" *Pistia stratiotes* survive winter in Central Europe. Biolief. – Faro, International centre for coastal ecohydrology, p. 79.
- Javorič A. (2000): Zanimivosti flore železniških postaj Štajerske. V: Jogan N. (ur.): *Zbornik izvlečkov referatov Simpozija Flora Slovenije 2000*, 20. in 21. 10. 2000 v Ljubljani, str. 17-18, Botanično društvo Slovenije, Ljubljana.
- Jogan N. (2000): Razširjenost medvejk (*Spiraea* spp.) v Sloveniji. *Annales. Series historia naturalis* 10(1): 81-90.
- Jogan N. (2005): Invazivne tujerodne vrste in mokrišča. V: G. Beltram (ur.): *Novi izzivi za ohranjanje mokrišč v 21. stoletju*. MOP, Ljubljana. Str. 73-79.
- Jogan N. (ur.) (2001): *Gradivo za Atlas flore Slovenije*. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 443 pp.
- Jogan N., Plazar J. (1998): *Lonicera japonica* Thunb. - nova naturalizirana vrsta slovenske flore. *Annales. Series historia naturalis* 13: 125-128.
- Jogan N., Vreš B. (1998): *Ambrosia artemisiifolia*: *Hladnikia* 10: 45-47.
- Kebe L. (2008): *Tujerodne rastline na Radenskem polju*. Spletna stran: <http://www.tujerodne-vrste.info/projekt/projekt-thuja/tujerodne-rastline-na-radenskem-polju/>.
- Kus Veenvliet J., Humar M. (2011): *Tujerodne vrste na zavarovanih območjih*. Poročilo o aktivnosti za krepitev zmogljivosti v sklopu projekta WWF Zavarovana območja v dinarski regiji.
- Martinčič A. (2003): Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije. *Hacquetia* 2/1: 91-166.
- Petkovšek V. (1953): Prispevki k adventivni flori Slovenskega ozemlja. *Zbornik za kmetijstvo in gozdarstvo, Ljubljana* 1: 68-79.
- Petras Sackl. T., Menegalija T. (2012): Tujerodne rastlinske vrste na območju Triglavskega narodnega parka: vrstna sestava, značilna rastišča in upravljanje. *Acta Triglavensia* 1: 5-22.
- Pyšek P. & al. (2010): Mapping Invasion by Alien Plants in Europe. V: Settele J. & al.: *Atlas of Biodiversity Risk*. Pensoft Publishers. pp. 146-147.
- Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Schreiner H. (1886): Borba za obstanek. *Kres (Celovec)* 6(2): 97-111.

- Scopoli J. A. (1760): *Flora Carniolica*. (1: 1-448; 2: 1-496).
- Shaw R. H., Bryner S., Tanner R. (2009): The life history and host range of the Japanese knotweed psyllid, *Aphalara itadori* Shinji: Potentially the first classical biological weed control agent for the European Union. *Biological Control* 49(2): 105-113.
- Strgulc Krajšek S., Jogan N. (2004): *Epilobium ciliatum* Raf., a new plant invader in Slovenia and Croatia. *Acta Bot. Croat.* 63(1): 49–58.
- Strgulc Krajšek S., Jogan N. (2011): Rod *Fallopia* Adans. v Sloveniji. *Hladnikia* 28: 17-40.
- Turk B. (1990): Ruderalna in adventivna flora Ljubljane. *Scopolia* 23: 1-24.
- Walter, J. & al. (2002): Pflanzen und Pilze. V: Essl F., Rabitsch W. (ur.): *Neobiota in Österreich*. Wien: Umweltbundesamt. pp. 46-195.