

ADVENTIVNE I INVAZIVNE KOROVSKJE VRSTE NA PODRUČJU SRBIJE

Sava VRBNIČANIN¹, Branko KARADŽIĆ² i Zora DAJJIĆ-STEVAHOVIĆ¹

¹Poljoprivredni fakultet, Zemun

²Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd

Vrbničanin Sava, Branko Karadžić and Zora Dajjić-Stevanović (2004): *Adventive and invasive weed species in Serbia*. - Acta herbologica, Vol. 13, No. 1, 1-12, Beograd.

Invasive alien species involve taxa which are dispersed, deliberately or unintentionally, from their natural habitats and introduced in new ecosystems, where they have ability to out compete native species and to occupy new habitats. In this article we analysed effects of invasive species in agriculture communities. We reviewed invasive alien species in agricultural, ruderal and aquatic ecosystems in Serbia. Moreover, we analysed strategies that can prevent invasive spread of alien species.

Key words: adventive, invasive, weeds

UVOD

Problem invazivnih alohtonih vrsta postaje sve izraženiji. Termin alohtone vrste obuhvata taksone koji su, namerno ili slučajno, raseljeni iz svojih areala i uneti u udaljene ekosisteme gde potiskivanjem nativnih vrsta osvajaju nova staništa. Ekologiju alohtonih taksona prvi je analizirao ELTON (1958). U kasnijim radovima detaljno su utvrđeni populacioni i cenotički mehanizmi kojim introdukovane vrste potiskuju nativne (PIANKA, 1983). Kao snažniji kompetitori,

introdukovani taksoni mogu ugroziti opstanak autohtonih (i u nekim slučajevima biogeografski važnih, endemičnih) vrsta. Pored toga, introdukcijom novih vrsta mogu se uneti i organizmi koji su patogeni za native, ali ne i za introdukovane vrste. U tom slučaju može doći do epidemijskih oboljenja i značajne redukcije biološkog diverziteta u datom području (BEGON *et al.*, 1986). Globalizacija tržišta i intenzifikacija trgovine, putovanja i turizma sve više doprinose širenju introdukovanih vrsta. Usled toga su u Konvenciji o biološkom diverzitetu (Convention on Biological Diversity) invazivne alohtone vrste označene kao jedan od osnovnih uzroka ugrožavanja biološkog diverziteta kako na lokalnom tako i na globalnom nivou.

Svake godine nekoliko hiljada semena egzotičnih biljnih vrsta slučajno biva uneseno u nova područja, međutim, samo mali broj od njih je u stanju da razvije populaciju tokom useljavanja u nova staništa (JAUZEIN, 1998). Po pravilu to su vrste izuzetnog biološkog potencijala, velikih kompetitivnih sposobnosti, visokoadaptivne i agresivne. Nažalost, ne postoji način da se potpuno spreči unošenje takvih vrsta koje prvo koloniziraju najnestabilnije ekosisteme kao što su ruderalne površine i agroflocenoze. Procena rizika unete biljne vrste (adventivne) se radi praćenjem brzine njenog širenja i predviđanja vremena da li će vrsta postati invazivni korov. Na osnovu dosadašnjih iskustava konstatovano je da adventivne biljne vrste koje se usele na obradive površine mogu od nebitnih korovskih vrsta postati veoma problematični korovi u uslovima kada tehnologiju suzbijanja korova ne menjamo, odnosno, beznačajno je menjamo (MAILLET and LOPEZ-GARCIA, 2000). To je moguće zato što biološko-ekološke karakteristike određenih familija ili filogenetska povezanost familija može ubrzati njihovu uspešnost kao invazivnih korova. To je slučaj sa mnogim adventivnim vrstama familije glavočika (*Asteraceae*) koje su postale veoma opasni i agresivni korovi i na prostoru Srbije (npr. *Ambrosia artemisifolia*, *Iva xantifolia*, *Erigeron canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Xanthium strumarium*, *X. spinosum*, *Stenactis annua*, *Helianthus tuberosus*, *Conyza sumatrensis*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea* itd.).

Za utvrđivanje invazivne uspešnosti adventivnih korova neophodno je da se paralelno ispituju sve relevantne biološke osobine adventivne vrste koje joj omogućavaju da osvoji novi prostor (naročito sposobnost da naruši obradive površine), i drugo, da se opiše stanište koje vrsta naseljava u nameri da se ustanove faktori koji doprinose da stanište prihvati tu invazivnu vrstu. U suprotnom, procenjivanje invazivnih sposobnosti adventivnih vrsta samo na osnovu individualnih osobina vrsta ne daje dobar rezultat. Takođe, važno je ispitivanje srodnih, povezanih taksona, pogotovo ako se jedna od njih smatra korovom a druga nije korov (npr. *Helianthus annuus*- gajena vrsta i *Helianthus annuus-ruderalis*- korov).

S obzirom da problem adventivnih i invazivnih korova nije lokalnog karaktera i da širenje takvih vrsta se najčešće kasno konstatuje (kad postanu već problematične), važna su terenska osmatranja, dotok informacija između službi koje prate ove procese, saradnja na nivou država jednog kontinenta u vidu projekata ili asocijacija koje se bave ovim problemom. Slične aktivnosti se

sprovode u nekim zemljama kao što su: Engleska, Francuska, Švajcarska, Nemačka, Češka, Sjedinjene Države, Australija itd. Nažalost, u našoj zemlji ne postoji projekat, odnosno organizovano praćenje ponašanja i širenja slučajno ili namerno unetih biljnih vrsta. S tim u vezi, neophodno je aktualizovati ovaj problem na nivou države i oformiti tim čiji zadatak bi bio predviđanje pojave, praćenje i kontrolisanje adventivnih korovskih vrsta na našem području.

VREME I NAČINI INTRODUKCIJE ADVENTIVNIH KOROVA

Od pre 10 000 godina kada je započeto širenje biljaka i životinja, čovek je porušio barijere i izbrisao regionalne razlike putem unošenja elemenata udaljene i strane flore (ROCHE *et al.*, 2003). Sa razvojem tehnike koja uključuje i modernizaciju saobraćaja, naročito prekookeanskog i interkontinentalnog, broj namerno ili slučajno introdukovanih adventivnih biljnih vrsta je u rapidnom porastu. Prema WEBER-u (1997) većina egzotičnih biljnih vrsta unetih u Evropu su poreklom iz SAD, zatim slede Azija i Južna Amerika.

U zavisnosti od perioda kad je izvršena introdukcija adventivnih vrsta na neko područje TRINAJSTIĆ (1976) ih deli u četiri perioda: 1) **arheofite**, vrste koje su introdukovane u periodu od paleozoika do neolitika (npr. *Foeniculum vulgare* Mill., *Cannabis sativa* L., *Lathyrus sativus* L. i *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler); 2) **paleofite**, vrste koje su introdukovane za vreme starog i srednjeg veka do otkrića Amerike (1492. god.); 3) **neofite**, vrste koje su introdukovane posle otkrića Amerike do početka II svetskog rata (neke od njih su: *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. deflexus* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rubd., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *E. canadensis* L., *Helianthus annuus* L., *H. decapetalus* L., *H. scaberimus* Ell., *H. tuberosus* L., *Solidago canadensis* L. itd.). To je i razumljivo s obzirom da su velike interkontinentalne migracije nastupile nakon otkrića americkog kontinenta (WEBER, 1997). Migracije su se odigravale i u suprotnom pravcu, znači sa evropskog na američki kontinent, naročito za vreme Špansko-Meksičkog perioda (1779-1848), npr. kada je na američki kontinent prenet *Centaurea solstitialis* (BOSSARD *et al.*, 2000); 4) **neotofite**, vrste čija je introdukcija izvršena u periodu od početka II svetskog rata do danas. Neotofite su najaktuelnija i često najagresivnija grupa adventivnih korova u ekspanziji (npr. *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walke, *Iva xanthifolia* Nutt., *Solidago gigantea* Ait., *Lepidium virginicum* L., *Eleusine indica* L., *Paspalum paspaloides* (Mich.) Scrib., *Reynoutria japonica* Houtt. i dr.).

U odnosu na način introdukcije adventivne biljne vrste su podeljene na: 1) **boyletofite**, vrste koje su namerno/voljno unešene na novo područje; i 2) **aboyletofite**, vrste koje su slučajno, odnosno mimo čovekovog znanja unete na novo područje (TRINAJSTIĆ, 1984).

Introdukcija adventivnih korovskih vrsta na nova područja započeta je sa prvim većim čovekovim migracijama. Namerno (svesno) čovek unosi biljne vrste iz različitih potreba i to kao semenski ili sadni materijal za proizvodnju hrane, ili

kao dekorativne, lekovite, medonosne, začinske biljke, koje posle određenog vremena gajenja u kulturi odbegnu i javljaju se spontano izvan obradivih površina (WEBER and GUT, 1999). Neke od njih postanu veoma ozbiljni i agresivni korovi kao što se desilo i sa nekim neofitama poput vrsta *Helianthus tuberosus* L., *Asclepias syriaca* L., *Antirrhinum majus* L., zatim arheofitom *Cannabis sativa* L. Slična sudbina je bila i sa brojnim introdukovanim dekorativnim vrstama: *Oenothera biennis* L., *Panicum capillare* L., *Polygonum orientale* L., *Reynoutria japonica* Houtt., *Solidago canadensis* L. i *S. gigantea* koje su danas raširene na ruderalnim staništima i obradivim površinama kao korovske vrste.

Adventivne korovske vrste unete mimo volje čoveka najčešće bivaju registrovane kasno, odnosno, kad već počnu da predstavljaju problem na ruderalnim staništima i obradivim površinama. U slučajnom unošenju semena adventivnih korova učestvuju ljudi, životinje (endozoično, epizoično i sinzoično), vodotokovi, vetar itd. Slučajno unošenje semena egzotičnih korova se najčešće dešava sa pošiljkama semenskog i sadnog materijala koje ne registruje karantinska služba prilikom izvoza i uvoza. Na taj način u drugoj polovini XIX veka iz Amerike sa semenom krompira, pšenice i crvene deteline uneta je *Ambrosia artemisifolia* (VASIĆ, 1988). *Eleusine indica* je krajem XIX veka unešena u Evropu sa semenom uljarica (THELLUNG, 1912), dok je na teritoriji Vojvodine prvi put pominje SLAVNIĆ (1962). *Oxalis stricta* u Evropu je uneta 1658. godine zajedno sa duvanom i krompirom iz SAD. Korovska vrsta *Lepidium virginicum* L. je uneta sa semenom trava i uljarica (KOVAČEVIĆ, 1957). Vodotokom na naše prostore je stigla submerzna vrsta *Elodea canadensis* Rich. Za veliki broj adventivnih korovskih vrsta ne zna se tačno vreme i način introdukcije, ili postoje samo pretpostavke o tome.

SUDBINA ADVENTIVNIH KOROVA NAKON INTRODUKCIJE

Sudbina adventivnih biljnih vrsta nakon introdukcije je neizvesna. Po pravilu one predstavljaju najveću opasnost za narušene ekosisteme kao što su ruderalna staništa i agroflocenoze, znači staništa koja su pod najjačim uticajem čoveka ili je prirodnim procesima došlo da njegovog narušavanja (požari, poplave, erozija terena, prirodno rušenje drveća itd.). Razlozi koji određuju da li će se ili ne introdukovana vrsta odomaćiti u nekom ekosistemu, ili zašto neki biomi i regioni izgledaju više podložni invazijama još uvek su u domenu istraživanja (LAVOREL *et al.*, 1998). Smatra se da je presudan momenat za odomaćivanje odnos između ekološkog diverziteta introdukovane vrste (klijavost, preživljavanje, reprodukcija) i stabilnosti ekosistema.

U zavisnosti od nivoa uspešnosti u introdukciji adventivne vrste mogu postići tri različita statusa: 1) Introdukovana vrsta se privremeno održava u novoj sredini, povremeno se reprodukuje ali ne obrazuje stabilne populacije, to su **efemerofite (efem)** (*Amaranthus caudatus* L., *Celosia argentea* L., *Helianthus annuus* L., itd.); 2) Introdukovana vrsta se održava, razmnožava i ostavlja potomstvo, ali nema ekspanzivni karakter, te nije veliki problem za agroekosisteme,

to su **naturalizovane (nat)** (*Amaranthus albus* L., *A. hybridus* L., *Ambrosia trifida* L., *A. tenuifolia* Spreng., *Panicum capillare* L. i druge; 3) Introdokovana vrsta uspostavlja odličnu vezu sa staništem, ima kompletan životni ciklus, plodno potomstvo i uspešno se širi osvajajući velike prostore, to su **invazivne (inv)** (*Amaranthus retroflexus* L., *Asclepias syriaca* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Iva xanthifolia* L., *Reynoutria japonica* Houtt. i druge (Tabela 1).

PREGLED ADVENTIVNE KOROVSKE FLORE NA PODRUČJU SRBIJE

Na osnovu pregleda relevantnih literaturnih izvora (PANČIĆ, 1875; JAVORKA, 1950; HAYEK, 1924-33; JOSIFOVIĆ, 1979-90; STOJANOV I STEFANOV, 1933; SLAVNIĆ, 1962; HEGI, 1965; JORDANOV, 1966; OBRADOVIĆ, 1976, 1978; BOŽA, 1979; MERKULOV I BOŽA, 1980; GAJIĆ, 1980; IGRC, 1988; KOJIĆ *i sar.*., 1992; RANĐELOVIĆ *i sar.*., 1994; JOVANOVIĆ, 1994; RADENOVIĆ, 1988; VELJKOVIĆ, 1996; KRSTIĆ *i sar.*., 2000; KOJIĆ I VRBNIČANIN, 2000; BOŽA *i sar.*., 2002; TOMANOVIĆ, 2004; STANKOVIĆ-KALEZIĆ *et al.*., 2004a,b; VELJKOVIĆ *et al.*., 2004), za područje Srbije utvrđeno je prisustvo 97 adventivnih korovskih vrsta koje koloniziraju agroflocenoze, ruderalna staništa i akvatične sisteme (Tabela 1).

Tabela 1. - Adventivne korovske vrste na području Srbije
Table 1. - Adventive weed species in Serbia

Vrste/Species	Ž.f. L.f.	Florni elementi Floral elements	State Status	V. introdukcije Time of introduction	Ekološki indeksi Ecol. indices
Fam. Amaranthaceae					
<i>Amaranthus albus</i> L.	T	Adv(sam-sram)	nat	neofita	23444
<i>A. blitoides</i> S.Watson	T	Adv(sam)	nat	neofita	23444
<i>A. caudatus</i> L.	T	Adv(jam,kult)	efcm	neofita	
<i>A. cruentus</i> L.	T	Adv(jam)	efcm	neofita	
<i>A. deflexus</i> L.	H	Adv(jam)	inv	ncofita	23444
<i>A. graecizans</i> L.	TH	Adv(j.cvr.az)	nat	ncotofita	23444
<i>A. hybridus</i> L.	T	Adv(jam-sram)	nat	neotofita	23444
<i>A. lividus</i> L.	TH	Adv(med)	nat	neofita	33444
<i>A. retroflexus</i> L.	T	Adv(sam)	inv	neofita	23444
<i>Celostia argentea</i> L.	T	Adv(trop.az,kult)	efcm	neofita	
Fam. Apiaceae					
<i>Feniculum vulgare</i> Mill.	T	Adv(med-or-tur)	nat	arheofita	
Fam. Apocynaceae					
<i>Vinca major</i> L.	Ch	Adv(med,kult)	nat	ncofita	33435
<i>V. minor</i> L.	Ch	Adv(sc,kult)	nat	neofita	34324
Fam. Araceae					
<i>Acorus calamus</i> L.	H	Adv(j.az)	nat	ncofita	53343
Fam. Asclepidaceae					
<i>Asclepias syriaca</i> L.	G	Adv(sam)	inv	ncofita	24233
Fam. Asteraceae					
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	T	Adv(sam)	inv	neotofita	23344
<i>A. tenuifolia</i> Spreng.	T	Adv(jam)	nat	neotofita	
<i>A. trifida</i> L.	T	Adv(sam)	nat	neotofita	
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	H	Adv(sam)	nat	neotofita	
<i>A. novi-belgii</i> L.	H	Adv(sam)	nat	neotofita	
<i>A. salignus</i> Willd.	H	Adv(sam)	nat	neotofita	34433
<i>A. tradescanti</i> L.	H	Adv(sam)	nat	neotofita	34434
<i>Bidens frondosa</i> L.	T	Adv(sam)	nat	neotofita	53444
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pur.)Ru.	H	Adv(i,az)	inv	ncofita	

<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	H	Adv(j.az,kult)	efem	neotofita	
<i>Conyza sumatrensis</i> (Re.)E.Walk.	T	Adv(sram)	inv	neotofita	
<i>Erigreon annuus</i> (L.)Pers.	T	Adv(sam)	inv	neofita	
<i>E.canadensis</i> L.	T	Adv(sam)	inv	neofita	23344
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.)Black.	T	Adv(sram-jam)	nat	neotofita	
<i>G.parviflora</i> Cav.	T	Adv(jam)	inv	neofita	23344
<i>Helianthus annuus</i> L.	T	Adv(Meks,kult)	efem	neofita	33444
<i>H.decapetalus</i>	H	Adv(sam)	nat	neotofita	
<i>H.scaberrimus</i> Ell.	H	Adv(sam)	nat	neotofita	
<i>H.tuberosus</i> L.	G	Adv(sram)	nat	neofita	
<i>Iva xanthifolia</i> Nutt.	T	Adv(sam)	inv	neotofita	23333
<i>Solidago canadensis</i> L.	H	Adv(sam)	inv	neofita	33334
<i>S.gigantea</i> Ait.	H	Adv(sam)	inv	neotofita	33343
<i>Stenactis annua</i> (L.)Ness.	TH	Adv(sam)	inv	neofita	33344
<i>Xanthium strumarium</i> ssp. <i>italicum</i> (Mo.)D.Love	T	Adv(sam)	inv	neofita	33445
<i>X.spinosum</i> L.	T	Adv(sam)	inv	neofita	13445
Fam. Bignoniaceae					
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt. P.	P	Adv(sam)	nat	neofita	
Fam. Brassicaceae					
<i>Brassica campestris</i> L.	T	Adv(?)	nat	neofita	33343
<i>Iberis amara</i> L.	T	Adv(atl-z.med)	efem	neofita	
<i>Lepidium virginicum</i> L.	TH	Adv(sam)	inv	neotofita	
<i>Lobularia maritime</i> (L.)Desv.	Ch	Adv(med,kult)	efem	neotofita	
Fam. Cannabaceae					
<i>Cannabis sativa</i> L.	T	Adv(pont-j.sib-tur,kult)	efem	arheofita	33344
Fam. Caprifoliaceae					
<i>Lonicera tatarica</i> L.	P	Adv(z,ca)	efem	neofita	
Fam. Caryophyllaceae					
<i>Agrostemma githago</i> L.	TH	Adv(med)	nat	neofita	33343
<i>Plyocarpion tetraphyllum</i> (L.)L.	T	Kosm(med)	inv	neotofita	
Fam. Chenopodiaceae					
<i>Chenopodium umbrosoides</i> L.	T	Adv(sram-jam)	inv	neofita	33333
<i>Ch.capitatum</i> (L.)Aschers.	T	Adv(sam)	nat	neofita	
<i>Ch.striatum</i> (Krašan)Murr.	T	Adv(az)	nat	neofita	23344
<i>Kochia scoparia</i> (L.)Schrاد.	T	Adv(ca)	inv	neofita	23344
Fam. Commelinaceae					
<i>Commelina communis</i> L.	H	Adv(i.az,kult)	efem	neotofita	
Fam. Convolvulaceae					
<i>Pharbitis purpurea</i> (L.)Voigt	ST	Adv(jam,kult)	efem	neofita	
Fam. Cucurbitaceae					
<i>Ecbalium elaterium</i> (L.)A.Rich.	G	Adv(med)	nat	neofita	
<i>E.lobata</i> (A.Mich.)Torr.Gray	ST	Adv(sam)	nat	neotofita	
Fam. Cuscutaceae					
<i>Cuscuta campestris</i> Yunk.	T	Adv(sam)	inv	neofita	33444
<i>C.epilinum</i> Weihe	TH	Adv(j.evr.az)	nat	neofita	23344
<i>C.suaveolens</i> Ser.	T	Adv(jam)	nat	neotofita	
Fam. Euphorbiaceae					
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	T	Adv(med)	efem	neofita	13345
<i>E.maculata</i> L.	T	Adv(sam)	nat	neofita	
<i>E.nutans</i> Lag.	T	Adv(sam)	nat	neofita	
Fam. Fabaceae					
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	P	Adv(sam)	nat	neofita	43334
<i>Lathyrus sativus</i> L.	H	Adv(med-submed,kult)	nat	arheofita	34335
<i>Trigonella coerulea</i> (L.)Scr.	T	Adv(i.sred.)	nat		23345
Fam. Hydrocharitaceae					
<i>Elodea canadensis</i> Rich.	G	Adv(sam)	inv	neotofita	
Fam. Hydrophyllaceae					
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	T	Adv(sam)	efem	neofita	
Fam. Malvaceae					
<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	T	Adv(i.az)	inv	neofita	23345
<i>Althaea rosea</i> Cav.	H	Adv(?kult)	nat	neofita	
Fam. Oenoteraceae					
<i>Oenothera biennis</i> L.	H	Adv(sam)	inv	neofita	22243
Fam. Oxalidaceae					
<i>Oxalis stricta</i> L.	H	Adv(sam)	inv	neofita	

<i>O.corniculata</i> L.	H	Kosm(submed)	nat	neofita	23344
Fam. Phytolacaceae					
<i>Phytolacca americana</i> L.	G	Adv(sam)	nat	neofita	33344
Fam. Poaceae					
<i>Digitaria ciliaria</i> (Retz.)Koeler	T	Adv(pantrop)	nat	arhcofita	23444
<i>Eleusine indica</i> L.	T	Adv(pantrop)	inv	neotofita	23445
<i>Eragrostis ciliaris</i> All.	T	Kosm(med)	nat	neofita	14245
<i>E. pilosa</i> (L.)P.Beauv.	T	Kosm(med)	nat	neofita	12345
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)Beauv.	T	Kosm(subtrop-trop)	nat	neofita	33434
<i>Panicum capillare</i> L.	T	Adv(sam)	nat	neotofita	23444
<i>Paspalum paspaloides</i> (Mich.)Sc.	G	Adv(sam-jam)	inv	neotofita	
<i>Phalaris canariensis</i> L.	T	Adv(afr.-kanarska.ost)	cfem	neofita	
<i>Sorghum halepense</i> (L.)Pers.	G	Adv(paleotrop.)	inv	neofita	22345
Fam. Polygonaceae					
<i>Polygonum aviculare</i> L.	T	Kosm(trop)	inv	neofita	33443
<i>P. orientale</i> L.	T	Adv(j.az,kult)	nat	neofita	23444
<i>Reynoutria japonica</i> Hoult.	H	Adv(i.az)	inv	neotofita	
Fam. Portulacaceae					
<i>Portulaca oleracea</i> L.	T	Adv(az)	inv	neofita	33443
Fam. Scrophulariaceae					
<i>Antirrhinum majus</i> L.	Ch	Adv(med-submed,kult)	cfem	neofita	
<i>Veronica persica</i>	TH	Adv(az)	nat	neofita	34433
<i>V.pergrina</i> L.	T	Adv(sam-jam)	nat	neofita	43444
Fam. Solanaceae					
<i>Lycium halmifolium</i> Mill.	P	Adv(med-mult)	nat	neofita	33244
<i>Nicandra physaloides</i> (L.)Gaertn.	T	Adv(jam)	cfem	neofita	
<i>Solanum cornutum</i> Lam.	T	Adv(sam-sram)	nat	neotofita	
<i>S.elaeagnifolium</i> Cav.	G	Adv(jam)	nat	neotofita	

Adv- Adventivni; atl-Atlanski; az-Azijski; afr-Afrički; ca-Centralnoazijski; i.az-Istočnoazijski; i.sred.-istočnosredozemni; jam-Južnoamerički; j.az-Južnoazijski; kult-Kultivisani; med-Mediterski; Meks-Meksički; or-Orientalni; sam-Severnoamerički; se-Srednjevropski; sram-Srednjeamerički; subatl-subatlanski; submed-Submediteranski; pont-Pontski; subtrop-Subtropski; pantrop-Pantropski; paleotrop-Paleotropski.

INVAZIVNE ADVENTIVNE KOROVSKE VRSTE

U odnosu na ukupan diverzitet segetalne flore koji čini 1009 taksona tj. 28% od ukupne vaskularne flore Srbije (VRBNIČANIN, 1997; KOJIĆ *i sar.*, 1997; KOJIĆ I VRBNIČANIN, 1998; VRBNIČANIN and STANKOVIĆ-KALEZIĆ, 2001; VRBNIČANIN *i sar.*, 2002; VRBNIČANIN I JANJIĆ, 2003) u grupi invazivnih adventivnih korova se nalazi 9.6% (97 vrsta) (Tabela 1).

Invazivnost bi mogla biti definisana kao stepen do kog je zajednica prihvatljiva institucija za pridošlice iz kategorije autohtonih i alohtonih korovskih vrsta (LAVOREL *et al.*, 1998). Savremene teorije o biljnim zajednicama ukazuju da mehanizmi invazivnosti zajednice zavise od njenog diverziteta, zatim životnog ciklusa vrste koja se useljava na to novo stanište, kao i promena životne sredine, odnosno, stabilnosti ekosistema (TILMAN, 1997).

Familija *Asteraceae* sa najvećim brojem segetalnih korova, među njima i adventivnih poseduje neke karakteristike koje mogu objasniti njihovu superiornost na staništima koja su pod intenzivnim antropogenim pritiskom. *Asteraceae* su obdarene za invazivno ponašanje zahvaljujući njihovoj velikoj raznovrsnosti životnih formi, prilagođenošću za anemohorno, zoohorno i antropohorno rasejavanje, njihovoj plastičnošću u odnosu na raznovrsna prirodna

staništa (MAILLET and LOPEZ-GARCIA, 2000). Na području Srbije u okviru segetalnih invazivnih korova iz familije glavočika poseban značaj imaju: *Ambrosia artemisifolia* L., *Erigeron canadensis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus annuus* L., *H. tuberosus* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Solidago canadensis* L., *S. gigantea* Ait., *Stenactis annua* (L.) Ness. i *Xanthium strumarium* (Mo.) D. Love. S druge strane, HEYWOOD (1989) ističe da je njihova izuzetno visoka brojnost (20 000 vrsta) razlog njihove visoke zastupljenosti unutar segetalnih korova. Familije *Poaceae* (najagresivnije na obradivim površinama su *Echinochloa crus-galli* (L.) Pers. i *Sorghum halepense* (L.) Pers.) i *Amaranthaceae* (najagresivnije segetalne su *Amaranthus retroflexus* L. i *A. deflexus* L.) su karakteristične i po tome što su njihove vrste iz grupe nitrofilnih i biljaka C₄ fotosintetskog puta (RECASENS and CONESA, 1998). Te fiziološke karakteristike su prednost u staništima koje čovek stvara, u uslovima đubrenja i navodnjavanja. Takođe, gore pomenute familije poseduju veliki broj zeljastih vrsta sa kratkim čivotnim ciklusom (terofite), letnjim razvićem, dobro su prilagođene na intenzivno obrađivana zemljišta. Takođe, razvučen period cvetanja i plodonošenja povećava šansu da se obrazuje veliki broj semena i da se formira velika rezerva semena u zemljištu (BAKER, 1974; GRIME *et al.*, 1988). Ovoj grupi invazivnih korova se pridružuju i *Asclepias syriaca* L., *Cuscuta campestris* Yunk., *Abutilon theophrasti* Medic., *Polygonum aviculare* L., *Portulaca oleracea*, *Cannabis sativa* L. i dr.

Invazivni uspeh u jarim usevima i višegodišnjim zasadima je u vezi sa postojanjem praznih ekoloških niša koje su otvorene za kolonizatore. Zasnivanjem novog useva, sa promenama u tipu i režimu obrade zemljišta, može ići u prilog egzotičnim terofitama koje se uspešnije prilagođavaju novuspostavljenim agroekološkim uslovima nego elementi domaće flore (MECLNTYRE *et al.*, 1995).

STRATEGIJA U SPREČAVANJU ŠIRENJA ADVENTIVNIH INVAZIVNIH KOROVA

Najefikasnija strategija u borbi protiv invazivnih korova je u sprečavanju njihove invazije. U vezi s tim preporučije se više metodskih postupaka kao preventiva u invazivnim priocesima (SHELEY *et al.*, 2002): 1) **Sprečavanje rasejavanja semena korovskih biljaka.** Ova mera podrazumeva kontrolu antropohornog, zoohornog i hidrohornog rasejavanja semena i plodova korovskih biljaka; 2) **Uključivanje susednih država u akciju borbe protiv invazivnih korova.** To je integralni deo svakog programa u sprecavanju širenja invazivnih korova koji zahteva kontrolu i hemijsko suzbijanje korova u granicnim pojasevima; 3) **Minimalno remećenje zemljišta.** S obzirom da su narušena zemljišta najpodložnija invazivnim procesima potrebno je sve procese koji idu u tom pravcu svesti na minimum (erozija terena, poplave, požari, uništavanje autohtone vegetacije od strane čoveka itd.); 4) **Detekcija i uništavanje nedavno unešenih korovskih vrsta.** Ovaj metodski postupak je efikasan samo u slučaju blagovremenog registrovanja pridošlica. Uspešan metod za to je redovan pregled područja (bar tri puta godišnje - proleće, leto i jesen), identifikacija i uklanjanje

svake pojedinačne pridošlice pre nego što se ona odomaći i uspostavi dobar kontakt sa novim staništem; 5) **Zasnivanje i pravilno održavanje kompetitivnih travnjaka**. Trave sa visokom kompetitivnom sposobnošću za prirodne resurse mogu ograničiti odomaćivanje i razvoj unetih korovskih vrsta, zauzimajući superiorniji položaj za neophodne resurse u odnosu na pridošlice.

Sprečavanje useljavanja i odomaćivanja adventivnih korova na ruderalnim staništima i travnjacima je odlična preventivna mera koja će onemogućiti njihov prodor u agroekosistem.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Uprkos mnogim istraživanjima o invazivnim korovima, predviđanje invazivne uspešnosti neke vrste su još uvek teška i neprecizna. Još uvek ne postoji razrađen model za predviđanje invazivnosti a to dalje jasno ukazuje na potrebu prikupljanja dodatnih informacija (uključujući staništa koja kolonizuje invazivna vrsta, kao i biološko-ekološke karakteristike invazivne vrste) o invazivnim vrstama. Dalje, bitan elemenat za predviđanje sudbine adventivne korovske vrste u novonaseljenoj sredini je sudbina te vrste u njenoj postojbini. U vezi s tim potrebno je formirati svetsku bazu poznatih segetalnih korova. Takva saznanja mogu koristiti i jednim i drugima da bi se ograničilo slučajno unošenje vrsta ili da se unište, što je pre moguće, vrste koje su unešene i predstavljaju visok rizik za autohtonu floru, kao i za antropogena staništa. S druge strane, potrebno je razmotriti karakteristike koloniziranog agroekosistema, jer su oni filtri za prodor vrsta sa parcijalnim ograničenjima u zavisnosti od vrste useva (okopavine ili usevi gustog sklopa). Na kraju, definisanje "matrice" koju čine adventivna invazivna korovska vrsta, s jedne strane i stanište koje je prihvatilo invazivnu vrstu, s druge strane, bi trebalo da da najbolji odgovor zašto je do invazije došlo. Znači, neophodno je tražiti detaljnije i relevantnije biološko-ekološke karakteristike u vezi sa specifičnim uslovima koji su poremećeni i time omogućili invaziju pridošlice. Takva saznanja bi trebalo da posluže kao dobra osnova za predviđanje invazivnosti introdukovanih korovskih vrsta koje još nisu u invaziji.

LITERATURA

- BAKER, H. G. (1974): The evolution of weeds. Annual Review of Ecology and Systematics Trees. Wadsworth, Belmont, CA, USA.
- BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, C. R. (1986): Ecology: Individuals, Populations and Ecosystems. Blackwell, Oxford.
- BOSSARD, C. C., RANDALL, J. M., HOSHOVSKI, M. C. (2000): Invasive Plants of California's Wildlands, 14-15, University of California Press, Berkeley, CA, USA.
- BOŽA, P. (1979): Dve nove adventivne vrste roda *Helianthus* u flori novog Sada. Matica srpska, preštampano iz Zbornika radova za prirodne nauke, 56: 5-71.
- BOŽA, P., RADIĆ, J., IGRIC, R., VUKOV, D., ANACKOV, G. (2002): Rod *Ambrosia* L. 1754 u Vojvodini. Biljni lekar, XXX: 22-100.
- ELTON, C. S. (1958): The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London.
- GAJIĆ, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik šumarskog fakulteta, Beograd, 54: 111-141.
- GRIME, J. P., HODGSON, J. G., HUNT, R. (1988): Comparative Plant Ecology: a Functional Approach to Common British Species, Unwin Hyman, London, UK.
- HAYEK, A. (1924-33): Prodrum Flora peninsulae Balcanicae. Verlag des Repertoriums, Berlin.
- HEGI, G. (1965): Illustrierte Flora von mittel Europa, band I, München.
- HEYWOOD, V. H. (1989): Pattern, extents and mode of invasion by terrestrial plants. In: Biological Invasions: a Global Perspective (eds J. A. Drake, H. A. Mooney, F. Di Castri *et al.*), 31-55. J.Wiley and Son, New York, USA.
- IGRC, J. (1988): Značaj vrste *Ambrosia artemisifolia* u svetu i u nas. Fragmenta herbologica Jugoslavica, 16 (1-2): 47-56.
- JAVORKA, S. (1950): Flora Hungarica, Budapest.
- JAUZEIN, PH. (1998): Bilan des especes naturalisees en France mediterraneenne. In: Proceeding 6th Mediterranean Symposium EWRS, Montpellier, France, 18-25.
- JOSIFOVIĆ, M. (ed.1970-90): Flora SR Srbije, SANU, Beograd.
- JOVANOVIĆ, S. (1994): Ekološka studija ruderalne flore i vegetacije Beograda. Dok. diss. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- JORDANOV, D. (1966): Flora na narodna republika Bulgaria, Sofija.
- KOJIĆ, M., VRBNICANIN, S. (1998): Agrestal, ruderal, grass and aquatic weeds in Serbia. Acta herbologica, 7 (1): 7-37.
- KOJIĆ, M., STEFANOVIĆ, L., AJDER, S. (1992): Osnovne karakteristike i sintaksonomski značaj velikog muhara (*Panicum crus-galli* L.) u korovskim zajednicama Srbije. IX Jug. simp. o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 85-86.
- KOJIĆ, M., AJDER, S., MRFAT-VUKELIĆ, S. (1997): Diverzitet korovske flore u osnovnim njihovim agrofotocenozama (strna žita i okopavine). U monografiji: Savremeni problemi herbologije, Beograd, 11-47.
- KOVAČEVIĆ, J. (1957): Rasprostranjenost sjevernoameričkog korova limundžika (*Ambrosia artemisifolia* L.) u korovskim fitocenozama Srednje Podravine. Preštampano iz Godišnjaka biološkog instituta u Sarajevu, X, 1-2: 173-176.
- KRSTIĆ, L., BOŽA, P., ANACKOV, G. (2000): Rasprostranjenost vrsta roda *Solanum* L. u Vojvodini. Pesticidi, 15: 271-286.
- LAVOREL, S., PRIEUR, A.-H., GRIGULIS, K. (1998): Invasibility and diversity of olant communities from patterns to processes. In: Proceeding 6th Mediterranean Symposium EWRS, Montpellier, France, 3-10.
- MACINTYRE, S., LAVOREL, S., TREMONT, R. M. (1995): Plant life-history attributes: their relationship to disturbance response in herbaceous vegetation. Journal of Ecology, 83: 31-44.
- MAILLET, J., LOPEZ-GARCIA, C. (2000): What criteria are relevant for predicting the invasive capacity of a new agricultural weed? The case of invasive American species in France. Weed Research, 40: 11-26.
- MERKULOV, LJ., BOŽA, P. (1980): Anatomske razlike kao taksonomski karakteri kod vrsta *Helianthus decapetalus* L. i *Helianthus rigidus* (Cass.) Desf. (Asteraceae). Posebno izdanje iz Zbornika radova PMF, Novi Sad, 10: 303-310.
- OBRADOVIĆ, M. (1976): Analiza ekoloških uslova u procesu useljavanja biljaka u Vojvodinu. Zbornik radova PMF, Novi Sad, knjiga 6: 305-316.

- OBRADOVIĆ, M. (1978): *Commelina communis* L. u flori Novog Sada. Zbornik za prirodne nauke, Matica srpska, 55: 141-147.
- PANČIĆ, J. (1874): Flora kneževine Srbije. U Beogradu, Izdanje i štampa državne štamparije.
- PIANKA, E. R. (1983): Evolutionary ecology. Harper and Row, New York.
- RADENOVIĆ, B. (1988): Rasprostranjenost nove korovske vrste divljeg suncokreta (*Helianthus annuus ruderalis* Venz. R. B.) i štete na području SAP Kosova. Zbornik radova III kongresa o korovima, Ohrid, 111-124.
- RANDELOVIĆ, V., RANDELOVIĆ, N., ZLATKOVIĆ, B. (1994): *Eleusine indica* (L.) Gaertn.- An adventive plant species in the flora of the southeastern Yugoslavia. Glas. Inst. Bot. i Bašte Univ. u Beogradu, 26-27: 71-76.
- RECASENS, J., CONESA, J.A. (1998): Attributs des Espèces vegetales exotiques presentes dans les cultures de la Catalogne (Espagne). In: Proceeding 6th Mediterranean Symposium EWRS, Montpellier, France, 26-32.
- ROCH, C. T., VILATERSANA, R., GARNATJE, T., GAMARRA, R., GARCIA-JACAS, N., SUSANNA, A., THILL, D.C. (2003): Tracking an invader to its origins: the invasion case history of *Crupina vulgaris*. Weed Research, 43: 177-189.
- SHELEY, R., MANOUKIN, M., MARKS, G. (2002): Preventing noxious weed invasion, from the Montana State University Extension Service. www.
- SLAVNIĆ, Ž. (1962): *Eleusine indica* (L.) Gaertn. i *Panicum capillare* L. u flori Bačke. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 21: 90-93.
- STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R., VRBNIČANIN, S., RADIVOJEVIĆ, LJ., GAJEVIĆ, D. (2004): Invading weed species on south part of Banat. XVth International plant Protection Congress. Beijing, China (in press).
- STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R., VRBNIČANIN, S., RADIVOJEVIĆ, LJ., KOJIĆ, M. (2004): *Helianthus species* - new importantelements of ruderal and agrestal flora in Serbia's region of southern Banat. 12th Inter. Conf. On Weed Biol., Dijon, France (in press).
- THELLUNG, A. (1912): La flora adventive de Montpellier. Mitt.aus dem bot. Museum der Universität Zürich 57, Cherboung.
- TILMAN, D. (1997): Community invisibility, recruitment, and grassland biodiversity. Ecology, 78: 81-92.
- TOMANOVIĆ, S. (2004): Alohtona adventivna flora na području Beograda; Hronološko-geografska i ekološka analiza. Magistarska teza, Biološki fakultet, Beograd.
- TRINAJSTIĆ, I. (1976): Hronološka klasifikacija antropohora. Fragmenta herbologica Jugoslavica, II Zagreb, 27-31.
- TRINAJSTIĆ, I. (1984): Značenje korovske flore za florno bogatstvo Jugoslavije. II kongres o korovima, Osijek, 105-111.
- VASIĆ, O. (1988): Dalje širenje vrste *Ambrosia artemisifolia* L. u Srbiji. Fragmenta herbologica Jugoslavica, 17(1-2): 1-6.
- VELJKOVIĆ, B. (1996): Rasprostranjenost novounešenih korovskih vrsta *Ambrosia artemisifolia* L. i *Iva xanthifolia* Nutt. u Jugoslaviji. Zbornik radova V kongresa o korovima, Banja Koviljača, 351-363.
- VELJKOVIĆ, B., VRBNIČANIN, S., MARISAVLJEVIĆ, D. (2004): *Iva xanthifolia* Nutt.-new invasion weed in Serbia. 4IWSC, Durban, South Africa (in press).
- VRBNIČANIN, S. (1997): Korovska flora strnih žita Kraljevačkog područja. Acta herbologica, 6 (2): 5-30.
- VRBNIČANIN, S., JANJIĆ, V. (2003): Uticaj abiotskih faktora na sastav korovske vegetacije strnih žita. Herbologia, 4 (1): 27-37.
- VRBNIČANIN, S., STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R. (2001): Prilog proučavanju segetalne vegetacije na području Rudnika. V jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 91.
- VRBNIČANIN, S., STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R., RADIVOJEVIĆ, LJ., DAIJĆ, Z., PAVLOVIĆ, D. (2002): Floristička analiza korovske zajednice strnih žita u brdsko-planinskom području centralne Srbije. XII simpozijum o zaštiti bilja i savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor, 87.
- WEBER, E. F.(1997): The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic review. Jurnal of Vegetation Science, 28: 565-572.
- WEBER, E., GUT, D. (1999): Evaluation of future plant invasions into Switzerland. In: Proceeding 11th EWRS Symposium, Basel, 4.

ADVENTIVE AND INVASIVE WEED SPECIES IN SERBIASava VRBNIČANIN¹, Branko KARADŽIĆ² and Zora DAJIĆ-STEVAHOVIĆ¹¹Faculty of Agriculture, Zemun²Institute of Biology, "Siniša Stanković", Belgrade**S u m m a r y**

Invasive alien species are taxa that are deliberately or incidentally dispersed from their natural habitats and introduced into new ecosystems, where they show ability to outcompete native species and occupy new habitats.

The ecology of invasion by animals and plants has been analysed in numerous articles. As more powerful competitors, introduced taxa may threaten the existence of native (in some cases rare or endemic) species. Moreover, introduction of new species may cause an introduction of organisms that are pathogenic to natives, but not to the introduced species. In such cases, the pathogenic disease may cause significant reduction in the biodiversity of native habitats. The problem of introduced species has been emphasized in recent times because of the globalization of markets, increased trade, travel and tourism. Considering such unfavorable trends, invasive alien species are recognised as one of the major threats to biodiversity (Convention on Biological Diversity).

We analysed effects of invasive alien species on agricultural communities, and surveyed such species in agricultural, ruderal and aquatic ecosystems in Serbia. We analysed strategies that can be employed to prevent invasive spread of alien species.

Received March 25, 2004

Accepted April 10, 2004