

Invazivne biljne vrste u organskim usevima u Vojvodini

Ljiljana Nikolić, Dejana Džigurski, Branka Ljevnaić-Mašić

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Srbija
e-mail: ljiljana.nikolic@polj.uns.ac.rs

REZIME

Na osnovu višegodišnjih istraživanja korovske flore u različitim organskim usevima (kupus, salata, soja, crni luk, šargarepa, kukuruz, neven, mirođija, heljda, krompir, bosiljak i lucerka) u Vojvodini, konstatovano je prisustvo ukupno 88 biljnih vrsta, od čega su 53 (60%) strane (alohtone). Analizirajući invazivni status alohtonih taksona prema različitim kategorizacijama, izdvajamo prisustvo 14 invazivnih vrsta (9 neofite; 5 arheofite). Ističe se prisustvo 4 taksona, životne forme terofita (T4), koji su prema svim analiziranim kategorizacijama invazivni, a to su: *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* i *Galinsoga parviflora*. Međutim, prema našim bazama invazivnih biljaka na području Srbije, još 6 vrsta ima status invazivnih vrsta, a to su: *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense* i *Veronica persica*, od kojih kod nas samo *E. crus-galli*, ima status jako invazivne. Od taksona koji imaju status jako invazivnih u Srbiji, u organskim usevima prisutni su sa većom frekvencijom pojavljivanja samo *A. artemisiifolia* (58%) i *E. crus-galli* (33%) što znači da, za sada, organski usevi u Vojvodini, ne predstavljaju glavno utočište ovim vrstama. Međutim, zbog njihove izuzetne sposobnosti brzog širenja i osvajanja novih prostora, potrebna su kontinuirana istraživanja invazivnih biljaka i to ne samo onih koje su kod nas tako kategorisane, već i onih koje u širem regionu Evrope već imaju status invazivnih vrsta.

Ključne reči: organski usevi, korovi, invazivne biljne vrste.

UVOD

Danas, veoma aktuelna, biljna proizvodnja po organskim principima, privlači posebnu pažnju botaničara i herbologa usled favorizovanja agro-biodiverziteta odnosno raznovrsnosti useva, što za posledicu ima i znatnu raznovrsnost njihove korovske flore (Hyvönen et al., 2003; Weibull et al., 2003).

Budući da znatnija zakorovljenost ima negativan uticaj na kvalitet i kvantitet poljoprivrednih proizvoda, prisustvo korova je nepoželjno. Međutim, u organskoj poljoprivredi, koja se odlikuje ekološkim pristupom u pogledu prisustva korova, u obzir se uzima i značaj njihovog prisustva na sveukupno, uravnoteženo funkcionisanje agroekosistema (Hyvönen et al., 2003). Ipak, za pravilno funkcionisanje određenog agroekosistema, ali i ekosistema u širem smislu, pored praćenja prisustva korova i veličine populacija od izuzetnog je značaja analiza prisustva stranih (unešenih) vrsta, naročito onih iz kategorije invazivnih, radi preduzimanja pravovremenih i adekvatnih mera u cilju kontrole njihovog širenja (DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, the database on invasive species for the wider European area).

Tako je i cilj ovoga rada bio da se na osnovu višegodišnjih florističkih istraživanja korova, u organskim usevima najvećih sertifikovanih gazdinstava za organsku biljnu proizvodnju u panonskom delu Srbije, utvrdi prisustvo invazivnih taksona sa posebnim osvrtom na njihovu kategorizaciju i stepen invazivnosti prema različitim literaturnim izvorima.

MATERIJAL I METODE

Višegodišnja floristička istraživanja korova obavljena su tokom vegetacionog perioda od 2008. do 2015. godine u organskim usevima (kopus, salata, soja, crni luk, šargarepa, kukuruz, neven, mirođija, heljda, krompir, bosiljak i lucerka) na najvećim sertifikovanim gazdinstavima za organsku biljnu proizvodnju u Vojvodini (Kisač, Crepaja, Pančevo, Ljutovo, Kelebija, Totovo Selo, Bački Petrovac i Futog).

Determinacija i nomenklatura korovskih vrsta je urađena prema Josifović-u (ed.), (1970-1986) i Tutin i sar. (eds.) (1964-1980), a pripadnost familiji prema Takhtajan (2009). Invazivni status je analiziran prema sledećim izvorima i to: Vrbničanin i sar. (2004), DAISIE (2018), Lazarević i sar. (2012), Pyšek i sar. (2012) i Anačkov i sar. (2013).

REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu prethodnih (2008-2015) florističkih istraživanja korova (Nikolić et al., 2017, 2018a,b) najvažnijih sertifikovanih gazdinstava za organsku biljnu proizvodnju u Vojvodini u različitim organskim usevima konstatovano je prisustvo ukupno 88 korovskih vrsta. Ovako velika floristička raznolikost posledica je specifičnosti organskih principa gajenja biljaka, koji u potpunosti isključuju primenu herbicida za suzbijanje korova.

U analiziranim organskim usevima, prema klasifikaciji koju su dali Pyšek i sar. (2012), konstatujemo čak 53 alohtone (strane, unešene) vrste, što čini 60% od ukupne korovske flore. Ovako veliko procentualno učešće stranih biljnih taksona, posledica je intenzivnih antropogenih uticaja u istraživanim agroekosistemima, gde posebno izdvajamo prisustvo 14 vrsta iz kategorije stranih invazivnih (Tabela 1). Invazivni taksoni, zahvaljujući ljudskoj aktivnosti, veoma uspešno prevazilaze osnovne biogeografske barijere ili su slučajno ili namerno unešene,

imaju odlične sposobnosti spontanog širenja i zauzimanja novih prostora pa predstavljaju ozbiljnu pretnju biodiverzitetu određenog područja (Richardson et al., 2000, 2004; Pyšek et al., 2004, 2012). Zbog toga je neophodno vršiti njihovu inventarizaciju, ali i pratiti njihovu brojnost i dinamiku razvoja populacija radi blagovremenog delovanja u pravcu suzbijanja njihovog daljeg širenja.

Analizom različitih kategorizacija invazivnog statusa, na osnovu različitih izvora može se konstatovati da u DAISIE (2018) bazi invazivnih vrsta Evrope nalazi se svih 14 invazivnih vrsta konstatovanih u analiziranim organskim usevima. Prema listi koju daju Anačkov i sar. (2013) u analiziranim usevima prisutno je 11 invazivnih taksona, prema kategorizaciji Lazarevića i sar. (2012) njih 9 kao i prema listi invazivnih biljnih taksona koje daje Pyšek et al. (2012), dok je 6 taksona okarakterisano statusom invazivnih pre čak 15 godina koje daju Vrbničanin i sar. (2004).

Tabela 1. Pregled različitih kategorizacija invazivnih vrsta u organskim usevima u Vojvodini

Table 1. Review of different categorizations of invasive species in organic crops in Vojvodina

Biljna vrsta Plant species	Vrbničanin i sar. (2004)	DAISIE (2008)	Lazarević i sar. (2012)	Pišek et al. (2012).	Anačkov et al. (2013)
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson		+			+
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		+	+		+
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		+		+	
<i>Conium maculatum</i> L.		+		+	
<i>Conyza canadensis</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Datura stramonium</i> L.		+	+		+
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.		+	+	+	+
<i>Eragrostis minor</i> L.		+		+	
<i>Erigeron annuus</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	+	+	+	+	+
<i>Portulaca oleracea</i> L.	+	+		+	+
<i>Sorghum halepense</i> L.	+	+	+		+
<i>Veronica persica</i> Poir.		+	+		+
Ukupno/Total	6	14	9	9	11

Međutim, iako su primetne izvesne razlike u kategorizaciji, što može biti posledica geografskog područja koje je analizirano obuhvaćeno, vremenske distance, ali i različite polazne tačke prilikom kategorizacije obuhvaćenih vrsta, ističe se prisustvo 4 taksona koji su prema svim navedenim kategorizacijama invazivni, a to su: *A. artemisiifolia*, *C. canadensis*,

E. annuus koje kod nas imaju status jako invazivnih i *G. parviflora*, koja kod nas ima status sporadično invazivne (Lazarević i sar., 2012).

Važno je istaći, da prema izvorima iz naše literature (Vrbničanin i sar., 2004; Lazarevića i sar., 2012; Anačkov i sar., 2013), još 6 vrsta ima status invazivnih vrsta na području Srbije, a to su: *A. retroflexus*, *D. stramonium*, *E. crus-galli*, *P. oleracea*, *S. halepense* i *V. persica*. Od navedenih taksona, Lazarević i sar. (2012) statusom jako invazivne vrste ocenjuju samo *E. crus-galli*.

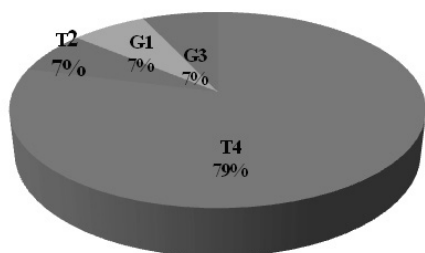
U narednom periodu potrebno je veoma pažljivo pratiti dinamiku razvoja svih navedenih korovskih vrsta budući da su na području Evrope prepoznate kao invazivne, a opšte poznata osobina ovih biljaka jeste veoma brzo širenje i osvajanje novih prostora.

S druge strane, ako se uzmu u obzir analizirani usevi i frekvencija pojavljivanja izdvojenih invazivnih taksona, onda se može analizirati invazivni status ovih taksona u organskim usevima u Vojvodini.

Iz tabele 2 može se zaključiti da prema Pyšek i sar. (2012) zabeležene invazivne vrste pripadaju uglavnom neofitama (9 vrsta, 64%) koje su unešene kasnije (nakon otkrića Amerike) dok je 5 (36%) arheofita, koje su unešene ranije (do otkrića Amerike).

Što se tiče zastupljenosti vrsta po familijama, u najvećem broju su prisutne invazivne vrste iz familije *Asteraceae* (5 vrsta; 36%), zatim iz familije *Poaceae* (3 vrste; 21%), samo su dva predstavnika iz familije *Amaranthaceae*, dok su ostale četiri familije zastupljene sa samo jednim invazivnim taksonom.

U spektru životnih formi prisutnih invazivnih vrsta u organskim usevima u Vojvodini (Slika 1), apsolutnu dominaciju imaju terofite sa učešćem od 86% (12 vrsta). Od tog broja najzastupljenije su vrste koje kliju u proleće, a plodonose krajem leta - T4 terofite, dok je prisutna samo jedna vrsta (*Conium maculatum*) koja klija u jesen i rano proleće, a plodonosi početkom leta (T2). Od geofita prisutne su samo dve vrste (14%) i to: G1 geofita (*S. halepense*) koja se pored generativnog razmnožavanja veoma uspešno razmnožava i vegetativno, pomoću podzemnog metamorfoziranog izdanka - rizoma i *Cirsium arvense*, sa adventivnim pupoljcima na korenu (G3) koji joj omogućavaju veoma brzo i uspešno vegetativno razmnožavanje.



Slika 1. Biološki spektar invazivnih vrsta u organskim usevima
Figure 1. Biological spectrum of invasive species in organic crops

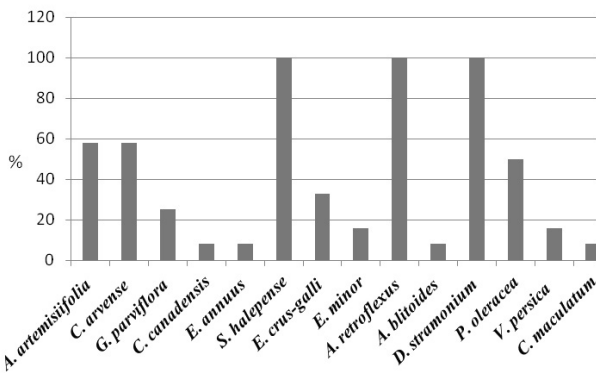
Na osnovu podataka iz tabele 2 i slike 2 može se konstatovati da se u organskim usevima po zastupljenosti ističu *A. retroflexus*, *D. stramonium* i *S. halepense* koji su zabeleženi u svim

analiziranim usevima (100%), zatim *A. artemisiifolia* i *C. arvense* sa frekvencijom od 58%, *P. oleracea* sa 50%, *E. crus-galli* sa 33% i *G. parviflora* koja je prisutna u četvrtini analiziranih useva (25%).

Tabela 2. Pregled invazivnih biljnih vrsta u organskim usevima u Vojvodini (2008-2015)

Table 2. Review of invasive plant species in organic crops in Vojvodina (2008-2015)

Biljna vrsta/ Plant species	Familija/ Family	Životna forma/ Life form	Period Unošenja/ Residence time status	Broj useva u kojima je prisutna vrsta/ Number of crops in which the species is present
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>Asteraceae</i>	T4	Neo	7
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		G3	Ar	7
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		T4	Neo	3
<i>Conyza canadensis</i> L.		T4	Neo	1
<i>Erigeron annuus</i> L.		T4	Neo	1
<i>Sorghum halepense</i> L.		G1	Neo	12
<i>Echinochloa crus-galli</i> Beauv.	<i>Poaceae</i>	T4	Ar	4
<i>Eragrostis minor</i> L.		T4	Ar	2
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		T4	Neo	12
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	<i>Amaranthaceae</i>	T4	Neo	1
<i>Datura stramonium</i> L.	<i>Solanaceae</i>	T4	Neo	12
<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Portulacaceae</i>	T4	Ar	6
<i>Veronica persica</i> Poir.	<i>Scrophulariaceae</i>	T4	Neo	2
<i>Conium maculatum</i> L.	<i>Apiaceae</i>	T2	Ar	1



Slika 2. Frekvencija pojavljivanja invazivnih vrsta u organskim usevima (%)

Figure 1. Frequency of invasive species occurrence in organic crops (%)

Dakle, od taksona koji imaju status jako invazivnih vrsta u Srbiji, u organskim usevima se konstatuje najveće prisustvo vrsta *A. artemisiifolia* (58%) i *E. crus-galli* (33%), nešto manje prisustvo i to u samo jednom usevu, beležimo za *C. canadensis* (8%) i *E. annuus* (8%), koji u Srbiji takođe imaju status jako invazivnih vrsta (Slika 2).

Ohrabrujuće je to što, organski usevi u Vojvodini, ipak nisu glavno stanište najinvazivnijim vrstama i što njihova frekvencija pojavljivanja u različitim usevima tokom osam godina istraživanja nije bila visoka, sa izuzetkom najinvazivnije vrste u globalnim okvirima (*A. artemisiifolia*) koja je prisutna u polovini analiziranih useva.

Analizirajući različite dostupne liste invazivnih biljaka, na nacionalnom i evropskom nivou, uočljivo je da se njihov broj veoma razlikuje (Tabela 1). Stoga su potrebna dalja, kontinuirana istraživanja dinamike pojavljivanja i onih invazivnih vrsta koje, za sada, kod nas nemaju taj status, zbog njihove izuzetne sposobnosti brzog širenja i invazije u novim ekološkim nišama.

ZAKLJUČAK

Višegodišnjim proučavanjima korovske flore u organskim usevima u Vojvodini, od ukupno 88 konstatovanih vrsta, svojim prisustvom izdvajaju se strane (unešene) vrste sa 60% (53 vrste). Od tog broja, kategoriji invazivnih pripada 14 (26%) korovskih vrsta, od kojih su devet neofite i pet arheofite.

Na osnovu različitih baza (nacionalne i evropske), izdvajaju se 4 vrste (*A. artemisiifolia*, *C. canadensis*, *E. annuus* i *G. parviflora*) koje su invazivne po svim kategorizacijama. Međutim, prema važećoj nacionalnoj kategorizaciji invazivnih biljnih taksona, svojim prisustvom se ističe još 6 invazivnih vrsta i to: *A. retroflexus*, *D. stramonium*, *E. crus-galli*, *P. oleracea*, *S. halepense* i *V. persica*, od kojih kod nas samo *E. crus-galli*, ima status jako invazivne.

Treba istaći da se jako invazivne biljne vrste ne pojavljuju sa većom frekvencijom u organskim usevima u poređenju sa drugim usevima, osim vrsta *A. artemisiifolia* (58%) i *E. crus-galli* (33%).

Dakle, organski usevi u Vojvodini, za sada, ne predstavljaju glavno stanište ovim vrstama, ali je ipak neophodno pratiti dinamiku razvoja i širenja invazivnih vrsta u ovim usevima zbog negativnog uticaj na autohtonu floru, odnosno biodiverzitet.

ZAHVALNICA

Ova istraživanja su podržana od strane Ministarstva za obrazovanje, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekat TR 31027).

LITERATURA

- Anačkov, G., Rat, M., Radak, B., Igić, R., Vukov, D., Rucando, M., Krstivojević, M., Radulović, S., Cvijanović, D., Milić, D., Panjković, B., Szabados, K., Perić, R., Kiš, A., Stojšić, V., Boža, P.: Alien invasive neophytes of the Southeastern part of the Pannonian Plain. *Central European Journal of Biology*, 8 (10), 1032-1047, 2013.
- Anonimni autor: DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, pristup Decembar 2018. <http://www.europe-aliens.org>
- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H., Tianinen, J.: Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 67, 131-149, 2003.
- Josifović, M. (Ed.): Flora Republike Srbije, I-IX. SANU, Beograd, 1970-1986.
- Lazarević, P., Stojanović, V., Jelić, I., Perić, R., Krsteski, B., Ajtić, R., Sekulić, N., Branković, S., Sekulić, G., Bjedov, V.: Preliminarni spisak invazivnih vrsta u Republici Srbiji sa opštim merama kontrole i suzbijanja kao potpora budućim zakonskim aktima. Zaštita Prirode/Protection of Nature, Zavod za zaštitu prirode Srbije, 62 (1), 5-31, 2012.
- Nikolić, Lj., Džigurski, D., Ljevnaić-Mašić, B., Brdar-Jokanović, M., Ilić, O.: Review of weed species and their frequency in organic crops in Vojvodina. *Organic Agriculture for Agrobiodiversity Preservation*, 3rd International Conference Agrobiodiversity, Novi Sad, Serbia, Book of Abstracts, 81, 2017.
- Nikolić, Lj., Džigurski, D., Ljevnaić-Mašić, B., Ilić, O.: Alien plants in weed flora of organic crops in Pannonian part of Serbia. 7th Balkan Botanical Congress - 7BBC, 10-14 September 2018, Novi Sad, Serbia, Botanica Serbica, 7BBC Book of Abstracts. 42 (supplement 1), 170, 2018a.
- Nikolić, Lj., Šeremešić, S., Subašić, A., Vasiljević, M.: Zakorovljenost združenih i čistih organskih useva šargarepe (*Daucus carota* L., *Apiaceae*, *Apiales*) i crnog luka (*Allium cepa* L., *Alliaceae*, *Amaryllidales*) uz upotrebu kukuruznog glutena. *Acta herbologica*, 27 (1), 45-53, 2018b.
- Pyšek, P., Richardson, M. D., Rejmánek, M., Webstwer, L. G., Williamson, M., Kirschner, J.: Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53 (1), 131-143, 2004.
- Pyšek, P., Danihelka, J., Sádlo, J., Chrtek, J., Chytrý, M., Jarošík, V., Kaplan, Z., Krahulec, F., Moravcová, L., Pergl, J., Štajerová, K., Tichý, L.: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84, 155-255, 2012.
- Richardson, M. D., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, G. M., Panetta, F. D., West, J. C.: Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distribution*, 6, 93-107, 2000.
- Richardson, M. D., Rejmánek, M., Webstwer, L. G., Williamson, M., Kirschner, J.: Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53 (1), 131-143, 2004.
- Sekulić, P., Šeremešić, S., Milošev, D.: Biološke osnove organske poljoprivrede. In: Lazić, B. i Babović, J. (Eds.), *Organska proizvodnja*. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Tom 1, 123-152, 2008.
- Takhtajan, A.: *Flowering Plants*. Second Edition, Springer, 2009.
- Vrbničanić, S., Karadžić, B., Dajić Stevanović, Z.: Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta herbologica*, 13 (1), 1-12, 2004.
- Weibull, A. C., Östman, Ö., Granqvist, A.: Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation*, 12, 1335-1355, 2003.

The invasive alien plant species in organic crops in Vojvodina

SUMMARY

Based on the review of longterm studies (2008-2015) of weed flora in various organic crops in Vojvodina (cabbage, lettuce, soybean, onion, carrots, maize, marigold, dill, buckwheat, potato, basil, lucerne), a total of 88 plant species were found, 53 (60%) of which are alien (non-native).

By analyzing the invasiveness status of alien taxa according to different categorizations, we highlight the presence of 14 invasive alien species (9 neophytes; 5 archeophytes). The presence of 4 taxa, considered invasive according to all of the categorizations analyzed, stands out: *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* and *Galinsoga parviflora*. However, according to the databases of invasive plants in the territory of Serbia, 6 more species, are considered invasive, namely: *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense* and *Veronica persica*, of which only *E. crus-galli* is categorized as highly invasive. Of all the taxa that are considered highly invasive in Serbia, only *A. artemisiifolia* (58%) and *E. crus-galli* (33%) are present in organic crops with a higher frequency of occurrence, meaning that the organic crops in Vojvodina currently do not represent the main refuge for these species. However, due to their exceptional ability to rapidly spread and occupy new spaces, continuous research of invasive plants is needed, not only of those which are categorized as such in Serbia, but also of those which are considered as invasive in the wider European region.

Keywords: organic crops, weed, alien invasive plants.