

Hemijsko suzbijanje viline kosice u lucerki i šećernoj repi

Marija Sarić-Krsmanović^{1*}, Dragana Božić², Ljiljana Radivojević¹,
Jelena Gajić Umiljendić¹

¹Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Banatska 31b, Beograd

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd

*e-mail: marijasaric.msaric@gmail.com

REZIME

Ispitivanje efikasnosti herbicida u suzbijanju viline kosice u lucerki (glifosat, propizamid i imazetapir) i u šećernoj repi (propizamid) rađeno je u ogledu u saksijama. Primena herbicida je obavljena kada su biljke lucerke bile visine 10-12 cm, a biljke šećerne repe u fazi dva razvijena lista i začetka trećeg, pri čemu je vilina kosica bila vezana za domaćina. Kontrolne varijante: zaražene biljke lucerke i šećerne repe (Z) i nezaražene biljke lucerke i šećerne repe (N) nisu tretirane. Vizuelna ocena efekata na vilinoj kosici, kao i merenje sveže mase lucerke i šećerne repe su obavljani pre primene herbicida (0 ocena), potom, 7, 14, 21, 28 i 35 dana nakon primene herbicida. Vizuelna procena oštećenja biljaka viline kosice je iskazana skalom od 0 (nema oštećenja) do 100 (biljke potpuno propale). Kod lucerke je najbolju efikasnost ispoljio glifosat u obe primenjene količine (384 i 480 g a.s. ha⁻¹) i to 95% odnosno 97,5%. Efikasnost koju je postigao propizamid u obe količine primene (1500 i 2000 g a.s. ha⁻¹) je bila slabija (85%, odnosno 87%), dok je najslabiju efikasnost ispoljio imazetapir (150 g a.s. ha⁻¹) i ona je iznosila 80%. Primena propizamida u količinama 1500 i 2000 g a.s. ha⁻¹ kod šećerne repe je ispoljila efikasnost od 85%, odnosno 90%.

Ključne reči: vilina kosica, suzbijanje, glifosat, propizamid, imazetapir.

UVOD

Široka geografska rasprostranjenost, kao i širok krug domaćina vilinu kosicu čini jednom od najrasprostranjenijih i najvećih štetočina među parazitskim cvetnicama (Parker and Riches, 1993). Najveće štete kod nas vilina kosica pravi kada se u velikim infestacijama javi na tek zasnovanim višegodišnjim leguminozama (lucerištima, deteliništima), koji ujedno spadaju u najčešće parazitirane useve od strane ove parazitske cvetnice (Dawson et al., 1994). Međutim, u poslednjih nekoliko godina sve češće i sve veće probleme vilina kosica pravi u usevu šećerne

repe koji se ogledaju u smanjenju prinosa i sadržaju šećera. Štete nastale u usevima zaraženim vilinom kosicom su zabeležene i u svetu. Naime, Dawson (1989) je zabeležio gubitke prinosa od 57% u zaraženom usevu lucerke u Proseru, Vašington (SAD). Mishra (2009) je zabeležio redukciju prinosa <60% u lucerki zaraženoj sa *Cuscuta campestris* na teritoriji Čilea. Lanini (2004) je konstatovao redukciju prinosa paradajza zaraženog vilinom kosicom i do 75%. Takođe, pojedina istraživanja su pokazala da vilina kosica može redukovati prinos šargarepe od 70 – 90% (Bewick et al., 1988). Podjednako značajne probleme pravi i u luku (*Allium cepa*), pri čemu je suzbijanje ove parazitske cvetnice ovde otežano usled nedostupnosti adekvatnog selektivnog herbicida koji bi mogao da je suzbije bez oštećenja useva (Rubin, 1990). Brusnica zaražena sa *C. gronovii* je imala manji prinos i za 50% (Bewick et al., 1988). Stojanović i Mijatović (1973) su ukazali na smanjenje prinosa u lucerki zaraženoj sa *C. campestris* za oko 80%, a u usevu crvene deteline oko 20%. Takođe, u našoj zemlji su Stojšin i sar. (1992) registrovali velike gubitke u usevu šećerne repe, pri čemu je procena smanjenja prinosa bila oko 40%, a sadržaja šećera između 1,3-2,6%. Belyaeva i sar. (1978) su zabeležili da je *C. campestris* dovela do značajnog smanjenja prinosa šećerne repe na oko 3,54 t ha⁻¹, kao i sadržaja šećera u njoj na 1,5-1,9%. U Slovačkoj se takođe, javljaju značajni problemi sa šećernom repom, gde je u period od 2002-2004., zabeležen gubitak prinosa na žaraženim površinama za oko 37,4%, a redukcija šećera za oko 1% (Tóth et al., 2006).

Postoje različite mere koje se mogu preduzeti za suzbijanje viline kosice, počev od preventivnih (čist semenski materijal, otporne sorte), preko mehaničkog uklanjanja (košenje, ručno uklanjanje) do korišćenja herbicida. Cilj ovog istraživanja, koje je sprovedeno u polukontrolisanim uslovima, je bio da se utvrde reakcije viline kosice na glifosat, propizamid i imazetapir u lucerki, kao i na propizamid u šećernoj repi, vizuelnom ocenom oštećenja, pri čemu je određivana i sveža masa gajenih biljaka domaćina.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanje efikasnosti herbicida datih u tabeli 1. za suzbijanje viline kosice u lucerki i šećernoj repi rađeno je u ogledu na otvorenom polju. Biljke su gajene na otvorenom polju u plastičnim saksijama prečnika 17 cm u mešavini komercijalnog supstrata (Flora Gard TKS1, Germany) i zemlje iz polja (koja je uzeta sa lokaliteta za koji se zna da duži vremenski period nije bilo primene herbicida), pri čemu je u svakoj saksiji nakon proređivanja bilo oko 15 biljaka lucerke i dve biljke šećerne repe. Biljke su zalivane svakog dana, da bi se održavala vlažnost zemljišta. Primena herbicida za suzbijanje viline kosice je obavljena prskalicom za tankoslojnu hromatografiju pod pritiskom od 1-2 bar-a kada su biljke lucerke bile visine 10-12 cm, a biljke šećerne repe u fazi dva razvijena lista i začetka trećeg, pri čemu je vilina kosica bila vezana za domaćina (Tabela 1). U ogled su bile uključene dve kontrolne varijante: zaražene biljke lucerke i šećerne repe (Z) i nezaražene biljke lucerke i šećerne repe (N) koje nisu tretirane. Vizuelna ocena ispoljenih efekata delovanja herbicida na vilinu kosicu, kao i merenje sveže mase gajenih biljaka su izvedeni pre primene herbicida (0 ocena), potom 7 (I ocena), 14 (II

ocena), 21 (III ocena), 28 (IV ocena), 35 (V ocena) dana nakon primene herbicida (DNPH). Vizuelna procena oštećenja biljaka viline kosice je iskazana skalom od 0 (nema oštećenja) do 100 (biljke potpuno propale). Svi ispitivani tretmani su rađeni u četiri ponavljanja, a ceo ogled je ponovljen dva puta.

Dobijeni podaci su statistički obrađeni u softverskom paketu STATISTIKA[®]8.0. Za poređenje srednjih vrednosti korišćena je jednofaktorijska analiza varijanse, pri čemu je u varijantama kada su F vrednosti bile statistički značajne ($p < 0,05$) poređenje tretmana za merene parametre rađeno pomoću LSD testa.

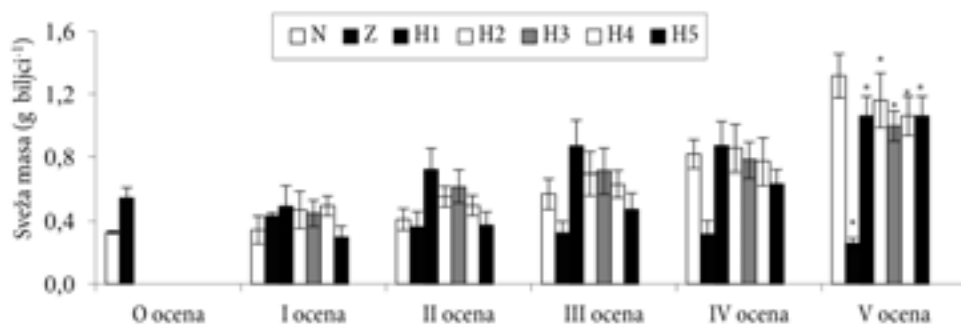
Tabela 1. Osnovne karakteristike herbicida korišćenih u ogledu
Table 1. The main properties of the tested herbicides

Usev Crop	Aktivna supstanca (a.s.) Active ingredient (ai)	Preparat Product	Količina primene (1 ha ⁻¹ ; *kg ha ⁻¹) Rate of application (1 ha ⁻¹ ; *kg ha ⁻¹)	Sadržaj a.s. Content of ai
Lucerka	glifosat	Glifosav	0,8 i 1 (H ₁ , H ₂)	480 g l ⁻¹
	propizamid	Kerb 50-WP	3 i 4* (H ₃ , H ₄)	500 g kg ⁻¹
	imazetapir	Pivot M 100-E	1,5 (H ₅)	100 g l ⁻¹
Šećerna repa	propizamid	Kerb 50-WP	3 i 4* (H ₃ , H ₄)	500 g kg ⁻¹

REZULTATI I DISKUSIJA

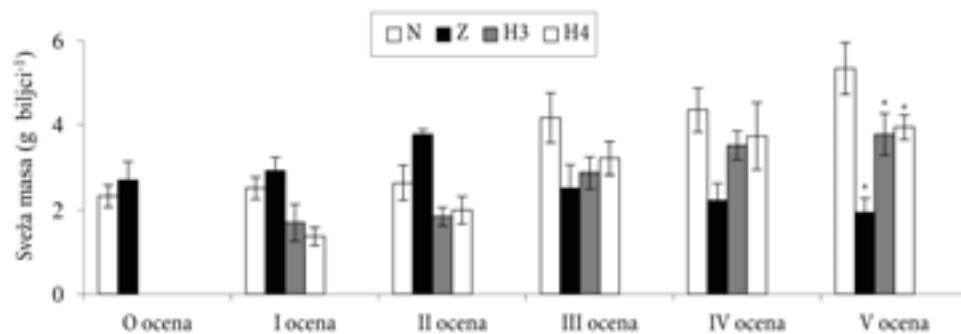
Pojedina istraživanja su ukazala da *C. campestris* značajno utiče na produkciju biomase, cvetova i prinosa kod biljke domaćina, kao i na opšte fiziološko stanje biljke domaćina (Deng et al., 2003; Zan et al., 2003). Takođe, pojedini istraživači su zaključili da parazitske cvetnice iz roda *Cuscuta*, naročito vrste *C. campestris*, *C. chinensis* i *C. australis* mogu imati značajan uticaj na smanjenje rasta domaćina (Liao et al., 2002; Zan et al., 2003; Zhang et al., 2004). Slični rezultati su dobijeni i u našim istraživanjima, gde je na redukciju sveže mase nadzemnog dela stabla kod biljaka lucerke najveći uticaj imala vilina kosica u kontrolnom tretmanu sa zaraženim biljkama (Z), usled čega su merene vrednosti imale opadajući trend počev od nulte do pete ocene (0,55 - 0,26 g biljci⁻¹) (Grafik 1). Isti trend je zabeležen i kod biljaka šećerne repe, gde se masa od nulte do pete ocene kretala od 2,71 - 1,94 g biljci⁻¹ (Grafik 2). Nasuprot ovome, vrednosti za svežu masu koje se odnose na kontrolu bez prisustva viline kosice (N) su imale trend rasta od nulte do pete, odnosno poslednje ocene i kretao se od 0,33 - 1,32 g biljci⁻¹ kod lucerke i 2,33 - 5,34 g biljci⁻¹ kod šećerne repe (Grafik 1 i 2). Jeschke i sar. (1994, 1997) su ustanovili da *Coleus blumei* i *Lupinus albus* parazitirani od strane *C. reflexa* imaju znatno manju masu u odnosu na kontrolne (nezaražene) biljke. Do sličnih rezultata su došli Shen i sar. (2005) koji su u periodu od 40 do 50 dana nakon zaražavanja, pratili odnos mase stabla i korena (S/K) kod zaraženih i nezaraženih biljaka *Mikania micrantha* od strane *C. campestris* i uočili značajne razlike. Takođe, slične promene u svežoj masi nadzemnog dela stabla su zabeležene i u tretmanima sa primenom herbicida. Naime, u tretmanima H₁ i H₂ kod lucerke

najmanja masa je zabeležena u prvoj oceni (0,50 i 0,47 g biljci⁻¹), a najveća u petoj oceni (1,06 i 1,16 g biljci⁻¹). Ove vrednosti sveže mase lucerke su ujedno i najveće u odnosu na druge tretmane sa herbicidima (Grafik 1). Dok su, sveže mase (g biljci⁻¹ lucerke) u tretmanima sa propizamidom (H₃ i H₄) i imazetapirom (H₅) bile nešto manje. Naime, vrednosti sveže mase u tretmanima H₃ i H₄ u petoj oceni su bile 1,06 odnosno 1,06 g biljci⁻¹, a u tretmanu H₅, takode 1,06 g biljci⁻¹. Sveža masa šećerne repe u tretmanima sa propizamidom (H₃ - 1500 i H₄ - 2000 g a.s. ha⁻¹) u poslednjoj oceni je bila 3,77 g biljci⁻¹, odnosno 3,94 g biljci⁻¹ (Grafik 2).



Grafik 1. Uticaj tretmana: N - kontrola bez viline kosice, Z - kontrola sa vilinom kosicom, H₁ i H₂- glifosat (384 i 480 g a.s. ha⁻¹), H₃ i H₄- propizamid (1500 i 2000 g a.s. ha⁻¹) i H₅ imazetapir (150 g a.s. ha⁻¹) na svežu masu lucerke (g biljci⁻¹); * p<0,05, LSD - test

Figure 1. The effect of treatments: N – the control, free of field dodder, Z – the control, with field dodder, H₁ and H₂ - glyphosate (384 and 480 g ai ha⁻¹), H₃ and H₄ - propyzamide (1500 and 2000 g ai ha⁻¹) and H₅ imazethapyr (150 g ai ha⁻¹) on fresh weight of alfalfa plants (g plant⁻¹); * p<0,05, LSD - test



Grafik 2. Uticaj tretmana: N - kontrola bez viline kosice, Z - kontrola sa vilinom kosicom, H₃ i H₄- propizamid (1500 i 2000 g a.s. ha⁻¹) na svežu masu šećerne repe (g biljci⁻¹); * p<0,05, LSD - test

Figure 2. The effect of treatments: N – the control, free of field dodder, Z – the control, with field dodder, H₃ and H₄ - propyzamide (1500 and 2000 g ai ha⁻¹) on fresh weight of sugar beet plants (g plant⁻¹); * p<0,05, LSD - test

Statističkom analizom podataka je ustanovljena značajna ($p < 0,05$) razlika u svežoj masi biljaka lucerke i šećerne repe između nezaražene kontrole (N) i kontrole sa zaraženim biljkama (Z), kao i tretmana H_1 , H_2 , H_3 , H_4 , H_5 kod lucerke i tretmana H_3 i H_4 kod šećerne repe (Grafik 1 i 2).

Pored razlika u svežoj masi u tretmanima sa primenom herbicida, takođe, bile su evidentne i vizuelne razlike u stepenu oštećenosti biljaka viline kosice, pri čemu je efikasnost ispitivanih tretmana na vilinu kosicu bila od 80 - 97,5% kod lucerke i 85 - 90% kod šećerne repe (Tabela 2 i 3). Kod lucerke je najbolju efikasnost ispoljio glifosat u obe primenjene količine (H_1 - 384 i H_2 - 480 g a.s. ha^{-1}) i to 95%, odnosno, 97,5%. Efikasnost koju je postigao propizamid u obe količine primene (H_3 -1500 i H_4 -2000 g a.s. ha^{-1}) je bila slabija (85%, odnosno, 87%), dok je najslabiju efikasnost ispoljio imazetapir (H_5 -150 g a.s. ha^{-1}) i ona je iznosila 80%. Primena propizamida u količinama 1500 i 2000 g a.s. ha^{-1} (H_3 i H_4) kod šećerne repe je ispoljila efikasnost od 85%, odnosno 90%.

Tabela 2. Vizuelnu ocena efikasnosti (%) ispitivanih tretmana na vilinu kosicu kod lucerke
Table 2. The visual assessment of herbicide efficacy (%) against field dodder in alfalfa

Tretmani Treatments	Ocena Assessment				
	I	II	III	IV	V
Z	0	0	0	0	0
H_1	3	70	87,5	93	95
H_2	5	75	90	97,5	97,5
H_3	0	60	80	82,5	85
H_4	0	65	85	85	87
H_5	0	75	90	97,5	97,5

Z - kontrola sa vilinom kosicom, H_1 i H_2 - glifosat (384 i 480 g a.s. ha^{-1}),
 H_3 i H_4 - propizamid (1500 i 2000 g a.s. ha^{-1}) i H_5 - imazetapir (150 g a.s. ha^{-1})
Z - control with field dodder, H_1 and H_2 - glyphosate (384 and 480 g ai ha^{-1}),
 H_3 and H_4 - propyzamide (1500 and 2000 g ai ha^{-1}) and H_5 imazethapyr (150 g ai ha^{-1})

Tabela 3. Vizuelnu ocena efikasnosti (%) ispitivanih tretmana na vilinu kosicu kod šećerne repe
Table 3. Visual assessment of herbicide efficacy (%) against field dodder in sugar beet

Tretmani Treatments	Ocena Assessment				
	I	II	III	IV	V
Z	0	0	0	0	0
H_3	0	60	80	85	85
H_4	0	65	85	90	90

Z- kontrola sa vilinom kosicom, H_3 i H_4 - propizamid (1500 i 2000 g a.s. ha^{-1})
Z - control with field dodder, H_3 and H_4 - propyzamide (1500 and 2000 g ai ha^{-1})

Najuspešnija kontrola viline kosice podrazumeva sistematski pristup integralne zaštite koji kao takav može doprineti efikasnom suzbijanju ove parazitske cvetnice. Počev od monitoringa viline kosice kako u usevima, tako i na ruderalnim površinama, potom, adekvatnom rotacijom useva koja podrazumeva gajenje biljaka koje nisu podobni domaćini viline kosice, primenom svih preventivnih i mehaničkih mera uklanjanja i primenom herbicida kada se taj problem ne može rešiti drugim putem.

ZAHVALNICA

Istraživanja su realizovana u okviru projekata III 46008 i TR 31043 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Belyaeva, A. V., Cherkasova, A. P., Shapnova, L. G., Alfomova, R. A.:** Maleic hydrazide aganist dodder. Sakharnaya Svekla, 23, 37-39, 1978.
- Bewick, T. A., Binning, L. K., Dana, M. N.:** Post-attachment control of swamp dodder (*Cuscuta gronovii*) in cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and carrot (*Daucus carota*). Weed Technology, 2, 166-169, 1988.
- Dawson, J. H., Musselman, L. J., Wolswinkel, P., Dorr, I.:** Biology and control of *Cuscuta*. Review of Weed Science, 6, 265-317, 1994.
- Dawson, J. H.:** Dodder (*Cuscuta* spp.) control in established alfalfa (*Medicago sativa*) with glyphosate and SC-0224. Weed Technology, 3, 552-559, 1989.
- Deng, X., Feng, H. L., Ye, W. H., Yang, Q. H., Xu, K. Y., Cao, H. L.:** A study on the control of exotic weed *Mikania micrantha* by using parasitic *Cuscuta campestris*. Journal Tropic and Subtropic of Botany, 11, 117-122, 2003.
- Jeschke, W. D., Hilpert, A.:** Sink-stimulated photosynthesis and sink-dependent increase in nitrate uptake: nitrogen and carbon relations of the parasitic association *Cuscuta reflexa*-*Ricinus communis*. Plant Cell and Environment, 20, 47-56, 1997.
- Jeschke, W. D., Rath, N., Baumel, P., Czygan, F., Proksch, P.:** Modeling flow and partitioning of carbon and nitrogen in the holoparasite *Cuscuta reflexa* Roxb. and its host *Lupinus albus* L. I. Flows between and within the parasitized host. Journal of Experimental Botany, 45, 801-812, 1994.
- Lanini, W. T.:** Economical Methods of Controlling Dodder in Tomatoes. In the Proceedings of California Weed Science, Society, 56, 57-59, 2004.
- Liao, W. B., Fan, Q., Wang, B. X., Wang, Y. J., Zhou, X. Y.:** Discovery of three species of *Cuscuta* harming *Mikania micrantha* in South China and their taxonomical identification. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 41, 54-56, 2002.
- Mishra, J. S.:** Biology and Management of *Cuscuta* species. Indian Journal of Weed Science, 41, 1-11, 2009.
- Parker, C., Riches, C. R.:** Parasitic weeds of the world: biology and control. Wallingford, UK: Cab Internatioonal, 304, 1993.
- Rubin, B.:** Weed competition and weed control in *Allium* crops. Vol. II. p. 63-84. In: H. D. Rabinowitch and J. L. Brewster (Eds.) Onions and Allied Crops. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 1990.
- Shen, H., Ye, W. H., Hong, L., Cao, H. L., Wang, Z. M.:** Influence of the obligate parasite *Cuscuta campestris* on growth and biomass allocation of its host *Mikania micrantha*. Journal of Experimental Botany, 56, 1277-1284, 2005.

- Stojanović, D., Mijatović, K.:** Distribution, biology and control of *Cuscuta* spp. in Yugoslavia. In the Proceedings of EWRC Symposium on Parasitic Weeds, Malta., pp. 269-279, 1973.
- Stojšin, V., Marić, A., Jočić, B.:** Harmfulness of *Cuscuta campestris* Yunck. on sugar beet under varying mineral nutrition. *Zaštita bilja*, 42 (4), 357-363, 1992.
- Tóth, P., Tancik, J. J., Ludovít, C.:** Distribution and harmfulness of field dodder (*Cuscuta campestris* Yuncker) at sugar beet fields in Slovakia. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 110, 179-185, 2006.
- Zan, Q. J., Wang, B. S., Wang, Y. J., Zhang, J. L., Liao, W. B., Li, M. G.:** The harm caused by *Mikania micrantha* and its control by *Cuscuta campestris*. *Journal of Plant Ecology*, 27, 822-828, 2003.
- Zhang, L. Y., Ye, W. H., Cao, H. L., Feng, H. L.:** *Mikania micrantha* H. B. K. in China- an overview. *Weed Research*, 44, 42-49, 2004.

Chemical control methods for field dodder in alfalfa and sugar beet

SUMMARY

Studies of herbicide efficacy in the control of field dodder in alfalfa (glyphosate, propyzamide, and imazethapyr) and sugar beet (propyzamide) were conducted under controlled conditions. The herbicides were applied when alfalfa plants were 10-12 cm high and sugar beet plants in the 2-3 true leaf growth stage, with dodder plants fixed to the hosts. The trial included two controls: noninfested (N) alfalfa and sugar beet plants and alfalfa and sugar beet plants infested (Z) with field dodder, but with no herbicide application. The efficacy of herbicides in the control of field dodder was assessed in two ways: visually on a 0-100 scale (0 denoting no damage at all, and 100 denoting plant death), and by measuring the weight of fresh biomass. These parameters were recorded: prior to herbicide treatment (0 assessment), then 7, 14, 21, 28 and 35 days after the application (DAA). The results have shown that two glyphosate application rates (384 and 480 g ai ha⁻¹) have demonstrated the highest efficacy of 95% and 97.5%, respectively. Both application rates of propyzamide (1500 and 2000 g ai ha⁻¹) had weak efficacy (85% and 87%, respectively), while imazethapyr (150 g ai ha⁻¹) was the weakest herbicide, with an 80% efficacy. Finally, two propyzamide application rates (1500 and 2000 g ai ha⁻¹) in sugar beet have demonstrated the efficacy of 85% and 90%, respectively.

Keywords: field dodder, control, glyphosate, propyzamide, imazethapyr.