

Reakcije invazivne korovske vrste *Ambrosia trifida* L. na herbicide glifosat i dikamba

Marija Sarić-Krsmanović¹, Dragana Božić², Sandra Đorđević², Bojana Miletić²,
Stevan Blagojević², Sava Vrbničanin²

¹ Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Banatska 31b, 11080 Beograd-Zemun, Srbija

² Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Srbija

REZIME

Reakcije invazivne korovske vrste *Ambrosia trifida* L. na glifosat i dikambu ispitivane su na otvorenom u saksijama. Oba herbicida su primenjena u 5 različitih količina i to glifosat u količinama koje odgovaraju 180, 360, 720, 3080 i 4440 g a.m. ha⁻¹, a dikamba u količinama koje odgovaraju 60, 120, 240, 360 i 480 g a.m. ha⁻¹. Primena herbicida je obavljena kada su biljke imale dva para razvijenih listova, a kontrolne biljke nisu tretirane. Za procenu reakcija biljaka na primenjene količine glifosata i dikambe mereni su i analizirani sledeći parametri: vizuelna ocena, visina biljaka, sveža i suva masa biljaka.

Reakcije *A. trifida* na herbicide glifosat i dikambu su bile različite u zavisnosti od količine primene i ispitivanog parametra. Oba herbicida su statistički veoma značajno ($P < 0,01$) redukovala sve merene parametre, s tim što je stepen redukcije bio veći kod dikambe. Dobijeni rezultati potvrđuju osetljivost *A. trifida* na dikambu i ukazuju na mogućnost njenog korišćenja za suzbijanje, dok je za potpuno uništavanje biljaka potrebno primeniti veće količine glifosata od primenjenih u ovom istraživanju.

Ključne reči: *Ambrosia trifida* L., glifosat, dikamba, visina, sveža i suva masa biljaka

UVOD

Rod *Ambrosia* pripada grupi invazivnih korova i jedan je od najrasprostranjenijih rodova alergenih biljaka u svetu. U literaturi se navodi da sadrži 26 (Foote, 1977 cit. po Igrc, 1987), 31 (Payne, 1970), 40 (Boža i sar., 2002), pa čak i 48 vrsta (Dechamp and Meon, 2003). U našoj zemlji vrste ovog roda (npr. *Ambrosia artemisiifolia*) su prisutne od pre 50-tak godina i predstavljaju veliki problem, kako za poljoprivredu, tako i za stanovništvo usled jake alergijske reakcije koju izaziva njen polen. Kao i većina vrsta roda *Ambrosia* i *A. trifida* je poreklom iz

Severne Amerike (Taramarcas et al., 2005). To je jednogodišnja vrsta, izrazito velikog habitusa (visine preko 4 m), razgranate izdankove osovine, velike lisne površine i mase, sa alometrijskim rasporedom polova i velike produkcije krupnog semena (oko 5000 ahenija po biljci).

Ambrosia trifida je alohtona invazivna neofita, sporadično prisutna na teritoriji Srbije (Lista IA deo II, www.minpolj.gov.rs). Prema poslednjim podacima žarišta ove vrste su potvrđena na teritoriji centralne Bačke u okolini naselja Kucura, Savino Selo, Ravno Selo i Despotovo duž puteva naseljenih mesta i između naselja, kao i na rubovima njiva i u usevima suncokreta, kukuruza, soje i šećerne repe (Malidža i Vrbničanin, 2006). S obzirom na štete koje *A. trifida* može naneti i uprkos činjenici da je trenutno prisutna na ograničenom prostoru, neophodno je proučavanje različitih mera i izrada strategija za njeno suzbijanje.

Poznavanje reakcija, odnosno osetljivosti korovskih i tolerantnosti gajenih biljaka, na herbicide predstavlja osnov za hemijsko suzbijanje korova. Iako savremene tendencije koje su usmerene ka zaštiti životne sredine i proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane nastoje da ograniče upotrebu herbicida, njihova primena je i dalje nezaobilazna mera u suzbijanju korova. Međutim, odabir herbicida koji će dati zadovoljavajuće rezultate nije nimalo lak i zahteva dobro poznavanje kako osobina korovskih biljaka, tako i njihovih reakcija na herbicide. Proučavanjem reakcija korova na herbicide bavio se veliki broj istraživača u svetu, ali i kod nas (Božić i sar., 2010, Pavlović, 2007). S obzirom da je *A. trifida* kod nas prisutna na ograničenom prostoru, do sada nije ispitivana njena osetljivost na herbicide u našim agroekološkim uslovima. Stoga je cilj ovog rada bio da se ispituju njene reakcije na herbicide glifosat i dikambu.

MATERIJAL I METODE

Seme *A. trifida* je sakupljeno na lokalitetu Kosančić - Bačka (N 45 31 29,8 E 19 28 13,6, n.v. 130 m) 2010. godine. Biljke su gajene na otvorenom, u plastičnim saksijama površine 10 cm², u supstratu FLORA GARD (Germany), pri čemu su u svakoj saksiji bile po dve biljke. Biljke su zalivane svakog dana da bi se održavala vlažnost zemljišta. Kada su dostigle fazu od dva para razvijenih listova primenjeni su herbicidi glifosat (Glifol, 360g a.m. l⁻¹, SL, Galenika-Fitofarmacija, Beograd) i dikamba (Dikasav 480 SL, 480g a.m. l⁻¹, Gharda Chemicals Limited, Indija). Oba herbicida su primenjena u 5 različitih količina i to glifosat u količinama koje odgovaraju 180, 360, 720, 3080 i 4440 g a.m. ha⁻¹, a dikamba u količinama koje odgovaraju 60, 120, 240, 360 i 480 g a.m. ha⁻¹, a kontrola nije tretirana. Svi tretmani su bili zastupljeni u 4 ponavljanja, a ogled je ponovljen dva puta. Primena herbicida je obavljena prskalicom za tankoslojnu hromatografiju pod pritiskom od 1-2 bar. Sedam dana nakon primene herbicida (DNPH) obavljena je vizuelna ocena oštećenja, a 14 DNPH vizuelna ocena oštećenja i izmerena je visina, sveža i suva masa biljaka (nakon sušenja na sobnoj temperaturi). Analiza rezultata je urađena primenom analize varijanse (ANOVA) u programskom paketu STATISTICA 5.0. ED₅₀ vrednosti su izračunate pomoću softverskog paketa BIOASSAY97.

REZULTATI I DISKUSIJA

Reakcije *Ambrosia trifida* na glifosat

Reakcije biljaka *A. trifida* na primenu rastućih količina glifosata (grafikon 1) su se ispoljile u vidu vizuelnih oštećenja biljaka, kao i redukcije morfoloških parametara koja je rasla sa povećanjem primenjene količine herbicida. Naime, redukcija visine se kretala od 18,11% do 46,85%, sveže mase od 10,74% do 77,86%, a suve mase od 21,68% do 62,22%. Dok se vizuelna ocena oštećenja biljaka 7 DNPH kretala od 20% do 60%, 14 DNPH oštećenje je bilo znatno veće i kretalo se od 33,34% do 85,84%. Sveža masa biljaka izdvojila se kao najosetljiviji parametar kada je u pitanju reakcija *A. trifida* na glifosat, pri čemu je za njenu redukciju za 50% bila potrebna količina koja odgovara 710,14 g glifosata ha⁻¹. Nešto manje osetljiv parametar je suva masa za koju je utvrđena ED₅₀ od 998,36 g ha⁻¹, dok je visina najmanje osetljiv parametar za čiju redukciju za 50% je potrebno količina koja odgovara čak 4 754 g glifosata ha⁻¹. Dobijene ED₅₀ vrednosti su znatno veće od vrednost ED₅₀ za *A. artemisiifolia* (31-41 g ha⁻¹), koje su utvrdili Grangeot et al. (2006) na osnovu suve mase biljaka, kao i od vrednosti utvrđenih za druge jednogodišnje vrste poput vrsta roda *Conyza* (ED₅₀=15,7-117,5 g ha⁻¹ (Gonzalez-Torralva et al., 2010) i *Chenopodium album* (ED₅₀=200-1600 g ha⁻¹) (Yerka et al., 2013).

Prema rezultatima analize varijanse (ANOVA) može se videti da primena glifosata veoma značajno utiče ($P < 0,01$) na sve morfološke parametre (visinu, svežu i suhu masu), kao i da dovodi do veoma značajnog oštećenja biljaka (tabela 1). Ipak, dobijeni rezultati ukazuju da se *A. trifida* ne može svrstati u visoko osetljive vrste na glifosat, što je saglasno rezultatima

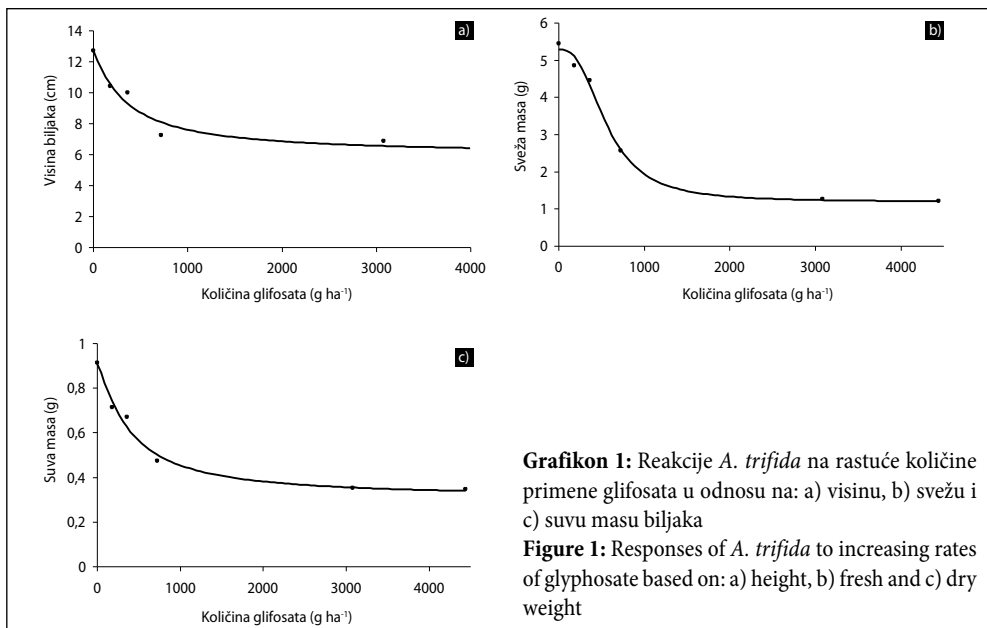


Tabela 1: Uticaj glifosata na *A. trifida* (ANOVA)**Table 1:** The effect of glyphosate on *A. trifida* (ANOVA)

Parametar	F
Vizuelna ocena I	101,6025**
Vizuelna ocena II	376,8995**
Visina	33,41680**
Sveža masa	24,62880**
Suva masa	18,76812**

istraživača (Gibson et al. 2005; Johnson et al. 2004) koji su utvrdili da glifosat ne daje uvek zadovoljavajuće rezultate u suzbijanju *A. trifida*. Kao mogući razlog navode se različiti činioci, uključujući neadekvatne količine primene ovog herbicida, neadekvatno nanošenje herbicida na listove usled velike pokrovnosti koja je uslovljena velikom gustinom biljaka, naknadno nicanje biljaka, kao i primenu herbicida u neadekvatno doba dana (Martinson et al., 2005). S obzirom da su u našem istraživanju reakcije biljaka na glifosat ispitivane u saksijama, jasno je da prethodno navedeni činioci nisu imali uticaja. Utvrđeno je da reakcije biljaka na ovaj herbicid zavise od faze razvoja biljke u vreme primene herbicida (Ott et al., 2007; Gonzalez-Torralva et al., 2010), pri čemu se pokazalo da su biljke u fazi cvetanja osetljivije nego u ranijim fazama razvoja, kao što je slučaj u našem istraživanju, gde je glifosat primenjen kada su biljke dostigle fazu 4 lista. Slično tome, Mataruga i saradnici (2004) su utvrdili da efikasnost glifosata za suzbijanje srodne vrste *A. artemisiifolia* u velikoj meri zavisi od faze razvoja biljaka u vreme primene herbicida, pri čemu je ovaj herbicid bio najefikasniji kada je primena obavljena u fazi cvetanja. Rezultati prikazani u ovom radu ukazuju da je za efikasno suzbijanje *A. trifida* u fazi dva para razvijenih listova neophodno primeniti količinu glifosata veću od količina primenjenih u našem istraživanju, a takođe u budućim istraživanjima utvrditi njenu osetljivost na glifosat u različitim fazama razvoja biljaka.

Reakcije *Ambrosia trifida* na dikambu

Dikamba je dovela do veoma značajne redukcije (22,51%-79,88%) morfoloških parametara kod *A. trifida*, što je zavisilo od ispitivanog parametra (grafikon 2). Naime, redukcija visine kod biljaka *A. trifida* kretala se od 71,37% do 79,88%, sveže mase od 22,51% do 71,53%, a suve mase od 56,21% do 71,65%. Dok se vizuelna ocena oštećenja biljaka 7 DNPH kretala od 86,67% do 90%, 14 DNPH došlo je do propadanja svih tretiranih biljaka. Dobijeni rezultati su saglasni rezultatima do kojih su došli Vink et al. (2012) potvrdivši da dikamba efikasno suzbija *A. trifida*, čak i kada su u pitanju populacije ove vrste rezistentne na glifosat. Dobijeni rezultati ukazuju da je redukcija svih merenih parametara, kao i procenat oštećenja biljaka veći kod dikambe, nego u slučaju glifosata. Takođe, za razliku od glifosata, najosetljiviji parametar na dikambu je bila visina biljaka, za čiju redukciju za 50% je neophodno primeniti količinu koja odgovara 8,6 g dikambe ha⁻¹. Sveža masa je nešto manje osetljiv parametar (ED₅₀=135,7

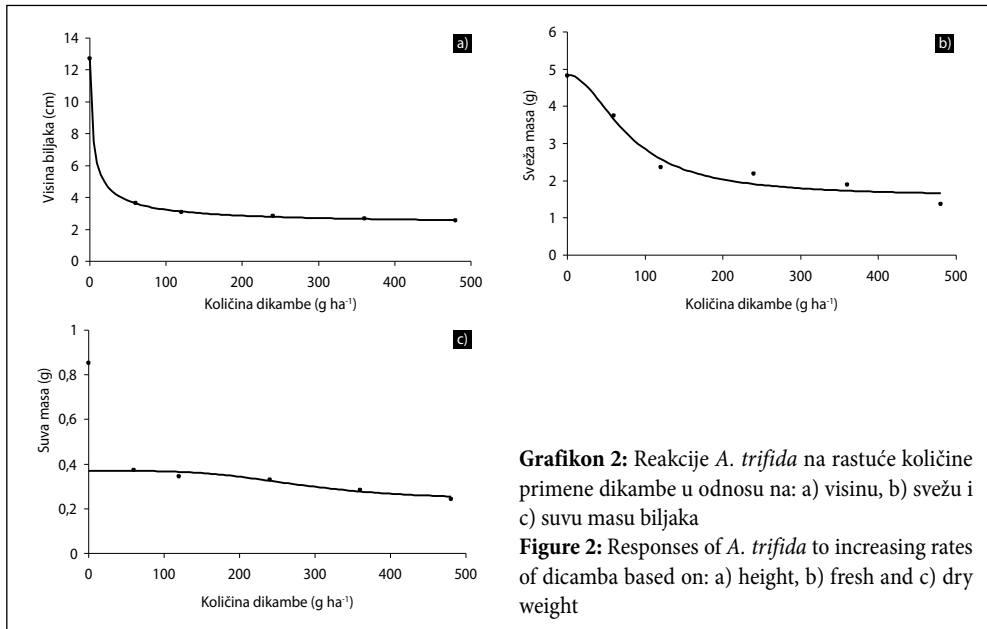


Tabela 2: Uticaj dikambe na *A. trifida* (ANOVA)
Table 2: The effect of dicamba on *A. trifida* (ANOVA)

Parametar	F
Vizuelna ocena I	2416,108**
Vizuelna ocena II	121,0000**
Visina	110,5985**
Sveža masa	9,705770**
Suva masa	29,31744**

g ha⁻¹), dok preciznu vrednost za suhu masu nije bilo moguće utvrditi. Preston et al. (2009) su utvrdili da je za redukciju suve mase biljaka *Kochia scoparia* potrebno 56 g dikambe ha⁻¹. Analiza varijanse (ANOVA) je pokazala da dikamba veoma značajno utiče ($P < 0,01$) na sve morfološke parametre (visinu, svežu i suhu masu), kao i da dovodi do veoma značajnog oštećenja biljaka (tabela 2). Dobijeni rezultati su saglasni rezultatima do kojih su došli i drugi autori (Rahman et al., 2008; Vink et al., 2012) potvrdivši visoku efikasnost dikambe u suzbijanju širokolisnih korova.

ZAHVALNICA

Istraživanja su realizovana u okviru projekta III 46008 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Boža, P., Radić, J., Igić, R., Vukov, D., Anačkov, G.:** Rod *Ambrosia* L. 1754 u Vojvodini. Biljni lekar, vanredni broj, 92-100, 2002.
- Božić, D.:** Reakcije korovskih populacija i hibrida suncokreta prema herbicidima inhibitorima acetolaktat sintetaze. Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd, 2010.
- Dechamp, C. and Meon, H.:** *Ambrosia*, ambrosie, pollutants biologigues. Arppam. Lyon, 2003.
- Grangeot, M., Chauvel, B., Gauvrit, C.:** Spray retention, foliar uptake and translocation of glufosinate and glyphosate in *Ambrosia artemisiifolia*. Weed research, 46, 152-162, 2006.
- Gibson, K. D., Johnson, W. G., Hilger, D.:** Farmer perceptions of problematic corn and soybean weeds in Indiana. Weed Technology, 19, 1065-1070, 2005.
- Gonzalez-Torralva, F., Cruz-Hipolito, H., Bastida, F., Mulleder, N., Smeda, R. J., De Prado, R.:** Differential Susceptibility to Glyphosate among the *Conyza* Weed Species in Spain. J. Agric. Food Chem., 58, 4361-4366, 2010.
- Igrc, J.:** Proučavanje zlatice *Zygogramma suturalis* Fabricus (*Coleoptera: Chrysomelidae*) potencijalnog agensa biološkog suzbijanja korova *Ambrosia artemisiifolia* L. Doktorska disertacija. Fakultet poljoprivrednih znanosti. Zagreb, 1987.
- Johnson, B., Barnes, K., Gibson, K., Weller, S.:** Crop rotation and tillage system influence late-season incidence of giant ragweed and horseweed in Indiana soybean. Online. Crop Manag. doi: 10.1094/CM-2004-0923-02-BR, 2004.
- Malidža, G. i Vrbničanin, S.:** Novo nalazište alohtone korovske vrste *Ambrosia trifida* L. na području Vojvodine. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zbornik rezimea, 44-45, 2006.
- Martinson, K. B., Durgan, B., Gunsolus, J. L., Sothorn, R. B.:** Time of day of application effect on glyphosate and glufosinate efficacy. Online. Crop Manag. doi: 10.1094/CM-2005-0718-02-RS, 2005.
- Mataruga, D., Janjić, V., Mitrić, S.:** Efikasnost glifosata u suzbijanju ambrozije, *Ambrosia artemisiifolia* L.. Acta biologica iugoslavica - serija G: Acta herbologica, 13(2), 489-494, 2004.
- Ott, E. J., Gerber, C. K., Harder, D. B., Sprague, C. L., Johnson, W. G.:** Prevalence and Influence of Stalk-Boring Insects on Glyphosate Activity on Indiana and Michigan Giant Ragweed (*Ambrosia trifida*). Weed Technology, 21, 526-531, 2007.
- Pavlović, D., Vrbničanin, S., Božić, D., Simončić, A.:** *Abutilon theophrasti* Medic. Population Responses to Atrazine. Journal Central European Agriculture, 8(4), 435-442, 2007.
- Payne, W. W.:** Preliminary reports on the flora Wisconsin. VI the genus *Ambrosia* the ragweeds. Wisc. Acad. Sci. Arts, Letters, 58, 124-132, 1970.
- Preston, C., Belles, D. S., Westra, P. H., Nissen, S. J., Ward, S. M.:** Inheritance of Resistance to the Auxinic Herbicide Dicamba in *Kochia* (*Kochia scoparia*). Weed Science, 57, 43-47, 2009.
- Rahman, A., James, T. K., Trollove, M. R.:** Chemical control options for the dicamba resistant biotype of fathen (*Chenopodium album*). New Zealand Plant Protection, 61, 287-291, 2008.
- Tamarcaz, P., Lambelet, C., Clot, B., Keimer, C., Hauser, C.:** Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: Will Switzerland resist this invasion? Swiss Med Wkly, 135, 538-548, 2005.
- Taylor, J. B., Loux, M. M., S. Kent, S. H., Regnier, E.:** Response of ALS-Resistant Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and Giant Ragweed (*Ambrosia trifida*) to ALS-Inhibiting and Alternative Herbicides. Weed Technology: October 2002, 16 (4), 815-825, 2002.
- Vink, J. P., Soltani, N., Robinson, D. E., Tardif, F. J., Lawton, M. B., Sikkema, P. H.:** Glyphosate-Resistant Giant Ragweed (*Ambrosia trifida*) Control in Dicamba-Tolerant Soybean. Weed Technology: July-September, 26 (3), 422-428, 2012.
- Yerka, M., Wiersma, A., Lindenmayer, B., Westra, P., Johnson, W., de Leon, N., Stoltenberg, D. E.:** Reduced Translocation is Associated with Tolerance of Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) to Glyphosate. Weed Science, (In-Press), 2013.

Response of *Ambrosia trifida* L. to glyphosate and dicamba

SUMMARY

Responses of *Ambrosia trifida* L. to glyphosate and dicamba were studied in controlled environment. Both herbicides were applied at five different rates (glyphosate: 180, 360, 720, 3080 i 4440 g a.m. ha⁻¹; dicamba: 60, 120, 240, 360 i 480 g a.m. ha⁻¹) when plants developed two pairs of leaves and control plants were not treated. Plant responses to growing rates of glyphosate and dicamba were measured and analyzed using the following next parameters: height, fresh and dry weight of plants.

Responses of *A. trifida* to glyphosate and dicamba were different depend on the herbicide rate and studied parameters. Both herbicides were highly statistically significantly ($P < 0.01^{**}$) reduced all measured parameters, except that the degree of reduction was greater in the case of application of dicamba. The results obtained confirm the sensitivity of *A. trifida* on dicamba and suggest the possibility of its use for control. However, for the control of plant *A. trifida* is necessary to apply high rates of glyphosate.

Keywords: *Ambrosia trifida* L., glyphosate, dicamba, height, fresh and dry weight of plants

Primljen: 05.12.2012.

Odobren: 25.12.2012.