

Reakcije *Avena fatua* L. na piroksulam

Darko Stojićević, Nataša Radivojević, Slađana Stevanović, Ana Matković, Dragana Božić*

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

*e-mail: dbozic@agrif.bg.ac.rs

REZIME

Reakcije korovske vrste *Avena fatua* L. na piroksulam su ispitivane u saksijama na otvorenom polju. Primena piroksulama je obavljena kada su biljke dostigle visinu od 15-20 cm. Herbicid je primenjen u 5 različitih količina (150g ha⁻¹; 112,5 g ha⁻¹; 75 g ha⁻¹; 37,5 g ha⁻¹ i 18,75 g ha⁻¹) i to u varijanti bez okvašivača i uz dodatak okvašivača Dassoil u količini od 500 ml ha⁻¹, a kontrola nije tretirana. Za procenu reakcija biljaka na primenu rastućih količina piroksulama mereni su i analizirani sledeći parametri: vizuelna ocena oštećenja (7 i 14 dana nakon primene herbicida), sveža i suva masa biljaka (14 dana nakon primene herbicida).

Reakcije *A. fatua* na piroksulam bile su različite u zavisnosti od količine primene herbicida, dodatka okvašivača i ispitivanog parametra. Dobijeni rezultati su potvrdili opravdanost dodavanja okvašivača, s tim što je njegov uticaj na efekat piroksulama bio uočljiviji na osnovu ED₅₀ vrednosti. Naime, ED₅₀ vrednost za svežu masu je bila znatno veća u slučaju primene piroksulama bez dodatka okvašivača (42,16 g ha⁻¹), nego u slučaju kada je dodat okvašivač Dassoil (13,96 g ha⁻¹).

Ključne reči: *Avena fatua*, reakcije, piroksulam

UVOD

Na području Srbije prisutno je 10 vrsta roda *Avena*, od čega je 7 višegodišnjih, koje se sreću na kamenjarima, serpentinama, peskovitim podlogama i u planinskim područjima, dok su preostale 3 i to *Avena sativa*, *A. fatua* i *A. ludoviciana* jednogodišnje i javljaju se na obradivim površinama (Josifović, 1975). *Avena fatua* L. (divlji ovas) je jedan od najzastupljenijih korova u usevima strnih žita koji u značajnoj meri umanjuje prinos ovih useva. U Srbiji je rasprostranjen u gotovo svim područjima, gde je prisutan u manjoj ili većoj brojnosti, a najugroženije teritorije su centralna, zapadna i južna Srbija, Timočka Krajina i Kosovo. Kada je reč o mestu *A. fatua* u zakonskoj regulativi iz oblasti zaštite i zdravlja bilja, u propisima koji se odnose na proizvodnju i promet semena strnih žita i semenskih trava, ova vrsta je predmet striktno kontrole (Vrbničanin i sar., 2011).

Prisustvo *A. fatua* u usevima strnih žita značajno utiče na smanjenje prinosa, posebno pri velikoj brojnosti pomenute korovske vrste. Stougaard i Xue (2004) su potvrdili da se smanjenje prinosa pšenice usled kompeticije sa ovom vrstom kreće od 47 do 58%. Do sličnih rezultata došli su Scursioni i Satore (2005) konstatujući da pri brojnosti divljeg ovsa od 70 biljaka po m² smanjenje prinosa ječma ide i do 25%. Takođe, na kompeticiju između useva strnih žita i *A. fatua* veliki uticaj ima i gustina setve. Pri nižim normama setve, manja brojnost *A. fatua* će izazvati veće smanjenje prinosa. U zavisnosti od gustine useva pšenice (300, 450 i 600 biljaka po m²), usled kompeticije sa *A. fatua* došlo je do sledećeg smanjenja prinosa: 42%, 39%, 18% (Armin and Asghripour, 2011). Scursioni i sar. (2011) su ustanovili da od ukupnih troškova u proizvodnji pšenice i ječma, 15% otpada na suzbijanje ili borbu protiv divljeg ovsa.

Pitanje osetljivosti korova na herbicide je interesantno ne samo sa teoretske već i sa praktične tačke gledišta. To je svojstvo biljke koje zavisi od velikog broja faktora, koji u kombinaciji direktno ili indirektno utiču na osetljivost korova na herbicide, a tako i na efikasnost njihovog suzbijanja (Janjić, 2005). Za suzbijanje *A. fatua* u svetu se koriste herbicidi kao što su Achieve sa tralkoksidimom kao aktivnom supstancom (a.s.), Axial (a.s. pinoksaden), Everest (a.s. flukarbazon-natrijum), Silverado (a.s. mezosulfuron-metil), Hoelon (a.s. diclofop-metil) i drugi (Mousavinik et al., 2009). Na našem tržištu je registrovan preparat Pallas 75 WG (a.s. piroksulam), dok se kao alternativa za suzbijanje korovske vrste *A. fatua* mogu koristiti i preparat Sedef (fenoksaprop-p-etil + fenhlorazol), kao i kombinacija preparata Secator liquid (jodosulfuron-metil-Na + amidosulfuron + mefenpir-dietil) i Furore super (fenoksaprop-p-etil). S obzirom da je na našem tržištu prisutan samo preparat Pallas 75 WG, stoga je i cilj istraživanja u ovom radu bio da se ispita osetljivost korovske vrste *A. fatua* na herbicid piroksulam u zavisnosti od primene ili ne okvašivača Dassoil.

MATERIJAL I METODE

Seme *A. fatua* je sakupljeno na proizvodnim površinama školskog dobra Radmilovac 2011. godine. Biljke su gajene u plastičnim saksijama površine 10 cm², u supstratu flora gard (Germany), na otvorenom polju, pri čemu je u svakoj saksiji bilo po deset biljaka divljeg ovsa. Biljke su zalivane svakog dana česmenskom vodom, da bi se održavala vlažnost zemljišta.

Primena preparata Pallas 75 WG, BASF (piroksulam + klokvintocet-meksil) je obavljena kada su biljke dostigle visinu od 15-20 cm. Herbicid je primenjen u 5 različitih količina (150 g ha⁻¹; 112,5 g ha⁻¹; 75 g ha⁻¹; 37,5 g ha⁻¹ i 18,75 g ha⁻¹) i to u varijanti bez okvašivača i uz dodatak okvašivača Dassoil u količini 500 ml ha⁻¹, a kontrola nije tretirana. Tretiranje biljaka je obavljeno prskalicom za tankoslojnu hromatografiju sa pritiskom od 1-2 bara. Svi tretmani su bili zastupljeni u 4 ponavljanja, a ogled je ponavljen dva puta. Sedam dana nakon primene herbicida (DNPH) obavljena je vizuelna ocena oštećenja, a 14 DNPH vizuelna ocena oštećenja i izmerena sveža i suva masa biljaka (nakon sušenja na sobnoj temperaturi).

Analiza rezultata je urađena primenom analize varijanse (ANOVA) u programskom paketu STATISTICA 5.0. Efektivne doze 50% (ED₅₀) su izračunate i grafički predstavljene pomoću

softverskog paketa BIOASSAY97 (Onofri, 2005), pri čemu je korišćen model nelinearne regresione analize (Streibig et al., 1993; Seefeldt et al., 1995):

$$Y=c+\{(d-c)/[1+(x/g)b]\}$$

gde su:

Y – procenat rasta,

c – prosečan odgovor na veoma veliku količinu primene herbicida,

d – prosečan odgovor biljke kad se količina primene herbicida približava nuli,

b – nagib najbolje prilagođene krive linije,

g – količina primene herbicida koja izaziva efekat između c i d,

x – količina primene herbicida.

REZULTATI I DISKUSIJA

Reakcije divljeg ovsa na piroksulam su bile različite u zavisnosti od količine primene herbicida, dodatka okvašivača i ispitivanog parametra. Sve primenjene količine herbicida, kako u slučaju primene bez dodatka okvašivača tako i u slučaju kada je dodat okvašivač su izazvale oštećenje tretiranih biljaka (tabela 1) koje je bilo izraženije 14 DNPH (bez okvašivača: 30-64%; sa okvašivačem: 54-72%), nego 7 DNPH (bez okvašivača: 50-56%; sa okvašivačem: 52-72%). Shodno tome, došlo je do redukcije sveže i suve mase biljaka, pri čemu je redukcija sveže bila veća od redukcije suve mase (tabela 2), kako u slučaju bez okvašivača (sveža masa: 21,21-62,99%; suva masa: 22,25-38,14%), tako i u slučaju kada je dodat okvašivač (sveža masa: 52,65-74,27%; suva masa: 29,9-49,6%). Statističkom obradom podataka (tabela 3) potvrđen je veoma značajan uticaj piroksulama ($P<0,01$) na gotovo sve merene parametere, izuzev na suhu masu u slučaju primene herbicida bez okvašivača, gde je taj uticaj bio statistički značajan ($0,01<P<0,05$). U prethodnim ispitivanjima istog preparata (u količinama od 150, 200, 250 g/ha) i to u varijantama sa i bez okvašivača, kao i u kombinaciji sa preparatom Esteron (2,4-D-2-EHE), u zavisnosti od količine primene ostvarena je zadovoljavajuća (Ef.=75-90%) do dobra (Ef.>90%) efikasnost pri suzbijanju *A. fatua* (Elezović i sar., 2008).

Shodno očekivanjima, dodatak okvašivača je povećao redukciju sveže i suve mase biljaka *A. fatua* u odnosu na redukciju ovih parametara u slučaju primene piroksulama bez okvašivača. Do sličnih rezultata je došao Chow (1988), koji je utvrdio da herbicid barban u kombinacijama sa surfaktantima Atpus 411F i Renek 36 redukuje svežu masu *A. fatua* za 68 do 86%, dok se u slučaju njegove primene bez ovih surfaktanata postiže redukcija sveže mase od 36 do 48%. Slično tome, Mousavinik i sar. (2009), su utvrdili da se efikasnost herbicida pinoksaden, kao i njegov uticaj na svežu masu biljaka *A. fatua* znatno povećava kada mu se dodaju adjuvanti (Adigor, Citogate, Citohef i Volk). Uprkos tome što je piroksulam izazvao nešto veća oštećenja biljaka i jaču redukciju sveže i suve mase kada je primenjen uz dodatak okvašivača nego bez okvašivača, poređenje rezultata pomoću t-testa (tabela 4) je pokazalo da te razlike uglavnom nisu bile statistički značajne ($P>0,05$). Naime, samo su oštećenja biljaka 7 DNPH (pri primeni

150 g piroksulama ha⁻¹) i redukcija sveže mase (pri primeni 18,75 g piroksulama ha⁻¹) bili statistički značajno veći (0,01 < P < 0,05) pri dodatku okvašivača.

Uticaj okvašivača na efekat piroksulama je uočljiviji na osnovu ED50 vrednosti (grafikon 1), nego na osnovu redukcije sveže i suve mase (tabela 2). Naime, količina piroksulama koja je potrebna za redukciju sveže mase biljaka *A. fatua* za 50% bez okvašivača iznosi 42,16 g ha⁻¹, dok je u slučaju kada se primeni sa okvašivačem ta količina znatno manja i iznosi 13,96 g ha⁻¹. Usled toga što su sve primenjene količine herbicida izazvale slabiju redukciju suve mase, za

Tabela 1. Vizuelna ocena oštećenja biljaka *A. fatua* 7 i 14 DNPH

Količina piroksulama (g ha ⁻¹)	Bez okvašivača		Sa okvašivačem	
	7 DNPH	14 DNPH	7 DNPH	14 DNPH
150,00	56	64	72	72
112,50	56	62	64	66
75,00	53	60	58	64
37,50	50	52	56	56
18,75	50	30	52	54

Tabela 2. Redukcija (%) suve i sveže mase biljaka *A. fatua* 14 DNPH

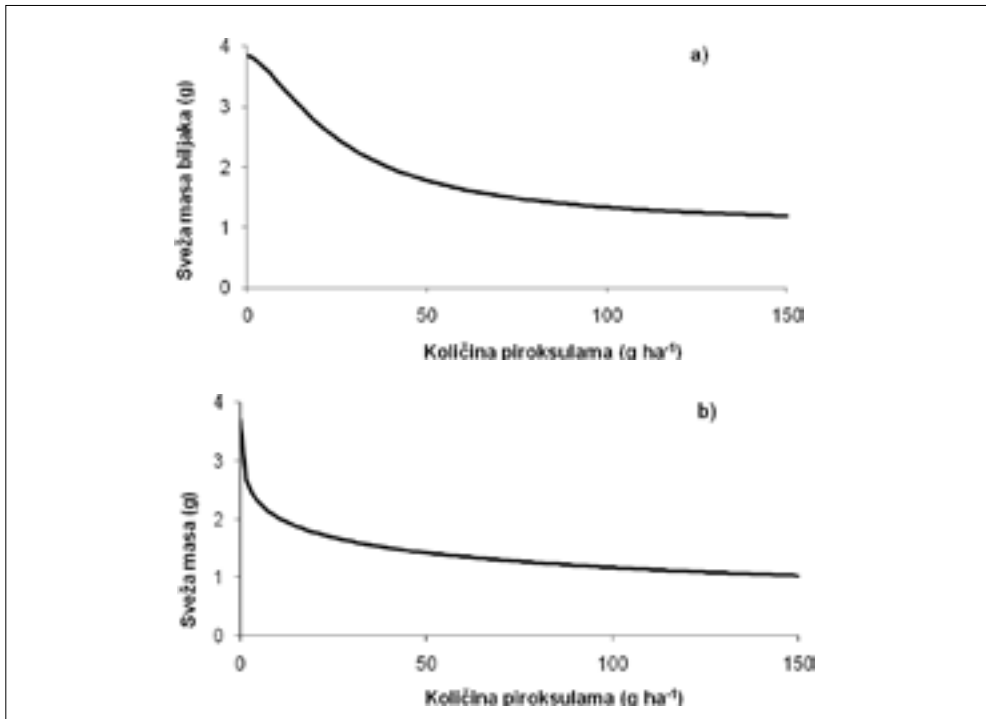
Količina piroksulama (g ha ⁻¹)	Sveža masa (g)		Suva masa (g)	
	bez okvašivača	sa okvašivačem	bez okvašivača	sa okvašivačem
150,00	62,99	74,28	38,14	49,60
112,50	62,05	67,98	33,68	48,45
75,00	60,63	67,54	32,99	45,02
37,50	56,11	60,16	28,41	39,86
18,75	21,21	52,65	22,25	29,90

Tabela 3. Uticaj piroksulama (sa i bez dodatka okvašivača) na merne parametre na osnovu ANOVA (F- vrednosti)

Parametar	F	
	bez okvašivača	sa okvašivačem
Vizuelna ocena oštećenja - 7 DNPH	18,57**	24,02**
Vizuelna ocena oštećenja - 14DNPH	63,19**	121,60**
Sveža masa	21,43**	51,14**
Suva masa	4,25*	8,14**

Tabela 4. Značajnost razlika (t-test) u reakcijama *A. fatua* na piroksulam u zavisnosti od primene okvašivača.

Količina piroksulama (g ha ⁻¹)	Vizuelna ocena oštećenja		Sveža masa	Suva masa
	7 DNPH	14 DNPH		
150,0	0,019256*	0,241504nz	0,179708nz	0,240593nz
112,5	0,195016nz	0,397204nz	0,379148nz	0,059823nz
75,0	0,287408nz	0,704000nz	0,305608nz	0,207765nz
37,5	0,576101nz	0,486042nz	0,555407nz	0,181254nz
18,75	0,861928nz	0,305201nz	0,010154*	0,363091nz



Grafikon 1. Reakcije *A. fatua* na piroksulama u odnosu na a) svežu i b) suhu masu biljaka, 14 DNPH.

ovaj parametar nije bilo moguće precizno utvrditi ED_{50} vrednosti. Ipak, potvrđeno je da su ove vrednosti u oba slučaja veće od 150 g piroksulama ha^{-1} .

Tokom 2011. godine, vršena su ispitivanja efikasnosti preparata Sedef (fenoksaprop-p-etil + fenhlorazol) u suzbijanju *A. fatua* u usevu pšenice. Ovaj preparat ispoljio je visoku efikasnost (Ef.>90%) pri dozi od 1,2 l/ha (Matić i sar., 2011). Vrbničani i saadnici, 2006. godine, ispitivali su efekte kombinacije preparata Secator liquid + Furore super na divlji ovas kao i fitotoksične efekte na pšenici. Kombinacija ova dva preparata ispoljila je visoku efikasnost (Ef.>90%) pri suzbijanju *A. fatua*, dok je dvostruko veća količina izazvala jako mali procenat fitotoksičnosti (1,8-2%). Prema tome, preparat Sedef kao i kombinacija Secator liquid + Furore super mogu poslužiti kao alternativa u suzbijanju *A. fatua* u usevu pšenice.

ZAKLJUČAK

Reakcije *A. fatua* na piroksulama su bile različite u zavisnosti od količine primene herbicida, dodatka okvašivača i ispitivanog parametra. Primenjeni herbicid je izazvao oštećenje tretiranih biljaka, kao i redukciju sveže i suve mase, kako u varijanti bez okvašivača tako i u varijanti sa dodatkom okvašivača Dassoil. Uticaj okvašivača na efekat piroksulama kod *A. fatua* je znatno

uočljiviji na osnovu ED₅₀ vrednosti za svežu masu, nego u odnosu na redukciju sveže mase. Naime, ED₅₀ vrednosti za svežu masu iznose 42,16 g ha⁻¹ (bez okvašivača) i 13,96 g ha⁻¹ (sa okvašivačem). Za suhu masu nije bilo moguće odrediti ED₅₀ vrednosti usled slabije redukcije ovog parametra.

ZAHVALNICA

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

LITERATURA

- Armin, M. and Asghripour, M.:** Effect of plant density on wild oat competition with competitive and non-competitive wheat cultivars. *Agricultural science in China*, 10 (10), 1554-1561, 2011.
- Chow, P.N.P.:** Wild oat herbicide studies: barban herbicidal activity for wild oat (*A. fatua*) control is influenced by adjuvants. *Crop Protection*, 7 (1), 3-8, 1988.
- Elezović, I., Stević, M., Dželatović, S., Jovanović-Radovanov, K., Vrbničanin, S.:** Mogućnost suzbijanja travnih i širokolisnih korova u usevu pšenice preparatom Pallas 75 WG (piroksulam+klokintocet-meksil). IX savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 2008. Zbornik rezimea, 53-54, 2008.
- Janjić, V.:** Fitofarmacija, Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd, 2005.
- Josifović, M. (Ed.):** Flora Republike Srbije, tom VIII, SANU, Beograd, 1975.
- Matić, L., Dakić, P., Šešić, J., Gajin, D.:** Efikasnost herbicida SEDEF EW u suzbijanju korova (*A. fatua*) u usevu pšenice. XI Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor. Zbornik rezimea radova 182, 2011.
- Mousavinik, A., Zand, E., Baghestani, M.A., Deihimfard, R., Soufizadeh, S., Ghezeli, F., Aliverdi, A.:** Ability of adjuvants in enhancing the performance of pinoxaden and clodinafop propargyl herbicides against grass weeds. *Iranian journal of weed science*, 5, 65-77, 2009.
- Onofri, A.:** **BIOASSAY97:** a new EXCEL VBA macro to perform statistical analyses on herbicide dose-response data. *Rivista Italiana di Agrometeorologia*, 3, 40-45, 2005.
- Scursoni, J.A., Satore, E.:** Barley (*Hordeum vulgare*) and wild oat (*Avena fatua*) competition is affected by crop and weed density. *Weed technology*, 19, 790-795, 2005.
- Scursoni, J.A., Martin, A., Catanzaro, P., Quiroga, J.:** Evaluation of post-emergence herbicides for the control of wild oat (*A. fatua*) in wheat and barley in Argentina. *Crop Protection*, 30 (1), 18-23, 2011.
- Seefeldt, S.S., Jensen, J.E., Fuerst, E.P.:** Log-logistic analysis of herbicide dose±response relationships. *Weed Technology*, 9, 218-227, 1995.
- Stougaard, R.N., Xue, Q.:** Spring wheat seed size and seeding rate effects on yield loss due to wild oat (*Avena fatua*) interference. *Weed Science*, 52, 133-141, 2004.
- Streibig, J.C., Rudemo, M., Jensen, J.E.:** Dose-response curves and statistical models. In J.C. Streibig and P. Kudsk, eds. *Herbicide Bioassays*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 29-55, 1993.
- Vrbničanin, S., Jovanović-Radovanov, K., Veljković, B.:** Divlji ovas - učestali korov strnih žita na području Srbije. XI savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor. Zbornik rezimea radova, 89-91, 2011.
- Vrbničanin, S., Malidžić, G., Jovanović-Radovanov K., Dželatović, S.:** Suzbijanje divljeg ovasa (*Avena fatua* L.) u pšenici primenom preparata Secator liquid i Furore super. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor. Zbornik rezimea radova, 63-64, 2006.

Response of *Avena fatua* L. to pyroxulam

SUMMARY

Responses of weed species *Avena fatua* L. to pyroxulam were studied in pots on the open field. Pyroxulam were applied when plants were 15-20 cm high. Herbicide applied at five different rates (150 g ha⁻¹; 112.5 g ha⁻¹, 75 g ha⁻¹, 37.5 g ha⁻¹ i 18.75 g ha⁻¹) without and with addition of adjuvant Dassoil in rate of 500 ml ha⁻¹, while control were not treated. For estimation plant responses to growing rates of pyroxulam the next parameters were measured and analyzed: visual estimation of plant damage (7 and 14 days after herbicide application), fresh and dry weight (14 days after herbicide application).

Responses of *A. fatua* to pyroxulam were different depend on application rate of herbicide, addition of adjuvant and studied parameter. Addition of adjuvant increased reduction of measured parameters, although its impact on pyroxulam effect were more prominent based on ED₅₀ values. Namely, ED₅₀ value for fresh weight was more higher when pyroxulam applied without adjuvant (42.16 g ha⁻¹), then in case when adjuvant Dassoil added (13.96 g ha⁻¹).

Keywords: *Avena fatua*, response, pyroxulam