



Uticaj protektanta ciprosulfamida na selektivnost izoksaflutola prema inbred linijama kukuruza

Goran Malidža*, Goran Bekavac, Vlado Čapelja

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Izvod: U poljskim ogledima tokom 2008. i 2009. ispitivana je osetljivost inbred linija kukuruza prema herbicidu izoksaflutolu i uticaj protektanta ciprosulfamida na povećanje njegove selektivnosti. Selektivnost izoksaflutola prema inbred linijama kukuruza zavisila je od genotipa, primenjene količine herbicida, primene protektanta i vremenskih uslova. U 2008. većina inbred linija ispoljila je osetljivost prema izoksaflutolu primenjenom posle setve a pre nicanja u količini 192 g ha⁻¹. Slabija fitotoksičnost izoksaflutola utvrđena je u 2009. a u obe godine najosetljivije su bile linije kokičara 23 k NS i 24 k NS. Zajednička primena izoksaflutola i protektanta ciprosulfamida nije izazvala značajnu fitotoksičnost, smanjenje visine biljaka ni prinosa zrna kod većine ispitivanih linija, uključujući i pojedine genotipove osetljive prema izoksaflutolu. Ciprosulfamid je značajno doprineo povećanju selektivnosti izoksaflutola, što ukazuje na mogućnost primene ove kombinacije u proizvodnji većine ispitivanih inbred linija.

KLjučne reči: ciprosulfamid, herbicid, inbred linije, izoksaflutol, kukuruz, protektant

Uvod

Većina samooplodnih linija kukuruza osetljivija je od hibrida na primenu herbicida, zbog čega su strožiji kriterijumi za izbor i primenu herbicida u semenskom kukuruzu u odnosu na merkantilni (Stefanović i sar. 2000). Izoksaflutol je inhibitor 4-hidroksifenil dioksigenaze (4-HPPD), značajnog enzima u biosintezi karotenoida. Ovaj herbicid je razvijan za primenu posle setve a pre nicanja i za ranu primenu posle nicanja u kukuruzu, a efikasan je u suzbijanju velikog broja travnih i širokolisnih korova (Bhowmik et al. 1999, Knezevic et al. 1998, Pallet et al. 1998). U Srbiji su preparati na bazi izoksaflutola registrovani za primenu samo u merkantilnom i silažnom kukuruzu (Janjić & Elezović 2008). Fitotoksičnost izoksaflutola se manifestuje pojavom hloroze i izbeljivanja listova osetljivih hibrida kukuruza, u slučaju plitke setve i pri određenim zemljišnim i vremenskim uslovima (Gail et al. 2007, Sprague et al.

1999, Steckel et al. 2003). Genetska osnova ima značajnog uticaja kada je u pitanju tolerantnost kukuruza prema izoksaflutolu. Između pojedinih hibrida kukuruza potvrđene su razlike u osetljivosti prema izoksaflutolu, a posebno kod hibrida kukuruza šećerca (Sprague et al. 1999, O'Sullivan et al. 2001, Van Wychen et al. 1999). Takođe, dokumentovane su razlike u osetljivosti inbred linija kukuruza prema izoksaflutolu, a na osnovu poznavanja njihove osetljivosti može se predvideti osetljivost hibrida (Simmons & Kells 2003). Razlike u osetljivosti različitih genotipova kukuruza objašnjavaju se različitom brzinom razgradnje izoksaflutola i njegovog metabolita diketonitrila u biljkama (Sprague et al. 1999).

Značaj protektanata za herbicide ogleda se u mogućnosti povećanja selektivnosti i proširenja primene novih i postojećih herbicida (Davis 2001). Pojedini protektanti ubrzavaju metabolizam izoksaflutola u biljci kukuruza, čime se značajno povećava njegova selektivnost (Sprague et al. 1999, Nelson & Penner 2006). Ciprosulfamid je predstavnik

*autor za kontakt / corresponding author
(malidza@ifvcns.ns.ac.rs)

nove generacije protektanata firme Bayer CropScience, a može se primenjivati sa zemljišnim i folijarnim herbicidima, kao i tretiranjem semena. Primenom izoksaflutola sa protektantom ciprosulfamid, značajno se ubrzava metabolizam herbicida i povećava njegova selektivnost prema kukuruzu (Santel, lična komunikacija).

Pretpostavlja se da ciprosulfamid može značajno izmeniti selektivnost izoksaflutola prema inbred linijama kukuruza i proširiti postojeću usku paletu herbicida u proizvodnji semenskog kukuruza. Cilj rada je bilo ispitivanje reakcije inbred linija kukuruza prema izoksaflutolu, primenjenom sa i bez protektanta ciprosulfamida i procena mogućnosti njihove zajedničke primene u proizvodnji semenskog kukuruza.

Materijal i metode

U poljskim ogledima tokom 2008. i 2009. na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima ispitivana je osetljivost 15 inbred linija kukuruza prema izoksaflutolu (IFT) primenjenom sa i bez protektanta ciprosulfamida (CSA). Od ukupnog broja ispitivanih inbred linija, 13 je bilo standardnog kvaliteta zrna, a dve su bile linije kokičara. Ispitivane inbred linije divergentnog porekla i dužine vegetacije (FAO 200-600) prikazane su u tabelama sa rezultatima. Ogledi su bili postavljeni po slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja, a svaka inbred linija je bila zastupljena sa dva reda dužine 5 m. U ogledima su primenjene uobičajene agro-

tehničke mere za proizvodnju kukuruza. Setva je obavljena u optimalnom roku na dubinu 5 cm do 6 cm, međuredni razmak 75 cm i razmak u redu 11 cm. Korovi su suzbijeni međurednom kultiviranjem i okopavanjem, a proređivanje linija na konačan vegetacioni prostor (75 cm x 22 cm) obavljeno je u fazi pet listova. Osnovni podaci o ogledima prikazani su u tabeli 1. Posle setve a pre nicanja kukuruza, primenjene su dvostruko veće količine izoksaflutola i ciprosulfamida od preporučenih (192 g ha⁻¹ + 192 g ha⁻¹; 0,8 L ha⁻¹ preparata Merlin flexx) i analogno prethodnoj količini 192 g ha⁻¹ izoksaflutola (256 g ha⁻¹ preparata Merlin 750-WG). U postupku registracije herbicida uobičajeno je da se ispituje njegova dvostruko uvećana količina od preporučene, što je urađeno i u ovim ogledima. U 2009. ispitivane su i preporučene količine izoksaflutola i ciprosulfamida (96 g ha⁻¹ + 96 g ha⁻¹). Herbicidi su primenjeni lednom prskalicom, uz upotrebu rasprskivača TeeJet XR11003, 350 L/ha vode i pritisak 2 bara. Zbog sušnijih uslova u 2009. herbicidi su aktivirani zalivanjem sa normom od 30 L/m². U ogledima su ocenjivani i mereni sledeći parametri: vizuelna fitotoksičnost oko jedan i dva meseca posle primene herbicida prema skali 0 % do 100 % (0 % - bez simptoma fitotoksičnosti, 100 % - potpuno propadanje biljaka), ukupna visina 10 biljaka posle oplodnje i prinos zrna sa 14 % vlage. Prethodni parametri obrađeni su analizom varijanse, a razlike između srednjih vrednosti testirane su na osnovu LSD testa.

Tab. 1. Osnovni podaci o ogledima

Tab. 1. Main information about trials

Godina Year	2008	2009
Osobine zemljišta - Soil properties:		
Sadržaj humusa u % (0-30 cm) - Organic matter (%)	2,72	2,40
pH zemljišta (0-30 cm) - Soil pH	7,12	7,07
Datum setve / Planting date	20.04.	17.04.
Datum primene herbicida / Herbicide application date	25.04.	22.04.
Datum merenja visine biljaka / Date of measurement of plant height	23.09 - 03.10.	09.-15.09.
Datum žetve / Date of harvest	07.10.	23.09.
Padavine - Rainfall (mm)		
7 DPPH*	2,1	0,2
8-14 DPPH	25,9	8,6
15-28 DPPH	15,1	11,3 (+30**)

* DPPH - dana posle primene herbicida, days after herbicide application

** navodnjavanje sa 30 mm; irrigation with 30 mm

Rezultati i diskusija

Selektivnost izoksaflutola prema ispitivanim inbred linijama zavisila je od genotipa, primenjene količine herbicida, primene cipro-sulfamida i vremenskih uslova. Zbog nižih temperatura, većih količina i boljeg rasporeda padavina u prve dve sedmice nakon primene herbicida, fitotoksičnost jačeg intenziteta utvrđena je u 2008. Fitotoksičnost se manifestovala izbeljivanjem najmlađih listova, a kod najosetljivijih linija ovi simptomi su kasnije zamenjeni nekrozom listova i značajnim zaustavljanjem rasta biljaka. Oko mesec dana posle primene herbicida u 2008. fitotoksičnost jačeg intenziteta (58 % do 78 %) utvrđena je kod četiri linije, kod dve linije je bila 38 % i 45 %, kod četiri linije 13 % do 28 %, a kod preostalih pet tolerantnih linija fitotoksičnost se kretala do 9 %. Najosetljivije su bile linije kokičara (23 k NS i 24 k NS) i

linija 52 NS standardnog kvaliteta zrna. Osetljivost inbred linija nije zavisila od njihove dužine vegetacije, odnosno pripadnosti FAO grupi zrenja. Međutim, zajednička primena izoksaflutola i cipro-sulfamida nije prouzrokovala značajnija oštećenja biljaka kod većine ispitivanih linija, uključujući i pojedine osetljive genotipove prema izoksaf-lutolu. Oko mesec dana posle zajedničke primene izoksaflutola i cipro-sulfamida, maksimalni intenzitet fitotoksičnosti bio je 23 % kod linije 52 NS, kod dve linije je bio 10 %, a kod većine ostalih linija fitotoksičnost je bila jedva uočljiva ili je u potpunosti izostala (Tab. 2). Posle dva meseca od primene izoksaf-lutola bez protektanta, oštećenja biljaka jačeg intenziteta takođe su utvrđena kod najosetljivijih linija, dok je kod kombinacije izoksaflutola i protektanta fitotoksičnost bila značajno umanjena ili nije registrovana.

Tab. 2. Uticaj ciprosulfamida na fitotoksičnost izoksaflutola u 2008.

Tab. 2. Effect of cyprosulfamide on phytotoxicity of isoxaflutole in 2008

Inbred linije <i>Inbred lines</i>	Fitotoksičnost u % (30.05.2008.) <i>Phytotoxicity in %</i>			Fitotoksičnost u % (20.06.2008.) <i>Phytotoxicity in %</i>		
	Kontrola	IFT+CSA*	IFT	Kontrola	IFT+CSA	IFT
	<i>Check</i>	192+192 g/ha	192 g/ha	<i>Check</i>	192+192 g/ha	192 g/ha
568 NS	0 a**	0 a	1 a	0 a	0 a	0 a
23 NS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
326 633 NS	0 b	1 b	38 a	0 b	0 b	22 a
21202 x 21101 NS	0 b	0 b	20 a	0 b	0 b	16 a
4 NS	0 b	1 b	45 a	0 b	0 b	27 a
21 NS Rfc (s+c)	0 b	0 b	4 a	0 a	0 a	1 a
306 081 NS	0 b	1 b	18 a	0 b	0 b	8 a
21 NS Ht	0 c	10 b	58 a	0 b	7 b	43 a
317 659 NS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
52 NS	0 c	23 b	70 a	0 b	17 b	62 a
7-1 NS	0 b	1 b	13 a	0 b	0 b	5 a
21 200 NS	0 b	6 b	28 a	0 b	2 b	17 a
207 DNS x 312 DNS	0 b	0 b	9 a	0 a	0 a	3 a
23 k NS	0 b	10 b	78 a	0 b	4 b	62 a
24 k NS	0 b	8 b	72 a	0 b	3 b	48 a

* IFT- izoksaflutol, isoxaflutole; CSA - ciprosulfamid; cyprosulfamide

** Razlike između srednjih vrednosti tretmana označene istim slovima nisu signifikantne ($P < 0,05$);

Means followed by same letter are not significantly different ($P < 0,05$)

Izoksaflutol je u 2008. izazvao smanjenje visine biljaka šest linija i prinosa zrna četiri linije, kod kojih je prethodno utvrđen najveći intenzitet oštećenja biljaka. Međutim, sma-

njenje visine biljaka i prinosa zrna nije utvrđeno u slučaju primene izoksaflutola i cipro-sulfamida (Tab. 3).

Tab. 3. Uticaj cipro sulfamida i izoksafutola na visinu biljaka i prinos zrna u 2008.
 Tab. 3. Effect of cyprosulphamide and isoxaflutole on plant height and grain yield in 2008

Inbred linije <i>Inbred lines</i>	Visina biljaka (cm) <i>Plant height</i>			Prinos zrna (t/ha) <i>Grain yield</i>		
	Kontrola	IFT+CSA	IFT	Kontrola	IFT+CSA	IFT
	<i>Cbeck</i>	192+192 g/ha	192 g/ha	<i>Cbeck</i>	192+192 g/ha	192 g/ha
568 NS	250 a	245 a	246 a	5,54 a	6,15 a	5,69 a
23 NS	245 a	248 a	247 a	7,05 a	8,79 a	8,70 a
326 633 NS	219 a	223 a	201 b	6,06 a	6,49 a	4,98 b
21202 x 21101 NS	226 a	231 a	214 a	6,19 a	6,01 a	6,14 a
4 NS	173 a	170 ab	166 b	4,22 a	4,00 a	3,84 a
21 NS Rfc (s+c)	249 a	252 a	255 a	5,94 a	6,40 a	5,99 a
306 081 NS	226 a	229 a	219 a	6,16 a	6,43 a	5,92 a
21 NS Ht	243 a	243 a	232 b	7,30 a	6,92 a	6,57 a
317 659 NS	241 a	241 a	230 a	5,67 a	5,59 a	6,05 a
52 NS	225 a	228 a	218 b	4,75 a	4,67 a	3,34 b
7-1 NS	193 a	197 a	197 a	7,54 a	8,06 a	7,43 a
21 200 NS	246 a	243 a	243 a	6,97 a	7,07 a	6,42 a
207 DNS x 312 DNS	256 a	254 a	262 a	12,82 a	11,85 a	12,26 a
23 k NS	202 a	199 a	172 b	3,65 a	3,78 a	2,42 b
24 k NS	214 a	208 a	197 b	1,57 a	1,50 a	1,28 b

* IFT- izoksafutol, isoxaflutole; CSA - cipro sulfamid; cyprosulphamide

** Razlike između srednjih vrednosti tretmana označene istim slovima nisu signifikantne ($P < 0,05$);

Means followed by same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

Tab. 4. Uticaj cipro sulfamida na fitotoksičnost izoksafutola u 2009.
 Tab. 4. Effect of cyprosulphamide on phytotoxicity of isoxaflutole in 2009

Inbred linije <i>Inbred lines</i>	Fitotoksičnost u % (22.05.2009.) <i>Phytotoxicity in %</i>					Fitotoksičnost u % (25.06.2009.) <i>Phytotoxicity in %</i>				
	Kontrola	IFT+CSA	IFT+CSA	IFT	IFT	Kontrola	IFT+CSA	IFT+CSA	IFT	IFT
	<i>Cbeck</i>	96+96 g/ha	192+192 g/ha	96 g/ha	192 g/ha	<i>Cbeck</i>	96+96 g/ha	192+192 g/ha	96 g/ha	192 g/ha
568 NS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
23 NS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
326633 NS	0 b	0 b	0 b	0 b	5 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
21202 x 21101 NS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
4 NS	0 b	0 b	0 b	0 b	8 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
21 NS Rfc (s+c)	0 b	0 b	0 b	0 b	4 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
306081 NS	0 b	0 b	0 b	0 b	12 a	0 b	0 b	0 b	0 b	2 a
21 NS Ht	0 c	0 c	0 c	6 b	16 a	0 b	0 b	0 b	0 b	5 a
317659 NS	0 b	0 b	0 b	3 b	12 a	0 b	0 b	0 b	0 b	2 a
52 NS	0 c	0 c	0 c	6 b	11 a	0 b	0 b	0 b	0 b	7 a
7-1 NS	0 b	0 b	0 b	0 b	5 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
21 200 NS	0 b	0 b	0 b	0 b	6 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
207 DNS x 312 DNS	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
23 k NS	0 c	0 c	1 c	17 b	60 a	0 b	1 b	0 b	3 b	28 a
24 k NS	0 c	4 bc	6 bc	15 b	53 a	0 b	2 b	0 b	3 b	23 a

* IFT- izoksafutol, isoxaflutole; CSA - cipro sulfamid; cyprosulphamide

** Razlike između srednjih vrednosti tretmana označene istim slovima nisu signifikantne ($P < 0,05$);

Means followed by same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

U 2009. u zavisnosti od genotipa i primenjenih količina izoksaflutola, oštećenja biljaka mesec dana nakon primene herbicida kretala su se od slabo uočljive hloroze i etioliranja listova, do oštećenja biljaka jačeg intenziteta. Samo dve linije su bile veoma osetljive prema preporučenoj (96 g ha⁻¹) i dvostruko uvećanoj količini izoksaflutola (192 g ha⁻¹). Mesec dana posle primene 192 g ha⁻¹ izoksaflutola fitotoksičnost kod dve osetljive linije bila je preko 50 %, dok su kod preostalih 13 linija oštećenja biljaka bila do

16 %. Oko dva meseca posle primene herbicida, fitotoksičnost jačeg intenziteta utvrđena je samo kod dve inbred linije kod primene 192 g ha⁻¹ izoksaflutola (Tab. 4). Isti tretman je prouzrokovao smanjenje visine biljaka i prinosa zrna kod dve najosetljivije linije. Međutim, primenom 192 g ha⁻¹ izoksaflutola sa ciprosulfamidom, fitotoksičnost je u potpunosti izostala kod 13 linija, a kod dve najosetljivije linije bila je značajno umanjena (1 % i 6 %) i bez negativnih posledica na konačnu visinu biljaka i prinosa zrna (Tab. 5).

Tab. 5. Uticaj ciprosulfamida i izoksaflutola na visinu biljaka i prinos zrna u 2009.

Tab. 5. Effect of cyprosulfamide and isoxaflutole on plant height and grain yield in 2009

Inbred linije Inbred lines	Visina biljaka (cm) Plant height					Prinos zrna (t/ha) Grain yield				
	Kontrola Check	IFT+CSA 96+96 g/ha	IFT+CSA 192+192 g/ha	IFT 96 g/ha	IFT 192 g/ha	Kontrola Check	IFT+CSA 96+96 g/ha	IFT+CSA 192+192 g/ha	IFT 96 g/ha	IFT 192 g/ha
568 NS	249 a	255 a	250 a	255 a	258 a	6,09 a	6,91 a	5,49 a	6,60 a	6,90 a
23 NS	250 a	250 a	251 a	250 a	253 a	10,36 a	9,69 a	10,26 a	9,86 a	10,59 a
326633 NS	226 a	221 a	225 a	232 a	226 a	6,95 a	6,86 a	7,56 a	6,87 a	7,03 a
21202 x 21101 NS	216 a	215 a	215 a	215 a	218 a	7,90 a	7,93 a	7,78 a	7,99 a	7,72 a
4 NS	191 a	184 b	178 c	176 c	178 c	5,28 a	5,00 a	5,45 a	5,05 a	5,15 a
21 NS Rfc (s+c)	251 a	257 a	254 a	251 a	252 a	6,38 a	5,78 a	6,24 a	6,13 a	6,00 a
306081 NS	242 a	243 a	244 a	236 a	242 a	5,47 a	5,41 a	6,08 a	4,84 a	5,25 a
21 NS Ht	242 a	243 a	243 a	237 a	241 a	8,38 a	8,31 a	8,32 a	8,02 a	8,67 a
317659 NS	240 a	243 a	246 a	243 a	245 a	5,30 a	5,37 a	4,96 a	5,41 a	6,17 a
52 NS	243 a	247 a	244 a	238 a	243 a	5,70 a	4,87 a	5,15 a	4,87 a	5,10 a
7-1 NS	181 a	183 a	186 a	193 a	185 a	7,08 a	6,96 a	7,82 a	7,14 a	7,28 a
21 200 NS	237 a	240 a	242 a	239 a	242 a	7,02 a	6,39 a	7,05 a	6,47 a	6,49 a
207 DNS x 312 DNS	266 a	260 a	260 a	256 a	262 a	12,39 a	12,38 a	12,55 a	12,55 a	11,67 a
23 k NS	190 a	193 a	189 a	192 a	176 b	4,36 a	4,57 a	4,28 a	4,51 a	3,40 b
24 k NS	210 ab	216 a	216 a	219 a	200 b	3,27 a	3,17 a	3,02 ab	3,12 ab	2,59 b

* IFT- izoksaflutol, isoxaflutole; CSA- ciprosulfamid; cyprosulfamide

** Razlike između srednjih vrednosti tretmana označene istim slovima nisu signifikantne ($P < 0,05$);

Means followed by same letter are not significantly different ($P < 0,05$)

U semenskoj proizvodnji kukuruza herbicidi se mogu preporučiti samo na osnovu poznavanja tolerantnosti inbred linija, odnosno ukoliko dvostruko uvećana količina ispitivanog herbicida ne ostavlja negativne posledice na gajenoj biljci. Dobijeni rezultati potvrđuju da je primena izoksaflutola u semenskoj proizvodnji kukuruza veoma rizična, zbog utvrđenog visokog intenziteta fitotoksičnosti dvostruko uvećane količine izoksaflutola na većem broju ispitivanih inbred linija. Dobijeni rezultati u saglasnosti su sa rezultatima drugih autora, koji su potvrdili različitu osetljivost pojedinih inbred linija i

hibrida kukuruza prema izoksaflutolu (O'Sullivan et al. 2001, Simmons & Kells 2003, Sprague et al. 1999, Van Wychen et al. 1999). Međutim, primenom sa protektantom ciprosulfamidom, značajno se povećava selektivnost ovog herbicida, smanjuje rizik od fitotoksičnosti i proširuje mogućnost njegove primene. Mogućnost poboljšanja selektivnosti izoksaflutola dodavanjem drugih i manje efikasnih protektanata, takođe potvrđuju rezultati drugih autora (Nelson & Penner 2006, Sprague et al. 1999). Dobijeni rezultati su ostvareni u povoljnim uslovima za ispoljavanje fitotoksičnog dejstva ispitivanog herbi-

cida i mogu se smatrati pouzdanim za klasifikaciju ispitivanih inbred linija prema osetljivosti na izoksafutol. Uporedo sa prethodnim, u našim ogledima potvrđen je do-prinos protektanta ciprosulfamida u povećanju selektivnosti izoksafutola, čime se ova kombinacija može preporučiti u proizvodnji većine ispitivanih inbred linija.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja uticaja protektanta ciprosulfamida na povećanje selektivnosti izoksafutola prema inbred linijama kukuruza, mogu se doneti sledeći zaključci:

Selektivnost izoksafutola prema inbred linijama kukuruza zavisila je od genotipa, primenjene količine herbicida, primene protektanta i vremenskih uslova.

Izoksafutol je prouzrokovao oštećenja biljaka većine ispitivanih linija u 2008, a smanjenje visine biljaka i prinosa zrna samo kod najosetljivijih inbred linija. Slabija fitotoksičnost izoksafutola utvrđena je u 2009, a samo kod dve linije je prouzrokovao smanjenje visine biljaka i prinosa zrna.

Osetljivost linija prema izoksafutolu nije zavisila od njihove dužine vegetacije, a najosetljivije su bile linije kokičara 23 k NS i 24 k NS.

Zajednička primena izoksafutola i protektanta ciprosulfamida nije izazvala značajnu fitotoksičnost, smanjenje visine ni prinosa zrna kod većine ispitivanih linija, uključujući i pojedine osetljive genotipove prema izoksafutolu.

Ciprosulfamid je značajno povećao selektivnost izoksafutola, što ukazuje na mogućnost primene ove kombinacije u proizvodnji većine ispitivanih linija.

Literatura

- Bhowmik P C, Kushwaha S, Mitra S (1999): Response of Various Weed Species and Corn (*Zea mays*) to RPA 201772. Weed Technology 13: 504-509
- Davies J (2001): Herbicide safeners - Commercial products and tools for agrochemical research. Pesticide Outlook 10-15
- Gail A, Wicks G A, Knezevic S Z, Bernards M, Wilson R G, Klein R N, Martin A R (2007): Effect of Planting Depth and Isoxaflutole Rate on Corn Injury in Nebraska. Weed Technology 21: 642-646
- Janjić V, Elezović I (2008): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd 451
- Knezevic S Z, Sikkema P H, Tardif F, Hamill A S, Chandler K, Swanton C J (1998): Biologically Effective Dose and Selectivity of RPA 201772 for Preemergence Weed Control in Corn (*Zea mays*). Weed Technology 12: 670-676
- Nelson E A, Penner D (2006): Reduction of Isoxaflutole Injury to Corn (*Zea mays*) with Herbicide Safeners and Water-Repellent Adjuvants. Weed Technology 20: 999-1003
- O'Sullivan J, Thomas R J, Sikkema P (2001): Sweet Corn (*Zea mays*) Cultivar Sensitivity to RPA 201772. Weed Technology 15: 332-336
- Pallett K E, Little J P, Sheekey M, Veerasesaran P (1998): The mode of action of RPA 201772 1. Physiological effects, metabolism, and selectivity. Pestic. Biochem. Physiol. 62: 113-124
- Simmons T, Kells J J (2003): Variation and Inheritance of Isoxaflutole Tolerance in Corn (*Zea mays*). Weed Technology 17: 177-180
- Sprague C L, Kells J J, Penner D (1999): Weed Control and Corn (*Zea mays*) Tolerance from Soil-Applied RPA 201772. Weed Technology 13: 713-725
- Sprague C L, Penner D, Kells J J (1999): Physiological Basis for Tolerance of Four *Zea mays* Hybrids to RPA 201772. Weed Science 47: 631-635
- Sprague C L, Penner D, Kells J J (1999): Enhancing the Margin of Selectivity of RPA 201772 in *Zea mays* with Antidotes. Weed Science 47: 492-497
- Steckel L E, Simmons F W, Sprague C L (2003): Soil Factor Effects on Tolerance of Two Corn (*Zea mays*) Hybrids to Isoxaflutole Plus Flufenacet. Weed Technology 17: 599-604
- Stefanović L, Šinžar B, Stanojević M (2000): Primena herbicida u usevu semenskog kukuruza - mogućnosti i ograničenja. Acta herbológica 9: 85-101
- Van Wychen L R, Harvey R G, Rabae T L, Bach D J (1999): Tolerance of Sweet Corn (*Zea mays*) Hybrids to RPA 201772. Weed Technology 13: 221-226

Effect of safener cyprosulfamide on isoxaflutole selectivity towards maize inbred lines

Goran Malidža, Goran Bekavac, Vlado Čapelja

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Summary: Field trials were conducted in 2008 and 2009 to evaluate selectivity of isoxaflutole applied pre-emergence, and their mixture with safener cyprosulfamide towards fifteen maize inbred lines. The studied inbred lines responded differently to isoxaflutole, and the most susceptible lines in both years were popcorn inbreds 23 k NS and 24 k NS. The addition of cyprosulfamide proved effective in reducing phytotoxicity to maize inbred lines caused by isoxaflutole.

Key words: cyprosulfamide, herbicide, inbred lines, isoxaflutole, maize, safener, selectivity

Primljeno / Received: 04.12.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 24.12.2009.