

Naučni rad  
 Scientific Paper  
 UDK: 632.954:633.15

## Selektivnost herbicida grupe sulfonilurea u usevu samooplodnih PL-linija kukuruza

Milivoje Milivojević, Lidija Stefanović, Ivan Husić, Milena Simić  
 i Zdravko Hojka

*Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd-Zemun*

### REZIME

U radu je ispitivana selektivnost herbicida nikosulfuron, primisulfuron-metil i rimsulfuron, primenjenih u preporučenim količinama na 20 samooplodnih PL-linija kukuruza na ogleđnom polju Instituta za kukuruz. Tokom vegetacije mereni su sledeći pokazatelji: visina biljke do vrha metlice (cm); visina biljke do klipa (cm); širina lista u osnovi klipa (cm); dužina metlice (cm); broj primarnih grana metlice. Na kraju vegetacionog perioda meren je prinos zrna kukuruza (t/ha) i procenat vlage u zrnu (%). Dobijeni rezultati su upoređivani sa kontrolom.

Primenjeni herbicidi su ispoljili različit stepen selektivnosti na ispitivane linije kukuruza. Dobijeni rezultati pokazuju da su se prosečne vrednosti merenih parametara za 20 ispitivanih linija statistički značajno razlikovale u zavisnosti od primenjenog herbicida. Nikosulfuron je ispoljio najveću selektivnost.

**ključne reči:** *samooplodne linije; kukuruz; selektivnost; herbicidi; nikosulfuron; primisulfuron-metil; rimsulfuron*

### UVOD

Sa pojavom herbicida iz grupe sulfonilurea, koji se koriste posle nicanja kukuruza, postignut je veliki uspeh u suzbijanju višegodišnjih travnih vrsta korova kao što je divlji sirak, *Sorghum halepense* (Maurer i sar., 1987). Međutim, pri primeni ovih herbicida utvrđeni su različiti fitotoksični efekti u zavisnosti od linije kukuruza (Porpiglia i sar., 1990). Green i Ulrich (1993) su ispitivali reakciju inbred linija prema nikosulfuronu, primisulfuron-metil i tifensulfuron-metil, i utvrdili su da je od 94 testirana varijeteta,

većina linija bila vrlo tolerantna prema ovim herbicidima.

I u našim uslovima su utvrđeni štetni efekti ove grupe herbicida u delovanju na neke linije kukuruza (Stefanović, 1992; Stefanović i sar., 1995). Rezultati ukazuju na individualnu reakciju ispitivanih linija prema ovim herbicidima, naročito kod linija rane grupe zrenja. Ivanović i saradnici (1997), ispitujući delovanje ovih herbicida na 18 samooplodnih linija, ukazuju na najnepovoljnije delovanje rimsulfurona na prinos zrna kod linija ranih grupa zrenja. Malidža i saradnici (1996) su ispitivali selektivnost šest sa-

mooplodnih linija kukuruza prema sulfonilurea herbicidima i utvrdili različite reakcije na primenjene herbicide. Prema rezultatima ovih autora treba izbegavati dvokratnu primenu primisulfuron-metila i rimsulfurona u semenskoj proizvodnji, dok jednokratna primena ne utiče značajno na prinos zrna ispitivanih linija. Milivojević i saradnici (1998a) su konstatovali značajno smanjenje prinosa linija u varijantama sa primenom herbicida primisulfuron-metil, prosulfuron i rimsulfuron, u poređenju sa kontrolom. Stefanović i saradnici (2001) ukazuju na činjenicu da je reakcija linija prema herbicidima u velikoj zavisnosti i od meteoroloških uslova. Usklađivanje perioda nicanje-polinacija-svilanje roditeljskih komponenti hibrida posebno je značajno u semenskoj proizvodnji. Utvrđeno je da herbicidi mogu da uspore rast biljaka i da dovedu do kašnjenja razvoja metlice i klipa (Stefanović i Zarić, 1991; Milivojević i sar., 1998 a i b).

Zbog mogućih oštećenja biljaka ovi herbicidi nemaju dozvolu za primenu u semenskim usevima kukuruza. Međutim, kako se ova jedinjenja u praksi, ipak, koriste, to je poznavanje reakcije pojedinačnih linija na herbicide veoma značajno. U vezi s tim, cilj ovog rada bio je da se ispita selektivnost nikosulfurona, primisulfuron-metila i rimsulfurona na 20 samooplodnih linija kukuruza.

## MATERIJAL I METODE

Ogled je postavljen 1996. godine na oglednom polju Instituta za kukuruz u Zemun Polju, u tri ponavljanja. Ispitivana je selektivnost tri herbicida grupe sulfonilurea: nikosulfuron, primisulfuron-metil i rimsulfuron, koji su primenjeni u

preporučenim količinama na 20 samooplodnih linija kukuruza. Četvrta varijanta ogleda bila je netretirana kontrola. Tokom vegetacije mereni su sledeći morfološki pokazatelji: visina biljke do vrha metlice (cm); visina biljke do klipa (cm); širina lista u osnovi klipa (cm); dužina metlice (cm); broj primarnih grana metlice u punom razvoju biljke. Na kraju vegetacionog perioda meren je prinos zrna (t/ha) i procenat vlage u zrnu (%). Rezultati su statistički obrađeni i analizirani LSD-testom, (podaci za % vlage su transformisani preko funkcije  $\arcsin\sqrt{\%}$ ). Urađena je korelacija ispitivanih morfoloških parametara i prinosa zrna za primenjene herbicide i kontrolu.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Dobijeni rezultati pokazuju da su primenjeni herbicidi ispoljili različit stepen selektivnosti na ispitivane linije, tj. da su se prosečne vrednosti merenih parametara za 20 ispitivanih linija kukuruza statistički značajno i vrlo značajno razlikovale u zavisnosti od primenjenog herbicida (Tabela 1).

Analizom merenih pokazatelja, u zavisnosti od primenjenog herbicida, uočava se da su prosečne vrednosti većine merenih parametara - visina biljke do vrha metlice, visina biljke do klipa, širina listova u osnovi klipa, dužina metlice i prinos zrna, imale statistički vrlo značajno niže vrednosti od kontrolnih, dok su svi mereni parametri na varijanti sa nikosulfuronom imali visoke vrednosti. Primisulfuron-metil i rimsulfuron značajno su uticali na smanjenje visine biljke do vrha metlice, visine biljke do klipa, širine lista u osnovi klipa, dužine metlice i prinosa zrna. Vrednosti koje se odnose na

**Tabela 1.** Statistička analiza ispitivanih parametara (prosek za 20 linija)

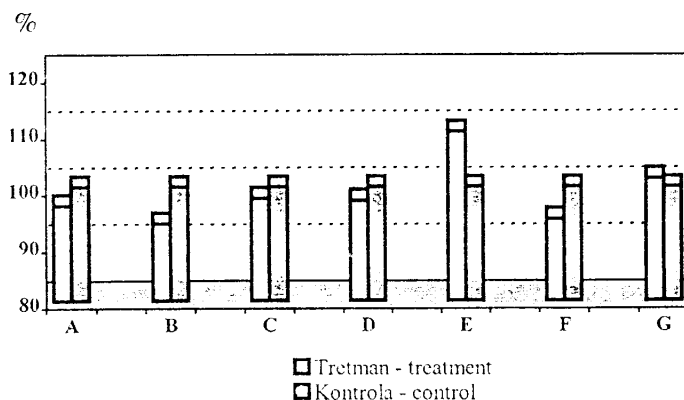
**Table 1.** The statistical analysis of the observed parameters (the average for 20 inbreds)

Ispitivani parametri Observed parameters	Kontrola Control	Herbicidi - Herbicides			LSD <sub>0.01</sub>
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
Visina biljke do vrha metlice Plant height	174.20 <sup>a</sup>	173.00 <sup>a</sup>	165.90 <sup>b</sup>	166.50 <sup>b</sup>	3.334
Visina biljke do klipa Ear height	59.44 <sup>a</sup>	57.45 <sup>ab</sup>	54.30 <sup>c</sup>	54.44 <sup>bc</sup>	2.74
Širina lista u osnovi klipa Leaf width at the ear bottom	8.05 <sup>a</sup>	8.01 <sup>a</sup>	7.91 <sup>ab</sup>	7.76 <sup>b</sup>	0.21
Dužina metlice Tassel length	38.26 <sup>a</sup>	38.10 <sup>ab</sup>	36.83 <sup>c</sup>	37.13 <sup>bc</sup>	0.97
Broj primarnih grana Number of primary tassel branches	8.31 <sup>b</sup>	8.92 <sup>ab</sup>	9.35 <sup>a</sup>	9.08 <sup>a</sup>	0.75
Prinos zrna Grain yield	4.40 <sup>a</sup>	4.09 <sup>a</sup>	4.14 <sup>a</sup>	4.21 <sup>a</sup>	0.31(0.05)
Procenat vlage u zrnu Grain moisture percentage	34.62 <sup>b</sup>	35.55 <sup>a</sup>	34.86 <sup>b</sup>	34.96 <sup>ab</sup>	0.63

T<sub>1</sub> = Nikosulfuron (Nicosulfuron); T<sub>2</sub> = Primisulfuron-metil; T<sub>3</sub> = Rimsulfuron

Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju statistički na nivou 0.05, odnosno 0.01

Averages followed by the same letter(s) are not different for P<0.05 and P<0.01 (LSD-test)



**Sl. 1.** Procenat odstupanja ispitivanih parametara (prosek tri herbicida u odnosu na kontrolu)  
A = visina biljke do vrha metlice; B = visina biljke do klipa; C = širina lista u osnovi klipa; D = dužina metlice; E = broj primarnih grana; F = prinos zrna; G = vlaga zrna

**Fig. 1.** The percentage of deviation of observed parameters (the average of three herbicides in relation to the control)

A = Plant height; B = Ear height; C = Leaf width at the ear bottom; D = Tassel length; E = Number of primary tassel branches; F = Grain yield; G = Grain moisture

**Tabela 2.** Prosečne vrednosti visina biljaka do vrha metlice u zavisnosti od primenjenih herbicida (cm)

**Table 2.** Average values of plant heights of maize inbreds in relation to applied herbicides (cm)

Linija Inbred line	Kontrola Control	Herbicidi - Herbicides		
		Nikosulfuron Nicosulfuron	Primisulfuron-metil Primisulfuron-methyl	Rimsulfuron
1	223.2	208.0	201.6	200.9
2	156.9	142.6	134.3	133.3
3	159.2	150.7	135.1	121.6
4	139.0	134.4	124.0	129.9
5	157.8	152.2	150.0	152.9
6	156.2	156.9	154.4	154.1
7	159.5	160.6	161.0	158.0
8	158.8	155.2	149.3	153.3
9	223.1	222.9	217.0	215.7
10	200.1	206.3	192.3	186.8
11	170.6	169.6	164.9	167.4
12	189.5	182.8	183.9	183.4
13	176.7	171.4	161.2	151.7
14	182.5	182.5	178.6	178.2
15	186.0	188.5	179.6	183.8
16	188.7	192.9	187.2	188.7
17	159.5	168.2	151.2	164.3
18	175.7	181.4	180.3	176.9
19	170.5	170.5	168.4	178.5
20	150.7	162.8	143.4	151.4
Prosek Average	174.2 <sup>a</sup>	173.0 <sup>a</sup>	165.9 <sup>b</sup>	166.5 <sup>b</sup>

LSD 0.01 = 3.33

Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju statistički na nivou 0.05, odnosno 0.01  
Averages followed by the same letter(s) are not different for P<0.05 and P<0.01 (LSD-test)

broj primarnih grana metlice i vlagu zrna (%) veće su na ovim varijantama u poređenju sa kontrolom (Tabela 1; Slika 1).

S obzirom da je visina biljaka do vrha metlice parametar koji je značajno varirao u zavisnosti od primenjenog herbicida, vrednosti ovog parametra za ispitiva-

ne linije date su u Tabeli 2. Iz prikazanih rezultata uočava se variranje prosečne visine biljke do vrha metlice, u zavisnosti od linije kukuruza i od primenjenog herbicida. Prosečna visina biljke do vrha metlice za sve linije bila je niža od kontrolne, pri čemu je u varijantama sa pri-

**Tabela 3.** Prinos zrna linija kukuruza u zavisnosti od primenjenih herbicida (t ha<sup>-1</sup>)**Table 3.** Grain yield of maize inbreds in relation to applied herbicides (t ha<sup>-1</sup>)

Linija Inbred line	Kontrola Control	Herbicidi - Herbicides		
		Nikosulfuron Nicosulfuron	Primisulfuron-metil Primisulfuron-methyl	Rimsulfuron
1	8.34	9.85	8.28	10.65
2	2.70	1.47	1.69	0.82
3	2.14	1.62	0.93	0.18
4	0.77	1.15	0.91	0.69
5	2.21	1.90	1.43	2.12
6	4.56	4.01	4.74	4.73
7	5.41	4.97	5.61	5.34
8	3.74	2.47	3.14	3.47
9	9.59	8.52	10.11	9.20
10	6.61	6.14	6.29	4.95
11	5.58	5.30	5.65	5.68
12	4.34	3.66	3.25	4.44
13	5.11	5.49	5.00	4.01
14	7.61	5.15	6.28	7.07
15	4.19	4.02	4.42	4.75
16	4.85	4.81	4.71	5.13
17	1.23	1.35	2.02	1.18
18	4.34	5.73	4.78	4.55
19	1.78	1.76	1.45	2.05
20	2.84	2.35	2.03	2.62
Prosek Average	4.397 <sup>a</sup>	4.091 <sup>a</sup>	4.135 <sup>a</sup>	4.212 <sup>a</sup>
			ns	

Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju statistički na nivou 0.05, odnosno 0.01  
Averages followed by the same letter(s) are not different for P<0.05 and P<0.01 (LSD-test)

misulfuron-metilom i rimsulfuronom bila statistički značajno niža. Na osnovu LSD-testa razlike između srednjih vrednosti statistički su vrlo značajne na nivou 0.01. Iz prikazanih rezultata se vidi da je od 20 ispitivanih, kod 10 linija (50%), prosečna visina do vrha metlice niža od kontrolnih. Kod ostalih 10 linija uočava

se variranje u zavisnosti od primenjenog herbicida i linije.

Prinos zrna kukuruza je parametar koji, kao krajnji pokazatelj, najbolje ilustruje reakciju biljaka na stresne uslove izazvane primenom herbicida. Iz rezultata prikazanih u Tabeli 3. se vidi da postoji variranje vrednosti ovog parametra, u za-

**Tabela 4.** Koeficijenti korelacije ( $r^2$ ) ispitivanih morfoloških parametara i prinosa zrna u zavisnosti od primenjenog herbicida

**Table 4.** Correlation coefficients ( $r^2$ ) of observed morphological parameters and grain yield in relation to applied herbicides

Ispitivani parametri Observed parameters	Primenjeni herbicidi Applied herbicides			Kontrola Control
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
Visina biljaka do vrha metlice Plant height	0.83**	0.84**	0.81**	0.83**
Visina biljke do klipa Ear height	0.49*	0.69**	0.58**	0.67**
Širina lista u osnovi klipa Leaf width at the ear bottom	0.69**	0.74**	0.70**	0.66**
Dužina metlice Tassel length	0.55*	0.53*	0.59**	0.49*
Broj primarnih grana Number of primary tassel branches	-0.02	0.07	0.06	0.02
Procenat vlage u zrnu Grain moisture percentage	0.33	0.38	0.45*	0.41*

\*\* P<0.01; \* P<0.05

T<sub>1</sub> = Nikosulfuron (Nicosulfuron); T<sub>2</sub> = Primisulfuron-metil; T<sub>3</sub> = Rimsulfuron

visnosti od ispitivane linije i primenjenog herbicida. U proseku, za ispitivane linije nisu ispoljene statistički značajne razlike između primenjenih herbicida i kontrole, ali su uočena velika variranja između ispitivanih linija.

Koeficijenti korelacije između ispitivanih morfoloških parametara i prinosa zrna prikazani su u Tabeli 4. Najveća pravilnost dobijena je poređenjem prosečne visine biljaka do vrha metlice i prinosa zrna (0.81 - 0.84), a najmanja pri poređenju broja primarnih grana metlice sa prinostom zrna (-0.02 - 0.07).

Promena koeficijentata korelacije u zavisnosti od primenjenog herbicida i kontrole, ukazuje na činjenicu da je pod uticajem herbicida došlo do narušavanja odnosa između ispitivanih parametara i prinosa zrna.

Iz prikazanih rezultata se vidi da ispitivani herbicidi ispoljavaju različit stepen selektivnosti na ispitivane linije kukuruza. S obzirom da je delovanje herbicida na biljku kompleksno, teško je razdvojiti delovanje pojedinih jedinjenja na izolovane osobine biljke. Verovatno je da promene u jednoj osobini, uzrokovane dejstvom herbicida, izazivaju odgovor i kod drugih osobina (Milivojević, 2001).

Herbicidi iz grupe sulfonilurea kod nas, zbog veće osetljivosti samooplodnih linija, nemaju dozvolu za primenu u semenskoj proizvodnji hibrida kukuruza. Međutim, iz raznih razloga, ovi herbicidi se u praksi primenjuju i u ovim usevima, ali je za to potrebna određena opreznost, na šta ukazuju i rezultati ovih ispitivanja.

## LITERATURA

- Green, J.M. and Ulrich, J.F.: Responce of Maize (*Zea mays*) inbred lines and hybrids to rimsulfuron. *Pesticide Science*, **40**, 187-191, 1994.
- Ivanović, M., Jeličić, Z., Dragović, G., Martić, M. i Marković, S.: Ispitivanje tolerantnosti inbred linija kukuruza na herbicide iz grupe sulfonilurea. Zbornik naučnih radova PKB "INI Agroekonomik", IX savetovanje agronoma i tehnologa, Arandelovac, 1997, str. 77-82.
- Malidža, G., Glušac, M., Ćirović, V., Janjić, V., Stefanović, L. i Živanović, M.: Reakcija samooplodnih linija i hibrida kukuruza prema sulfonilurea herbicidima. V kongres o korovima, Banja Koviljača, 1996, str. 540-555.
- Maurer, W., Gerber, H.R. and Rufener, J.: CGA 136872 - A new postemergence herbicide for the selective control of *Sorghum* spp. and *Elymus repens* in maize. prof. Proc. of the British Crop Protection Conference - Weeds, Brighton, UK, **1**, 41-48, 1987.
- Milivojević, M., Stefanović, L., Drinić, G. i Živanović, M.: Effect of some herbicide combinations on maize inbred lines yield. Proc. of the 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad, 1998a, pp. 529-532.
- Milivojević, M., Stefanović, L., Živanović, M. i Drinić, G.: Uticaj herbicida na fenofaze razvoja kukuruza, IV jugoslovenski kongres o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 1998b, str. 155.
- Milivojević, M.: Uticaj herbicida na korove i biološka svojstva samopolodnih linija kukuruza (*Zea mays* L.). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, 2001.
- Porpiglia, P.J., Rawls, E.K., Gillespie, G.R. and Peek J.W.: A method to evaluate the differential response of corn (*Zea mays* L.) to sulfonilureas. *Weed Society of America*, Abs p. 30, **86**, 1990.
- Stefanović, L. and Zarić, Lj.: The effect of herbicides and low temperatures on certin maize genotypes. *Plant Protection* (Beograd), **42**, 345-356, 1991.
- Stefanović, L.: Mogućnost primene herbicida grupe sulfonilurea u semenskoj proizvodnji kukuruza. XVI seminar iz zaštite bilja Srbije, Zlatibor, 1992, str. 32-33.
- Stefanović, L., Zarić, Lj., Kerečki, B. i Mirković, K.: Uticaj herbicida iz grupe sulfonilurea na samooplodne linije kukuruza. Selekcija i semenarstvo, **II**, 89-93, 1995.
- Stefanović, L., Simić, M., Milivojević, M. i Mišović, M.: Uticaj nekih herbicida na visinu biljaka i prinos zrna komercijalnih linija ZP hibrida kukuruza. *Pesticidi*, **16**, 173-179, 2001.

---

## Selectivity of the Sulfonylurea Herbicide Group in the Crop of Maize Inbred Lines

### SUMMARY

The selectivity of the nicosulfuron, primisulfuron-methyl and rimsulfuron herbicides in relation to 20 PL maize inbred lines was monitored. Obtained results were compared with the untreated control. The following parameters were measured during the growing period: plant height (cm); ear height (cm); leaf width at the ear bottom (cm); tassel length (cm); number of primary tassel branches; grain yield at the end of growing season (t/ha) and grain moisture percentage (%).

The effects of applied herbicides on observed maize inbred lines showed different degrees of selectivity. Average values of estimated parameters for all studied inbreds differed significantly over applied herbicides. Nicosulfuron was most selective.

**Key words:** *Inbred lines; Maize; Selectivity, Herbicides; Nicosulfuron; Primisulfuron-methyl; Rimsulfuron*

---