

UDK:632.15+632.954:632.51

Originalni naučni rad

MOGUĆNOSTI I EFEKTI PRIMENE HERBICIDA LUMAX ZA SUZBIJANJE KOROVA U KUKURUZU

*M. Simić, M. Brankov, I. Spasojević, Z. Dumanović, M. Ivanović**

Izvod: Prisustvo korova u usevima utiče na smanjenje količine i kvaliteta prinosa. Suzbijanje korova je obavezna mera i sastavni deo tehnologije gajenja kukuruza. Problem zakorovljenosti se nekada rešava stalnom primenom jedne iste mere, najčešće primenom herbicida, što ima brojne posledice. Neretko se korovi planski suzbijaju kombinovanom primenom više mera, među kojima važno mesto pripada primeni herbicida.

U ogledu je ispitivana mogućnost primene herbicida Lumax čiju osnovu čini trojna kombinacija aktivnih materija (s-metolahlor, mezotrion i terbutilazin), namenjenog suzbijanju uskolisnih i širokolisnih korova u kukuruza. Upoređivani su efekti primene herbicida tretiranjem zemljišta posle setve a pre nicanja (BBCH 00-09) i primene posle nicanja useva (BBCH 11-13), kao i delovanje različitih količina herbicida na najzastupljenije vrste korova u kukuruza. Iz dobijenih rezultata se može zaključiti da herbicid Lumax efikasno suzbija jednogodišnje korovske vrste, naročito ako je primenjen u početnim fazama rastenja i razvića kukuruza.

Ključne reči: herbicid, kukuruz, korovi, suzbijanje

Uvod

Osnova svake strategije za borbu protiv korova se sastoji u dobrom poznavanju i identifikaciji zastupljenih, naročito invazivnih vrsta korova i iznalaženju načina za sprečavanje unosa novih korova na parcelu. Sledeći korak je utvrđivanje kako populacija korova reaguje na mere gajenja.

Pojedine vrste korova su stalni pratioci određenih useva. Takvi specifični korovi su u stanju da dobro konkurišu datom usevu i ne uništavaju se lako herbicidima i merama koje se obično primenjuju za njihovo suzbijanje. Često su ti korovi slični gajenoj biljci, tj. pripadaju istoj familiji, kao na primer divlji sirak i kukuruz. Zbog toga je vrlo važna i primena mera koje remete ravnotežu u životnim ciklusima korova i sprečavaju njihovo prilagođavanje

* Dr Milena Simić, Milan Brankov, dipl. inž., Igor Spasojević, dipl. inž., dr Zoran Dumanović, dr Miroslav Ivanović, Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Syngenta Agro d.o.o.

E-mail prvog autora: smilena@mrizp.rs

Istraživanje je pomognuto od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Projekat TR-31037 i Syngenta Agro d.o.o.

(plodored, obrada zemljišta, primena herbicida, uništavanje korova mehanički i termički i sl.) kao i onih mera koje daju prednost usevu u kompeticiji sa korovima (đubrenje, vreme setve, gustina setve, primena alelopatije, navodnjavanje i dr.). Uz primenu svih ovih mera, količina herbicida se može smanjiti, što je značajno sa ekološke tačke gledišta (Božić i sar., 1996; Simić i sar., 2004; Simić i Stefanović, 2007).

Primena herbicida koji sadrži dve ili tri aktivne materije je jedna od mera sprečavanja razvoja i širenja rezistentnosti kod korova (Elezović i sar., 2003). Upravo primena herbicidnih kombinacija sa različitim mehanizmima delovanja daje prednost suzbijanju korova, u odnosu na primenu herbicida sa jednom aktivnom materijom. Sa druge strane, dejstvo zemljišnih herbicida, koji najčešće ulaze u sastav herbicidnih kombinacija, je u mnogome povezano sa meteorološkim uslovima, odnosno padavinama. Prilikom nedostatka padavina herbicid se ne aktivira. Onć-Jovanović i sar. (2008) navode da usled nedostatka padavina dolazi do izostanka efikasnosti zemljišnih herbicida.

U ovom radu su prikazani rezultati ispitivanja efikasnosti herbicida Lumax, primenjen pre nicanja kukuruza (pre-em) i posle nicanje kukuruza (rani post-em).

Materijal i metode rada

Eksperiment je izveden tokom 2013. godine, na oglednom polju Instituta za kukuruz, u agroekološkim uslovima Zemun Polja. Predusev je bila ozima pšenica. Setva hibrida ZPSC 606 je obavljena mašinski, pneumatskom sejalicom, 26. aprila, u gustini od 59.524 biljaka po hektaru.

U ogledu je primenjen herbicid Lumax (s-metolalhor 312,5 g/l + mezotrion 37,5 g/l + terbutilazin 187,5 g/l) u sledećim varijantama: A – primena herbicida u različitim količinama posle setve a pre nicanja useva u fazi BBCH 00-09 i B - primena herbicida posle nicanja kukuruza u fazi BBCH 11-13. U oba vremena primenjenjene su sledeće količine preparata: 2 l/ha, 2,5 l/ha, 3 l/ha, 3,2 l/ha, 3,5 l/ha i 4 l/ha i kontrolna varijanta bez primene herbicida.

Ocene nivoa zakorovljenosti su urađene dve, četiri i osam nedelja nakon tretiranja herbicidom za svako vreme primene. Sa svake varijante je utvrđivan broj vrsta i broj jedinki korova iz kvadrata veličine 1 m². Na osnovu razlike u zastupljenosti korova na tretiranim i kontrolnoj varijanti, izračunati su koeficijenti efikasnosti za svaku vrstu korova pojedinačno. Na kraju vegetacionog perioda, izmeren je prinos kukuruza i obračunat na 14% vlage.

Meteorološki podaci

Srednje dnevne temperature vazduha za vegetacioni period u 2013. godini su se kretale u okviru desetogodišnjeg proseka. Za razliku od temperature, zabeležena je ispodprosečna količina padavina. Jedino su u maju zabeležene obilnije padavine, da bi do kraja vegetacionog perioda, ne računajući septembar, bila suša (tabela 1). Padavine koje su zabeležene u maju su se povoljno odrazilile na efikasnost herbicida, s obzirom na potrebe za vodom pri aktivaciji herbicida.

Tab. 1. Srednje mesečne temperature vazduha i padavine za period april-septembar za lokalitet Zemun Polja
Average monthly air temperature and precipitation for the period from April to September for Zemun Polje

Mesec Month	Temperature (°C) Temperatures (°C)		Padavine (mm) Precipitation (mm)	
	2013	2003-2012	2013	2003-2012
IV	14,9	13,9	14,9	40,0
V	19,7	18,5	93,9	58,2
VI	21,7	22,2	36,8	92,3
VII	23,8	24,2	16,0	65,2
VIII	23,7	23,7	12,7	59,2
IX	16,9	19,1	70,1	46,4
Prosek/Suma Average/Sum	20,1	20,3	244,4	361,3

Rezultati i diskusija

Efekti primene herbicida pre nicanja kukuruza

Efikasnost herbicida Lumax na korovske vrste *Solanum nigrum*, *Chenopodium hybridum* i *Amaranthus albus*, kod primene pre nicanja useva, je iznosila 100% za sve urađene ocene, (tabela 2).

Tab. 2. Delovanje herbicida primenjenog pre nicanja kukuruza na najzastupljenije vrste korova
Effects of pre-em herbicide on the most abundance weed species

Vrsta korova Weed	Ocene efikasnosti (%) Efficiency marks (%)			Prosek Average
	I	II	III	
<i>Solanum nigrum</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Chenopodium hybridum</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Chenopodium album</i>	100,00	99,64	98,41	99,35
<i>Amaranthus retroflexus</i>	96,07	99,32	96,31	97,23
<i>Amaranthus albus</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Datura stramonium</i>	87,72	99,11	99,02	95,28
<i>Hibiscus trionum</i>	58,94	73,60	57,44	63,33
<i>Cynodon dactylon</i>	58,06	40,91	50,00	49,66
<i>Sorghum halepense</i>	50,71	47,93	62,84	53,83
<i>Convolvulus arvensis</i>	60,37	51,11	12,86	41,45
Prosek	79,10	81,20	77,69	80,01

Dobra prosečna efikasnost je takođe zabeležena i kod vrsta *Ch. album* (99,35%), *A. retroflexus* (97,23%) i *D. stramonium* (95,28%). Sa druge strane, kod vrste *H. trionum* je zabeležena slaba prosečna efikasnost (63,33%). Efikasnost herbicida prema višegodišnjim korovima *C. dactylon* i *C. arvensis* je bila takođe mala (oko 50%), ali je neophodno naglasiti da su bile prisutne u malom broju, čak i na kontrolnoj parceli

Tab. 3. Najefikasniji tretmani i ukupna efikasnost primene herbicida pre nicanja kukuruza
The most effective treatments and the overall efficiency of the application of pre-emergence herbicide

Tretmani <i>Treatments</i>	Herbucid, l/ha <i>Herbicide</i>	Efikasnost, % <i>Efficiency</i>	Prosečna efikasnost <i>Average efficiency</i>
I ocena / I mark			
Pre nicanja	3,2	97,74	84,23%
Pre nicanja	3,0	97,22	
Pre nicanja	3,5	96,19	
II ocena / II mark			
Pre nicanja	4,0	100,00	85,29%
Pre nicanja	3,0	97,26	
Pre nicanja	3,5	91,82	
III ocena / III mark			
Pre nicanja	4,0	100,00	86,12
Pre nicanja	3,5	97,96	
Pre nicanja	3,0	95,44	
Pre nicanja	2,5	90,48	

U tabeli 3 dati su rezultati najefikasnijih tretmana i prosečna efikasnost. Generalno posmatrano, efikasnost herbicida Lumax primenom pre nicanja kukuruza je 85,21%, s tim da je manja efikasnost zabeležena na tretmanima sa primenom herbicida u količini manjoj od 3 l/ha.

Efekti primene herbicida posle nicanja kukuruza

Herbucid Lumax primenjen posle nicanja kukuruza sa visokom efikasnošću je suzbio najproblematicnije jednogodišnje korovske vrste poput *S. nigrum*, *Ch. album*, *Ch. hybridum*, *A. retroflexus*, *A. albus*, *D. stramonium* i *H. trionum* (tabela 4). Posebno se ističe efikasnost prema vrsti *H. trionum*, što nije bio slučaj kod primene herbicida pre nicanja kukuruza. Slično kao i kod primene pre nicanja, herbucid nije efikasno delovao na višegodinje korovske vrste.

Odlična efikasnost zabeležena je kod tretmana sa manjim količinama herbicida, što nije bio slučaj kod primene herbicida pre nicanja kukuruza. Efikasnost herbicida Lumax u odnosu na sve tretmane primenjene nakon nicanja kukuruza iznosila je 91,97% što je bolje u poređenju sa primenom pre nicanja kukuruza (86,12%) (tabela 5). S obzirom da na efikasnost herbicida veliki uticaj imaju meteorološki uslovi godine, potrebno je ponoviti ispitivanje radi utvrđivanja pravog efekta herbicida Lumax u kukuruzu. I u drugim ispitivanjima efikasnosti herbicida Lumax su dobijeni slični rezultati u suzbijanju širokolisnih korova (Trnjanin i Đikić, 2012; Onć-Jovanović i sar., 2007).

Tab. 4. Delovanje herbicida primenjenog posle nicanja kukuruza na najzastupljenije vrste korova
Effects of post-em herbicide on the most abundance weed species

Vrsta korova <i>Weed</i>	Ocene efikasnosti (%) <i>Efficiency marks (%)</i>			Prosek <i>Average</i>
	I	II	III	
<i>Solanum nigrum</i>	96,71	98,31	100,00	98,34
<i>Chenopodium hybridum</i>	99,76	96,43	98,21	98,13
<i>Chenopodium album</i>	98,21	96,43	96,43	97,02
<i>Amaranthus retroflexus</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Amaranthus albus</i>	100,00	93,33	96,43	96,59
<i>Datura stramonium</i>	96,43	96,43	98,41	97,09
<i>Hibiscus trionum</i>	100,00	96,31	99,29	98,53
<i>Cynodon dactylon</i>	30,00	41,43	55,63	42,35
<i>Sorghum halepense</i>	78,79	49,24	79,94	69,32
<i>Convolvulus arvensis</i>	100,00	73,82	63,53	79,12
Prosek <i>Average</i>	89,99	84,17	88,79	87,65

Tab. 5. Najefikasniji tretmani i ukupna efikasnost primene herbicida posle nicanja kukuruza
The most effective treatments and the overall efficiency of the application of postem herbicide

Tretmani <i>Treatments</i>	Herbicid, l/ha <i>Herbicide, l/ha</i>	Efikasnost, % <i>Efficiency, %</i>	Prosečna efikasnost <i>Average efficiency</i>
I ocena / I mark			
Posle nicanja	3,2	99,48	
Posle nicanja	3,0	98,95	
Posle nicanja	2,5	98,95	93,79
Posle nicanja	4,0	98,23	
Posle nicanja	3,5	98,14	
Posle nicanja	2,0	97,91	
II ocena / II mark			
Posle nicanja	3,0	98,12	
Posle nicanja	3,2	97,22	
Posle nicanja	2,5	96,25	90,16
Posle nicanja	4,0	96,19	
Posle nicanja	3,5	95,00	
III ocena / III mark			
Posle nicanja	4,0	98,93	
Posle nicanja	3,2	98,54	
Posle nicanja	3,5	98,14	91,97
Posle nicanja	2,5	98,14	
Posle nicanja	2,0	98,14	

Prinos kukuruza

Skoro svi tretmani sa herbicidom Lumax su imali značajno veći prinos u poređenju sa kontrolom bez primene herbicida. Jedino je tretman sa 4 l/ha herbicida, primenjen zemljišno, imao značajno umanjen prinos u odnosu na

ostale tretmane. Razlog tome je verovatno rano nicanje divljeg sirka iz rizoma, na koji herbicid Lumax ne deluje efikasno. S obzirom na sušni period koji je trajao u periodu jul-avgust, hibrid kukuruza ZPSC 606 je ostvario odličan prinos zrna (tabela 6).

Tab. 6. Prinos zrna kukuruza (t/ha), ($LSD_{0,05}=1,8$)

<i>Maize grain yield, (t/ha), ($LSD_{0,05}=1,8$)</i>		
Tretmani <i>Treatments</i>	Herbicid,l/ha <i>Herbicide, l/ha</i>	Prinos zrna kukuruza, t/ha <i>Maize grain yield, t/ha</i>
Pre nicanja	2	8,83
Pre nicanja	2,5	9,07
Pre nicanja	3,0	9,72
Pre nicanja	3,2	10,23
Pre nicanja	3,5	9,21
Pre nicanja	4	7,35
Kontrola	0	6,1
Posle nicanja	2	8,27
Posle nicanja	2,5	8,71
Posle nicanja	3,0	10,63
Posle nicanja	3,2	10,18
Posle nicanja	3,5	10,14
Posle nicanja	4	11,68

Zaključak

Dobijeni rezultati ispitivanja pokazuju da herbicid Lumax ima visoku efikasnost u suzbijanju prisutnih jednogodišnjih korova u kukuruzu, posebno ako je primenjen posle nicanja. Iako herbicid ima tri aktivne materije u svom sastavu (s-metolahlor, mezotrion i terbutilazin), nijedna ne doprinosi suzbijanju višegodišnjih korova.

Literatura

1. Božić, D., Kovačević, D., Momirović, N. (1996). Uloga sistema zemljoradnje u kontroli korovske vegetacije. Zbornik radova Petog kongresa o korovima, Banja Koviljača, 178-200.
2. Elezović, I., Božić, D., Vrbničanin, S. (2003): Rezistentnost korova na herbicide: Stanje, uzroci nastanka i mogućnosti sprečavanja pojave rezistentnosti. Pesticidi, Vol. 18, 5-21.
3. Onć-Jovanović, E., Marković, S., Ivanović, M. (2007): Suzbijanje koorva u kukuruzu nakon nicanja. Zbornik naučnih radova Instituta PKB „Agroekonomik“. Vol. 13, 1-2: 67-72.
4. Onć-Jovanović, E., Marković, S., Vrbničanin, S., Božić, D., Ivanović, M. (2008): Suzbijanje ekonomski značajnih širokolisnih korova u proizvodnji kukuruza. Zbornik naučnih radova Instituta PKB „Agroekonomik“. Vol. 14, 1-2: 87-96.

5. *Simić, M., Stefanović, L., Kovačević, D., Šinžar, B., Momirović, N., Oljača, S.* (2004): Integrated weed management system in maize weed control. *Acta biologica jugoslavica*, 13: 437-442.
6. *Simić, M., Stefanović, L.* (2007): Effects of maize density and sowing pattern on weed suppression and maize grain yield. *Pesticides & Phytomedicine*, Vol. 22, No. 2, 93-103.
7. *Trnjanin, M., Đikić, M.* (2012): Efficiency of new herbicides in maize. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*. Vol. 57, No.62 (2), 7-19

UDC: 632.15+632.954:632.51

Original scientific paper

POSSIBILITY AND EFFECTIVENES OF HERBICDE LUMAX IN MAIZE WEED CONTROL

*M. Simić, M. Brankov, I. Spasojević, Z. Dumanović, M. Ivanović**

Abstract: The presence of weeds in crops affected by the reduction quantity and quality of the grain yield. Weed control is an integral part of the technology of maize production. The presence of weeds sometimes solves with constant application of the same measure, the most common is the herbicide use, which has a number of consequences. Often weed control is integrated with other measures, where the most important place belongs to the application of herbicides.

The aim of experiment was to examin the possibility of applying herbicides Lumax whose basis is the triple combination of active ingredients (s-metolachlor , mesotrione and terbuthylazine), for control weeds in maize. The effects of herbicide applied after planting and before crop emergence (BBCH 00-09) and applied in the initial stages of crop growth and development (BBCH 11-13), were examined in experiment, as well as the effect of different amounts of herbicides on the most common types of weeds in maize. According to obtained results it can be concluded that the herbicide Lumax effectively suppresses all annual weeds, especially applied after corn emergence.

Keywords: maize, weeds, control, herbicide.

*Milena Simić, Ph.D., Milan Brankov, B.Sc., Igor Spasojević, B.Sc., Zoran Dumanović, Ph.D., Miroslav Ivanović, Ph.D., Maize Research Institute „Zemun Polje“; Syngenta Agro d.o.o.

E-mail of corresponding author: smilena@mrizp.rs

This paper is a result of project TR 31037, financed by Ministry of education, science and technological development and i Syngenta Agro d.o.o.