

## Suzbijanje korova u združenoj setvi useva pasulja i kukuruza tolerantnog na cikloksidim

Goran Malidža, Mirjana Vasić, Miloš Rajković, Goran Bekavac  
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad  
e-mail: goran.malidza@ifvcns.ns.ac.rs

### REZIME

Zbog uske palete raspoloživih herbicida, korovi su jedan od ograničavajućih činilaca za gajenje združenih useva pasulja i kukuruza. Cilj rada je bio da se ispita mogućnost korišćenja hibrida kukuruza tolerantnog na cikloksidim radi proširenja mogućnosti suzbijanja travnih korova pri združenom gajenju sa pasuljem. Trogodišnja ispitivanja su obavljena od 2015. do 2017. godine, na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Pasulj i kukuruz tolerantan na cikloksidim posejani su mehanizovano u naizmenične trake, pri čemu su jednu traku sačinjavala 4 reda kukuruza, a drugu traku 6 redova pasulja. Ispitivane su kombinacije herbicida na bazi dimetenamida-P, linurona, bentazona i cikloksidima. Ocenjen je uticaj herbicida na broj i svežu masu korova i prinos zrna pasulja i kukuruza. U ogledima nije zabeležena fitotoksičnost herbicida prema usevima pasulja i kukuruza, ukazujući na pouzdanost njihove upotrebe u ovom sistemu proizvodnje. Najzastupljeniji korovi u ogledima bili su: *Chenopodium album*, *Datura stramonium* i *Sorghum halepense* iz rizoma. Ispitivani herbicidi su ostvarili značajan efekat u smanjenju brojnosti i sveže mase nadzemnog dela korova. Poseban doprinos dobijenih rezultata ogleda su u jedinstvenoj mogućnosti primene preparata na bazi cikloksidima, čime je ostvarena značajna redukcija brojnosti i mase izdanaka *S. halepense* iz rizoma (100% u 2015. i 2016. godini, a >90% u 2017. godini). Ovim je potvrđen značajan doprinos u proširenju palete herbicida sa cikloksidimom u ovom sistemu združenog gajenja pasulja i kukuruza tolerantnog na cikloksidim.

**Ključne reči:** pasulj, kukuruz, cikloksidim, tolerantnost, združeni usevi, suzbijanje korova.

### UVOD

Pasulj i kukuruz predstavljaju jedne od najvažnijih biljaka u ishrani i poljoprivrednoj proizvodnji na našim prostorima. U prošlosti, pre uvođenja hibrida kukuruza u proizvodnju

i pre upotrebe herbicida, često su se gajili kao združeni usevi. Ovakav način uzgoja bio je opravdan i koristan za pasulj, kome kukuruz stvara povoljnu mikroklimu, kao i za kukuruz kome pasulj obezbeđuje dodatne količine azota simbiotskom azotofiksacijom. Združeni usev pasulja i kukuruza zasniva se setvom kukuruza i pasulja u naizmeničnim redovima ili setvom kukuruza i pasulja u isti red (Todorović i sar., 2008; Vasić i sar., 2017; Vasić, 2018). Odavno je poznato da način združivanja i gustina useva mogu da utiču na opravdanost ovakvog uzgoja pasulja i kukuruza (Davis et al., 1987). Danas, u vreme evidentnih klimatskih promena i pojačanog ekološkog i ekonomskog staranja o azotu, združeni usevi imaju još veće opravdanje (Oljača i Dolijanović, 2013). U prošlosti je suzbijanje korova u združenim usevima pasulja i kukuruza bilo otežano zbog nedostatka herbicida koji su istovremeno selektivni na oba useva i efikasni u suzbijanju travnih korova posle nicanja. Na brojne izazove i mogućnosti suzbijanja korova u združenim usevima pasulja i kukuruza ukazuju prethodna istraživanja Gianoli i sar. (2006) kao i Nurk i sar. (2017). Stvaranjem hibrida kukuruza tolerantnih na cikloksidim (CTM) ukazala se mogućnost efikasnog i selektivnog suzbijanja travnih korova posle nicanja upotrebom cikloksidima. Ovaj herbicid je takođe selektivan prema pasulju, a ima veoma fleksibilno vreme primene u tolerantnim CTM hibridima kukuruza (Malidža i sar., 2004, 2016; Bekavac i sar., 2006; Malidža i Orbović, 2007). Na bazi prethodnih činjenica, a u cilju stvaranja specifične tehnologije proizvodnje združenih useva pasulja i kukuruza, ispitivana je mogućnost hemijskog suzbijanja korova primenom odabranih selektivnih herbicida za oba useva. Posebna pažnja posvećena je ispitivanju doprinosa korišćenja hibrida kukuruza tolerantnog na cikloksidim u cilju proširenja mogućnosti suzbijanja travnih korova u združenom sistemu proizvodnje sa pasuljem u naizmeničnim trakama. Ovakav sistem proizvodnje i način setve oba useva u naizmenične trake, lako je izvodljiv, prilagođen za hemijsko i mehaničko suzbijanje korova i mehanizovanu žetvu.

## MATERIJAL I METODE

Trogođišnja ispitivanja su obavljena u periodu od 2015. do 2017. godine, na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, lokalitet Rimski Šančevi (u 2015. godini: N45,32404° E19,85022°; 2016. godini: N45,34183 E19,86065; 2017. godini: N45,32417° E19,85301°). Ogledi su izvedeni na zemljištu tipa černozem (u 2015. godini: pH = 6,36; sadržaj humusa = 2,8%, sadržaj P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 19,32 mg 100 g<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O = 39,8 mg 100 g<sup>-1</sup>; u 2016. godini: pH = 7,14; sadržaj humusa = 3,7%, sadržaj P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 7,5 mg 100 g<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O = 53 mg 100 g<sup>-1</sup>), po slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja i površinom osnovne parcele 42 m<sup>2</sup> (6 x 7 m). U ogledima su primenjene potrebne agrotehničke mere za proizvodnju kukuruza i pasulja. Pasulj (sorta Maksa) i kukuruz (hibrid NS 444 ultra, tolerantan na cikloksidim) kao čisti usevi, posejani su mehanizovano u naizmenične trake svaka širine 3 m i dužine 7 m, pri čemu su jednu traku sačinjavala 4 reda kukuruza (na međurednom razmaku 75 cm i 22 cm u redu) pored kojih je u nastavku bilo posejano 6 redova pasulja (na međurednom razmaku 50 cm i 5 cm u redu). Ogledno polje se sastojalo od 4 naizmenične trake oba useva, da bi se stvorio isti mikroklimat i iskoristila

pogodnost koju usev kukuruza pruža pasulju i obrnuto. Ispitivane kombinacije herbicida i vreme njihove primene prikazani su u tabeli 1. Korišćeni su sledeći preparati: Frontier super (720 g L<sup>-1</sup> dimetenamida-P), Afalon tečni (450 g L<sup>-1</sup> linurona), Basagran (480 g L<sup>-1</sup> bentazona) i Focus ultra (100 g L<sup>-1</sup> cikloksidima).

**Tabela 1.** Osnovni podaci o vremenu primene herbicida

**Table 1.** Time line about herbicide application

Herbicidi Herbicides	Količina Rate (g ha <sup>-1</sup> )	Vreme primene Application time*	Datum primene Application date		
			2015.	2016.	2017.
Dimetenamid-P	1080	PRE-EM	10.5.	28.5.	16.5.
+ bentazon	1200	EPOST	5.6.	9.6.	1.6.
+ cikloksidim	200	LPOST	10.6.	16.6.	5.6.
Dimetenamid-P	1080	PRE-EM	10.5.	28.5.	16.5.
+ linuron	540	PRE-EM			
+ bentazon	1200	EPOST	5.6.	9.6.	1.6.
+ cikloksidim	200	LPOST	10.6.	16.6.	5.6.
Bentazon	1200	EPOST	5.6.	9.6.	1.6.
+ cikloksidim	200	LPOST	10.6.	16.6.	5.6.

\*PRE-EM – posle setve a pre nicanja, EPOST – rani tretman posle nicanja, LPOST – kasni tretman posle nicanja

Pored prikazanih tretmana sa herbicidima (Tabela 1), u ogledu je bila zakorovljena kontrola i kontrola gde su korovi uklanjani mehanički kako bi usev tokom cele sezone bio bez kompeticije sa korovima. U vreme primene herbicida posle nicanja pasulj je bio u fazama 1-2 i 2-3 trolista (12-13 i 13-14 BBCH skale), kukuruz u fazama 6-7 i 7-9 listova (16-17 i 17-19 BBCH skale), većina širokolisnih korova 2-4 lista (BBCH 12-14), a *Sorghum halepense* iz rizoma 4-6 listova (BBCH 14-16). Herbicidi su primenjeni prskalicom sa komprimovanim ugljen dioksidom (R&D Sprayers, Opelousas, Luizijana, SAD), krilom radnog zahvata 3 m, rasprskivačima sa lepezastim mlazom TeeJet XR11003, normom tretiranja 300 L ha<sup>-1</sup> i pritiskom 2 bara. Brojnost korova po m<sup>2</sup> određena je oko 2 i 4 nedelje, a sveža nadzemna masa korova po m<sup>2</sup> oko 4 nedelje nakon poslednje primene herbicida. Žetva pasulja je obavljena ručno, 5.8.2015. i 17.8.2017. godine, a žetva kukuruza kombajnom tipa Wintersteiger (tip Split dual plot) 21.9.2015., 29.9.2016. i 13.10.2017. godine. Zbog nepovoljnih uslova, žetva pasulja nije obavljena u 2016. godini. Prinos zrna je računat na 14% vlažnosti. Analiza varijanse za jednofaktorijalni ogled i značajnost razlika između ispitivanih tretmana za ispitivane parametre obračunati su u programu ARM2019 (Gylling Data Management, Inc.) na nivou značajnosti 5%.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U ogledima su dominirale korovske vrste: *Chenopodium album* (CHEAL), *Datura stramonium* (DATST) i *S. halepense* (SORHA) iz rizoma, dok su ostali korovi bili ispod brojnosti od 2 m<sup>-2</sup> te iz tih razloga nisu uključeni u obradu podataka. Kod odabira površina za ogled,

uzeto je u obzir da je za ovaj sistem proizvodnje na raspolaganju manji broj herbicida, te su odabrane parcele slabije zakorovljenosti. Osnovni preduslov je bio obavezno prisustvo najzastupljenijeg višegodišnjeg korova (*S. halepense*) koji može uticati na odustajanje od združenog gajenja kukuruza i pasulja. U sva tri ogleda bilo je dovoljno padavina za aktiviranje herbicida primenjenih posle setve a pre nicanja useva. U junu i julu 2015. i 2017. godine u odnosu na višegodišnji prosek zabeležene su više srednje mesečne dnevne temperature vazduha, dok su u istom periodu padavine bile ispod višegodišnjeg proseka. Za razliku od ovih godina, početkom vegetacione sezone 2016. godine, zabeležene su temperature na nivou proseka, a količine padavina značajno veće od proseka (Tabela 2). Ove razlike nisu značajnije uticale na efekte herbicida, na broj jedinki korova i njihovu svežu masu, ali su imale uticaja na prinos useva.

**Tabela. 2.** Srednje mesečne temperature vazduha (°C) i sume padavina (mm)

**Table 2.** Mean monthly air temperatures (°C) and sum of precipitation (mm)

Mesec Month	Srednje mesečne temperature Mean monthly temperatures (°C)			Višegodišnji prosek temperatura Long-term average of temperatures	Padavine Precipitation (mm)			Višegodišnji prosek padavina Long-term average of precipitation
	2015.	2016.	2017.		1964-2014.	2015.	2016.	
April	12,0	14,2	11,8	11,4	15,9	74,5	57,0	47,5
Maj	18,0	16,9	18,9	17,0	191,7	85,0	82,9	64,6
Jun	20,7	21,7	26,2	20,0	26,7	143,2	65,7	87,7
Jul	24,9	22,8	24,5	21,7	2,6	68,4	12,0	68,7
Avgust	24,5	21,1	22,1	21,2	99,7	45,8	17,4	58,5
Septembar	18,7	18,5	14,0	16,9	52,6	33,7	81,5	47,7

U većini slučajeva nisu utvrđene razlike između ispitivanih kombinacija herbicida, međutim u pojedinim slučajevima konzistentniji rezultati su dobijeni kombinovanjem herbicida primenjenih posle setve a pre nicanja u poređenju sa herbicidima koji su primenjeni posle nicanja useva i korova. Iako je utvrđena manja masa korova u usevu kukuruza u poređenju sa pasuljem, cilj nije utvrđivanje ovih razlika već mogućnosti primene preparata na bazi cikloksidima zahvaljujući hibridu kukuruza tolerantnom na ovaj herbicid. Zahvaljujući mogućnosti primene cikloksidima ostvarena je značajna redukcija brojnosti i mase izdanaka *S. halepense* iz rizoma (100% u 2015. i 2016. godini, a >90% u 2017. godini), čime je potvrđen doprinos u proširenju palete herbicida sa cikloksidimom u ovom sistemu gajenja združenih useva pasulja i kukuruza (Tabele 3-5). Nakon primene herbicida nije utvrđena fitotoksičnost na usevima, a razlike u ostvarenom prinosu zrna između ispitivanih tretmana i nezakorovljene kontrole nisu bile statistički značajne (Tabela 6).

**Tabela 3.** Uticaj herbicida na brojnost i masu korova u 2015. godini  
**Table 3.** Effect of herbicides on the number and weight of weeds in 2015

Tretmani Treatments	Količina Rate (g ha <sup>-1</sup> )	Pasulj / Dry bean						Kukuruz / Maize											
		Broj korova m <sup>-2</sup> Number of weeds m <sup>-2</sup>			Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )			Broj korova m <sup>-2</sup> Number of weeds m <sup>-2</sup>			Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )								
		SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL						
Kontrola sa korovima Weedy check	-	5 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	781 <sup>a</sup>	227 <sup>a</sup>	211 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	501 <sup>a</sup>	164 <sup>a</sup>	194 <sup>a</sup>
Kontrola bez korova Handweeded check	-	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>d</sup>
Dimetenamid-P + bentazon + cikloksidim	1080 1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	10 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	5 <sup>c</sup>
Dimetenamid-P + linuron + bentazon + cikloksidim	1080 540 1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>d</sup>
Bentazon + cikloksidim	1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	28 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	2 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>

Razlike između srednjih vrednosti označenih istim slovom nisu statistički značajne (P=0,05)

**Tabela 4.** Uticaj herbicida na brojnost i masu korova u 2016. godini  
**Table 4.** Effect of herbicides on the number and weight of weeds in 2016

Tretmani Treatments	Količina Rate (g ha <sup>-1</sup> )	Pasulj / Dry bean						Kukuruz / Maize											
		Broj korova m <sup>2</sup> Number of weeds m <sup>2</sup>		Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )		Broj korova m <sup>2</sup> Number of weeds m <sup>2</sup>		Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )											
		SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL						
Kontrola sa korovima Weedy check	-	18 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	5	784 <sup>a</sup>	1632	812 <sup>a</sup>	15 <sup>a</sup>	16	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5	507 <sup>a</sup>	1150 <sup>a</sup>	651 <sup>a</sup>
Kontrola bez korova Handweeded check	-	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0	0	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>
Dimetenamid-P + bentazon + cikloksidim	1080 1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	33 <sup>ab</sup>	0 <sup>b</sup>	0	0	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	2 <sup>c</sup>
Dimetenamid-P + linuron + bentazon + cikloksidim	1080 540 1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0	0	0 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>
Bentazon + cikloksidim	1200 200	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	43 <sup>ab</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0	0	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	61 <sup>b</sup>

**Tabela 5.** Uticaj herbicida na brojnost i masu korova u 2017. godini  
**Table 5.** Effect of herbicides on the number and weight of weeds in 2017

Tretmani Treatments	Količina Rate (g ha <sup>-1</sup> )	Pasulj / Dry bean						Kukuruz / Maize							
		Broj korova m <sup>2</sup> Number of weeds m <sup>2</sup>		Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )		Broj korova m <sup>2</sup> Number of weeds m <sup>2</sup>		Masa korova (g m <sup>-2</sup> ) Weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )							
		SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL	SORHA	DATST	CHEAL		
Kontrola sa korovima / Weedy check	-	23 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	655 <sup>a</sup>	30.6.	30.6.	1392 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	712 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>
Kontrola bez korova / Handweeded check	-	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Dimetenamid-P + bentazon + cikloksidim	1080 1200 200	3 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	65 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Dimetenamid-P + linuron + bentazon + cikloksidim	1080 540 1200 200	2 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	39 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
Bentazon + cikloksidim	1200 200	0 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	46 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>

**Tabela 6.** Uticaj herbicida na prinos zrna (t ha<sup>-1</sup>)  
**Table 6.** Effect of herbicides on grain yield (t ha<sup>-1</sup>)

Tretmani Treatments	Količina (g ha <sup>-1</sup> ) Rate (g ha <sup>-1</sup> )	Pasulj / Dry bean		Kukuruz / Maize		
		2015.	2017.	2015.	2016.	2017.
Kontrola sa korovima Weedy check	-	2,08 <sup>a</sup>	0,85 <sup>a</sup>	2,33 <sup>b</sup>	8,62 <sup>b</sup>	2,87 <sup>b</sup>
Kontrola bez korova Handweeded check	-	2,63 <sup>a</sup>	1,42 <sup>ab</sup>	6,90 <sup>a</sup>	11,67 <sup>a</sup>	5,83 <sup>a</sup>
Dimetenamid-P + bentazon + cikloksidim	1080 1200 200	2,21 <sup>a</sup>	1,61 <sup>b</sup>	7,30 <sup>a</sup>	11,18 <sup>a</sup>	5,41 <sup>a</sup>
Dimetenamid-P + linuron + bentazon + cikloksidim	1080 540 1200 200	2,42 <sup>a</sup>	1,44 <sup>ab</sup>	7,17 <sup>a</sup>	11,05 <sup>a</sup>	6,80 <sup>a</sup>
Bentazon + cikloksidim	1200 200	2,08 <sup>a</sup>	1,23 <sup>ab</sup>	6,93 <sup>a</sup>	11,61 <sup>a</sup>	5,80 <sup>a</sup>

Pre uvođenja u praksu hibrida kukuruza tolerantnih na cikloksidim bilo je nezamislivo suzbijanje višegodišnjih travnih korova kao što je *S. halepense* u združenoj setvi pasulja i kukuruza. Zahvaljujući ovim tolerantnim hibridima kukurza višegodišnji travni korovi ne predstavljaju ograničavajući činilac, a to je upravo potvrđeno u ovim istraživanjima. Zbog uske palete herbicida za primenu posle nicanja pasulja i kukuruza, potrebno je obavezno koristiti herbicide različitih mehanizama delovanja koji se koriste posle setve a pre nicanja, u cilju obezbeđivanja efikasnog suzbijanja korova i održive proizvodnje.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da su ispitivani herbicidni tretmani ostvarili značajan efekat na smanjenje brojnosti i sveže mase nadzemnog dela korova u proizvodnji združenog gajenja pasulja i kukuruza tolerantnog na cikloksidim. Poseban doprinos dobijenih rezultata ogleda su u jedinstvenoj mogućnosti suzbijanja *S. halepense* primenom preparata na bazi cikloksidima. Najbolji rezultati u smanjenju broja i sveže mase korova postignuti su korišćenjem herbicida pre i posle nicanja useva. U ogleđima nije zabeležena fitotoksičnost herbicida prema pasulju i kukuruza, ukazujući na puzdanost njihove primene u sistemu združenog gajenja ovih useva. Hibridi kukuruza tolerantni na cikloksidim su pogodni za gajenje združenih useva sa pasuljem, jer pored poznatih prednosti, omogućeno je korišćenje većeg broja herbicida i fleksibilnije suzbijanje travnih korova.

## ZAHVALNICA

Istraživanja u ovom radu deo su projekta „Stvaranje i korišćenje sorata i hibrida povrća za gajenje na otvorenom polju i zaštićenom prostoru“, broj TR 31030 finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja R. Srbije.

## LITERATURA

- Bekavac, G., Malidža, G., Jocković, Đ., Stojaković, M., Ivanović, M., Vasić, N., Purar, B., Nastasić, A.:** Novosadski CTM hibridi kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 42 (2), 273-278, 2006.
- Davis, J. H. C., Roman, A., Garcia, S.:** The effects of plant arrangement and density on intercropped beans (*Phaseolus vulgaris*) and maize. II. Comparison of relay intercropping and simultaneous planting. Field Crops Research, 16, 117-128, 1987.
- Gianoli, E, Ramos, I., Alfaro-Tapia, A., Valdéz, Y., Echegaray, E. R, Yábar, E.:** Benefits of a maize-bean-weeds mixed cropping system in Urubamba Valley, Peruvian Andes. International Journal of Pest Management, 52 (4), 283-289, 2006.
- Malidža, G., Orbović, B.:** Suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma u kukuruзу tolerantnom prema cikloksidimu. Acta herbologica, 13 (2), 475-482, 2004.
- Malidža, G., Bekavac, G., Orbović, B.:** Reakcija tolerantnog kukuruza prema cikloksidimu u zavisnosti od količine i vremena primene herbicida. Acta herbologica, 16 (2), 127-136, 2007.
- Malidža, G., Vasić, M., Rajković, M., Savić, A.:** Suzbijanje korova u združenoj setvi pasulja i kukuruza tolerantnog na cikloksidim. Zbornik apstrakata X Kongresa o korovima, Vrdnik, Srbija, str. 84, 2016.
- Nurk, L., Graß, R., Pekrun, C., Wachendorf, M.:** Effect of Sowing Method and Weed Control on the Performance of Maize (*Zea mays* L.) Intercropped with Climbing Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Agriculture, 7, 51, 2017.
- Oljača, S., Dolijanović, Ž.:** Ekologija i agrotehnika združenih useva. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 2013.
- Todorović, J., Vasić, M., Todorović, V.:** Pasulj i boranija. Grafomark, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad i Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banja Luci, 2008.
- Vasić, M., Šeremešić, S., Marinković, J., Toman, M., Babec, B., Gvozdanović, Varga, J., Milošev, D.:** The efficiency of maize and beans intercropping in sustainable agricultural systems. Book of Abstracts of organic agriculture for agrobiodiversity preservation. 3<sup>rd</sup> International Conference Agrobiodiversity, Novi Sad, Serbia, p. 65, 2017.
- Vasić, M.:** Proizvodnja pasulja – značaj, sortiment, načini proizvodnje. Zbornik referata 52. Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije i 1. Savetovanja agronoma republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, str. 59-67, 2018.

## Weed control in intercropping systems with dry bean and cycloxydim-tolerant maize

### SUMMARY

Due to the narrow range of available herbicides, weeds are one of the limiting factors for intercropping of dry bean and maize. Various benefits of this production method have been confirmed by the results of many authors. The aim of this study was to investigate the possibility of using a cycloxydim-tolerant maize hybrid to expand the ability of weed control in intercropping

systems with bean. Three-year field trials were conducted from 2015 to 2017, at the Institute of Field and Vegetable Crops in the vicinity of Novi Sad. Cycloxydim-tolerant maize and dry bean were sown mechanically in alternating strips, with one strip consisting of 4 rows of maize and the other strip containing 6 rows of bean. Combinations of herbicides based on dimethenamid-P, linuron, bentazone and cycloxydim were studied. The effect of herbicides on the number of weeds, fresh weed mass and grain yield of bean and maize was evaluated. No phytotoxicity of the herbicides was observed on the crops, indicating the safety of their use in this production system. The most common weeds were *Chenopodium album*, *Datura stramonium* and *Sorghum halepense* developed from rhizomes. Herbicides had a significant effect in reducing the abundance and fresh mass of the above-ground weed parts. A special contribution of the results obtained is the unique ability to control *S. halepense* using the cycloxydim-based product. Owing to the above-mentioned possibility, a significant reduction in the number and mass of *S. halepense* shoots developed from rhizomes was achieved (100% in 2015 and 2016, and >90% in 2017). The results of our trials confirm the contribution of the extension of the choice of herbicides with cycloxydim in this system of intercropping with dry bean and cycloxydim-tolerant maize.

**Keywords:** dry bean, maize, cycloxydim-tolerant maize, weed control, intercropping.