

"Zbornik radova", Sveska 38, 2003.

**NAJNOVIJI REZULTATI U SUZBIJANJU KOROVA I VOLOVODA  
U CLEARFIELD® SUNCOKRETU**

**Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, Branka<sup>1</sup>**

**IZVOD**

Cilj rada bio je da se ispitaju mogućnosti suzbijanja korova i volovoda (*Orobanche cernua*), gajenjem suncokreta tolerantnog prema herbicidima iz grupe imidazolinona (Clearfield®) i primenom novog herbicida imizamoks (preparat Bolero).

Ispitivanja su obavljena tokom 2001. na lokalitetu Svetozar Miletić i 2002. godine na lokalitetima Rimski Šančevi i Svetozar Miletić. Imizamoks (48 g/ha) je ostvario značajno višu efikasnost od standardnih herbicida, a bolji rezultati dobijeni su njegovom primenom u ranijim fazama porasta korova. Visoka efikasnost (preko 90%) zabeležena je u suzbijanju *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium* *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Setaria verticillata* i *Sorghum halepense* iz semena. U vreme cvetanja suncokreta, efikasnost herbicida imizamoks u suzbijanju volovoda bila je 100%. U vreme žetve, efikasnost se zadržala ili se smanjila za nekoliko procenata, u zavisnosti od količine i vremena primene herbicida. Viša efikasnost u suzbijanju volovoda zabeležena je primenom herbicida u kasnijoj fazi porasta suncokreta. Dobijeni rezultati ukazuju na značajan napredak i jedinstvenu mogućnost suzbijanja dominantnih širokolisnih korova u suncokretu posle nicanja, uz istovremeno mogućnost hemijskog suzbijanja volovoda.

KLJUČNE REČI: suncokret, Clearfield, suzbijanje korova, imizamoks, imidazolinoni, volovod

**Uvod**

Razvoj herbicida za primenu u suncokretu, sporiji je proces u odnosu na druge ratarske biljke. Ubrzanje ovog procesa, moguće je stvaranjem tolerantnih

---

<sup>1</sup> Mr Goran Malidža, istraživač saradnik, mr Siniša Jocić, istraživač saradnik, dr Dragan Škorić, naučni savetnik, mr Branka Orbović, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

hibrida suncokreta prema pojedinim herbicidima. Početak oplemenjivanja suncokreta na tolerantnost prema herbicidima, vezan je otkriće divljeg suncokreta rezistentnog prema imidazolinonima. Ovim otkrićem omogućeno je da se klasičnim putem, bez upotrebe tehnika genetičkog inženjerstva, pomenuto svojstvo prenese na gajeni suncokret. Stvaranjem tolerantnih hibrida suncokreta prema ovim herbicidima, omogućuje se da se postojećoj paleti herbicida u suncokretu, dodaju moćniji herbicidi iz grupe imidazolinona, za suzbijanje korova posle nicanja. Ova tehnologija suzbijanja korova u suncokretu mnogo obećava, a njene mogućnosti već su potvrđene ali u drugim gajenim biljkama tolerantnim prema imidazolinonima (takozvanim Clearfield® gajenim biljkama).

Selektivnost imidazolinona prema Clearfield® suncokretu se zasniva na izmeni enzima acetolaktat sintetaze, na koji deluju ovi herbicidi. Izmena tolerantnosti ovog enzima ostvarena je različitim metodama kod drugih gajenih biljaka. Kod suncokreta je iskorišćen divlji suncokret poreklom iz SAD-a koji je razvio rezistentnost posle 7 godina uzastopne primene imazetapira (Miller i Al-Khatib, 2000). Način nasleđivanja rezistentnosti je parcijalna dominacija (Miller i Al-Khatib, K., 2000, Jocić i sar., 2001) i potpuna tolerantnost se ostvaruje samo ako su obe komponente hibrida tolerantni i homozigotni za ovo svojstvo. Pored imazamoksa (preparat Bolero), ovaj suncokret je tolerantan još i na imazetapir i imazapir, ali nije prema sulfonilurea herbicidima, koji takođe inhibiraju isti enzim (Malidža i sar, 2000). Prema našim ranijim ispitivanjima preparat Bolero je u Clearfield® suncokretu efikasan u suzbijanju dominantnih jednogodišnjih širokolisnih i uskolisnih korova (Malidža i sar., 2002). Ispitivanja je bilo neophodno nastaviti u cilju registracije preparata Bolero za primenu u Clearfield® suncokretu. Paralelno sa ovim odvija se registracija hibrida Rimi, stvorenog u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo, a koji će zajedno sa prethodno pomenutim herbicidom uskoro biti na našem tržištu.

Cilj rada bio je da se ispitaju mogućnosti suzbijanja korova i volovoda, gajenjem suncokreta tolerantnog prema herbicidima iz grupe imidazolinona i primenom novog herbicida imazamoks (preparat Bolero), u cilju sagledavanja mogućnosti ove tehnologije suzbijanja korova pred njeno uvođenje u proizvodnju u 2003. godini.

### **Materijal i metod rada**

Ispitivanja su obavljena na lokalitetu Svetozar Miletić u 2001. godini i na lokalitetima Rimski Šančevi i Svetozar Miletić u 2002. godini, prema standardnoj metodi EPPO/OEPP. Ogledi su postavljeni po slučajnom blok rasporedu sa površinom osnovne parcele od 20-25 m<sup>2</sup> u 3-5 ponavljanja. Tokom ispitivanja korišćeni su eksperimentalni hibridi suncokreta tolerantni prema herbicidima iz grupe imidazolinona. U 2001. godini korišćen je hibrid kompanije Nidera iz Argentine čiji naziv nam nije poznat, a u 2002. godini korišćen je eksperimentalni hibrid X81359 PA 005631BA. Od herbicida, ispitivan je novi predstavnik grupe imidazolinona imazamoks (preparat Bolero) i standardni herbicidi koji se primenjuju posle nicanja u suncokretu: bifenoks (Modown 4-F), flumioksazin (Sumisoya) i kletodim (Select super) (Tab 1). Herbicidi su primenjeni u ranoj fazi porasta (faza prvog para listova suncokreta i fazama korova od kotiledona do 4

lista) i to 17.05.01. i 23.05.02. na lokalitetu Svetozar Miletić i 19.05.02. na lokalitetu Rimski Šančevi, i u kasnijoj fazi porasta useva i korova (u fazi 2-3 para listova suncokreta i 2-6 listova korova) 25.05.01. i 31.05.02. na lokalitetu Svetozar Miletić i 24.05.02. na lokalitetu Rimski Šančevi.

Tab. 1. Ispitivani herbicidi

Tab. 1. Investigated herbicides

Herbicid Herbicide	Preparat Product	Sadržaj aktivne materije Content of active ingredient
Imazamoks Imazamox	Bolero	40 g/l
Bifenoks Bifenox	Modown 4-F	480 g/l
Flumioksazin Flumioxazine	Sumisoya	50%
Kletodim Clethodim	Select super	120 g/l

Za primenu herbicida korišćene su prskalice tip Solo i Berthoud, sa krilom radnog zahvata 2m, 4 dizne tipa TeeJet XR 11003 i 300 l/ha vode. Ispitivani tretmani prikazani su u tabeli. Pored količine preparata Bolero (1,2 l/ha) za ispitivanje efikasnosti u suzbijanju korova, uključen je tretman sa dvostrukom količinom (2,4 l/ha) u cilju ispitivanja fitotoksičnosti. Ocena fitotoksičnosti herbicida obavljena je na osnovu skale 0-100% (0%- bez oštećenja, 100% - potpuno propadanje biljaka), a ocena efikasnosti herbicida urađena u dva navrata na osnovu brojnosti korova po m<sup>2</sup>. Na lokalitetu Svetozar Miletić tokom 2002. godine, ispitivana je mogućnost hemijskog suzbijanja volovoda (*Orobanche cernua*), a efekat herbicida je ocenjen u fazama pred cvetanje suncokreta, nalivanja semena i u vreme žetve suncokreta. Ocena efikasnosti na volovod urađena je na osnovu brojanja biljaka volovoda na svakoj biljci suncokreta u 4 srednja reda osnovne parcele dužine 6 m, na osnovu čega je obračunat prosek za 4 ponavljanja u tri ocene. Efekat preparata Bolero na volovod poreden je sa stanjem na kontroli bez korova, jer je u ovim uslovima volovod imao mogućnosti da se razvije bez konkurencije korova i oceni pravi doprinos herbicida. Na kraju vegetacije ocenjen je prinos semena suncokreta, sa 4 centralna reda osnovnih parcela i obračunat na 14% vlage semena.

Ogledi su izvedeni tokom dve različite godine po pitanju vremenskih uslova. U 2001. godini, uslovi za delovanje herbicida bili su povoljni zbog padavina koje su omogućile da korovi budu osetljiviji prema ispitivanim herbicidima. Vremenski uslovi u 2002. godini bili su nepovoljniji za delovanje herbicida i porast useva u odnosu na 2001. godinu. Pre primene herbicida na lokalitetu Rimski Šančevi zabeležen je sušni period, koji je usporio delovanje herbicida. Na lokalitetu Svetozar Miletić uslovi su bili povoljniji u odnosu na lokalitet Rimski Šančevi, po pitanju padavina pre i posle primene herbicida. U vreme primene herbicida nije

bilo padavina koje bi mogle da umanje delovanje herbicida, a toplo vreme je uticalo na ostvarenje dobrog delovanja herbicida. Visoka temperatura u letnjem delu vegetacije na lokalitetu Svetozar Miletić, povoljno je uticala na ranu pojavu volovoda i to već krajem juna.

Tab. 2. Ispitivani tretmani

Tab. 2. Investigated treatments

Tretmani Treatments	Količina preparata Rate l,kg/ha	Vreme primene i faza useva Time of application and crop growth stage
Kontrola 1 (bez okopavanja) K-1 Control 1 (without hoeing) K-1	-	-
Bolero	1,2	POST 1 (2 lista) POST 1 (2 leaves)
Bolero	2,4	POST 1 (2 lista) POST 1 (2 leaves)
Modown 4-F	1,5	POST 1 (2 lista) POST 1 (2 leaves)
Modown 4-F + Select super*	1,5+1,5	POST 1 (2 lista) POST 1 (2 leaves)
Sumisoya	0,080	POST 1 (2 lista) POST 1 (2 leaves)
Bolero	1,2	POST 2 (4-6 listova) POST 2 (4-6 leaves)
Bolero	2,4	POST 2 (4-6 listova) POST 2 (4-6 leaves)
Modown 4-F	1,5	POST 2 (4-6 listova) POST 2 (4-6 leaves)
Modown 4-F + Select super*	1,5+1,5	POST 2 (4-6 listova) POST 2 (4-6 leaves)
Kontrola 2 (sa okopavanjem) K-2 Control 2 (with hoeing) K-2	-	-

\*Samo u 2001. godini - Only in 2001

### Rezultati istraživanja i diskusija

Ogledi su postavljeni u uslovima visoke brojnosti korova, a u lokalitetu Svetozar Miletić i uz prisustvo volovoda. Preparat Bolero je pri ovim uslovima ostvario visoku efikasnost u suzbijanju dominantnih jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova, uključujući i parazitnu cvetnicu volovod.

Tab. 3. Prva ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Svetozar Miletić (09.06.01.)  
 Tab. 3. First estimation of herbicide efficacy on location Svetozar Miletić (09/06/01)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control	Bolero 1,2 l/ha POST 1		Modown + Select super 1,5+1,5 l/ha POST 1		Bolero 1,2 l/ha POST 2		Modown + Select super 1,5+1,5 l/ha POST 2	
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	57	4	93	7,7	87	2	97	4,7	92
<i>Amaranthus retroflexus</i>	8	0	100	0	100	0	100	0,3	96
<i>Datura stramonium</i>	12	0	100	2,3	81	0	100	4	68
<i>Convolvulus arvensis</i>	8	1,3	83	1	88	0	100	0	100
<i>Sorghum halepense (s.)</i>	17	0,3	98	0	100	0,7	96	0	100
<i>Solanum nigrum</i>	21	0	100	0,3	98	0	100	0,7	97
<i>Sorghum halepense (r.)</i>	18	3	83	0	100	0,7	96	0	100
<i>Setaria glauca</i>	11	1,7	85	0	100	0	100	0	100
<i>Chenopodium album</i>	0,7	0	100	0,7	0	0,3	50	1	0
<i>Xanthium strumarium</i>	15	0	100	2	87	0	100	0	100
<i>Hibiscus trionum</i>	7	1,3	81	0	100	0,7	90	0,3	95
<i>Cirsium arvense</i>	2,7	0,7	75	1,7	38	0	100	1,7	38
<i>Polygonum convolvulus</i>	4,3	0,3	92	1	77	0	100	0	100
<i>Stachys annua</i>	2,7	0	100	1,3	50	0	100	0,3	88
Ukupno Total	185	13	93	18	90	4,3	98	13	93
Fitotoksičnost (%) Crop injury (%)	0	12		5		24		4	

Herbicid Bolero ostvario je značajno višu efikasnost od standardnih herbicida, a bolji rezultati dobijeni su primenom herbicida u ranijim fazama porasta korova. U 2001. godini na lokalitetu Svetozar Miletić, visoka efikasnost zabeležena je u suzbijanju *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Setaria glauca*, *Sorghum halepense* iz semena, *Xanthium strumarium* i *Polygonum convolvulus* (Tab. 3 i 4). Zadovoljavajuća efikasnost i zaustavljanje porasta prisutnih izdanaka *Sorghum halepense* iz rizoma. Zbog ranije primene ovih herbicida, naknadno nicanje *Sorghum halepense* iz rizoma u uslovima veće brojnosti, ukazuje na potrebu

naknadne primene graminicida za njegovo efikasnije suzbijanje. Fitotoksičnost je bila prolaznog karaktera u vidu hloroze i kratkotrajnog zaustavljanja porasta. U 2002. godini fitotoksičnost preparata Bolero je bila blaža, verovatno zbog korišćenja tolerantnijeg hibrida.

Tab. 4. Druga ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Svetozar Miletić (16.07.01.)

Tab. 4. Second estimation of herbicide efficacy on location Svetozar Miletić (16/07/01)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control	Bolero 1,2 l/ha POST 1		Modown + Select super 1,5+1,5 l/ha POST 1		Bolero 1,2 l/ha POST 2		Modown + Select super 1,5+1,5 l/ha POST 2	
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	34	4,7	86	5,7	83	3,3	90	4,7	86
<i>Datura stramonium</i>	19	0	100	9,3	51	0,3	98	3	84
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,3	1,3	43	0,7	71	0,3	86	0	100
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1,3	0	100	0,7	50	0	100	2,3	0
<i>Sorghum halepense (s.)</i>	26	1,7	94	0	100	3,7	86	0	100
<i>Sorghum halepense (r.)</i>	31	5,3	83	3,3	89	6	81	0	100
<i>Chenopodium album</i>	1,3	0,3	75	1	25	0,3	75	0,3	75
<i>Hibiscus trionum</i>	1,7	2,7	0	0,3	80	2	0	0,3	80
<i>Setaria glauca</i>	14	2,7	81	0	100	0,3	98	0	100
<i>Cirsium arvense</i>	4	2,3	42	8	0	0	100	1,7	58
<i>Xanthium strumarium</i>	26	0	100	1,7	94	0	100	0	100
<i>Solanum nigrum</i>	32	0	100	0,7	98	0	100	1,7	95
<i>Polygonum convolvulus</i>	1	0	100	0,3	67	0	100	1	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,3	0	100	0	100	0,7	0	0	100
<i>Stachys annua</i>	4	0	100	2	50	1	75	0,3	92
Ukupno Total	198	21	89	34	83	18	91	15	92
Fitotoksičnost (%) Crop injury (%)	0	0		0		0		0	

Tab. 5. Prva ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Rimski Šančevi (12.06.02.)  
 Tab. 5. First estimation of herbicide efficacy on location Rimski Šančevi (12/06/02)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control			Bolero 1,2 l/ha POST 1			Bolero 2,4 l/ha POST 1			Modown 1,5 l/ha POST 1			Sumisoya 80 g/ha POST 1			Bolero 1,2 l/ha POST 2			Bolero 2,4 l/ha POST 2			Modown 1,5 l/ha POST 2		
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %		
<i>Datura stramonium</i>	40,8	0	100	0	100	23,6	42,2	2,8	93,1	0	100	0	100	36,8	9,8									
<i>Sorghum halepense</i> (s.)	48,2	6,2	87,1	0,4	99,2	42,2	12,4	27,6	42,7	7,8	83,8	0,4	99,2	37	23,2									
<i>Sinapis arvensis</i>	5	0	100	0	100	1,6	68	2,4	52	0	100	0	100	1	80									
<i>Solanum nigrum</i>	2,6	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100									
<i>Stachys annua</i>	1,8	0	100	0	100	1,6	11,1	1	44,4	0	100	0	100	4,4	0									
<i>Setaria glauca</i>	13,6	1,2	91,2	0	100	15,6	0	13,2	2,94	0	100	0	100	8,6	36,8									
<i>Hibiscus trionum</i>	0,6	0,4	33,3	0,4	33,3	0,2	66,7	0,2	66,7	1,4	0	0	100	0,2	66,7									
<i>Amaranthus blitoides</i>	0,4	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100									
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3,4	0,2	94,1	0	100	0,6	82,4	0	100	0,2	94,1	0	100	0,8	76,5									
<i>Chenopodium album</i>	0,8	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100									
<i>Xanthium strumarium</i>	9,8	0	100	0	100	4,8	51	9	8,16	0	100	0	100	8	18,4									
Ukupno Total	127	8	93,7	0,8	99,4	90,2	29	56,2	55,7	9,4	92,6	0,4	99,7	96,8	23,8									
Fitorokšičnost (%) Crop injury (%)	0	2,6	5	5	2,2	2,8	5	10	5															

Tab. 6. Druga ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Rimski Šančevi (01.07.02.)  
 Tab. 6. Second estimation of herbicide efficacy on location Rimski Šančevi (01/07/02)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control		Bolero 1,2 l/ha POST 1		Bolero 2,4 l/ha POST 1		Modown 1,5 l/ha POST 1		Sumisoya 80 g/ha POST 1		Bolero 1,2 l/ha POST 2		Bolero 2,4 l/ha POST 2		Modown 1,5 l/ha POST 2	
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>		Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2	0	0	100	0	100	0	100	0	100	0,4	80	0,2	90	0	100
<i>Datura stramonium</i>	25	0	0	100	6,6	73,6	1,8	92,8	0	100	0	100	0	100	13	48
<i>Hibiscus trionum</i>	1,8	0,2	88,9	0,8	55,6	88,9	0	100	0,8	55,6	0,2	88,9	0,2	88,9	0,2	88,9
<i>Setaria glauca</i>	14,8	0,4	97,3	0	100	10,2	31,1	9,6	35,1	0	100	0	100	0	100	29,7
<i>Sinapis arvensis</i>	7,8	0	100	0	100	1,4	82,1	3,2	59	0	100	0	100	0	100	0
<i>Solanum nigrum</i>	5,8	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
<i>Sorghum halepense</i> (s.)	34,2	6,6	80,7	1,8	94,7	24	29,8	12,6	63,2	8,2	76	0,6	98,2	20,6	39,8	0
<i>Stachys annua</i>	2,4	0	100	0	100	0,8	66,7	0,4	83,3	0	100	0	100	0	100	2,6
<i>Xanthium strumarium</i>	3,4	0,8	76,5	0	100	7,8	0	7,8	0	0,2	94,1	0	100	6,2	0	0
Ukupno Total	97,2	8	91,8	2,6	97,3	51	47,5	35,4	63,6	9,6	90,1	1	99	53	45,5	0
Fitotoksičnost (%) Crop injury (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 7. Prva ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Svetozar Miletić (17.06.02.)  
 Tab. 7. First estimation of herbicide efficacy on location Svetozar Miletić (17/06/02.)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control		Bolero 1,2 l/ha POST 1		Bolero 2,4 l/ha POST 1		Modown 1,5 l/ha POST 1		Bolero 1,2 l/ha POST 2		Bolero 2,4 l/ha POST 2		Modown 1,5 l/ha POST 2	
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %
<i>Cbetopodium album</i>	6,5	0,25	0	96,2	0	100	1,75	73,1	0	100	0	100	2	69,2
<i>Simaps arvensis</i>	3	0	0	100	0	100	0,25	91,7	0	100	0	100	1	66,7
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	9,25	0	0	100	0	100	1,75	81,1	0	100	0	100	6	35,1
<i>Amaranthus retroflexus</i>	45,8	0	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
<i>Solanum nigrum</i>	30,5	0	0	100	0	100	0,75	97,5	0	100	0	100	6,3	79,5
<i>Convolvulus arvensis</i>	3,75	0	0	100	0	100	3,5	6,7	0,75	80	0	100	1,3	66,7
<i>Amaranthus blitoides</i>	5,5	0	0	100	0	100	1	81,8	0	100	0	100	0	100
<i>Setaria viridis</i>	11,5	0	0	100	0	100	12,5	0	0	100	0	100	3	73,9
<i>Setaria glauca</i>	15,3	0	0	100	0	100	14,5	4,9	2,25	85,2	0	100	20,3	0
<i>Sorghum halepense (s.)</i>	46,5	0	0	100	0	100	69,8	0	0	100	0	100	65,8	0
<i>Sorghum halepense (r.)</i>	11	1,25	0,25	88,6	98	98	25,5	0	1	90,9	0	100	14	0
<i>Datura stramonium</i>	8,75	0	0	100	0	100	2,5	71,4	0	100	0	100	9,3	0
<i>Polygonum convolvulus</i>	1,5	0	0	100	0	100	1,25	16,7	0,25	83,3	0,25	83,3	0,5	66,7
<i>Setaria verticillata</i>	9	0	0	100	0	100	1,75	80,6	0	100	0	100	8,8	2,8
Ukupno Total	207,8	1,5	0,25	99,3	99	99	137	34,2	4,25	98	0,25	99,9	138	33,6
Fitotoksičnost (%) Crop injury (%)	0	2	3,3	2,8	2,8	6,8	3							

Tab. 8. Druga ocena efikasnosti herbicida na lokalitetu Svetozar Miletić (02.07.02.)  
 Tab. 8. Second estimation of herbicide efficacy on location Setozar Miletić (02/07/02)

Vrsta korova Weed species	Kontrola Control		Bolero 1,2 l/ha POST 1		Bolero 2,4 l/ha POST 1		Modown 1,5 l/ha POST 1		Bolero 1,2 l/ha POST 2		Bolero 2,4 l/ha POST 2		Modown 1,5 l/ha POST 2		
	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	Br./m <sup>2</sup> No./m <sup>2</sup>	Efik. Eff. %	
<i>Sinapis arvensis</i>	2,25	0	100	0	100	0	100	0,3	89	0	100	0	100	0	100
<i>Solanum nigrum</i>	70	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	5	93
<i>Chenopodium album</i>	24,8	0,5	98	0	100	0	100	2,3	91	0	100	0	100	1,3	95
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	9,25	0	100	0	100	0	100	2,5	73	0,3	97	0	100	7,5	19
<i>Datura stramonium</i>	21	0	100	0	100	0	100	0,8	96	0	100	0	100	13	39
<i>Amaranthus retroflexus</i>	33,3	0	100	0	100	0	100	1	97	0	100	0	100	0,8	98
<i>Sorghum halepense (s.)</i>	34	0,5	99	0	100	0	100	42	0	0	100	0	100	20	40
<i>Setaria glauca</i>	25	0	100	0	100	0	100	19	24	1,5	94	0	100	33	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	0,8	25	0,5	50	0	100	1,5	0	0,5	50	0,5	50	0	100
<i>Sorghum halepense (r.)</i>	16,3	4,3	74	2	88	35	0	7	57	2	88	2	88	14	15
<i>Amaranthus blitoides</i>	10,3	0	100	0	100	0	100	3,3	68	0	100	0	100	1,8	83
<i>Setaria viridis</i>	3	0	100	0	100	0	100	5	0	0	100	0	100	6,3	0
<i>Setaria verticillata</i>	6,25	0	100	0	100	0	100	3,8	40	1	84	0	100	23	0
<i>Hibiscus trionum</i>	1	0,8	25	0,5	50	0	100	0,8	25	0,8	25	0,3	75	0	100
<i>Stachys annua</i>	1	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0,8	25
Ukupno Total	258	6,8	97	3	99	116	55	11	96	2,8	99	2,8	99	126	51
Fitotoksičnost (%) Crop injury (%)	0	0	2,8	2	2,8	6,8	2	2,8	6,8	2	2	2	2	2	2

Na lokalitetu Rimski Šančevi u 2002. godini, preparat Bolero je u oba vremena primene ostvario visoku efikasnost (preko 90%) u suzbijanju *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Setaria glauca* i *Xanthium strumarium*. Zadovoljavajuća efikasnost zabeležena je prema *Sorghum halepense* iz semena, a slabija efikasnost na *Hibiscus trionum* (Tab. 5 i 6). Fitotoksičnost se manifestovala slabom hlorozom listova suncokreta u vidu mozaika, koja je bila prolaznog karaktera bez uticaja na porast biljaka. Efikasnost je bila skoro ista u drugoj oceni, a simptomi fitotoksičnosti nisu bili uočljivi.

Na lokalitetu Svetozar Miletić u 2002. godini, preparat Bolero je u oba vremena primene ostvario visoku efikasnost (preko 90%) u suzbijanju *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Setaria verticillata*, *Sorghum halepense* iz semena, zadovoljavajuće na *Sorghum halepense* iz rizoma, a nedovoljnu efikasnost na *Hibiscus trionum* (Tab. 7 i 8). Fitotoksičnost je bila jedva uočljiva u prvoj oceni, a manifestovala se kao blaga hloroza novoformiranih listova. Biljke na kontrolnim parcelama sa okopavanjem su bile već depresirane zbog prisustva volovoda, pa nije bilo moguće bolje oceniti fitotoksičnost u vreme druge ocene. Na osnovu ranijih iskustava na stvaranju IMI ili Clearfield suncokreta, simptomi delovanja ovog herbicida nisu uočljivi u vreme kada se izvodi druga ocena, a najčešće se gube već posle 2 nedelje.

Prema najnovijim rezultatima, preparat Bolero je sa visokom efikasnošću suzbio dominantne jednogodišnje uskolisne i širokolisne korove u usevu suncokreta tolerantnog prema imidazolinonima (Clearfield® ili IMI). Primenjen posle nicanja Bolero dobro suzbija: *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Setaria verticillata*, *Sorghum halepense* iz semena, zadovoljavajuće suzbija (75-90%) *Sorghum halepense* iz rizoma a slabo suzbija (<75%) *Hibiscus trionum*. Prema našim ranijim ispitivanjima, pored pomenutih korova, Bolero efikasno još suzbija *Abutilon theophrasti*, *Chenopodium hybridum* i *Echinochloa crus-galli* (Malidža i sar., 2002).

Efikasnost u suzbijanju volovoda je bila visoka u sve tri ocene. Ispitivani hibrid je bio osetljiv na volodovod, što pokazuje brojnost ovog parazitnog korova u netretiranoj kontroli sa okopavanjem i plevljenjem korova. U vreme prve ocene na volodovod (pre cvetanja suncokreta) efikasnost preparata Bolero (količina 1,2 l/ha) u smanjenju ukupnog broja biljaka volovoda bila je 100%, u vreme nalivanja semena 96%, a u vreme žetve 92-95% (Tab. 9). Viša efikasnost postignuta je primenom veće količine preparata (dvostruka za ispitivanje fitotoksičnosti) i u kasnijoj fazi porasta suncokreta (Tab. 10).

Na lokalitetu Svetozar Miletić, zahvaljujući visokoj efikasnosti u suzbijanju korova i volovoda, ostvareni su značajno viši prinosi na tretmanima sa preparatom Bolero u odnosu na okopanu kontrolu. Na lokalitetu Rimski Šančevi nije bio prisutan volodovod, pa se očigledno video doprinos herbicida na ostvaren prinos kroz delovanje na korove i selektivnost herbicida prema usevu suncokreta (Tab. 10). Ostvaren prinos na lokalitetu Rimski Šančevi, na tretmanima sa preparatom Bolero, bio je na nivou prinosa na kontrolnoj parceli sa

okopavanjem. Na oba lokaliteta, ostvaren prinos na tretmanima sa preparatima Bolero bio je značajno viši od standardnih tretmana sa preparatima Modown 4-F i Sumisoya.

Tab. 9. Efikasnost herbicida u suzbijanju volovoda (lokalitet Svetozar Miletić)  
Tab. 9. Efficacy of herbicides in broomrape control (location Svetozar Miletić)

Tretman Treatment	Vreme primene Time of application	Broj bilj. suncok. sa volovodom No. of sunflower plants parasited by broomrape	Prosečan broj biljaka volovoda na 16,8 m <sup>2</sup> Average No. of broomrape plants on 16.8 m <sup>2</sup>	% parazitiranih biljaka suncokreta % of parasited sunflower plants	Efikasnost za ukupan broj biljaka volovoda Efficacy for total broomrape plants (%)
Prva ocena: First estimation:	02.07.02.				
Bolero (1,2 l/ha)	POST 1	0	0	0	100
Bolero (2,4 l/ha)	POST 1	0	0	0	100
Bolero (1,2 l/ha)	POST 2	0	0	0	100
Bolero (2,4 l/ha)	POST 2	0	0	0	100
Kontrola (sa okopav.) Control (with hoeing)	-	57,5±1,3	670,25±302	82,7±4,4	0,0
Druga ocena: Second estimation:	26.07.02.				
Bolero (1,2 l/ha)	POST 1	6,75±3,3	35,5±18	9,7±4,7	95,6
Bolero (2,4 l/ha)	POST 1	0,75±1,5	4,25±8,5	0,9±1,9	99,6
Bolero (1,2 l/ha)	POST 2	5±8,1	29,5±43,9	7,1±11,6	95,9
Bolero (2,4 l/ha)	POST 2	0,25±0,5	0,75±1,5	0,4±0,7	99,9
Kontrola (sa okopav.) Control (with hoeing)	-	63,5±5,6	800,75±145	91,1±5,3	0
Treća ocena: Third estimation:	04.09.02.				
Bolero (1,2 l/ha)	POST 1	15,5±10,8	66±23,2	23,2±17,4	91,6
Bolero (2,4 l/ha)	POST 1	5,25±4,1	18,25±14	7,1±5,2	97,7
Bolero (1,2 l/ha)	POST 2	7,75±10,1	39,5±50,7	11,1±14,5	95,0
Bolero (2,4 l/ha)	POST 2	1±1,4	2,25±2,9	1,4±2	99,7
Kontrola (sa okopav.) Control (with hoeing)	-	65,25±4,5	784,75±119	93,6±2,7	0

Tab. 10. Prinos semena

Tab. 10. Seed yield

Tretmani Treatments	Količina Rate l,kg/ha	Vreme primene Time of applicati on	Rimski Šančevi 03.10.2002.		Svetožar Miletić 04.09.2002.	
			Prinos Yield t/ha	% K2=100	Prinos Yield t/ha	% K2=100
Kontrola 1 (bez okopavanja) K1 Control 1 (without hoeing) K1	-	-	0,840	33	0,232	51
Bolero	1,2	POST 1	2,649	105	1,321	292
Bolero	2,4	POST 1	2,690	106	1,870	414
Modown	1,5	POST 1	0,969	38	0,265	59
Sumisoya	0,080	POST 1	1,494	59	-	-
Bolero	1,2	POST 2	1,857	73	1,185	262
Bolero	2,4	POST 2	2,463	97	1,430	316
Modown	1,5	POST 2	0,868	34	0,187	41
Kontrola 2 (sa okopavanjem) K2 Control 2 (with hoeing) K2	-	-	2,534	100	0,452	100
LSD 0,05			0,534		0,403	

### ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati ukazuju na značajan napredak i jedinstvenu mogućnost suzbijanja dominantnih širokolisnih i uskolisnih korova u suncokretu posle nicanja, uz istovremeno jedinstvenu mogućnost hemijskog suzbijanja volovoda.

Prednosti zajedničke primene Clearfield® suncokreta i preparata Bolero, ogledaju se još kroz fleksibilnije suzbijanje korova, manju zavisnost od padavina i zaustavljanje porasta pojedinih višegodišnjih korova.

### LITERATURA

- Jocić, S., Škorić, D., Malidža, G. (2001): Oplemenjivanje suncokreta na otpornost prema herbicidima. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 35: 223-233
- Malidža, G., Škorić, D., Jocić, S. (2000): Imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*): Inheritance of resistance and response towards selected sulfonyleurea herbicides. Proceedings of 15th International Sunflower Conference, 12-15 June 2000, Toulouse-France, 42-47
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, B. (2002): Novije mogućnosti suzbijanja korova u suncokretu. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 36:189-205

- Miller, F.J., Al-Khatib, K., (2000): Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. Proceedings of 15th International Sunflower Conference, 12-15 June 2000, Toulouse-France, 37-42
- OEPP (1998): Guideline for the efficacy evaluation of herbicides (Weeds in Sunflower), OEPP/EPPO Standards for the efficacy evaluation of plant protection products, Herbicides & Plant Growth regulators, 4:30-33
- OEPP (1988): Guideline for biological evaluation of pesticide phytotoxicity assessment, OEPP/EPPO Bulletin 18: 817-835

### **LATEST RESULTS IN WEED AND BROOMRAPE CONTROL IN CLEARFIELD® SUNFLOWER**

**Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, Branka**

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

#### **SUMMARY**

The objective of this paper was to investigate the possibility of weed and broomrape (*Orobancha cernua*) control by growing sunflowers tolerant to imidazolinone-based herbicides (Clearfield®) while applying the new herbicide imazamox. Imazamox (48 g/ha) exhibited significantly higher efficacy than the standard herbicides, and herbicide applications in the earlier stages of weed growth gave better results. High efficacy was recorded when controlling *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Setaria verticillata* and *Sorghum halepense* from seed. At sunflower flowering time, the efficacy of imazamox in controlling broomrape was 100%, while at harvesting, it either remained the same or dropped a few per cent, depending on the rate and time of application. When herbicides were applied in the later stages of sunflower growth, the broomrape control efficacy was higher. Our results are indicative of significant progress and the unique possibilities for post-emergence control of broadleaved weeds in sunflower with the possibility of chemical broomrape control.

**KEY WORDS:** sunflower, Clearfield®, weed control, imazamox, imidazolinones, broomrape