

Efikasnost kletodima, tepraloksidima i kvizalofop-P-tefurila u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma

Ljiljana Radivojević¹, Goran Malidža² i Dragana Marisavljević³

¹ Institut za istraživanja u poljoprivredi «Srbija», Centar za pesticide i zaštitu životne sredine, Zemun-Beograd,

² Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad,

³ Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

REZIME

U radu je ispitivana mogućnost suzbijanja *Sorghum halepense* iz rizoma u usevima šećerne repe, soje i suncokreta. Ogledi su izvedeni na lokalitetima Rimski Šančevi, Žabalj, Čenej, Glogonjski rit, Ruma, Futog, Sivac i Vojka u periodu 1996-2000. godina, po slučajnom blok sistemu u 4 ponavljanja (saglasno standardnim metodama OEPP/EPPO). Primijenjeno je više herbicida i to: kletodim, tepraloksidim, kvizalofop-P-tefuril, cikloksidim, haloksifop-metil, fluazifop-P-butil, fenoksaprop-P-etil, kvizalofop-P-etil i propakvizafop u količinama koje su registrovane za primenu, i manjim. U vreme primene, korovi su bili u fazi 3-6 listova, a usevi u početnim fazama porasta. Rezultati su pokazali da se i u uslovima visoke brojnosti ispitivani herbicidi mogu uspešno koristiti za suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma. U toku ogleđa nisu uočene značajne razlike u ostvarenoj efikasnosti između viših i nižih količina primene, kao ni između ocena (prva i druga ocena). Takođe, nije registrovana ni fitotoksičnost ispitivanih herbicida.

Ključne reči: Kletodim; tepraloksidim; kvizalofop-P-tefuril; *Sorghum halepense*; efikasnost

UVOD

Otkrićem nove grupe herbicida tzv. graminicida (herbicidi iz grupe ariloksifenoksi propionata i cikloheksandiona) napravljen je veliki korak u suzbijanju rizomskih travnih korova u širokolisnim usevima. Na ovaj način rešeni su mnogi praktični problemi sa kojima se poljoprivredna proizvodnja susretala. Ovi herbicidi su veoma selektivni (poseduju fiziološku selektivnost) prema širokolisnim usevima i postižu dobru efikasnost u suzbijanju jednogodišnjih i

vešegodišnjih travnih korova, pre svega *Sorghum halepense* koji se razvija iz rizoma.

Prvi rad o herbicidu fluazifop objavili su Plowman i saradnici (1980). Nakon njega otkriveni su cikloksidim (grupa cikloheksandiona, 1985. godine), kvizalofop-P-etil (grupa ariloksifenoksi propionata, 1987. godine), haloksifop-P-metil (grupa ariloksifenoksi propionata, 1992. godine) i dr. (Tomlin, 2003).

Mehanizam delovanja ovih herbicida nije bio potpuno razjašnjen sve do devedesetih godina prošlog veka, kada je utvrđeno da se on zasniva na inhibiciji multifunkcionalnog oblika enzima acetil-koenzim A karboksilaze (ACCaze) koji je prisutan u hlороplastima travnih vrsta (Graminaceae), a nema ga u hlороplastima dikotiledonih vrsta (Herbert i sar., 1995).

Kod nas su ovi herbicidi brzo i dobro prihvaćeni, a urađena su i ispitivanja njihovih fitofarmakoloških osobina sa ciljem da se daju optimalne količine, kao i vreme primene koje je specifično za naše agrometeorološke uslove (Veljković, 1983. i 1987).

U poslednjih nekoliko godina, grupi već registrovanih folijarnih graminicida kod nas (haloksifop-P-metil, propakvizafop, fluazifop-P-butil, cikloksidim, i dr.) dodate su tri nove aktivne materije: kletodim, tepraloksidim i kvizalofop-P-tefuril. Kletodim i tepraloksidim pripadaju grupi cikloheksandiona, a kvizalofop-P-tefuril grupi ariloksifenoksiopionata.

Cilj ovog rada je bio da se kroz rezultate višegodišnjih ispitivanja, ukaže na mogućnost primene preventivno novih graminicida u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma.

MATERIJAL I METODE

Ogledi (preliminarni, registracioni i demonstracioni) su izvedeni na lokalitetima Rimski Šančević, Žabalj, Čenej, Glogonjski rit, Ruma, Futog, Sivac i Vojka u periodu 1996-2000. godina, po slučajnom blok sistemu u 4 ponavljanja (saglasno standardnim metodama OEPP/EPPO), u usevima suncokreta, soje i šećerne repe. U ovom periodu bilo je ekstremno kišnih (1999. godine) i ekstremno sušnih godina (2000. godine) i godina sa uslovima koji su približni višegodišnjem proseku. U ogledima su korišćena tri nova graminicida kletodim, tepraloksidim i kvizalofop-P-tefuril, i šest starih koji su u ovim ispitivanjima korišćeni kao referentni (Tabela 1).

Herbicidi su primenjeni u količinama koje su registrovane za primenu i u količinama manjim od preporučenih. Primenjeni su posle nicanja useva i korova, leđnom prskalicom tipa Solo, uz upotrebu 300-400 l/ha vode. U vreme primene, korovi su (uglavnom) bili u fazama 3-6 listova, a usevi u početnim fazama porasta. Ocenjivana je brojčana

zastupljenost i nadzemna masa korova po m², a fitotoksičnost prema gajenim biljkama ocenjena je vizuelno na osnovu skale 0-100%. Rezultati su prikazani kao srednje vrednosti ostvarene efikasnosti za ispitivani period na navedenim lokalitetima

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati višegodišnjih ogleda potvrdili su da se u različitim vremenskim uslovima i visokoj brojčanoj zastupljenosti novi graminicidi kletodim, tepraloksidim i kvizalofop-P-tefuril mogu uspešno koristiti za suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma (Tabele 2, 3 i 4). U količinama koje se preporučuju za primenu, u sva tri useva, kletodim, tepraloksidim i kvizalofop-P-tefuril ostvarili su visoku efikasnost (>90%) u suzbijanju rizomskog sirka i doveli su do značajnog smanjenja, kako brojnosti, tako i mase nadzemnih izdanaka. Efikasnost ovih (novih) herbicida bila je na nivou onih koji su ranije korišćeni za iste namene. U ogledima nije registrovana fitotoksičnost ispitivanih herbicida.

Kletodim je u našoj zemlji registrovan za suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma u količini 192 g/ha, ali rezultati naših ispitivanja pokazuju da je količinu moguće smanjiti; količine od 96-120 g/ha ostvarile su visoku efikasnost u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma (Tabele 2 i 3). Do sličnih rezultata došli su i Rosales-Robles i saradnici (1999) koji su u trogodišnjim poljskim ogledima, i ogledima u kontrolisanim uslovima utvrdili mogućnost značajnog smanjenja količina kletodima za suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma. Prema rezultatima ovih autora preporučena količina za suzbijanje *S. halepense* iz rizoma (u Teksasu je 140 g/ha) je dala istu efikasnost kao i 25% niža količina (105 g). Visoka efikasnost sa obe količine ostvarena je, ne samo u smanjenju brojnosti, već i u redukciji nadzemne mase i rizoma. Dalje smanjenje količine kletodima na 70 g/ha, prema rezultatima ovih autora, dalo je visoku efikasnost samo kada je *S. halepense* bio u fazi 4-5 listova. Naša ranija ispitivanja ukazala su na mogućnost smanjenja količine kletodima sa 192 na 120 g/ha, pri čemu se dobija efikasnost kao i kod drugih herbicida za istu namenu (Glušac i Malidža, 1999; Malidža i sar., 2000). U SAD za suzbijanje rizomskog sirka najčešće se koristi 140 g kletodima po hektaru (Nelson i Renner, 2001).

Tabela 1. Herbicidi korišćeni u eksperimentima

Table 1. Herbicides used in experiments

Herbicidi Herbicides	Količina (g/ha) Rate (g/ha)	Preparat Product	Usevi Crops
Kletodim	96	Select Super	Soja
Clethodim	192		Soya bean
	120		Suncokret
	180		Sunflower
			Šećerna repa
			Sugar beet
Tepraloksidim	50	Aramo-50	Suncokret
Tepraloxymid	75		Sunflower
	100		Šećerna repa
			Sugar beet
Kvizalofop-P-tefuril	40	Pantera 40 EC	Suncokret
Quizalofop-P-tefuryl	60		Sunflower
	80		Soja
			Soya bean
Cikloksidim	100	Focus Ultra	Suncokret
Cycloxydim	150		Sunflower
	200		Šećerna repa
			Sugar beet
Haloksifop-P-metil	86	Gallant Super	Suncokret
Haloxyfop-P-methyl	108		Sunflower
Fluazifop-P-butil	150	Fusilade Forte	Suncokret
Fluazifop P-butyl	195		Sunflower
	250	Fusilade Super	
Fenoksaprop-P-etil	150	Furore Super	Suncokret
Fenoxaprop-P-ethyl			Sunflower
Kvizalofop-P-etil	50	Targa Super	Šećerna repa
Quizalofop-P-ethyl			Sugar beet
			Soja
			Soya bean
Propakvizafop	100	Agil 100-EC	Suncokret
Propaquizafof			Sunflower

Tabela 2. Efikasnost herbicida u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma u usevu suncokreta
Table 2. Herbicide efficacy in controlling *Sorghum halepense* at the rhizome in sunflower crops

Herbicidi Herbicides	Količina (g/ha) Rate (g/ha)	Prva ocena First assessment		Druga ocena Second assessment	
		Broj izdanaka po m ² Number of shoot per m ²	Efikasnost (%) Efficacy (%)	Broj izdanaka po m ² Number of shoot per m ²	Efikasnost (%) Efficacy (%)
Kontrola Control	-	23.5	-	63.5	-
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	40	0	100	0.5	99.2
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	60	1	95.7	0.5	99.2
Tepraloksidim Tepraloxymid	75	1	95.7	0.5	99.2
Tepraloksidim Tepraloxymid	100	0	100	0	100
Kletodim Clethodim	120	0	100	0.5	99.2
Kletodim Clethodim	180	0	100	1	98.4
Fluazifop-P-butil Fluazifop-P-butyl	150	0	100	0	100
Fluazifop-P-butil Fluazifop-P-butyl	195	0.5	97.9	0.5	99.2
Fluazifop-P-butil Fluazifop-P-butyl	250	0.5	97.9	2.75	95.6
Propakvizafop Propaquizafop	100	1	95.7	1	98.4
Haloksifop-P-metil Haloxypop-P-methyl	86	1	95.7	0.5	99.2
Haloksifop-P-metil Haloxypop-P-methyl	108	0.5	97.9	0.5	99.2
Fenoksaprop-P-etil Phenoxaprop-P-ethyl	150	2	91.5	1.5	97.6
Cikloksidim Cycloxydim	150	2	91.5	1	98.4
Cikloksidim Cycloxydim	200	0	100	1	98.4

Tabela 3. Efikasnost herbicida u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma u usevu soje
Table 3. Herbicide efficacy in controlling *Sorghum halepense* at the rhizome in soya bean crops

Herbicidi Herbicides	Količina (g/ha) Rate (g/ha)	Broj izdanaka po m ² Number of shoot per m ²	Efikasnost (%) Efficacy (%)	Masa izdanaka (g/m ²) Shoot weight (g/m ²)	Efikasnost (%) Efficacy (%)
Prva ocena - First assessment					
Kontrola Control	-	147.5	-	2583	-
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	40	22.5	84.7	136	94.7
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	60	29.3	80.1	177	93.3
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	80	10.3	93	54	97.9
Kletodim Clethodim	96	3	97.9	33.5	98.7
Kletodim Clethodim	192	1.75	98.8	13	99.5
Fenoksaprop-P-etil Fenoxaprop-P-ethyl	150	21.3	85.6	114	95.6
Kvizalofop-P-etil Quizalofop-P-ethyl	50	5	96.6	59.5	97.7
Druga ocena - Second assessment					
Kontrola Control	-	179	-	4051	-
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	40	5	97.2	32.5	99.2
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	60	5.5	96.9	40	99.0
Kvizalofop-P-tefuril Quizalofop-P-tefuryl	80	5.25	97.1	29	99.3
Kletodim Clethodim	96	4	98.0	52	98.7
Kletodim Clethodim	192	2	98.8	21	99.5
Fenoksaprop-P-etil Fenoxaprop-P-ethyl	150	3.75	97.9	37.25	99.1
Kvizalofop-P-etil Quizalofop-P-ethyl	50	6	96.6	92	97.7

Tabela 4. Efikasnost herbicida u suzbijanju *Sorghum halepense* iz rizoma u usevu šećerne repe
Table 4. Herbicide efficacy in controlling *Sorghum halepense* at the rhizome in sugar beet crops

Herbicidi Herbicides	Količina (g/ha) Rate (g/ha)	Broj izdanaka po m ² Number of shoot per m ²	Efikasnost (%) Efficacy (%)	Masa izdanaka (g/m ²) Shoot weight (g/m ²)	Efikasnost % Efficacy (%)
Prva ocena - First assessment					
Kontrola Control	-	125	-	1468	-
Tepraloksidim Tepraloxymid	50	0.75	99.4	5	99.7
Tepraloksidim Tepraloxymid	75	0.25	99.8	0	100
Tepraloksidim Tepraloxymid	100	0.25	99.8	1.5	99.9
Kletodim Clethodim	96	5.25	95.8	22	98.5
Kletodim Clethodim	192	1.75	98.6	20.5	98.6
Cikloksidim Cycloxydim	100	1.5	98.8	12.5	99.2
Cikloksidim Cycloxydim	200	0	100	0	100
Kvizalofop-P-etil Quizalofop-P-ethyl	50	4.5	96.4	26.4	98.2
Druga ocena - Second assessment					
Kontrola Control	-	172	-	2333	-
Tepraloksidim Tepraloxymid	50	1.25	99.3	8	99.7
Tepraloksidim Tepraloxymid	75	0	100	0	100
Tepraloksidim Tepraloxymid	100	0.5	99.7	1.5	99.9
Kletodim Clethodim	96	2.5	98.5	11.5	99.5
Kletodim Clethodim	192	0	100	0	100
Cikloksidim Cycloxydim	100	5.5	96.8	28.5	98.8
Cikloksidim Cycloxydim	200	0.25	99.8	4	99.8
Kvizalofop-P-etil Quizalofop-P-ethyl	50	5	97.1	32.5	98.6

LITERATURA

Glušac, D. i Malidža, G.:

Efikasnost novih herbicida u suncokretu u 1998. godini i preporuke za 1999. godinu. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sveska 31, 457-465, 1999.

Hayes, R.M., Sims, B.D. and Jeffry, L.S.:

Postemergence Johnsongrass and selected annual grasses control in conventional soybeans. Tenn. Farm Home Sci., 124: 14-16, 1995.

Herbert, D., Harword, J.L., Cole, D.J. and Pallett, K.E.:

Characteristics of ariloxypheoxypropionate herbicide interactions with acetyl-CoA carboxylases of different gramminicide sensitivities. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, Brighton, UK, 1: 387-392, 1995.

Malidža, G., Glušac, D. i Orbović, B.:

Efikasnost kombinacije herbicida za istovremeno suzbijanje jednogodišnjih korova i divljeg sarka iz rizoma u soji. Zbornik radova XXXIV Seminara agronoma, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sveska 33, 163-172, 2000.

Nelson, K.A. and Renner, K.A.:

Soybean growth and development as affected by glyphosate and postemergence herbicide tank mixtures. Agron. J., 93: 428-434, 2001.

OEPP/EPPO:

Guideline for the Biological Evaluation of Herbicides. Standards for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products - Herbicides & Plant Growth Regulators, Vol. 4, 1998.

Rosale-Robles, E., Chandler, J. M., Senseman, S. A. and Probst, E. P.:

Integrated Johnsongrass Management in Cotton with reduced Rates of Clethodim and cultivation. Cotton Sci., 5: 27-34, 1999.

Rosale-Robles, E., Chandler, J. M., Senseman, S. A. and Salinas-Garcia J. M.:

Growth stage affects Johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) response to herbicides nicosulfuron and clethodim. Agrosciencia, 35: 525-533, 2001.

Tomlin, C.D.S. (Ed):

The Pesticide Manual - A World Compendium (13th Edition). British Crop Protection Council (BCPC), Omega Park, Alton, Hampshire, GU 34 2QD, UK, 2003.

Plowman, R.E., Stonebrige, W.C. and Hawtere, J.H.:

Fluazifop-buthyl, a new selective herbicide for control of annual and perennial grass weeds. Proc. British Crop Protection Conference - Weeds, Brighton, UK, 1: 29-39, 1980.

Veljković, B.:

Neke karakteristike novijih graminicida. Zbornik radova jugoslovenskog savjetovanja o primeni pesticida, Opatija, sveska 5, 651-654, 1983.

Veljković, B.:

Fitofarmakološke karakteristike herbicida fluazifop-p-butil i haloksifop-etoksietil. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1987.

Efficacy of Clethodim, Tepaloxymid and Quizalofop-P-tefuryl in Controlling *Sorghum halepense* at the Rhizome

SUMMARY

Possibilities of controlling *Sorghum halepense* at the rhizome in sugar beet, soybean and sunflower crops were studied. Trials were set up using the random block design with four replicates (according to standard EPPO/OEPP methods) in the localities of Rimski Šančevi, Žabalj, Čenej, Glogonjski rit, Ruma, Futog, Sivac and Vojka over the 1996-2000 period. The following herbicides were applied: clethodim, tepaloxymid, quizalofop-P-tefuryl, cycloxydim, haloxyfop-P-methyl, fluzifop-P-butyl, phenoxyprop-P-ethyl, quizalofop-P-ethyl, propaquizafop and, the rates of application were registered or lower rates. The weeds were at the 3-6 leaves stage at the time of treatment, and the crops in the early stages of growth. The results showed that the tested herbicides could be successfully used to control *Sorghum halepense* at the rhizome even when the density is high. Significant differences were neither observed in the efficacies of the higher and lower treatment rates, nor between the evaluations (first and second). No phytotoxicity of the investigated herbicides was recorded.

Key words: Clethodim; Tepaloxymid; Quizalofop-P-tefuryl; *Sorghum halepense*; Efficacy