

DVOKRATNA PRIMJENA SMANJENIH KOLIČINA HERBICIDA U
ŠPINATU – PRINOS «MINOR USES» UPORABI

**TWO-SHOT APPLICATION OF REDUCED HERBICIDE
AMOUNTS IN SPINACH CONTRIBUTION TO
„MINOR USE“ APPLICATION**

Ana Žarković, Klara Barić, Ivanka Žutić, Z. Ostojić

SAŽETAK

Tijekom 2005. godine na lokaciji u Šašinovečkom Lugu postavljen je pokus u usjevu špinata (*Spinacea oleracea L.*) sa svrhom provjere učinka dvokratne primjene smanjenih količina kombinacije herbicida na korove.

Istražen je učinak sljedećih kombinacija herbicida: lenacil 640 g a.t./ha pre-em + (dezmedifam+fenmedifam+etofumesat 63+49+77 g a.t./ha) post-em; s-dimetenamid 576 g a.t./ha pre-em; (dezmedifam+fenmedifam 40+40 g a.t./ha)+(dezmedifam+fenmedifam 56+56 g a.t./ha) post-em; (dezmedifam+fenmedifam+etofumesat 30+30+30 g a.t./ha)+ (dezmedifam+fenmedifam+etofumesat 42+42+42 g a.t./ha) post-em; kloridazon 390 g a.t./ha + (dezmedifam+fenmedifam 40+40 g a.t./ha) rani post-em + kloridazon 390 g a.t./ha + (dezmedifam+fenmedifam+etofumesat 35+45+55 g a.t./ha) drugi post-em. Svakom post-em tretmanu u škropivo je dodavano mineralno ulje ili dimetilpolisilaksan kao pomoćno sredstvo. Ispitivane kombinacije herbicida smanjile su svježu masu korova za 44,4 - 81,5%. Broj jedinki dominantnih korova koštana (*Echinochloa crus-galli L.*) i limundžika (*Ambrosia artemisiifolia L.*) nije se znatnije smanjio. Značajnije fitotoksično djelovanje iskazivao je jedino herbicid S-dimetenamid.

Ključne riječi: špinat, korovi, herbicidi, „minor uses“, višekratna primjena, smanjene količine.

ABSTRACT

Field studies were conducted at the experimental station Šašinovečki Lug near Zagreb in 2005. to evaluate weed control and spinach response to preemergence and postemergence treatments with different herbicides applied alone or in tank mixtures. Lenacil et 640 g a.i./ha pre-em + (desmedipham+phenmedipham+ethofumesate 63+49+77 g a.i./ha) post-em; S-dimethenamid 576 g a.i./ha pre-em; (desmedipham+phenmedipham at 40 + 40 g a.i./ha) + (desmedipham+phenmedipham 56 + 56 g a.i./ha) post em; (desmedipham+phenmedipham + ethofumesate 30+30+30 g a.i./ha) + (desmedipham+phenmedipham+ethofumesate at 42+42+42 g a.i./ha) post-em and chloridazon 390 g a.i./ha + (desmedipham +phenmedipham 40+40 g a.i./ha) early post-em + chloridazon at 390 g a.i./ha + (desmedipham +phenmedipham+ethofumesate at 35+45+55 g a.i./ha) post-emergence were applied.

Mineral oil or surfactant were added in all tank mixtures. Herbicide treatments reduced number of *Ambrosia artemisiifolia* and *Echinochloa crus-galli* plants by 44,4 to 81,5 %. Application of dimethenamide resulted in slight injury to spinach.

Key words: spinach, weeds, herbicides, minor uses, low rate, split application

UVOD

Špinat (*Spinacea oleracea L.*) je značajna povrtna kultura (Pavlek, 1978, Lešić i sur., 2002). Uzgaja se za potrošnju u svježem stanju ili za industrijsku preradu (Pavlek, 1982). Budući da ima kratku vegetaciju, najvažnija je mjera zaštite od korova, naročito usjeva koji se kose (Lešić i sur., 2002). Zato se provode indirektne mjere pospješivanja nicanja korova pred sjetvu, a potom se mehanički ili kemijski unište totalnim nerezidualnim herbicidom glifosatom (Ostojić i Barić, 2006). Kemijske mjere suzbijanja korova u špinatu su veoma ograničene. U Hrvatskoj za tu namjenu nije registriran niti jedan herbicid (Ostojić i sur. 2007, Barić, 2006, Ostojić i Barić, 2002). Razlog tomu su relativno male površine na kojima se uzgaja špinat, pa kemijska industrija koja se bavi pronalaskom novih herbicida, nema interesa ulagati u takva istraživanja (Ostojić, Barić i Galzina, 2005). Stoga se mjere suzbijanja korova u špinatu

uglavnom svode na nekemijske mjere, što uključuje plodored, predstjetvenu pripremu tla, kultivaciju, okopavanje i pročupavanje izbjeglih korova pred košnju. (Barić, 2006, Ostojić i Barić 2002)

U svijetu se problem „malih kultura“, za koje proizvođači sredstava za zaštitu bilja, zbog visokih troškova, uglavnom ni ne podnose zahtjev za registraciju, rješava tzv. sustavom «male namjene» (Ostojić, Barić i Galzina, 2005). Na potrebu proširenja dozvole postojećih sredstava za zaštitu bilja na male kulture odnosno njihovo službeno priznavanje za male namjene ukazuje Ostojić 2004. godine. Ova potreba naročito dolazi do izražaja kod primjene u proizvodnji povrća (Barić, Ostojić, 2005). Iako novi Zakon o sredstvima za zaštitu bilja Republike Hrvatske, člankom 33. ostavlja mogućnost proširenja dozvole postojećim sredstvima i na male kulture, u Hrvatskoj do danas nije registrirano niti jedno sredstvo za ovu namjenu, bilo da se radi o herbicidnom, insekticidnom ili fungicidnom sredstvu. Cilj našeg istraživanja bio je provjeriti mogućnost dvokratne primjene smanjenih količina nekih u svijetu registriranih herbicida za suzbijanje korova u špinatu (Whitehead, 2004, Senseman, 2007)

MATERIJAL I METODA RADA

Istraživanja su provedena mikro pokusom na pokusnom polju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na lokaciji Šašinovečki Lug.

Špinat, cv. Pavena posijan je dne 7. travnja 2005. godine na dobro pripremljeno i usitnjeno tlo (dne 6. travnja). Predkultura je bio kukuruz. Pokus je postavljen po randomiziranom blok sustavu u četiri ponavljanja. Veličina osnovne pokusne parcele iznosila je 6m² (1,5×4m). Tretiranje je izvršeno leđnom tlačnom „Solo“ prskalicom s „T“ nastavkom od 3 sapnice TJ 11002, uz utrošak od 200l/ha škropiva. Prvo pre-emergence, prije nicanja tretiranje obavljeno je dne 7. travnja 2005., odnosno neposredno nakon sjetve. Prvo tretiranje nakon nicanja obavljeno je dne 29. travnja. U to vrijeme špinat je potpuno razvio klične listiće i započeo razvoj prvih listova. Korovna vrsta *Ambrosia artemisiifolia* nalazila se je u fazi kličnih listića pa do faze razvoja prvog para listova. Drugo post-emergence tretiranje, nakon nicanja obavljeno je dne 12. svibnja u vrijeme kad je špinat dosegao fazu razvoja 4-6 listova, a korovi (*Ambrosia artemisiifolia*) su bili u fazi ponovnog ponika ili oštećeni

A. Žarković i sur.:Dvokratna primjena smanjenih količina herbicida
u špinatu – prinos «minor uses» uporabi

Tablica 1. Herbicid, pripravak, dozacija (l/ha), rok i datum primjene,preporučena dozacija
Table 1. Herbicides, preparation, dose (l/ha), date and stage of application, recommended rate

Tret. Treat.	Herbicid Herbicide	Pripravak Preparation	Doza l, kg/ha / Dose l, kg/ha			
			pre- em (7.04.)	post- em (29.04.)	post- em (12.05.)	preporučena recommended
1.	Kontrola Untreated	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
2.	Lenacil (80%)	Venzar	08			0,7-2,0
	Dezmedifam (7%)+fenmedifam (9%)+etofumesat (11%) Desmedipham (7%)+fenmedipham (9%)+ethophumesate (11%)	Betanal expert		0,7		3x1,0 ili 2x1,5
	Dimetilpolisiloksan - Dimethylpolysyloxan	Break thru		0,2		0,2
3.	Dimetenamid - S- dimethenamide	Frontier X 2	0,8			1,2-1,6
4.	Dezmedifam (8%)+fenmedifam (8%) Desmedipham (8%)+fenmedipham (8%)	Kalinofam S		0,5	0,7	6,0
	Bijelo ulje – Mineral oil	Bijelo ulje		0,3		0,5-2,0
	Dimetilpolisiloksan - Dimethylpolysyloxan	Break thru			0,2	0,2
5.	Dezmedifam (6%)+fenmedifam (6%)+etofumesat (6%) Desmedipham (6%)+fenmedipham (6%)+ethophumesate (6%)	Kalinofam pro		0,5	0,7	5,0 ili 2x2,5 ili 3x1,5
	Bijelo ulje – Mineral oil	Bijelo ulje		0,3		0,5-2,0
	Dimetilpolisiloksan - Dimethylpolysyloxan	Break thru			0,2	0,2
6.	Kloridazon (65%) Chloridazone (65%)	Pyramin WG		0,6	0,6	2x1,5 ili 3x1,0
	Dezmedifam (8%)+fenmedifam (8%) Desmedipham (8%)+fenmedipham (8%)	Kalinofam S		0,5		6,0
	Dezmedifam (7%)+fenmedifam (9%)+etofumesat (11%) Desmedipham (7%)+fenmedipham (9%)+ethophumesate (11%)	Betanal expert			0,5	3x1,0 ili 2x1,5

u prethodnom tretmanu. Koštan (*Echinochloa crus-galli*) se nalazio u fazi 1-3 lista.

Tablica broj 1 prikazuje istraživane herbicide, pripravke na njihovoj osnovi, datume tretiranja, utrošene i službeno registrirane količine herbicida za svaki tretman.

Ocjena herbicidnog i fitotoksičnog učinka iskazane su parametrom vizualne ocjene zakorovljenosti po EWRS skali 1-9 (Püntener, 1981.) sedam tjedana nakon pre-em tretiranja, prije nicanja, odnosno 4 tjedna nakon prvog, odnosno 2 tjedna nakon drugog post-em, nakon nicanja tretiranja. Istovremeno je obavljena botanička analiza, odnosno utvrđen je broj i vrsta korova, kada je i svježa masa korova utvrđena po jedinici površine na svakom tretmanu. Sve navedeno prikazano je u rezultatima pokusa odnosno na tablicama 2. i 3.

REZULTATI I RASPRAVA

Iz priložene tablice 2 vidljivo je da su na pokusnoj parceli bile samo dvije korovne vrste. Obje s izuzetno velikim brojem jedinki po m². Jednogodišnja trava *Echinochloa crus-galli* – koštan sa 174 jedinke po m² i jednogodišnja dvosupnica *Ambrosia artemisiifolia* s 25 jedinki po m². Botanička analiza, odnosno analiza vrste i broja jedinki po m² i svježe mase korova za svaki tretman, obavljena je dne 01. lipnja 2005. godine, odnosno 54 dana nakon sjetve špinata. Tablica br. 2 donosi prikaz postignutih rezultata.

A. Žarković i sur.: Dvokratna primjena smanjenih količina herbicida u špinatu – prinos «minor uses» uporabi

Tablica 2. Učinak istraživanih tretmana na broj vrstu i masu korova (g/m²)
Table 2. Efficacy of treatments on number of weed species and fresh biomass (g/m²)

	Tretman Treatment	Rok primjene Time of application	Doza Dose	Broj korova Weed no.	Broj AMBEL No. of AMBEL	Broj ECHCG No. of ECHCG	Masa korova Weed weight	Masa AMBEL AMBEL weight	Masa ECHCG ECHCG weight
1	Kontrola Untreated	-	-	209	184	25	540	360	180
2	Venzar Betanal expert+Break thru	A B1	0,8 0,7+0,2	224	207	17	50	15	35
3	Frontier X 2	A	0,8	56	40	16	75	75	0
4	Kaliofam S+Bijelo ulje Kaliofam pro+Break thru	B1 B2	0,5+0,3 0,7+0,2	200	160	40	51	45	6
5	Kaliofam pro+Bijelo ulje Kaliofam pro+Break thru	B1 B2	0,5+0,3 0,7+0,2	189	158	31	60	25	35
6	Pyramin WG+Kaliofam S Pyramin WG+Betanal expert	B1 B2	0,6+0,5 0,6+0,5	77	56	21	25	20	5
	LSD (0,05)			Ns	ns	Ns	293,8	232,6	97,8

A. pre-emergence (7.04.2005)

B1 post-emergence (29.04.2005)

B2 post-emergence (12.05.2005)

AMBEL= *Ambrosia artemisiifolia*

ECHCG= *Echinochloa crus-galli*

Tablica 3. Fitotoksični učinak istraživanih tretmana i ocjena zakorovljenosti prema EWRS skali 1-9
Table 3. Weed control evaluation and phytotoxicity evaluation according EWRS scale 1-9

	Tretman Treatment	Rok primjene Time of application	Fitotoksičnost Phytotoxicity evaluation 29.04	Fitotoksičnost Phytotoxicity evaluation EWRS, 02.05	Fitotoksičnost Phytotoxicity evaluation EWRS, 02.05	Zakorovljenost Weed control evaluation EWRS, 01. 06.
1	Kontrola Untreated	-	1	1	1	5
2	Venzar Betanal expert+Break thru	A B1	1	1	3	2
3	Frontier X 2	A	4	5	4	2
4	Kalinofam S+Bijelo ulje Kalinofam pro+Break thru	B1 B2	-	3	2	3
5	Kalinofam pro+Bijelo ulje Kalinofam pro+Break thru	B1 B2	-	3	2	3
6	Pyramin WG+Kalinofam S Pyramin WG+Betanal expert	B1 B2	-	3	2	2

A pre-emergence (07.04.2005)

B1 post-emergence (29.04.2005)

B2 post emergence (12.05.2005)

Iz priložene tablice vidi se da su različiti tretmani postigli različite rezultate, što se naročito jasno vidi ako rezultate promatramo kroz različite parametre ocjenjivanja učinka herbicida.

Gledano kroz parametar smanjenja broja jedinki korova po m², tretman br.2 postigao je slab rezultat. Smanjenje broja jedinki limundžika iznosilo je samo 32%, dok na koštan ispitivana kombinacija uopće nije djelovala. Međutim, kad se učinak ovog tretmana promatra kroz parametar smanjenja nadzemne biljne mase korova, rezultati su znatno bolji. Biljna masa vrste ambrozija smanjena je za 83,3%, a koštane za 22,2%. Ukupno gledano ispitivana kombinacija herbicida umanjila je masu korova za 62,9%. Ova spoznaja ukazuje na činjenicu da korovi i ako brojem prisutni nisu stvorili veću biljnu masu. Ovo potvrđuje i EWRS ocjena zakorovljenosti koja je u našem slučaju iznosila 2, što znači da je samo 2,5% površine tla pokriveno korovima. Špinat je dobro podnosio primijenjene herbicide.

Tretman br. 2 djelovao je dobro na koštan i slabo ili nikako na limundžik. Ukupno samnjenje broja korova iznosila je 71,8%. Promatrano isto kroz parametar redukcije biljne mase korova učinak je bio slabiji i iznosio je samo 44,4%. Ocjena zakorovljenosti u tom slučaju iznosila je 2, a ocjena fitotoksičnosti kretala se od 4 do 5, što je ovisilo o datumu ocjenjivanja. Fitotoksični učinak manifestirao se u vidu «skupljenih» i suženih kličnih listića i „nagužvanih“ prvih pravih listova špinata.

U tretmanu br. 4 herbicidi su primijenjeni u dva navrata u ranom i kasnom post-em roku, nakon nicanja. Gledano kroz parametar samanjenja broja korova učinak ovog tretmana bio je veoma loš. Iznosio je samo 5%. Međutim, promatramo li učinak herbicida kroz parametar smanjenja mase biljne mase korova, učinak je bio 55,5%. Ocjena zakorovljenosti u tom slučaju iznosila je 3, odnosno tlo je bilo prekriveno korovima 5-7,5%. Fitotoksični učinak ispitivanih herbicida bio je blag, ali prisutan kako nakon prve tako i nakon druge primjene herbicida. Najbolji učinak na korove postigle su kombinacije herbicida prikazane u tretmanu br. 5. Ovim pristupom suzbijanja korova, smanjenje broja jedinki korova iznosilo je 77%, a smanjenje njihove mase 81%. Vizualna ocjena zakorovljenosti iznosila je 2, a fitotoksičnosti 3 odnosno 2.

ZAKLJUČAK

Na osnovi istraživanja mogućnosti selektivne primjene smanjenih količina ispitivanih kombinacija herbicida može se zaključiti sljedeće:

- sve ispitivane kombinacije herbicida iskazivale su određene znakove fitotoksičnog učinka na špinat.
- simptomi fitotoksičnosti manifestirali su se od blage prolazne kloroze do deformacije kličnih listića i prvih pravih listova špinata.
- tretman br. 3 (s-dimetenamid – Frontier X2) iskazivao je jače fitotoksično djelovanje od ostalih tretmana.
- herbicidni učinak istraživanih kombinacija herbicida razlikovao se, što je ovisilo o parametrima ocjenjivanja.
- promatrano kroz parametar smanjenja broja jedinki korova učinak istraživanih kombinacija herbicida kretao se od 0 do 71,8%.
- promatrano kroz parametar smanjenja biljne mase korova rezultati su bili znatno bolji i kretali su se od 44,4% do 81,5%.
- dvokratni tretman kombinacije herbicida kloridazon+fenmedifam +desmedifam u ranom post-em, roku nakon nicanja te dodatno kloridazon +fenmedifam+desmedifam+etofumesat u kasnijem post-em, nakon nicanja roku (tretman br.5), postigao je najbolje rezultate, pa je smanjenje broja korova u odnosu na kontrolu iznosila 77%, a smanjenje biljne mase korova 81,5%.

LITERATURA

- Barić, K.** (2006). Stanje i problemi suzbijanja korova u povrću. Glasilo biljne zaštite, 4:239-242
- Barić, K., Ostojić, Z.** (2005). Mala primjena (minor uses) u proizvodnji povrća u Republici Hrvatskoj. Izlaganja s okruglog stola «Proizvodnja i prerada povrća». Zbornik, str. 67-72. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.
- Lešić, R., Borošić, J., Butorac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D.** (2002). Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec
- Ostojić, Z.** (2004). Proširenje dozvola sredstvima za zaštitu bilja na male namjene. Okrugli stol «Alternativna biljna proizvodnja u strukturnim promjenama Hrvatske poljoprivrede». Zbornik, str. 48-49. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.

- Ostojić, Z.**(2006). Herbicidi. U: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 2-3, 145-186
- Ostojić, Z., Barić, K.** (2006). Suzbijanje korova u povrću. Gospodarski list, 7: 45-51
- Ostojić, Z., Barić, K.,** (2006). Korovi, Herbicidi, Lobodnjače. U: Štetocinja povrća. Zrinski, Čakovec, pp 23-26, pp108-119, pp 371-373
- Ostojić, Z., Barić, K., Galzina, N.,** (2005). Male namjene herbicida (minor uses) u Hrvatskoj i svijetu. 49. Seminar biljne zaštite. Opatija, 8.-11. veljače 2005.
- Pavlek, P.** (1979). Specijalno povrćarstvo. Liber, Zagreb. pp383
- Pavlek, P.** (1982). Špinat. FPZ, Zagreb, pp121
- Püntener, W.** (1981). Manual for Field Trials in Plant Protection. Second edition. Ciba-Geigy, Agricultural Division. Basel, Švicarska
- Senseman, S. A.** (2007): Herbicide handbook. Nine edit. WSSA, Lawrence
- Whitehead, B.A.** (2004). The UK Pesticide Guide 2004. BBCP. pp 625, CABI Pub.
- <http://www.ipm.ucdavis.edu/>:Information about Integrated Weed Managemant in Spinach
- <http://veginfo.msu.edu/bulletins/>:2006 Weed Control Guide for Vegetable Crops. Spinach

Izvod iz Diplomskog rada koji je obranjen na Agronomskom fakultetu u Zagrebu 11. travnja 2007. pred komisijom u sastavu voditelj Klara Barić, članovi povjerenstava Ivanka Žutić i Zvonimir Ostojić.

Adresa autora – Autor's address:

Ana Žarković, dipl.ing. agr.
10000 Zagreb
Dr. sc. Klara Barić,
Dr. sc. Ivanka Žutić,
Prof. dr. sc. Zvonimir Ostojić

Primljeno – received: 28.02.2008.

Agronomski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Svetošimunska 25,
10000 Zagreb