

SUZBIJANJE KOROVA U SUNCOKRETU: OSIJEK, 2000-2002.

M. BILANDŽIĆ, M. KRIZMANIĆ, A. MIJIĆ i I. LIOVIĆ

Poljoprivredni institut Osijek
Agriculture Institute Osijek**SAŽETAK**

Tijekom tri godine (2000-2002.) istražena je učinkovitost primjene herbicida u suzbijanju korova suncokreta (sedam varijanti) u usporedbi s netretiranom kontrolom. Pokus je postavljen na polju Poljoprivrednog instituta Osijek po slučajnom bloknom rasporedu u četiri ponavljanja. Obuhvaćao je 9 pripravaka: Treflan EC (trifluralin 48%), Racer 25 EC (flukloridon 25%), Dual gold 960 EC (S-metolaklor 960 g/l), Trophy (acetoklor 76,8%), Bravo (alaklor 48%), Frontier 900 EC (dimetenamid 90%), Goal (oksifluorfen 236 g/l), Raft (oksadiargil 40%) i Nikel (flurtamone 50%) kombinirani međusobno u dvojne ili trojne kombinacije radi proširenja spektra djelovanja i učinkovitosti. Jedna varijanta je primijenjena u pre sowing terminu, a sve ostale u pre emergence na hibridu Favorit.

Tijekom istraživanja bilo je dovoljno oborina za djelovanje herbicida. Fitotoksičnost je bila vidljiva u prvoj ocjeni 2001. i 2002. godine (ocjena 3), te i u drugoj ocjeni 2001. godine slabijeg intenziteta (ocjena 2). Godine 2000. nije bilo fitotoksičnosti.

Dominantne korovne vrste bile su: *Echinochloa crus galli* i *Sorghum halepense* od uskolisnih (806 g/m²), te od širokolisnih (2045 g/m²) *Amaranthus powellii*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria* i *Solanum nigrum* i ukupno (2851 g/m²).

Najbolju učinkovitost polučila je varijanta (5)-Goal + Bravo (97,1%), a nešto slabiju slijedeće varijante: (7)-Raft + Frontier 900 EC (96,5%), (8)-Raft + Nikel + Frontier 900 EC (96%), (6)-Goal + Racer 25 EC + Dual gold 960 EC (94,8%) i (2)-Treflan EC + Racer 25 EC (93,3%), te nezadovoljavajuće (3)-Dual gold 960 EC + Racer 25 EC i (4)-Trophy + Racer 25 EC (65,3% i 83%).

Statistički obrađeni podaci ukazuju na značajne razlike za činitelj godina i svojstva; visina biljke, promjer glave i urod zrna, za činitelj varijanta i svojstvo urod zrna, te za interakciju činitelja godina x varijanta za urod zrna. Značajno veći urod zrna polučile su slijedeće varijante: sve varijante s herbicidima (2-8) u odnosu na kontrolu (1);

5 od 4, 2, 7 i 8; 3, 6, 4 od 7 i 8, te 2 od 8. Najbolju učinkovitost i najveći urod zrna polučila je varijanta Goal + Bravo (97,1% i 3097 kg/ha).

Ključne riječi: suncokret, korovi, herbicidni pripravci, učinkovitost, urod zrna, promjer glave, visina biljke

UVOD

Pored redovitih mjera suzbijanja, korovi su i dalje ozbiljan problem u proizvodnji suncokreta (Vratarić i sur., 1978; Konstatinović, 1986; Sklizević, 1992; Bilandžić i sur., 1993, 1998; Topolovec i sur., 1998; Malidža i sur., 2002). Često se događa da se korovi osjemene, što dodatno otežava njihovo suzbijanje poznavajući njihovu moć reprodukcije (Kojić i Šinžar, 1985). Pored obradivih površina jaki izvori zaraze su zapuštene i neobradive površine. Korovi su jaki kompetitori usjevu nadzemnom i podzemnom biomasom za hraniva, vodu, prostor i svjetlost. Kompeticija je jača u sušnijim uvjetima. Prilagodljiviji su na nepovoljne uvjete, obično rastu brže od kulturnih biljaka, troše veće količine vode i hraniva, umanjuju urod, povećavaju troškove proizvodnje, snižavaju temperaturu tla, isušuju ga, te u sušnim uvjetima izazivaju stres (Barić i Ostojić, 2001). Korovi pojačavaju osjetljivost na uzročnike bolesti (Maširević i Glušac, 1997), domaćini su raznim štetočinama, otežavaju žetvu, povećavaju vlagu i umanjuju kakvoću zrna, izazivaju različite alergije a neki su otrovni.

Zakorovljenost suncokreta predstavlja osobit problem ako izostane učinkovitost prije sjetve (pre sowing) ili poslije sjetve, prije nicanja (pre emergence), jer ne postoji mogućnost kasnijeg kvalitetnog rješenja širokolisnih korova herbicidima poslije nicanja kulture i korova (post emergence) u R. Hrvatskoj. U svijetu postoje rješenja primjenom herbicida iz grupe imidazolinona na novostvorenim hibridima suncokreta rezistentnim na rečenu grupu (Miller i Al-Khatib, 2000). Učinkovitost suzbijanja korova ovisi o nivou tehnoloških mjera, poznavanju sastava i brojnosti korovne flore na našem polju, pravilnom izboru pripravaka, te o vremenu i količini primjene. Korov treba riješiti svakako prije zatvaranja redova kulture, jer se svakim danom zakašnjenja smanjuje urod zrna za 1% (Glušac i Malidža, 2000).

Na području istočne Hrvatske dominantne korovne vrste su: *Echinochloa crus galli*, *Setaria glauca* i *Sorghum halepense* od uskolisnih, te od širokolisnih *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria* i *Abutilon theophrasti* (Topolovec i sur., 1998).

Suncokret tolerira određenu masu korova/m², kada ju je moguće uz manji utrošak herbicida i minimalne mehaničke mjere održati na tolerantnom nivou zakorovljenosti (Kišpatić i sur., 1984).

MATERIJAL I METODE

Na polju Poljoprivrednog instituta Osijek, tijekom tri godine, istražena je učinkovitost herbicida u suzbijanju korova suncokreta (sedam varijanti) u usporedbi s netretiranom, nekultiviranom kontrolom. Istraženo je devet pripravaka herbicida u ppi i pre em. tretmanu (Tablica 1) u kombinaciji s jednim ili dva partnera radi proširenja spektra djelovanja i povećanja učinkovitosti na korove (Tablica 3). Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u četiri ponavljanja s površinom osnovne parcele od 23,1m². Pretkultura je bila ozima pšenica, a tip tla eutrični kambisol, dobro opskrbljen s P i K hranivima, pH 7 u nKCl-u, sa 1,8 – 2% humusa. Tehnologija je bila optimalna za suncokret. Pokus s hibridom Favorit posijan je ručno krajem travnja 2000. i 2002., te početkom svibnja 2001. godine, na razmak 70 x 25 cm. Tretiranje pre sowing herbicidima obavljeno je dan prije, a pre emergence isti ili slijedeći dan nakon sjetve suncokreta, uz utrošak 300 l škropiva/ha leđnom prskalicom "Solo". Fitotoksičnost je ocijenjena prema EWRS (European Weed Research Society) skali vizualnom ocjenom 1-9 (15, 30 i 60 dana nakon tretiranja). Zakorovljenost je utvrđena čupanjem korova s m² i vaganjem istih po vrstama odvojeno za uskolisne (monokotiledone) i širokolisne (dikotiledone) korove koncem srpnja u punom uzrastu. Korovne vrste su determinirane prema Ehrendorferu (1973), a u rezultatima rada i raspravi korištene su kratice latinskih imena korova prema Skender i Ivezić (1997). Koeficijenti učinkovitosti izračunati su na osnovi odnosa svježe mase korova u kontroli prema ostalim varijantama za uskolisne, širokolisne i ukupno za sve vrste korova. Pred žetvu su izmjerene visine biljaka i promjer glave suncokreta, a žetva je obavljena u drugoj dekadi rujna kombajnom za pokusne parcele (Hege 125 C). Urod zrna s parcele izvagano je i preračunato po ha na osnovu standarda

Tablica 1. Herbicidni pripravci

Table 1. Investigated herbicides

Ime, formulacija i vrijeme primjene Name, formulation and time of application	Aktivna tvar - Active ingredient	Količina - Rate (l/ha)
Treflan EC, EC, ppi	trifluralin 48%	2
Racer 25 EC, EC, ppi + pre em.	flukloridon 25%	1, 2 i 2,5
Dual gold 960 EC, EC, pre em.	S - metolaklor 960 g/l	1 i 1,5
Trophy, EC, pre em.	acetoklor 76,8%	1,5
Bravo, EC, pre em.	alaklor 48%	3
Frontier 900 EC, EC, pre em.	dimetenamid 90%	1,5
Goal, EC, pre em.	oksifluorfen 236 g/l	0,5 i 1
Raft, SC, pre em.	oksadiargil 40%	1
Nikel, SC, pre em.	flurtamone 50%	3

za suncokret (9% vlage i 2% nečistoće). Statistička obrada podataka obavljena je analizom varijance za svaku godinu posebno, i za sve godine zajedno na nivou značajnosti P 0,05.

KLIMATSKE PRILIKE

Iz Tablice 2, vidljivo je da je suma srednjih mjesečnih temperatura tijekom istraživanja bila iznad višegodišnjeg prosjeka (+2,3 °C, +0,9 °C i 1,8 °C). Posebno je bila vruća i suha 2000. godina (12,8 °C), kada je palo samo 315,7 mm/m². U 2001. i 2002. godini bila je dovoljna količina i dobar raspored oborina za razvoj suncokreta (939,2 i 658,1 mm/m²). Posebno su bili vlažni lipanj i rujanj 2001. (238,9 i 195,2 mm/m²), te svibanj 2002. godine (155,6 mm/m²). Količine i raspored oborina tijekom svih godina istraživanja bile su dovoljne za djelovanje herbicida.

Tablica 2. Meteorološki podaci, Meteorološka postaja Osijek (Zračna luka Klisa)
Table 2. Meteorological data, Meteorological station Osijek (Airport Klisa)

Mjesec Month	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Prosjeck Average
Godina Year													Suma Summ
Srednja mjesečna temperatura zraka - Monthly average air temperature (°C)													
2000	-1,7	4,2	7,0	14,9	18,4	22,5	21,7	23,7	16,7	14,1	10,0	3,0	12,8
2001	2,7	4,2	9,9	10,8	18,4	18,1	21,6	22,7	14,9	13,9	3,5	-3,8	11,4
2002	-0,4	6,0	8,5	11,5	19,1	22,1	23,0	21,3	16,0	11,6	8,8	0,8	12,3
Količina oborina - Percipitation amount (mm/m ²) 2000.													
I	0,0	7,8	20,0	26,8	4,7	0,9	23,5	3,1	15,3	6,5	22,8	1,0	
II	14,1	6,9	6,5	0,0	4,1	0,1	33,7	2,2	4,9	1,2	9,3	17,4	
III	3,4	0,1	5,5	0,6	17,3	8,6	5,1	0,0	2,5	2,3	10,3	18,2	
Suma:	17,5	14,8	41,0	27,4	26,1	9,6	62,3	5,3	22,7	10,0	42,4	36,6	315,7
Količina oborina - Percipitation amount (mm/m ²) 2001.													
I	19,8	3,7	6,0	8,5	44,7	105,9	21,7	0,0	122,5	1,2	4,5	6,6	
II	1,2	0,0	19,9	15,3	9,6	87,0	28,2	3,8	57,6	0,0	35,8	5,3	
III	51,9	17,8	56,6	47,7	5,2	46,0	27,2	3,3	15,1	3,9	33,7	22,0	
Suma:	72,9	21,5	82,5	71,5	59,5	238,9	77,1	7,1	195,2	5,1	74,0	33,9	939,2
Količina oborina - Percipitation amount (mm/m ²) 2002.													
I	3,3	0,0	1,4	3,9	8,3	22,1	20,2	32,5	0,2	2,5	17,8	11,6	
II	6,3	27,1	0,0	45,0	28,6	4,5	40,6	19,8	24,8	36,9	3,2	7,3	
III	6,3	12,3	8,0	8,7	118,7	21,5	23,8	2,4	49,8	18,7	13,4	6,6	
Suma:	15,9	39,4	9,4	57,6	155,6	48,1	84,6	54,7	74,8	58,1	34,4	25,5	658,1

Prosjeck - Average: 1961-1990. (650,4 mm/m², 10,5 °C)

REZULTATI RADA

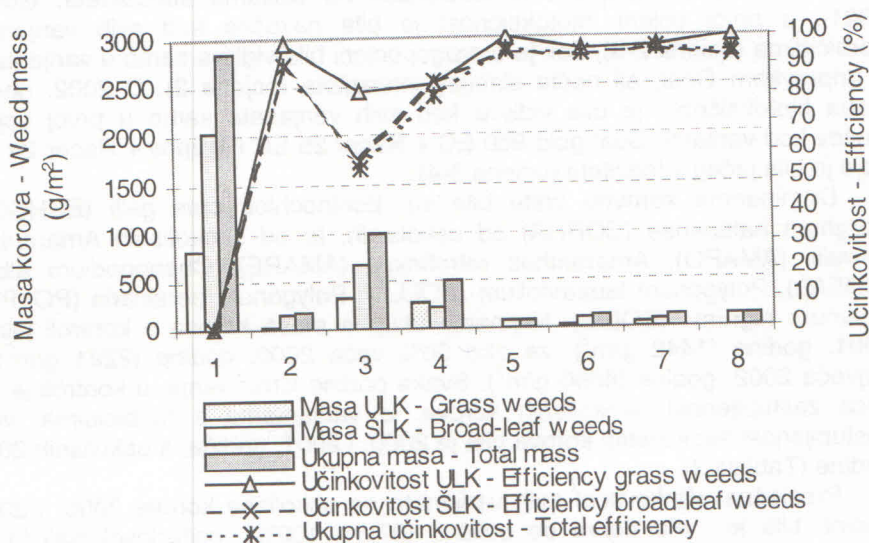
Godine 2000. nije bilo fitotoksičnosti na biljkama suncokreta. Godine 2001., u prvoj ocjeni, fitotoksičnost je bila nazočna kod svih varijanti s herbicidima (ocjena 2-3), dok je u drugoj ocjeni bila vidljiva samo u varijantama s pripravkom Goal, ali nešto slabijeg intenziteta (ocjena 2). U 2002. godini, slaba fitotoksičnost je bila vidljiva kod svih varijanata samo u prvoj ocjeni, izuzev kod varijanti Dual gold 960 EC + Racer 25 EC i Trophy + Racer 25 EC, gdje je bila jačeg intenziteta (ocjena 3-4).

Dominantne korovne vrste bile su: *Echinochloa crus galli* (ECHCG) i *Sorghum halepense* (SORHA) od uskolisnih, te od širokolisnih *Amaranthus powellii* (AMAPO), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Chenopodium album* (CHEAL), *Polygonum lapathifolium* (POLLA), *Polygonum persicaria* (POLPE) i *Solanum nigrum* (SOLNI). Najmanja ukupna masa korova u kontroli bila je 2001. godine (1442 g/m²), za oko 50% veća 2000. godine (2221 g/m²), a najveća 2002. godine (4890 g/m²). Svake godine istraživanja, u kontroli je bila veća zastupljenost širokolisnih korova. U varijantama s herbicidima, veća zastupljenost širokolisnih korova bila je 2000. i 2001. godine, a uskolisnih 2002. godine (Tablica 3).

Prosječna učinkovitost svih varijanata na uskolisne korove 2000. i 2001. godine bila je vrlo dobra do odlična (97,2 i 100%), nezadovoljavajuća na širokolisne korove (83,1 i 80,2%) i na ukupnu učinkovitost (86,2 i 80,6%). Godine 2002. bilo je potpuno suprotno. Nedovoljna učinkovitost na uskolisne korove (84,7%), odlična učinkovitost na širokolisne korove (99,2%) i vrlo dobra ukupna učinkovitost (93,6%). Prosječna učinkovitost pokusa bila je 89,4%, što je na granici zadovoljavajuće učinkovitosti. Prosječna masa korova u kontroli bila je kod uskolisnih 806 g/m², kod širokolisnih 2045 g/m² i ukupno 2851 g/m². Najbolju prosječnu učinkovitost polučila je varijanta (5)-Goal + Bravo (97,1%), nešto slabiju učinkovitost varijante: (7)-Raft + Frontier 900 EC (96,5%), (8)-Raft + Nikel + Frontier 900 EC (96%), (6)-Goal + Racer 25 EC + Dual gold 960 EC (94,8%) i (2)-Treflan + Racer 25 EC (93,3%), dok varijante (3)-Dual gold 960 EC + Racer 25 EC i (4)-Trophy + Racer 25 EC nisu zadovoljile učinkovitošću, koja je bila 65,3%, odnosno 83% (Graf 1, Tablica 3).

Visine biljaka su značajno varirale tijekom istraživanja. Godine 2000. najviše biljke bile su u varijanti 6 (147 cm), najniže u varijanti 1 - kontroli (136 cm), u prosjeku 141 cm, a između varijanti nisu utvrđene značajne razlike. U 2001. godini, najviše biljke bile su u varijantama 2 i 4 (202 cm), najniže u varijanti 8 (194 cm), u prosjeku 199 cm, a kao i prethodne godine, nisu utvrđene statistički značajne razlike. Godine 2002. najviše biljke bile su u varijanti 1 (190 cm) i najniže u varijanti 4 (168 cm). Prosječna visina biljke bila je 178 cm, a između kontrole i varijanata s herbicidima, kao i između herbicidnih varijanata, utvrđene su značajne razlike ($P 0,05 = 8,6$ cm). Tijekom istraživanja, najviše biljke bile su u varijanti 3 (176 cm), a najniže u varijanti 8 (169 cm). Utvrđene su značajne razlike za činitelj godina ($P 0,05 = 6,5$ cm), dok nisu utvrđene značajne razlike za činitelj varijanta i interakciju činitelja varijanta x godina.

Graf 1. Svježa masa korova i učinkovitost
Figure 1. Fresh green weed mass and efficiency



Promjer glava suncokreta bio je gotovo identičan 2000. i 2002 godine (23,4 i 23,8 cm), dok je 2001. godine iznosio 22,4 cm. Nisu utvrđene značajne razlike za pojedine godine istraživanja. Obradeni podaci, za sve godine zajedno, ukazuju na značajnu razliku 2002. godine ($P 0,05 = 1,0$ cm). Nisu utvrđene značajne razlike za činitelj varijanta kao niti za interakciju činitelja varijanta x godina. Najveći promjer glava bio je u varijanti 5 (25 cm) 2000. godine, varijanti 7 (23,7 cm) 2001. godine i u varijanti 2 (25,4 cm) 2002. godine. Najmanji je bio u varijanti 1 2000. i 2001. godine (19,9 cm i 20,7 cm), te u varijanti 6 (22,6 cm) 2002. godine. Tijekom istraživanja najveći promjer glave imale su biljke u varijanti 7 (24 cm) i najmanji u varijanti 1 (21,5 cm).

Za svaku godinu istraživanja, urod zrna je bio najniži u varijanti 1 (2160, 1785, 2169 kg/ha). Najviši urod zrna polučen je varijantom 5 (3633 kg/ha) 2000. godine, varijantom 4 (2646 kg/ha) 2001. godine i varijantom 3 (3386 kg/ha) 2002. godine. Prosječan urod zrna 2000. bio je 3167 kg/ha, 2001. 2348 kg/ha i 2002. godine 3127 kg/ha. Najviši urod zrna tijekom istraživanja polučen je varijantom 5 (3097 kg/ha).

Statistički značajne razlike uroda zrna utvrđene su za svaku godinu. Za sve tri godine, varijante s herbicidima (2-8) polučile su značajno veći urod zrna od kontrole (1). Godine 2000. veći urod zrna polučile su slijedeće varijante: 5 od svih ostalih, 8 i 3 od 7 i 2, te 4 od 2. U 2001. godini, veći urod zrna je imala varijanta 4 od 3, 5, 7 i 8; 6 od 5, 7 i 8; 2 od 7 i 8, te 3 i 5 od 8. Godine 2002., varijante 2 i 3 od 8 i 4, te 7 i 5 od 4. Između ostalih varijanata nisu ustanovljene statistički značajne razlike.

Tablica 3. Svježa masa korova (g/m²) i učinkovitost (%)
Table 3. Fresh green weed mass (g/m²) and efficiency (%)

Varijanta / Godina Treatment / Year	Nekultivirana, netretirana kontrola Uncultivated, untreated control	Treflan + Racer, ppi, (2+2,5)	Dual gold + Racer, pre em., (1,5+2)	Trophy + Racer, pre em., (1,5+2)	Goal + Bravo, pre em., (1+3)	Goal + Racer + Dual gold, pre em., (0,5+,2+1)	Raft + Frontier, pre em., (1+1,5)	Raft + Nikel + Frontier, pre em., (1+3+1,5)	Prosječna učinkovitost Average efficiency
Broj varijante No. of treatment	1	2	3	4	5	6	7	8	
2000. godina									
Masa ULK	500	10	0	27	0	60	0	0	97,2
Učinkovitost	-	98,0	100,0	94,6	100,0	88,0	100,0	100,0	
Masa ŠLK	1721	236	613	177	253	233	184	345	83,1
Učinkovitost	-	86,3	64,4	89,7	85,3	86,5	89,3	80,0	
Masa ukupno	2221	246	613	204	253	293	184	345	86,2
Učinkovitost	-	88,9	72,4	90,8	88,6	86,8	91,7	84,5	
2001. godina									
Masa ULK	32	0	0	0	0	0	0	0	100,0
Učinkovitost	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Masa ŠLK	1410	205	1196	488	0	57	9	5	80,2
Učinkovitost	-	85,5	15,2	65,4	100,0	96,0	99,4	99,6	
Masa ukupno	1442	205	1196	488	0	57	9	5	80,6
Učinkovitost	-	85,8	17,1	66,2	100,0	96,0	99,4	99,7	
2002. godina									
Masa ULK	1885	70	990	810	0	0	150	0	84,7
Učinkovitost	-	96,3	47,5	57,0	100,0	100,0	92,0	100,0	
Masa ŠLK	3005	0	170	0	0	0	0	0	99,2
Učinkovitost	-	100,0	94,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Masa ukupno	4890	70	1160	810	0	0	150	0	93,6
Učinkovitost	-	98,6	76,3	83,4	100,0	100,0	96,9	100,0	
Prosječna učinkovitost		93,3	65,3	83,0	97,1	94,8	96,5	96,0	89,4

ULK - uskolisni korovi - grass weeds, ŠLK- širokolisni korovi - broad-leaf weeds

Podaci obrađeni za sve godine zajedno ukazuju na značajne razlike činitelja godina (manji urod zrna polučen je 2001. godine), činitelja varijanta (veći urod polučile su sve varijante s herbicidima (2-8) od kontrole (1): varijanta 5 od 4, 2, 7 i 8; varijante 3, 6 i 4 od 7 i 8, te varijanta 2 od 8) i interakciju

činitelja varijanta x godina (najniži urodi zrna i slabija učinkovitost polučena je kod nekih varijanti 2001.godine) (Tablica 4).

Tablica 4. Varijante tretiranja korova u suncokretu

Table 4. Treatments of weed control in sunflower

Broj varijante No. of treatment	Varijanta - Treatment (B)	Godina Year (A)	Visina biljke Plant height (cm)	Promjer glave Head diameter (cm)	Urod zrna Grain yield (kg/ha)
1	Nekultivirana, netretirana kontrola Uncultivated, untreated control	2000	136	19,9	2160
		2001	197	20,7	1785
		2002	190	23,8	2169
		Prosjek (B):	174	21,5	2038
2	Treflan + Racer, ppi. 2 + 2,5 l/ha	2000	138	23,0	3113
		2001	202	22,6	2505
		2002	185	25,4	3376
		Prosjek (B):	175	23,7	2998
3	Dual gold + Racer, pre em., 1,5 + 2 l/ha	2000	145	24,0	3383
		2001	199	22,1	2412
		2002	183	24,1	3386
		Prosjek (B):	176	23,4	3060
4	Trophy + Racer, pre em., 1,5 + 2 l/ha	2000	140	23,3	3264
		2001	202	22,9	2646
		2002	168	23,5	3107
		Prosjek (B):	170	23,2	3006
5	Goal + Bravo, pre em., 1 + 3 l/ha	2000	141	25,0	3633
		2001	200	22,9	2391
		2002	173	22,8	3266
		Prosjek (B):	171	23,6	3097
6	Goal + Racer + Dual gold, pre em., 0,5 + 1 + 1 l/ha	2000	147	24,2	3253
		2001	199	22,1	2565
		2002	179	22,6	3246
		Prosjek (B):	175	23,0	3021
7	Raft + Frontier, pre em., 1 + 1,5 l/ha	2000	142	23,4	3147
		2001	198	23,7	2302
		2002	175	24,8	3305
		Prosjek (B):	172	24,0	2918

Broj varijante No. of treatment	Varijanta - Treatment (B)	Godina Year (A)	Visina biljke Plant height (cm)	Promjer glave Head diameter (cm)	Urod zrna Grain yield (kg/ha)
8	Raft + Nikel + Frontier, pre em., 1 + 3 + 1,5 l/ha	2000	138	24,3	3385
		2001	194	22,4	2175
		2002	173	23,0	3159
		Prosjek (B):	168	23,2	2906
Prosjek - Average (A):		2000	141	23,4	3167
		2001	199	22,4	2348
		2002	178	23,8	3127
		2000	2001	2002	Prosjek
Visina biljke (B) (AxB) CV (%)	LSD: 0,05 (A)	n.s.	n.s.	8,6	6,5
					n.s.
					n.s.
		10,74	4,33	3,27	7,51
Promjer glave (B) (AxB) CV (%)	LSD: 0,05 (A)	n.s.	n.s.	n.s.	1,0
					n.s.
					n.s.
		9,14	8,78	6,97	8,97
Urod zrna (B) (AxB) CV (%)	LSD: 0,05 (A)	146	153	147	52
					85
					147
		3,14	4,43	3,2	3,63

RASPRAVA

Poznato je da u sušnijim uvjetima bolju učinkovitost poluče varijante s inkorporacijom barem jednog pripravka prije sjetve. Ukoliko bude dovoljno oborina za aktivaciju herbicida tada će i pre emergence varijante polučiti zadovoljavajuću učinkovitost. S povećanjem količine oborina raste i mogućnost fitotoksičnih pojava nekih pripravaka, posebno pripravka Goal (Maširević i Glušac, 1997). To je posebno bilo uočljivo u sve tri ocjene 2001. godine, koja je imala obilje oborina u prvom dijelu vegetacije suncokreta.

Znamo da folijarnim tretiranjem, bez obzira na fenofazu razvoja suncokreta, možemo vrlo učinkovito suzbiti jedno i višegodišnje uskolisne korove upotrebom jednog od translokacijskih herbicida, no za širokolisne korove to nije slučaj. U R. Hrvatskoj postoji samo jedan pripravak koji ima dozvolu za post primjenu u suncokretu za suzbijanju širokolisnih korova (Modown 4 F- a.t. bifenoks 48%), ali nedovoljne učinkovitosti na otpornije

korovne vrste ABUTH, AMBEL, CHEAL, DATST i XANST, te se sve rjeđe koristi. Zato u praksi i dalje ostaje glavni problem uspješnog rješavanja širokolisnih korova suncokreta. Poznato je da u svijetu već postoje rješenja ovog problema primjenom herbicida iz grupe imidazolinona u pre ili post emergence tretmanu, jer su oplemenjivači uspjeli stvoriti hibride suncokreta rezistentne na rečene herbicide (Miller i Al-Khatib, 2000, Malidža i sur. 2002). Pored agresivnih korovnih vrsta, koji se sve više šire, ova grupa herbicida suzbija i parazitu cvjetnicu na suncokretu, volovod (*Orobanche cumana*).

Tijekom naših istraživanja bilo je dovoljno oborina za djelovanje herbicida, što je vidljivo iz koeficijenta učinkovitosti kod većine varijanata (Graf 1). Slabija učinkovitost 2002. godine na uskolisne korove je očekivana, jer zemljišni herbicidi ne djeluju na rizome SORHA koji je bio dominantan od uskolisnih korova. Godine 2000. i 2001. bila je slabija populacija ECHCG dominantnog korova na našim poljima. To su bili razlozi bolje učinkovitosti na uskolisne nego na širokolisne korove. Iz rezultata pokusa vidljivo je da na poljima Poljoprivrednog instituta Osijek gotovo nema agresivnih korovnih vrsta; ABUTH, AMBEL, DATST, XANST što je rezultat dobrog dugogodišnjeg gospodarenja.

Iako su razlike u visinama biljaka bile značajne između istraživanih godina, one nisu rezultat djelovanja herbicida. Samo su 2002. godine utvrđene razlike između varijanata s herbicidima i kontrole, i između pojedinih varijanti s herbicidima, što tumačimo depresivnim djelovanjem herbicida u vlažnoj godini. Za promjer glave utvrđena je značajna razlika samo između 2001. i ostalih godina. Urod zrna u kontroli je bio značajno manji od uroda u varijantama s herbicidima. Najveće razlike uroda zrna bile su 2000. godine, kada je kompeticija korova bila najjača zbog suše. Iako je bilo za oko 50% mase korova manje nego 2002. godine, polučene su veće razlike uroda u korist tretiranih površina s herbicidima 2000. godine. Godina 2001. imala je najviše oborina i najmanju masu korova/m², i manju razliku uroda zrna između kontrole i varijanata s herbicidima.

ZAKLJUČAK

Na osnovi istraživanja učinkovitosti herbicida u suzbijanju korova u suncokretu u usporedbi s netretiranom kontrolom možemo zaključiti:

1. Količine i raspored oborina bile su dovoljne za djelovanje herbicida.
2. Fitotoksičnost je bila vidljiva u prvoj ocjeni 2001. i 2002. godine (ocjena 3-4), te u drugoj ocjeni 2001. godine, ali slabijeg intenziteta (ocjena 2).
3. Dominantne korovne vrste bile su: *Echinochloa crus galli* i *Sorghum halepense* od uskolisnih (806 g/m²), te od širokolisnih (2045 g/m²)

Amaranthus powellii, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*,
Polygonum lapathifolium, *Polygonum persicaria* i *Solanum nigrum*.

4. Najbolju prosječnu učinkovitost polučila je varijanta (5)-Goal + Bravo (97,1%), a nešto slabiju učinkovitost: (7)-Raft + Frontier 900 EC (96,5%), (8)-Raft + Nikel + Frontier 900 EC (96%), (6)-Goal + Racer 25 EC + Dual gold 960 EC (94,8%) i (2)-Treflan + Racer 25 EC (93,3%), dok varijante (3)-Dual gold 960 EC + Racer 25 EC i (4)-Trophy + Racer 25 EC nisu zadovoljile učinkovitošću (65,3% i 83%).
5. Nisu utvrđene značajne razlike za promjer glave u svim godinama istraživanja, a za visinu biljke 2000. i 2001. godine. Utvrđene su značajne razlike za visinu biljke 2002. godine i za urod zrna svake godine posebno.
6. Podaci obrađeni za sve godine zajedno ukazuju na značajne razlike: činitelja godina i svojstva visina biljke, promjer glave i urod zrna, činitelja varijanta i uroda zrna, te interakcije činitelja godina x varijanta za urod zrna.
7. Značajno veći urod zrna polučile su sve varijante s herbicidima (2-8) od kontrole (1), varijanta 5 od 4, 2, 7 i 8, varijante 3, 6, 4 od 7 i 8, te varijanta 2 od 8.
8. Najbolju učinkovitost i najveći urod zrna polučila je varijanta (5) Goal + Bravo (97,1% i 3097 kg/ha).

WEED CONTROL IN SUNFLOWER: OSIJEK 2000-2002

SUMMARY

The efficiency of herbicide application in weed control of sunflower (seven treatments) in comparison with untreated control was investigated during three years (2000-2002). Experiment was set up on the field of The Agriculture Institute Osijek towards RCBD in four replications. The following herbicides were tested: Treflan EC (trifluralin 48%), Racer 25 EC (fluorochloridone 25%), Dual gold 960 EC (S-metolachlor 960 g/l), Trophy (acetochlor 76,8%), Bravo (alachlor 48%), Frontier 900 EC (dimethenamid 90%), Goal (oxifluorfen 236 g/l), Raft (oxadiargyl 40%) and Nikel (flurtamone 50%) combined in double or triple combinations because of expanding spectrum action and efficiency. One of treatments was applied in pre sowing time, and all others in pre emergence time on the Favorit hybrid.

During investigation amount of precipitation was enough for herbicide efficacy. Phytotoxicity was observed in first evaluation in

2001 and 2002 (grade 3) as well as in second evaluation in 2001 with lower intensity (grade 2). In 2000 phytotoxicity didn't observed.

Dominant weed species were: *Echinochloa crus galli* and *Sorghum halepense* in grass weeds group (806 g/m²), from broad-leaf species (2045 g/m²) *Amaranthus powellii*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicari* and *Solanum nigrum*, what is in total (2851 g/m²).

The best efficiency had treatment (5)-Goal + Bravo (97,1%), next treatments had a little lower efficiency: (7)-Raft + Frontier 900 EC (96,5%), (8)-Raft + Nikel + Frontier 900 EC (96%), (6)-Goal + Racer 25 EC + Dual gold 960 EC (94,8%) and (2)-Treflan EC + Racer 25 EC (93,3%), and unsatisfied efficiency (3)-Dual gold 960 EC + Racer 25 EC and (4)-Trophy + Racer 25 EC (65,3% and 83%).

Statistically, data showing a significant differences for factor year and traits plant height, head diameter and grain yield, for factor treatment and grain yield, as well as for interaction factor year x treatment for grain yield. Significantly higher grain yield shown: all herbicide treatments (2-8) in comparison with untreated control plot (1), treatment 5 than 4, 2, 7 and 8, treatments 3, 6, 4 than 7 and 8, and treatment 2 than 8. The best efficiency and the highest grain yield had treatment Goal + Bravo (97,1% and 3097 kg/ha).

Key words: sunflower, weed, herbicides, efficiency, grain yield, head diameter, plant height.

LITERATURA

1. Barić, Klara i Ostojić, Z. 2001. Korovi u strnim žitaricama. Glasilo biljne zaštite. 6: 301-307.
2. Bilandžić, M., Krizmanić, M., Jukić, V. i Vratarić, Marija. 1993. Djelotvornost nekih kombinacija herbicida na korove u usjevu suncokreta na području Osijeka. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji. 23(1-2): 48-64.
3. Bilandžić, M., Krizmanić, M., Vratarić, Marija i Jukić, V. 1988. Efikasnost primjene novih kombinacija herbicida u suzbijanju korova u suncokretu u Osijeku 1988. godine. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja o primeni pesticida: 125-131. Opatija.
4. Ehrendorfer, F. 1973. Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Gustav Ficscher, Stuttgart.
5. Glušac, D. i Malidža, G. 2000. Udeo korova u smanjenju prinosa suncokreta i izbor herbicida za narednu godinu. XXXIV Seminar agronoma. Zbornik referata: 121-128. Beograd.
6. Kišpatić, J., Skender, Ana, Ivezić, Marija i Šilješ, I. 1984. Ekološki pristup praga štetnosti korova i primjena u praksi. Drugi kongres o korovima: 45-50. Osijek.
7. Kojić, M. i Šinžar, B. 1985. Korovi. Naučna knjiga. Beograd.
8. Konstatinović, B. i sur. 1986. Rezultati ispitivanja efikasnosti herbicida u suncokretu. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji. 16: 277-288.
9. Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D. i Dušanić, N. 2002. Nove mogućnosti suzbijanja korova u suncokretu. Jugoslovensko savetovanje agronoma. 36: 189-205. Beograd.

10. Maširević, S. i Glušac, D. 1997. Pojava bolesti i nepravilnosti u suzbijanju korova u suncokretu tokom 1996. godine. Jugoslovensko savetovanje agronoma. 29: 531-541. Beograd.
11. Miller, F. J. i Al-Khatib, K. 2000. Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. Proceedings of 15th International Sunflower Conference, Tome II: O-37-42. June 12-15. Toulouse, France.
12. Schneiter, A. A. and Miller, J. F. 1981. Description of sunflower growth stage. Crop Science. 21: 901-903.
13. Skender, Ana i Ivezić, Marija. 1997. Imenik korovne, ruderalne, travnjačke, močvarne, vodene i nizinske šumske flore Hrvatske. Poljoprivredni fakultet Osijek.
14. Sklizević, Kata. 1992. Rezultati proučavanja herbicida u suncokretu. Glasnik zaštite bilja. 9-10: 265-266.
15. Topolovec, D., Barić, Klara i Ostojić, Z. 1998. Zaštita suncokreta od korova. Glasnik zaštite bilja. 5: 273-276.
16. Vratarić, Marija i Krizmanić, M. 1978. Mogućnosti suzbijanja korova u suncokretu novim herbicidima. Fragmenta herbologica Jugoslavica V: 29-39.
17. ** EWRC. 1973. Manual Field Trial C.G.

Adrese autora – Authors' addresses:

Mr. sc. Marijan Bilandžić
Dr. sc. Miroslav Krizmanić
Mr. sc. Anto Mijić
Dr. sc. Ivica Liović
Poljoprivredni institut Osijek
The Agriculture Institute Osijek
Južno predgrađe 17
31000 Osijek
email: mbiland@poljinoh.hr

Primljeno - Received:

12. 03. 2003.