

## USPOREDNO ISTRAŽIVANJE DJELOTVORNOSTI MEHANIČKOG I KEMIJSKOG SUZBIJANJA KOROVA U SOJI

### COMPARATIVE TESTING OF MECHANICAL AND CHEMICAL WEED CONTROL EFFECT IN THE CROP OF SOYA

A. Skender, M. Vratarić, Z. Perić, J. Bunardžija

#### SAŽETAK

Suzbijanje korova u soji s jednom i dvije kultivacije i preparatom Dualin 500 (5 l/ha) u odnosu na nekultiviranu kontrolu na eutričnom kambisolu u Osijeku obavljeno je u vlažnijoj 1989. i sušnoj 1990. godini.

Korovna flora sadrži 28 biljnih vrsta, 20 u 1989. i 16 u 1990. godini. Po godinama i varijantama pokusa bilo je 8 zajedničkih vrsta, koje su pretežno vrlo agresivne (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum lapathifolium*, *Solanum nigrum*).

Koeficijenti efikasnosti kultivacija i preparata Dualin bili su slabi i neizvjesni (50,1-84,8%) u 1989., dok su u 1990. godini gotovo svi zadovoljavajući (87,4-92,7%).

Nadzemna zelena masa korova u punom uzrastu u kontrolama (3197,3-3495,8 g/m<sup>2</sup>) bila je veća u sušnjoj godini. Snažna kompeticijska sposobnost korova za vlagu, naročito kada je nedostaje u tlu, drastično je smanjila urode zrna soje (793-317 kg/ha). Zbog istog se razloga djelotvornost kultivacija i herbicida nije mogla povoljno odraziti na urode soje u 1990. godini (1175-1201 kg/ha) u odnosu na iste (1889 - 2282 kg/ha) u 1989. godini, iako su razlike u urodima soje vrlo značajne po godinama i varijantama zbog niskih uroda u kontrolama.

Između varijanata s kultivacijama i preparata Dualin ne postoje značajne razlike u urodima soje, što ukazuje na opravdanost primjene kultivacija u suzbijanju korova u širokoj praksi.

#### UVOD

Mehaničko uništavanje korova, naročito kultivacijama u okopavinama (Šarić i sur., 1984, Chanchellor, 1984, Mihalić, 1985) počelo se napuštati šezdesetih godina ovog stoljeća, zbog preventivne primjene veoma djelotvornih herbicida na cijelim površinama oranica. Većina istraživača preporučuje kombiniranu primjenu kemijskog i mehaničkog suzbijanja korova u soji (Slife, 1979, Glaze i sur., 1984, Vratarić, 1986).



Proizvodnja novog ratila (Tvornice "Đuro Đaković", Slavonski Brod) omogućila je ponovno isticanje važnosti unapređenja klasičnog načina suzbijanja korova i racionalnu primjenu herbicida samo u trakama (Maceljski, 1992).

Znanstvenim spoznajama smatra se da herbicidi remete ravnotežu i onečišćuju okoliš. Smanjenjem bogatstva korovne flore (Trinajstić, 1984, Kišpatić i sur., 1984) nestaju biljke hraniteljice prirodnih neprijatelja (predatora) i omogućuje se širenje i povećanje gustoće populacija jako štetnih korovnih vrsta (*Amaranthus* spp., *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus. galli*, *Polygonum lapathifolium*, *Sorghum halepense* i druge), životinja i mikroorganizama (Maceljski i sur., 1983, Maceljski, 1984, 1992, Igrc i sur., 1984).

Nakon što smo uvidjeli problematiku primjene i djelotvornosti herbicida pristupili smo istraživanju ponovne provjere primjene klasičnih metoda suzbijanja korova. U ovom radu iznose se rezultati uništavanja korova kultivacijama u usporedbi s herbicidnim preparatom Dualinom, te utjecaj na urod zrna soje u klimatski vrlo različitim godinama.

## METODA RADA

Egzaktnim pokusima (1989 i 1990) u Osijeku na eutričnom kambisolu dobro opskrbljenom fosforom i kalijem sa 2,2% humusa i pH 7, istraživana je utjecaj jedne (13.06.1989. i 17.05.1990.) i dvije (13. i 22. 06.1989. i 17.05. i 04.06.1990.) kultivacije, te herbicidnog preparata Dualina (30% metolaklor + 20% linuron) 5 l/ha, koji je primijenjen poslije sjetve, ali prije nicanja soje 26.04.1989. i 30.04.1990. godine. Međuredna kultivacija obavljena je malim traktorskim međurednim kultivatorom za pokuse. Tretiranje je obavljeno leđnom CP 3 prskalicom s crvenom "Polijet" sapnicom uz potrošnju 300 l vode/ha. Kontrolna varijanta bila je nekultivirana.

Pokusi su postavljeni po Blok metodi u četiri ponavljanja. Osnovna obrada, gnojidba i pedsjetvena priprema tla bili su uobičajeno optimalni za soju. Predkultura je bio kukuruz u 1989., a ozimi ječam u 1990. godini. Površina osnovne parcele iznosila je 27 m<sup>2</sup>. Sjetva je obavljena u optimalnom roku visokoprinosnom sortom Sava u obje godine istraživanja sa 650 000 zrna/ha s međurednim razmakom od 50 cm i na dubini od četiri do pet centimetara.

Nadzemna zelena masa korovnih vrsta/m<sup>2</sup> utvrđena je na tehničkoj vazi 28.07.1989. i 12.07.1990. godine, odvojeno za jednosupnice, dvosupnice i ukupno za sve korovne vrste, na osnovi koje su izračunati koeficijenti efikasnosti kultivacija i preparata Dualina u odnosu na masu korova u kontroli bez kultivacije.

Biljne vrste korovne flore određene su po Domcu (1984), nomenklatura usklađena je prema Ehrendorfer-u (1973), a životni oblici označeni su prema Garcke-u (1972).

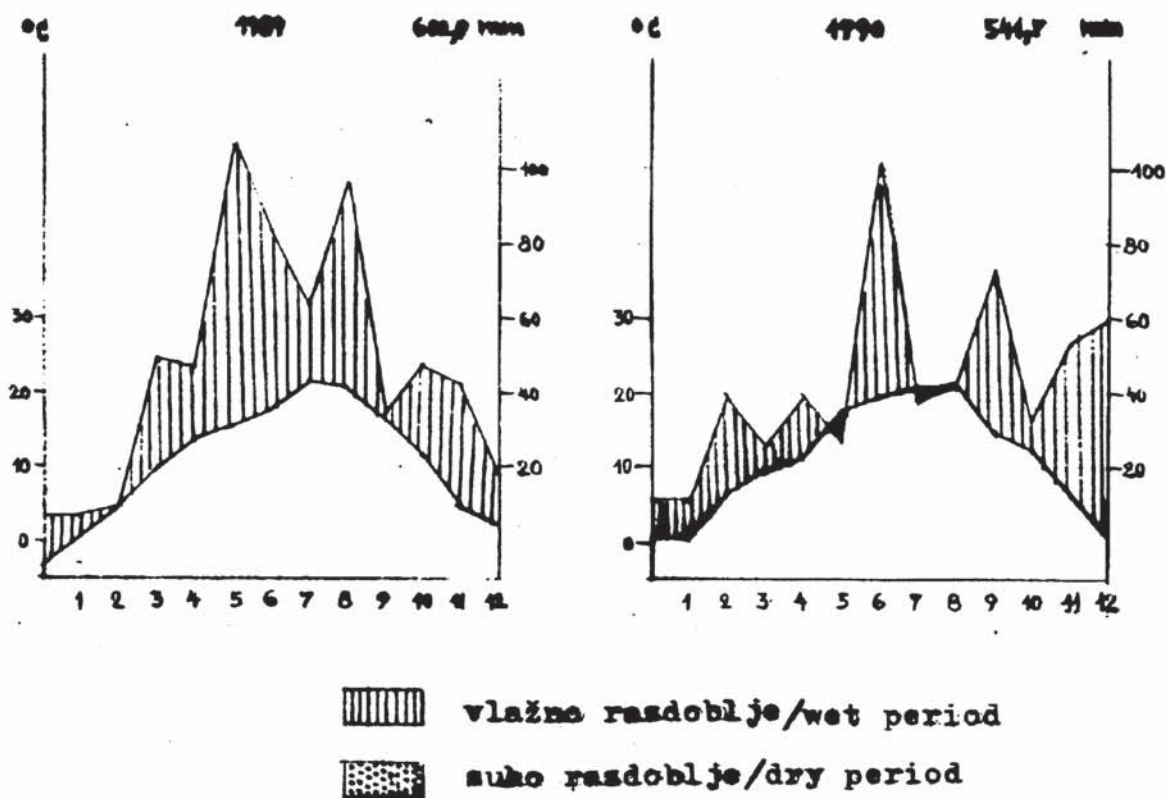
Žetva je obavljena u optimalnoj zriobi malim kombajnom za pokusne parcele. Urod zrna soje odvagana je i preračunata u kg/ha sa 13% vlage.

Statistička obrada podataka izvedena je analizom varijance, F i LSD testom po Snedecoru i sur. (1987).

## KLIMATSKE PRILIKE ZA PODRUČJE OSIJEKA

Meteorološki podaci za 1989. i 1990. godinu prikazani su na slici 1. Tijekom zimskog razdoblja 1988/1989. i 1989/1990. godine vladali su izuzetni klimatski uvjeti s vrlo blagom i izrazito suhom zimom. U većem dijelu vegetacijske sezone (od kraja travnja do kraja kolovoza) u 1989. godini bilo je dovoljno oborina za nicanje i razviće svih fenofaza biljaka soje i korova. To je pogodovalo konačnim urodima zrna soje i korova. Potpuno suprotni klimatski uvjeti vladali su u 1990. godini, naročito manjak oborina u srpnju i kolovozu, kao i vlage u tlu. To je nepovoljno utjecalo na formiranje mahuna i nalivanje zrna, te uzrokovalo smanjenje uroda soje, ali nije utjecalo na nadzemnu masu korova.

Slika 1. Meteorološki podaci za Osijek u 1989. i 1990. godini  
Figure 1 Meteorological conditions in Osijek for 1989 and 1990

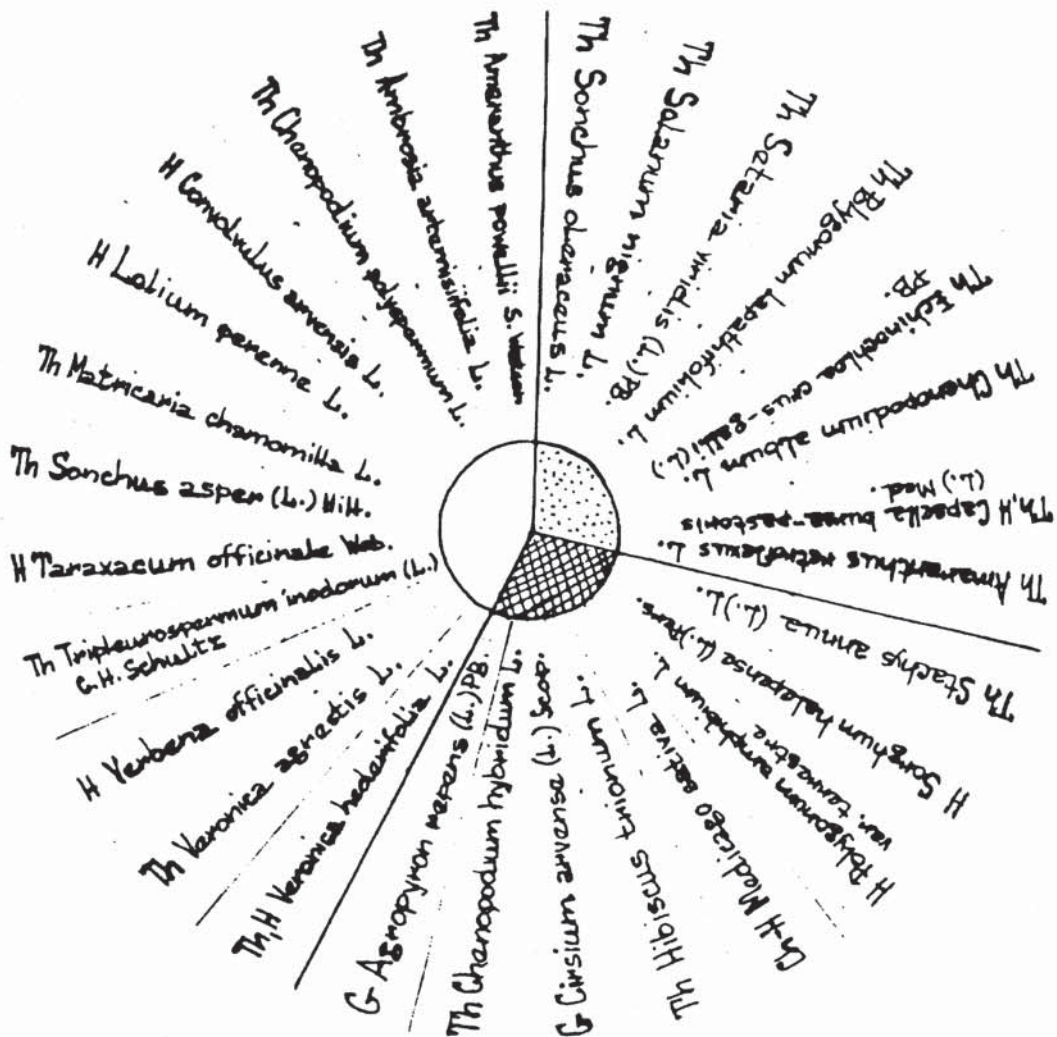







REZULTATI I RASPRAVA

Slika 2. Ukupna korovna flora (28 vrsta) u pokusu soje u Osijeku 1989. i 1990. godini

Figure 2 Total weed flora (28 species) in soybean trials in Osijek in 1989 and 1990



-  zajedničke vrste (8) u varijantama/Common species
-  pojedinačne vrste (12) u 1989. godini/Single species
-  pojedinačne vrste (8) u 1990. godini/Single species

Spektar životnih oblika/Spectrum of life form: Th = 64,29%,  
H = 25,00%, G = 7,14%, Ch = 3,57%

U korovnoj flori u pokusima soje u obje godine istraživanja utvrđeno je 28 biljnih vrsta. U 1989. bilo je 20, a u 1990. godini 16 korovnih vrsta od kojih je bilo 8 zajedničkih (*Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum lapathifolium*, *Setaria viridis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*) po varijantama i godinama (Sl. 2).

U spektru životnih oblika korovne flore u soji dominirale su jednogodišnje (Th=64,29%), a subdominantne su bile višegodišnje (H=25,00%, G=7,14%, Ch=3,57%) korovne vrste (Sl. 2).

Utvrđena nadzemna zelena masa korova u punom uzrastu (3197,3- 3495,8 g/m<sup>2</sup>) u kontrolama bez kultivacije bila je veća u sušnoj godini. Ovi rezultati pokazuju optimalan razvoj korova u izrazito sušnim uvjetima (nedostatak vode u tlu) u 1990. godini (Tab. 1 i 2) i njihovu kompeticijsku sposobnost za vlagu.

Agresivni kompleks korovnih vrsta u soji predstavljaju pretežno zajedničke vrste (8) u obje godine istraživanja. U kontroli bez kultivacije u hladnijoj i vlažnijoj 1989. godini dominirao je masom *Polygonum lapathifolium* (1701,3 g/m<sup>2</sup>), a u toplijoj i sušnijoj 1990. godini *Chenopodium album* (825,0 g/m<sup>2</sup>) i ljetna trava *Echinochloa crus-galli* (378,0 g/m<sup>2</sup>).

Koeficijenti efikasnosti kultivacija i preparata Dualin (50,1-84,8%), iako u vlažnijoj 1989. godini bili su slabi i neizvjesni (Tab. 1) u suzbijanju nadzemne mase korova (468-1595 g/m<sup>2</sup>), ali je soja postigla znatne urode zrna (1889 - 2282 kg/ha) u odnosu na kontrolu bez kultivacije (793 kg/ha).

U sušnoj 1990. godini sa znatnim manjkom vode u tlu gotovo su svi koeficijenti efikasnosti kultivacija i preparata Dualin (Tab. 2) zadovoljavali (87,4 - 92,7%), pa je preostala manja nadzemna masa korova (256,8 - 439,3 g/m<sup>2</sup>), iako su kompeticijski odnosi za vlagu sa sojom i poremećeni rad korijena soje bili jače izraženi. To se vidi po nižim urodima zrna soje (1175 -1201 kg/ha) u odnosu na 1989. godinu, što je naročito došlo do izražaja u kontroli bez kultivacije (317 kg/ha). Razlike u urodima zrna soje po varijantama pokusa u obje godine istraživanja značajne su i vrlo značajne na oba nivoa značajnosti u odnosu na vrlo niske urode u kontrolama bez kultivacije.

Topliji i izrazito sušni uvjeti u 1990. godini povoljno su utjecali na sklop soje 594 000 - 636 000 biljaka (ha) u odnosu na 1989. godinu (363 000 -448 000 biljaka (ha), a nepovoljnije na visinu stabljika (87 - 93 cm u 1990. i 92 - 109 cm u 1989.) (kao i na urod zrna u kg/ha (317-1201) u 1990. u odnosu na urod (793 - 2282) u 1989. godini (Tab. 3).

Rezultati uroda zrna soje pokazuju njenu slabiju kompeticijsku sposobnost za vlagu u odnosu na korove, naročito kod znatnog manjka vode u tlu u 1990. godini, jer su po varijantama bili manji za 476 - 1081 kg/ha u odnosu na 1989. godinu (Tab. 3).

Između uroda zrna soje u varijantama s kultivacijama i u varijanti s preparatom Dualin ne postoje statistički značajne razlike, što opravdava primjenu mehaničkog uništavanja korova u soji u širokoj praksi.



Tablica 1. Nadzemna masa korova u  $\text{g/m}^2$  u pokusu soje u 1989. godini  
Table 1 Biomass of weeds ( $\text{g/m}^2$ ) in soybean trial in 1989

Varijanta (Varijant Flora)	Kontrola Check	Dualin 5 l/ha	Jedna kultivacija	Dvije kultivacije
Datum kartiranja	28.07.1989.			
Ech Monocotyledoneae: inochloa crus-galli	55,0	-	9,8	123,8
Lolium perenne	1,3	-	-	-
Setaria viridis	5,0	-	0,1	-
Ukupno	61,3	0,0	9,9	123,8
Koeficijent efikasnosti u %	-	100,0	83,9	-102,4
Dicotyledoneae:				
Amaranthus powellii	0,5	-	112,5	-
Amaranthus retroflexus	400,0	-	34,2	105,0
Ambrosia artemisiifolia	-	200,0	223,8	72,5
Capsella bursa-pastoris	21,3	-	3,8	0,5
Chenopodium album	387,5	-	60,3	-
Chenopodium polyspermum	8,5	-	35,0	11,3
Convolvulus arvensis	-	0,5	1,3	-
Matricaria chamomilla	5,0	-	5,5	-
Polygonum lapathifolium	1701,3	210,0	802,5	585,5
Solanum nigrum	510,0	75,5	267,5	104,5
Sonchus asper	26,3	-	7,5	-
Sonchus oleraceus	58,8	-	7,5	-
Taraxacum officinale	1,3	-	-	-
Tripleurospermum inodorum	-	-	21,3	-
Verbena officinalis	2,0	-	-	-
Veronica agrestis	13,5	-	0,5	2,8
Veronica hederifolia	-	-	2,5	-
Ukupno	3136,0	486,0	1585,7	882,1
Koeficijent efikasnosti u %	-	84,5	49,4	71,9
Sveukupno	3197,3	486,0	1595,6	1005,9
Koeficijent efikasnosti u %	-	84,8	50,1	68,5
Ukupno korovnih vrsta	20			

Tablica 2. Nadzemna masa korova u  $g/m^2$  u pokusu soje u 1990. godini  
Table 2 Biomass of weeds ( $g/m^2$ ) in soybean trial in 1990

Varijanta/Variant Flora	Kontrola Check	Dualin 5 l/ha	Jedna kultivacija	Dvije kultivacije
Datum kartiranja	12.07.1990.			
Monocotyledoneae:				
Agropyron repens	80,0	-	0,5	-
Echinochloa crus-galli	378,0	42,5	2,8	13,5
Setaria viridis	-	0,3	-	-
Sorghum halepense	33,0	43,8	-	3,8
Ukupno	491,0	86,6	3,3	17,3
Koeficijent efikasnosti u %	-	82,4	99,3	96,5
Dicotyledoneae:				
Amaranthus retroflexus	-	-	1,3	47,5
Capsella bursa-pastoris	14,0	0,3	0,5	-
Chenopodium album	825,0	40,0	10,3	0,5
Chenopodium hybridum	308,0	-	26,0	250,0
Cirsium arvense	0,3	-	-	30,0
Convolvulus arvensis	6,0	2,8	7,5	0,8
Hibiscus trionum	4,0	-	0,3	-
Medicago sativa	2,0	0,5	1,3	-
Polygonum amphibium var. terrestre	1,0	117,0	2,5	40,0
Polygonum lapathifolium	318,0	85,0	-	-
Solanum nigrum	573,0	110,0	93,0	1,4
Sonchus oleraceus	273,0	0,8	25,0	27,5
Stachys annua	0,5	-	0,8	-
Ukupno	3004,8	293,0	253,5	422,0
Koeficijent efikasnosti u %	-	90,2	91,6	86,0
Sveukupno	3495,8	379,6	256,8	439,3
Koeficijenti efikasnosti u %	-	89,1	92,7	87,4
Ukupno korovnih vrsta	16			



Tablica 3. Broj biljaka, visina i urod soje u 1989. i 1990. godini  
Table 3 Number of plants, height and yield of soybean in 1989 and 1990

Varijanta pokusa Variant	Broj biljaka/ha u 1000 Number of plants	Visina Height cm	Urod zrna Yield of grain kg/ha, 13% vlage
1989.			
1. Kontrola bez kultivacije	363	92	793
2. Dualin 5 l/ha, pre em.	410	102	1989
3. Jedna kultivacija	390	102	1889
4. Dvije kultivacije	448	109	2282
LSD - 0,05	n.s.	n.s.	493
- 0,01	n.s.	n.s.	708
1990.			
1. Kontrola bez kultivacije	636	87	317
2. Dualin 5 l/ha, pre em.	606	93	1201
3. Jedna kultivacija	594	91	1175
4. Dvije kultivacije	633	89	1199
LSD - 0,05	n.s.	n.s.	281,4
- 0,01	n.s.	n.s.	404,6

## ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata dvogodišnjih istraživanja suzbijanja korova u soji kultivacijama i preparatom Dualin 5 l/ha u odnosu na kontrolu bez kultivacije mogu se izvesti sljedeći zaključci:

Korovna flora sadrži 28 biljnih vrsta (5 jednosupnica i 23 dvosupnice), od kojih je 20 bilo u 1989. i 16 vrsta u 1990. godini. Svega 8 vrsta je bilo zajedničkih po godinama i varijantama, od kojih većina čini agresivni kompleks korova u soji (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum lapathifolium*, *Solanum nigrum*), koje su bile zastupljene i najvećom nadzemnom zelenom masom.

U obje godine istraživanja utvrđena je u kontrolama bez kultivacije znatna masa svih korovnih vrsta (3197,3 - 3495,8 g/m<sup>2</sup>) u punom uzrastu, koja je kompeticijskim odnosima drastično smanjila urode zrna soje (793 - 317 kg/ha). Niži urod odnosi se na sušniju 1990. godinu, kada je uslijed nedostatka vlage u tlu bio poremećen rad korijenovog sustava soje. U hladnijoj i vlažnijoj 1989. godini bio je dominantan masom uzlati dvornik (*Polygonum lapathifolium*), a u toplijoj i sušnjoj 1990. godini obični koštan (*Echinochloa crus-galli*) i vrste *Chenopodium album* i *Solanum nigrum*.



Koeficijenti efikasnosti kultivacija i preparata Dualin bili su slabi i u pitanju (50,1 - 84,8%) u 1989., dok su u 1990. godini bili gotovo zadovoljavajući (87,4 - 92,7%).

Premda su utvrđene značajne i vrlo značajne razlike u urodima soje na oba nivoa značajnosti po godinama istraživanja u svim varijantama pokusa u odnosu na vrlo niske urode u nekultiviranim kontrolama, bili su u varijantama sa kultivacijama i preparatom Dualinom viši (1889 - 2282 kg/ha) u vlažnijoj i znatno niži (1175 - 1201 kg/ha) u sušnijoj godini.

Bitno je istaknuti da između varijanata s kultivacijama i s preparatom Dualin ne postoje značajne razlike u urodima soje, što opravdava primjenu mehaničkog uništavanja korova u širokoj praksi.

## SUMMARY

Weed control in the crop of soya cultivated once or twice and treated with the chemical Dualin (5 l/ha) was compared with that of a noncultivated check during two seasons, a more humid one of 1989, and a drier one of 1990. The trials were located in Osijek, on eutric cambisol.

The determined weed flora comprised 28 plant species, 20 in 1989 and 16 in 1990. Eight plant species, mainly very aggressive ones, were common in the years of testing and in the trial variants (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum lapathifolium*, *Solanum nigrum*).

Efficacy coefficients of cultivation and the chemical Dualin were poor and questionable (50,1 - 84,8%) in 1989, whereas those of the season 1990 were almost all satisfactory (87,4 - 92,7%).

The epigeal green mass of weeds in their full growth stage was heavier in the checks in the drier season (3197,3 - 3495,8 g/m<sup>2</sup>). Vigorous competitive ability of the weeds for moisture, especially in the conditions when this is lacking in the soil, drastically lessened the yields of soya (793 - 317 kg/ha). Due to this fact there was no positive effect of cultivation and the applied chemical on the yield of soya in the 1990 season (1175 - 1201 kg/ha), in relation to that in the 1989 season (1889 - 2282 kg/ha), although the differences in the yields of soya were significant per seasons and the tested variants because the yields of the checks were very poor.

Among the variants with cultivation and the chemical Dualin there were no significant differences as of the yields of soya, suggesting that the cultivation should be used to control the weeds in soya on a large scale.

## LITERATURA

Chancellor, R. J. (1984): Tillage effects of annual weeds germination. World soybean research conference III, 1105-1111, Ames, USA.

Domac, R. (1984): Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.

Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer, Stuttgart.

- Garcke, A.** (1972): *Illustrierte Flora Deutschland und angrenzende Gebiete*. Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Glaze, N. C., Dowler, C. C., Johnson, A. W., Sumner, D. R.** (1984): Influence of weed control programs in intensive cropping systems. *Weed Science*, Vol. 32, 762-767.
- Igrc, J., Maceljki, M., Balarin, I.** (1984): Mogućnost biološkog suzbijanja limundžika (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Zbornik referata Drugog kongresa o korovima, Osijek, 265-274.
- Kišpatić, J., Skender, A., Ivezić, M., Šilješ, I.** (1984): Ekološki pristup ispitivanju praga štetnosti korova i primjena u praksi. Zbornik referata Drugog kongresa o korovima, Osijek, 45-50.
- Maceljki, M., Usčuplić, M., Krnjajić, Đ., Cvjetković, B.** (1983): Integralna zaštita - aktualnosti u današnjoj situaciji - rezultati organizirane akcije u voćarstvu - osvrt na rad prognosne službe u zaštiti poljoprivrednog bilja - rezultati u šumarstvu. Jugoslavensko savjetovanje o primjeni pesticida, Neum, 677-712.
- Maceljki, M.** (1984): Dosadašnji rezultati i perspektive biološkog suzbijanja korova. Zbornik referata Drugog kongresa o korovima, Osijek, 255-263.
- Maceljki, M.** (1992): Integralna zaštita od korova. *Glasnik zaštite bilja*, 7-8, 205-209.
- Mihalić, V.** (1985): *Opća proizvodnja bilja*. Školska knjiga, Zagreb.
- Slife, S. W.** (1979): Weed control system in the corn belt states. World soybean research conference II, 393-398, Raleigh, USA.
- Snedecor, G. W., Cochran, W. G.** (1987): *Statistical methods*. The Iowa State University, Ames.
- Šarić, T., Božić, D.** (1984): Uloga kompleksa agrotehničkih mjera u borbi protiv korova. Zbornik referata Drugog kongresa o korovima, Osijek, 51-61.
- Trinajstić, I.** (1984): Značenje korovne flore za florno bogatstvo Jugoslavije. Zbornik referata Drugog kongresa o korovima, Osijek, 105-111.
- Vratarić, M.** (1986): *Proizvodnja soje*. NIRO "Zadrugar", Sarajevo.

**Adresa autora - Author's address:**

Primljeno: 26. 03.1993.

Prof. dr. Ana Skender, Poljoprivredni fakultet Osijek  
Znan. savjetnik dr. Marija Vratarić, Poljoprivredni institut Osijek  
Dipl. ing. Zdenko Perić, PIK "Đakovo"  
Dipl. ing. Josip Bunardžija, HV, Županja