

PRIMJENA PRIPRAVKA GOAL U SUZBIJANJU KOROVA U SUNCOKRETU

M. Bilandžić, M. Krizmanić, A. Mijić i T. Duvnjak

Poljoprivredni institut Osijek
The Agricultural Institute Osijek**SAŽETAK**

Tijekom 2001. godine na polju Poljoprivrednog instituta u Osijeku ispitana je učinkovitost pripravka Goal (oksifluorfen) nakon nicanja u suncokretu u usporedbi s netretiranom (nekultiviranom) kontrolom i varijantom Goal + Goal (nakon sjetve, a prije nicanja + nakon nicanja). Površina prethodno nije tretirana herbicidima. U različitim fenofazama razvoja suncokreta (VE, V2, V3 i V4) usjev je tretiran s 300 l škropiva/ha uz dodatak 1% ovlaživača Citowett, jedan puta u punoj količini (0,3 l/ha, 0,4 l/ha i 0,5 l/ha) i dva puta s polovičnom količinom pripravka - split.

U radu se prikazuje ukupna učinkovitost na korove i svojstva suncokreta: visinu biljke, promjer glave, sklop i urod zrna hibrida Favorit. Podaci su obrađeni analizom varijance i rangirani LSD testom na dva nivoa značajnosti.

Ukupna količina svježe nadzemne mase korova u kontroli iznosila je 188 g/m². Najbolja učinkovitost polučena je u fenofazi kotiledona jednokratnim tretiranjem u punoj količini pripravka. S povećanjem količine pripravka povećala se i učinkovitost. Za svojstva visina biljke, promjer glave i sklop nisu utvrđene značajne razlike, dok su za urod zrna suncokreta utvrđene značajne i visoko značajne razlike (P= 0,05 i 0,01). Razlike su utvrđene između kontrole i tretmana, kao i između tretmana. Najveći prosječni urod zrna polučila je varijanta 17 (kotiledoni, 2 x 0,15 l/ha), a najniži urod zrna varijanta 20 (dva para listova, 2 x 0,20 l/ha).

Istraživanja će se nastaviti, te će se moći preciznije odrediti mogućnost primjene pripravka glede količina, načina primjene i fenofaza razvoja suncokreta.

Ključne riječi; suncokret, fenofaze razvoja, herbicid, tretman, učinkovitost

UVOD

Korovi su sve nepoželjne biljke u usjevu suncokreta i jedan su od limitirajućih činitelja njegove proizvodnje. Jaki su kompetitori nadzemnom i podzemnom biomasom za hraniva, vodu, svjetlost i prostor. Kompeticija je jače

izražena u sušnim uvjetima proizvodnje. Osim što izravno utječu na smanjenje uroda, indirektno utječu i na kakvoću proizvoda. Korovi utječu na povećanje osjetljivosti suncokreta prema uzročnicima bolesti, otežavaju žetvu i povećavaju vlagu zrna. Domaćini su štetnicima i uzročnicima bolesti, mogu izazvati alergijske bolesti a poneki su i otrovni.

Pored redovitih mjera suzbijanja korova i dalje su vrlo ozbiljan problem u proizvodnji suncokreta. Nerijetko se u širokoj proizvodnji korovi osjemene u polju, što umnogome otežava njegovo suzbijanje znajući moć reprodukcije istih. Otežavajuće okolnosti su i širenje korova s zaraženih na nezaražene površine strojevima ili nekim drugim načinom prenošenja. Pored obradivih površina, jaki izvori zaraze su neobrađene i neobrađive površine (zapušteni kanali, lenije, poljski putovi i minirane površine). Na području istočne Hrvatske dominantne korovne vrste su; ECHCG, PESGL i SORHA od uskolisnih, te od širokolisnih; AMBEL, AMARE, CHEAL, POLPE i ABUTH (Topolovec i sur. 1998).

Korove u suncokretu možemo suzbijati u sva tri roka tretiranja (prije sjetve, nakon sjetve, a prije nicanja i poslije nicanja). Odabir pripravaka vršimo na temelju poznavanja sastava i brojnosti dominantnih korovnih vrsta na našem polju. Uz sve dobro učinjeno, efekt može izostati ukoliko ne bude dovoljno oborina (2-3 tjedna nakon tretiranja trebalo bi pasti minimalno 10-15 mm/m² oborina) za aktivaciju herbicida. Ako prethodno obavljena tretiranja iz bilo kojeg razloga nisu bila uspješna, možemo nakon nicanja korova i suncokreta uspješno riješiti uskolisne korovne vrste primjenom jednog od translokacijskih herbicida bez obzira na fenofazu razvoja suncokreta. Međutim, širokolisne korovne vrste nismo u mogućnosti kvalitetno riješiti pripravkom Modown, koji za sada jedini ima dozvolu za uporabu u suncokretu u R. Hrvatskoj, posebno ako se radi o otpornijim korovnim vrstama kao što su AMBEL, ABUTH i CHEAL.

Na temelju prethodnih saznanja o karakteristikama pripravka Goal i rezultata pokusa, smatramo da bi njegova primjena koristila proizvodnji suncokreta kada izostane učinkovitost prethodnih tretiranja.

Samo optimalnom tehnologijom, pravilnim plodoredom i dobrim izborom sortimenta hibrida stvorit ćemo preduvjete za sigurniju i stabilniju proizvodnju suncokreta.

MATERIJAL I METODE

Na polju Poljoprivrednog instituta u Osijeku tijekom 2001. godine ispitana je učinkovitost primjene pripravka Goal nakon nicanja u suncokretu, u usporedbi s netretiranom (nekultiviranom) kontrolom i varijantom Goal + Goal, nakon sjetve, a prije nicanja + nakon nicanja (kotiledoni), 1 + 0,3 l/ha. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u dva ponavljanja s površinom obračunske parcele od 7,7 m². Pretkultura je bila ozima pšenica. Tip tla je eutrični kambisol, dobro opskrbljen s P i K hranivima, pH-7 u nKCl-u i 1,8-2% humusa. Tehnologija je bila slijedeća; prašenje strništa, osnovna gnojidba s 250 kg/ha NPK-8:26:26 + 100 kg/ha uree, neposredno prije jesenje brazde. U

proljeće je zatvorena zimska brazda, te obavljena startna gnojdba neposredno pred sjetvu suncokreta s 200 kg/ha NPK-7:20:30. Površina nije tretirana herbicidima, a tijekom vegetacije nisu korišteni fungicidi za zaštitu od uzročnika bolesti. Sjetva je obavljena ručno u kućice 19. travnja s hibridom Favorit na sklop od 57000 biljaka/ha (70 x 25 cm) i dubinu 3-5 cm. U fenofazi dva para stalnih listova uklonjene su suvišne biljke. U različitim fenofazama suncokreta (kotiledoni - VE, nasuprotni listovi - V2, jedan par listava - V3 i dva para listava - V4, Schneiter i Miller, 1981.) usjev je tretiran jedan puta u punoj (100%) količini (0,3 l/ha, 0,4 l/ha i 0,5 l/ha) i dva puta s polovičnom količinom herbicida (split- 2 x 50%). Prigodom tretiranja koristili smo 300 l škropiva/ha uz dodatak 1%-nog ovlaživača Citowett (Tablica 1). Koeficijenti učinkovitosti su izračunati na temelju svježe nadzemne mase korova (g/m²) svih tretmana prema netretiranoj (nekultiviranoj) kontroli, krajem mjeseca srpnja, ukupno za sve korovne vrste. U fiziološkoj zriobi utvrđeni su sklopovi, visina biljke i promjer glave suncokreta na uzorku od 20 biljaka. Nakon žetve, koja je obavljena 08. listopada, izmjerena je urod zrna po parceli u pročišćenom uzorku, određen sadržaj vode, te preračunat u kg/ha prema standardu (9% vode i 2% nečistoće). Analizom varijance obrađena su svojstva; sklop, visina biljke, promjer glave i urod zrna suncokreta. Rangiranja su učinjena LSD testom na dvije razine značajnosti (0,05 i 0,01).

Tablica 1. Plan pokusa i vrijeme tretiranja

Table 1 Trial plan and time of application

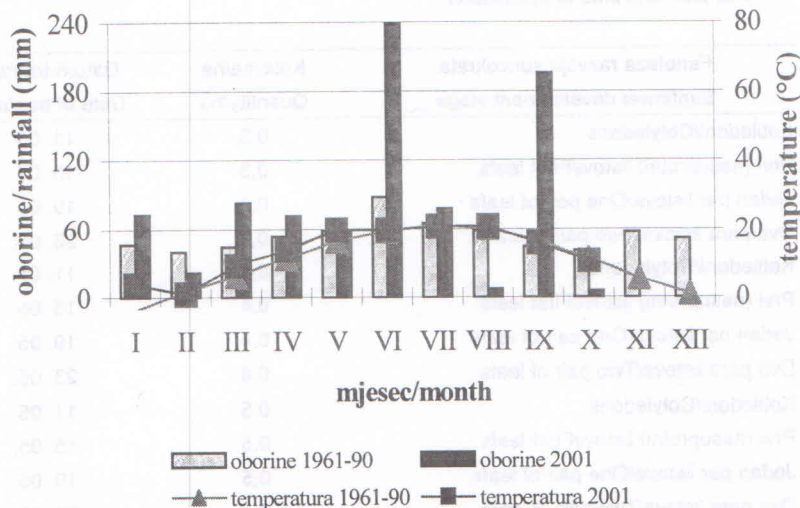
Varijanta	Fenofaza razvoja suncokreta Sunflower development stage	Količina/ha Quantity/ha	Datum tretiranja Date of treatment
1	Kotiledoni/Cotyledons	0,3	11. 05.
2	Prvi (nasuprotni) listovi/First leafs	0,3	15. 05.
3	Jedan par listova/One pair of leafs	0,3	19. 05.
4	Dva para listova/Two pair of leafs	0,3	23. 05.
5	Kotiledoni/Cotyledons	0,4	11. 05.
6	Prvi (nasuprotni) listovi/First leafs	0,4	15. 05.
7	Jedan par listova/One pair of leafs	0,4	19. 05.
8	Dva para listova/Two pair of leafs	0,4	23. 05.
9	Kotiledoni/Cotyledons	0,5	11. 05.
10	Prvi (nasuprotni) listovi/First leafs	0,5	15. 05.
11	Jedan par listova/One pair of leafs	0,5	19. 05.
12	Dva para listova/Two pair of leafs	0,5	23. 05.
13	Kotiledoni/Cotyledons	2 x 0,15 - (split)	11. 05. + 15. 05.
14	Prvi (nasuprotni) listovi/First leafs	2 x 0,15 - (split)	15. 05. + 19. 05.
15	Jedan par listova/One pair of leafs	2 x 0,15 - (split)	19. 05. + 23. 05.
16	Dva para listova/Two pair of leafs	2 x 0,15 - (split)	23. 05. + 28. 05.

Tablica 1. Plan pokusa i vrijeme tretiranja (nastavak)
Table 1 Trial plan and time of application (continued)

Varijanta	Fenofaza razvoja suncokreta Sunflower development stage	Količina/ha Quantity/ha	Datum tretiranja Date of treatment
17	Kotiledoni/Cotyledons	2 x 0,20- (split)	11. 05. + 15. 05.
18	Prvi (nasuprotni) listovi/First leaves	2 x 0,20- (split)	15. 05. + 19. 05.
19	Jedan par listova/One pair of leaves	2 x 0,20- (split)	19. 05. + 23. 05.
20	Dva para listova/Two pair of leaves	2 x 0,20- (split)	23. 05. + 28. 05.
21	Kotiledoni/Cotyledons	2 x 0,25 - (split)	11. 05. + 15. 05.
22	Prvi (nasuprotni) listovi/First leaves	2 x 0,25 - (split)	15. 05. + 19. 05.
23	Jedan par listova/One pair of leaves	2 x 0,25 - (split)	19. 05. + 23. 05.
24	Dva para listova/Two pair of leaves	2 x 0,25 - (split)	23. 05. + 28. 05.
25	Neokopavana (netretirana) kontrola Uncultivated (untreated) control	-	-
26	Goal + Goal, pre em. + post em., 1 + 0,3 l/ha	-	20. 04. + 11. 05.

KLIMATSKE PRILIKE ZA PODRUČJE OSIJEKA

Klimadijagram, Osijek, 1961-1990. i 2001.
Cimatograph, Osijek, 1961-1990 and 2001



Iz klimadijagrama je vidljivo da je tijekom vegetacije suncokreta 2001. godine palo svaki mjesec više oborina, osim u kolovozu, od višegodišnjeg prosjeka. Posebno su bili kišoviti mjeseci lipanj (238,9 mm/m²) i rujanj (195,2 mm/m²).

Tablica 2. Meteorološki podaci. Osijek, 2001.

Table 2. Climatological data. Osijek, 2001

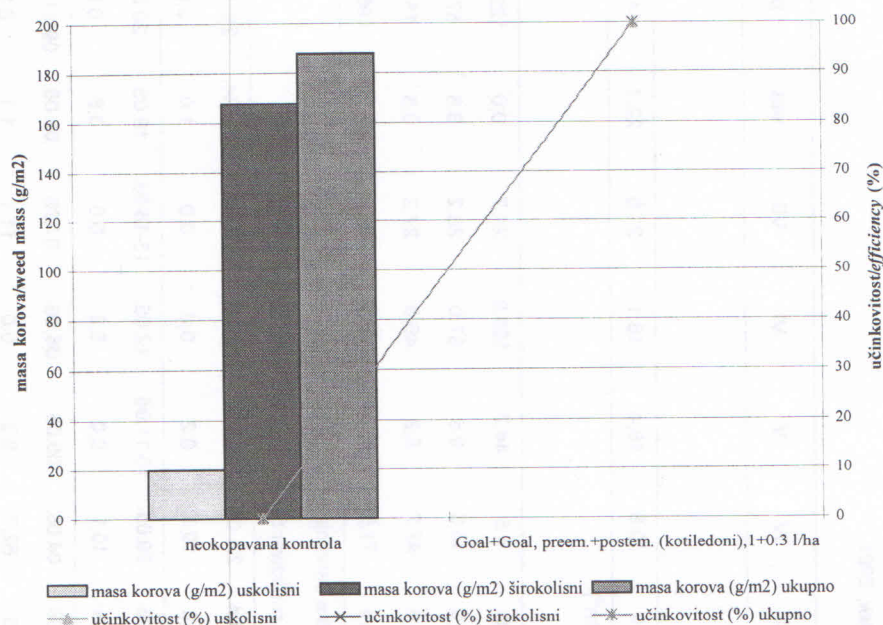
Godina Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Prosjeak /suma
Srednja mjesečna temperatura (°C)													
Average month temperature (°C)													
2001.	2,7	4,2	9,9	10,8	18,4	18,1	21,6	22,7	14,9	13,9	3,5	- 3,8	11,4
Količina oborina po dekadama (mm/m ²)													
Precipitation per decade (mm/m ²)													
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	
	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 po danima od početka tretiranja suncokreta (20.04.) do15. 06. 2001.													
Precipitation per days from beginning sunflower treatment (20th April) untill 15th June 2001													
IV	20. 04.	21. 04.	22. 04.	23. 04.	24. 04.	25. 04.	26. 04.	27. 04.	28. 04.	29. 04.	30. 04.		
	0,0	11,2	15,8	19,5	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	47,7	
V	1 - 6. 05.	07. 05.	08. 05.	09. 05.	10-11. 05.	12. 05.	13-18. 05.	19. 05.	20. 05.	21. 05.	22. 05.	23-31. 05.	
	0,0	4,3	30,3	10,1	0,0	5,3	0,0	3,8	0,5	0,0	5,2	0,0	59,5
VI	01. 06.	02. 06.	03. 06.	04. 06.	05. 06.	06. 06.	07. 06.	08. 06.	09-11. 06.	12. 06.	13. 06.	14-15. 06.	
	18,2	0,0	3,5	62,7	9,3	0,0	11,1	1,1	0,0	2,9	0,0	23,2	132,0

U tablici 2 dajemo precizniji pregled oborina tijekom 2001. godine po dekadama i dnevno od početka tretiranja suncokreta (20. travnja) do 15. lipnja. Izuzev perioda od 10. do 31. svibnja, svake dekade pala je jedna obilnija kiša, tako da je zemljište bilo vlažno gotovo cijeli period.

REZULTATI RADA

Graf 1. Svježa nadzemna masa korova (g/m^2) i učinkovitost tretmana Goal + Goal (%) na korove, Osijek, 2001. godine

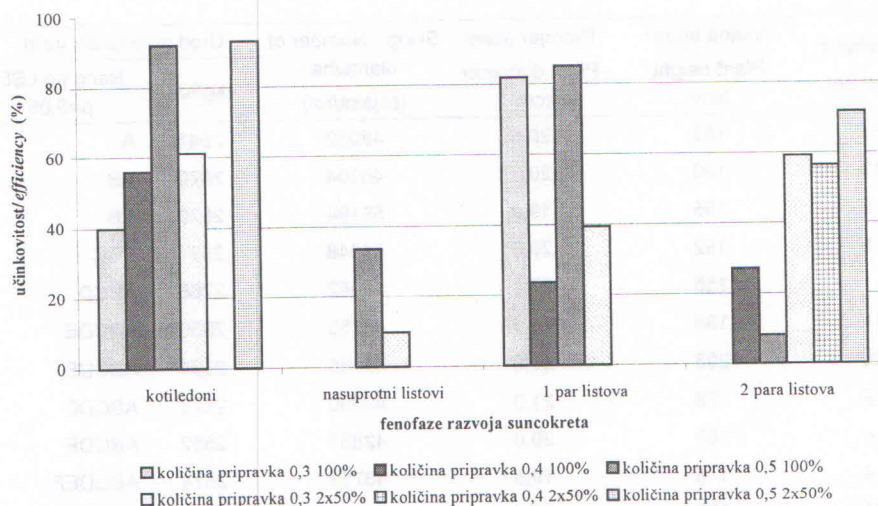
Figure 1 Fresh overground weed mass (g/m^2) and treatment efficiency Goal + Goal (%) on weeds, Osijek, 2001



Iz grafa 1 vidljivo je da je ukupna svježa masa korova u neokopavanoj (netretiranoj) kontroli (g/m^2) bila vrlo niska (188 g/m^2), i nije bilo agresivnih korovnih vrsta kao što su; SORHA, AMBEL, i ABUTH. Od uskolisnih korova (20 g/m^2) dominantni nadzemnom masom bili su ECHCG i PESGL, a od širokolisnih (168 g/m^2); CAPBP, CHEAL, POLPE, SOLNI, SONOL i TRIIN i ukupno 188 g/m^2 . Od ostalih korovnih vrsta registrirani su kao nerazvijeni korovi s masom od par grama; AMABL, AMARE, AMBEL, ANAAR, CONAS, ERICA, PAPERH, POLCO, STEME i TAROF. Na parcelama gdje je primjenjen Goal + Goal, nakon sjetve, a prije nicanja + nakon nicanja, površina je bila potpuno čista od korova.

Graf 2. Ukupna učinkovitost pripravka Goal primijenjenog u različitim fenofazama suncokreta, različitim količinama, jednokratno i u split aplikaciji, Osijek, 2001. godine

Figure 2. Total efficiency of fungicide Goal applied in different sunflower phenophases, different quantity, occurring once and in split application, Osijek, 2001



Vidljivo je da je najbolja učinkovitost polučena u fenofazi kotiledona jednokratnim tretiranjem u punoj količini pripravka/ha (39,9%, 55,9% i 92,0%), a slabija tretiranjem dva puta u polovičnoj (split) količini/ha (61,2%, 0,0% i 93,1%). Povećanjem količine pripravka se povećavala i učinkovitost. Nešto slabija učinkovitost je polučena jednim tretiranjem u fenofazi jednog para listova (81,9%, 23,4% i 85,1%), te s dva tretiranja suncokreta u fenofazi dva para listova (59,1%, 56,4% i 71,8%). Ostali rezultati su bili lošiji.

Razlike u visini biljaka su bile gotovo 40 cm, ali bez statistički značajnih razlika. Najniže biljke su bile u varijanti 24 (157 cm) a najvišlje u varijanti 25 (203 cm) - netretiranoj i nekultiviranoj kontroli. Prosječna visina biljaka je bila 183 cm. Promjer glave je bio u rasponu od 19,0 cm u varijanti 24 do 22,1 cm u varijanti 1, bez značajnih razlika. Prosječan vrijednost promjera glave je bila 20,5 cm. Sklop biljaka/ha je bio u rasponu od 33770 u varijanti 8 do 55200 u varijanti 9, bez značajnih razlika. Prosječan broj biljaka pokusa je bio 43680. Urod zrna je značajno varirao i bio je u rasponu od 1591 kg/ha u varijanti 20 do 2942 kg/ha u varijanti 17. Značajno veći urod ($P=0,05$) polučile su varijante; 17 od varijanti 3, 15, 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 13 i 9 od varijanti 15, 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijanta 5 od 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijanta 1 od varijanti 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 11, 25 (kontrola), 18, 26 (Goal + Goal) od varijanti 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 14, 21, 7, 22, 23 i 3 od varijanti 24 i 20 te varijante 15 i 19 od varijante 20. Između ostalih varijanti nisu ustanovljene značajne razlike (Tablica 3 i Graf 3).

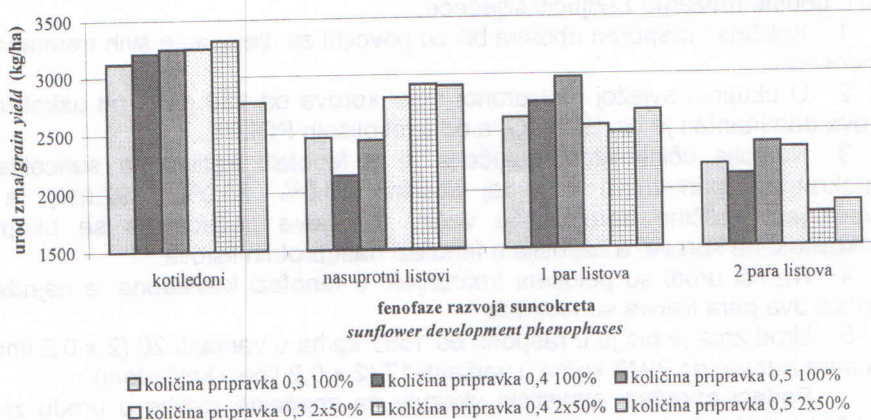
Tablica 3. Visina biljka (cm), promjer glave (cm), sklop (biljaka/ha) i urod zrna (kg/ha) prema primjenjenim varijantama, Osijek, 2001. godine

Table 3 Plant height (cm), plant diameter (cm), (plants per ha) and grain yield (kg/ha) according to applied variant, Osijek, 2001

Varijanta Variant	Visina biljke Plant height (cm)	Promjer glave Plant diameter (cm)	Sklop - Number of plants/ha (biljaka/ha)	Urod zrna/Grain yield	
				(kg/ha)	Rang po LSD p=0,05
17	185	20,6	48052	2941	A
13	190	20,8	46104	2870	AB
9	195	19,9	55194	2870	AB
5	192	20,0	51948	2831	ABC
1	185	22,1	48052	2766	ABCD
11	188	21,1	46753	2630	ABCDE
25	203	21,6	44155	2591	ABCDE
18	178	21,0	40260	2578	ABCDE
26	189	20,0	42857	2552	ABCDE
14	176	19,5	46753	2474	ABCDEF
21	180	20,4	40259	2461	ABCDEF
7	192	21,3	45455	2428	ABCDEF
22	164	20,2	42857	2403	ABCDEF
23	178	20,4	42208	2370	ABCDEF
3	196	21,3	48052	2312	BCDEF
15	175	20,0	42208	2253	CDEFG
19	175	20,0	42208	2214	DEFG
2	187	21,4	40260	2168	EFGH
10	182	19,9	44805	2149	EFGH
12	196	20,9	44156	2117	EFGH
16	173	19,7	40909	2072	EFGH
4	181	21,6	41558	1948	FGH
6	183	20,3	42857	1896	FGH
8	172	20,7	33766	1890	FGH
24	157	19,0	38311	1662	GH
20	172	19,6	35714	1591	H
LSD _{0,05}	n.s.	n.s.	n.s.	805,0	
LSD _{0,01}	n.s.	n.s.	n.s.	594,8	

Graf 3. Urod zrna suncokreta (kg/ha) u ovisnosti o količini pripravka, fenofazi razvoja i načinu primjene, Osijek, 2001. godine

Figure 3. Sunflower grain yield (kg/ha) in relation to fungicide quantity, sunflower phenophase, and way of application, Osijek, 2001



RASPRAVA

Godina 2001. obilovala je oborinama, a posebno tijekom vegetacije suncokreta. U periodu primjene herbicida bilo je dovoljno oborina za dobro djelovanje herbicida. Prvo tretiranje obavljeno je odmah nakon sjetve (Goal, 1 l/ha - varijanta 26) na vlažno tlo, a u naredna tri dana palo je 46,5 mm/m² kiše, te svakih 10 – 15 dana jedna obilnija kiša. To je zasigurno doprinijelo ukupnoj učinkovitosti, jer je poznato da Goal primjenjen na tlo ili folijarno ima još dodatno djelovanje nakon kiše, jer kišne kapi podižu s česticama tla i herbicid, te dolazi do dodatnog djelovanja na preostalu zelenu masu. Varijante u fenofazi kotiledona suncokreta tretirane su 11. svibnja u punoj količini i prvi split u polovičnoj količini herbicida, također u vlažnim uvjetima (Tablica 1). Drugi split u polovičnoj količini obavljen je 15. svibnja, kada je već istog dana primjenjeno tretiranje u fenofazi nasuprotnih listova suncokreta u punoj količini i prvi split. Ovo tretiranje, kao i sva preostala, obavljena su u gotovo identičnim uvjetima na vlažno tlo uz povremeno slabiju kišu. Tretiranja u fenofazi jednog para i dva para listova obavljena su 19. i 23. svibnja, te drugi split u fenofazi dva para listova 28. svibnja, što je bilo zadnje tretiranje suncokreta nakon nicanja.

Dobivene rezultate moramo promatrati kroz povoljne klimatske uvjete, sastav i brojnost korovne flore, te količine i način primjene herbicida. Zadovoljavajuća do odlična učinkovitost na korove je prema EWRC-u (**) od 90% do 100%. Istraživanja će se nastaviti iduće godine, kada ćemo moći sigurnije pozicionirati količinu i način primjene pripravka Goal glede fenofaza razvoja suncokreta.

ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata pokusa pripravka Goal u post emergence tretmanu u suncokretu u usporedbi s netretiranom i nekultiviranom kontrolom i varijantom Goal + Goal, nakon sjetve, a prije nicanja + nakon nicanja tijekom 2001. godine možemo zaključiti slijedeće;

1. Količina i raspored oborina bili su povoljni za djelovanje svih tretmana u suncokretu.

2. U ukupnoj svježoj nadzemnoj masi korova od 188 g/m², od uskolisnih korova dominantan je bio ECHCG, a od širokolisnih POLPE.

3. Najbolja učinkovitost polučena je u fenofazi kotiledona suncokreta jednokratnom primjenom u punoj količini (39,9%, 55,9% i 92,0%), a s povećanjem količine herbicida u većini slučajeva povećavala se ukupna učinkovitost na korove, a najlošija u fenofazi nasuprotnih listova.

4. Najviši urodi su polučeni tretiranjem u fenofazi kotiledona, a najniži u fenofazi dva para listova suncokreta.

5. Urod zrna je bio je u rasponu od 1591 kg/ha u varijanti 20 (2 x 0,2 l/ha - dva para listova) do 2942 kg/ha u varijanti 17 (2 x 0,2 l/ha - kotiledoni).

Podaci obrađeni statistički ukazuju na značajne razlike u urodu zrna između kontrole i tretmana te i između samih tretmana. Značajno veći urod (P= 0,05) polučile su varijante; 17 od varijanti 3, 15, 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 13 i 9 od varijanti 15, 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijanta 5 od varijanti 19, 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijanta 1 od varijanti 2, 10, 12, 16, 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 11, 25 (kontrola), 18, 26 (Goal + Goal) od varijanti 4, 6, 8, 24 i 20, varijante 14, 21, 7, 22, 23 i 3 od varijanti 24 i 20, te varijante 15 i 19 od varijante 20. Između ostalih varijanti nisu ustanovljene značajne razlike.

6. Za svojstva; visina biljke, promjer glave i sklop nisu postojale značajne razlike.

7. Istraživanja će se nastaviti iduće godine kada ćemo moći preciznije utvrditi mogućnost primjene pripravka Goal glede količina, načina primjene, te fenofaza razvoja suncokreta.

APPLIANCE OF GOAL FUNGICIDE IN SUNFLOWER WEED CONTROL

SUMMARY

During 2001 on the field of The Agricultural Institute Osijek was investigated the efficiency of fungicide Goal (oksifluorfen) in post emergence stage in sunflower comparing to untreated (uncultivated) control and variant Goal + Goal (pre emergence + post emergence). Before planting soil was not treated with herbicides. In different phenophases of sunflower development (VE, V2, V3 and V4) crop

was treated with 300 l/ha solution with supplement 1% Citowett as moisturizer, once in full doses (0,3 l/ha, 0,4 l/ha i 0,5 l/ha) and twice with half of fungicide doses – split.

This work is showing overall efficiency on weeds and traits of sunflower: plant height, plant diameter, number of plants per hectare and grain yield of hybrid Favorit. Data were statistically analyzed by ANOVA and LSD tests on two levels of significance. Total amount of fresh, above ground weeds by checking was 188 g/m². The best efficiency was recorded in phenophase of cotyledon by one treatment of full dose of fungicide. With the increase of the amount of the fungicide it was the increase of the efficiency as well.

No significant differences were detected for traits plant height, plant diameter and number of plants per hectare, but for the grain yield was established highly significant differences (P=0,05 and 0,01). Differences were established between the phase of checking and treatment, as well as between the treatments. The highest average grain yield was recorded by variant 17 (cotyledons, 2 x 0,15 l/ha), and the lowest grain yield by variant 20 (V4, 2 x 0,20 l/ha).

The investigation will continue, so it would be possible to determine more accurate appliance of fungicide concerning the amount, way of appliance and phenophases of sunflower development.

Key words: sunflower, phenophases of development, herbicide, treatment, efficiency

LITERATURA

1. Schneider, A. A.; Miller, J. F. 1981. Description of sunflower growth stage. *Crop Sci.* 21:901-903.
2. Skender, Ana; Ivezić, Marija 1997. Imenik korovne, ruderalne, travnjačke, močvarne, vodene i nizinske šumske flore Hrvatske, Poljoprivredni fakultet Osijek.
3. Topolovec, D.; Barić, Klara; Ostojić, Z. 1998. Zaštita suncokreta od korova. *Glasnik zaštite bilja* 5. str 273 – 276.
4. ** EWRC 1973. *Manual Field Trial C.G.*

Adrese autora - Authors' addresses:

Mr. sc. Marijan Bilandžić
Dr. sc. Miroslav Krizmanić
Mr. sc. Anto Mijić
Mr. sc. Tomislav Duvnjak
Poljoprivredni institut Osijek
The Agricultural Institute Osijek
Južno predgrađe 17
31000 Osijek
e-mail: mbiland@ratar.poljinoh.hr

Primljeno - Received:
18. 09. 2001.

FUTURE ECONOMIC ASPECTS OF WHEAT AND FLOUR PROCESSING IN EASTERN CROATIA

B. Petrač¹, D. Hrsto², J. Kanisek³ i M. Tratnik²

¹ Faculty of Economics, University J. J. Strossmayer in Osijek
Ekonomski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku

² Faculty of Agriculture, University in Zagreb
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

³ Faculty of Agriculture, University J. J. Strossmayer in Osijek
Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku

SUMMARY

If we start from the former tendencies in wheat yield and total production movement in eastern Croatia, the following phenomena could be expected in a forthcoming period:

1. Further reduction of harvested areas which will occur faster on the family farms.

2. Tendency of average wheat yield increase per hectare will be slightly faster on family farms. It is so since yields increase faster from lower to higher level than in the case of increasing from relatively high to higher level.

Projection of areas, yields and total production as well as quantitative explication of correlation between industry for final production and wheat production in wide areas of eastern Croatia was given by application of prognostic functions. Such approach, in principle, is very rare in implementation of global development policy of agroindustrial complex at home and thereby in eastern Croatia. Thus, the starting idea of this paper is also integration for its wider implementation within development of macro and micro policy as well as activities of economic factor in this area. Mutual relation in reproduction line of wheat production and processing was determined by final production degree which reduce per average annual rate of 0,41% in the retrospective period. More expressive fall is one per approximate rate of 1,47% annually in predicted period.

INTRODUCTION

The main aim of this investigation is quantitative explication of industry connection which processes wheat and its productions in Eastern Croatia area in the past with extrapolation of expected trends in the future by 2015.

Such approach is in principle very rare in the leading policy of global development of agroindustrial complex in Croatia and in the region as well. Thus, the starting idea of this paper is at the same time integration for its wider implementation within leading macro and micro policy of economic subjects activities in this area.

The use of usual prognostic functions and techniques (expert estimation, opinions, simple balances) are necessary in such cases. However, they may often approximately outline a scenario of consistent long term development.

MATERIALS AND METHODS

Functional size dependence which described trends in agricultural production of certain products often had to be explicitly expressed in the investigation used in this paper.

Thus, data were usually given in the form (p_i, t_i, f_i) , $i = 1 \dots n$ where t_i values of independent variables (very often it is time) are f_i values of dependent variables (production, yields etc.) and p_i are corresponding data weights. Correlation between dependent and independent variable should be defined beforehand.

Thus, the rate of dependent variable change in a time interval is defined by dependence function application in example 4:

$$f(t) = be^{ct}$$

which was used in this paper.

Estimation of optimum parameters is usually deduced from requirement that deviation square addition or real value and theoretical one should be minimum i.e. minimum function is demanded.

$$F(a) = \sum_{i=1}^m p_i [f_i - f(t_i, a)]$$

Problem of a minimum function F is called the problem of the smallest squares. We talk about linear or non-linear problem of the smallest squares if function $af(a)$ is linear or non-linear one. All calculations in this paper (except linear trend) are non-linear problems of the smallest squares. The most important task in this paper was to make a mathematical model which will describe phenomenon which increase to some saturating level A . A hypothesis on gradual growth slowing was expressed in the known Verhust differential equation:

$$y = cy(A - y)$$

If we suppose that wheat yield $y(t)$ is in the time (t) , then the equation describes the following principle: wheat yield increase is proportional to already