

UTJECAJ AGROTEHNIKE, ROKA SJETVE I SORTIMENTA NA UZGOJ SUNCOKRETA U ARIDNIM UVJETIMA

M. KRIZMANIĆ, A. MIJIĆ, M. BILANDŽIĆ, T. DUVNJAK,
Zorica JURKOVIĆ i Rezica SUDAR

Poljoprivredni institut Osijek
The Agricultural Institute Osijek

SAŽETAK

U oplemenjivačkom programu određuju se metode i način rada za ostvarenje postavljenih ciljeva u stvaranju novih kultivara bolje kakvoće, većeg potencijala rodnosti, što uključuje poboljšanje svih svojstava koja na posredan ili neposredan način utječu na ostvarenje konačnog cilja. Rezultati oplemenjivačkog rada na suncokretu u svijetu i u Republici Hrvatskoj ukazuju na značajan napredak. Stvoreni su hibridi visokotolerantni na najznačajnije uzročnike bolesti, povećan je sadržaj ulja u zrnu, urod zrna i urod ulja. Ova svojstva provjeravaju se svake godine kroz mrežu mikro i makropokusa, čiji rezultati potvrđuju visoku vrijednost kultivara. Međutim, često puta u širokoj proizvodnji iskorištenja ovih potencijala su značajno umanjena zbog mnogih propusta u agrotehnici iz objektivnih ili subjektivnih razloga. Nepoštivanje osnovnih agrotehničkih mjera koje su sve učestalije u proizvodnji suncokreta i ostalih ratarskih kultura rezultira smanjenim urodima, te je i ekonomičnost proizvodnje upitna, kao i ukupni društveni proizvod, što neizostavno nameće potrebu uvoza hrane iz drugih zemalja.

Danas čovjek mora u suradnji s prirodom i uz sva saznanja iz genetike i oplemenjivanja bilja stvarati kultivare koji će uz sve čudi prirode davati zadovoljavajuće rezultate. Budući da se više od 30% obradivih površina u svijetu ubraja u aridna i semiaridna područja, problem suše postao je jedan od osnovnih problema.

Na području Osijeka u 2000. izuzetno sušnoj godini suncokret je ispolio visoku tolerantnost prema suši. Na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta Osijek u mikropokusima sijanim u različitim rokovima sjetve utvrđene su značajne razlike kod većine ispitivanih svojstava. U prvom roku sjetve kod 29 ispitivanih hibrida osvaren je visok prosječan urod zrna (4557 kg/ha), sadržaj ulja (48,21%), te urod ulja (2003 kg/ha). U drugom roku sjetve isti hibridi ostvarili su značajno manji urod zrna (3815 kg/ha), i urod ulja (1641 kg/ha), te sadržaj ulja (47,14%). Najveći urod zrna (6195 kg/ha) i urod ulja (2774 kg/ha) ostvario je hibrid FAVORIT u prvom roku sjetve, također i prosječno za oba roka sjetve.

Ključne riječi: suncokret, rok sjetve, urod zrna, urod ulja

UVOD

Suncokret je u Republici Hrvatskoj najznačajnija kultura za proizvodnju kvalitetnog jestivog ulja, a u svijetu ubraja se među tri prioritete uljne kulture. Godine 1988. svjetska proizvodnja suncokreta zasnovana je na površinama od 21,3 miliona hektara a prosječan urod zrna iznosio je 1,16 t/ha. Proizvodnja suncokreta u R. Hrvatskoj ne zadovoljava potrebe domaće uljarske industrije te još uvijek moramo uvoziti ovu vrlo značajnu uljaricu. To potvrđuju i podaci o zasijanim površinama u proteklih trideset godina. U razdoblju od 1970. do 1979. godine u Hrvatskoj je suncokretom prosječno zasijano 14987 ha i ostvaren prosječan urod zrna 1,79 t/ha, u razdoblju 1980.-1989. godine 16189 ha sa 2,37 t/ha i od 1990. do 2000. godine 21458 ha s prosječnim urodom 2,08 t/ha. Razlozi osciliranja površina i prinosa su višestruki. U prvih deset godina u strukturi sjetve su bile različite sorte koje u našim agroekološkim uvjetima nisu mogle dati zadovoljavajuće rezultate. Međutim u drugom desetljeću u proizvodnji se uvode hibridi proizvedeni na temelju linija citoplazmatske muške sterilnosti koju je otkrio Leclercq (1969) križanjem vrsta *Helianthus petiolaris* x *H. annuus*. Kinman, (1970), Vanceanu, i Stoeneescu, (1976) i drugi otkrivaju izvore restorer gena za obnavljanje fertiliteta u F₁ generaciji. Time započinje novo razdoblje korištenja heterozisa, tj. stvaranje linija i hibrida F₁ generacije. Novi hibridi su ispoljili veći potencijal za urod zrna, veći sadržaj ulja i urod ulja, te ujednačeno dozrijevanje, veću stabilnost i adaptabilnost. Masovnijim uvođenjem hibrida u proizvodnju 1977. godine dovelo je do značajnijeg povećanja površina pod suncokretom. Međutim u razdoblju od 1980. do 1984. godine došlo je do intenzivnije pojave uzročnika bolesti *Diaporthe/Phomopsis spp.* koji je značajno smanjio urode zrna i površine Škorić, (1984). Zbog uskog plodoreda i uske genetske varijabilnosti hibrida osim ove bolesti došlo je do učestalije pojave i drugih uzročnika: *Phoma spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria spp.* i dr., Mancl, (1982), Vanceanu, (1983), Škorić, (1986). U nastojanju da se ovi problemi riješe prešlo se na traženje izvora otpornosti na bolesti u divljim vrstama suncokreta iz roda *Helianthus*, kao i u postojećim populacijama kulturnog suncokreta.

U Poljoprivrednom institutu Osijek je također prije dvadesetak godina glavni naglasak u oplemenjivačkom programu bio stvaranje hibrida visokog potencijala rodosti zrna i ulja s naglašenom tolerantnosti ili otpornosti prema najznačajnijim bolestima suncokreta, Krizmanić, (1989). Stoga su postavljeni temeljni ciljevi u oplemenjivanju suncokreta:

- povećati urod zrna (iznad 5 t/ha)
- povećati sadržaja ulja u zrnu (iznad 50%)
- povećati žetveni indeks
- povećati otpornost na sušu i najznačajnije bolesti
- povećati otpornost na polijeganje
- stvoriti hibride visoke adaptabilnosti i stabilnosti.

Rezultat rada temeljen na postavljenim ciljevima u oplemenjivanju suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek su dvanaest priznatih hibrida visokog uroda zrna i ulja, visoke tolerantnosti prema najznačajnijim bolestima, visoko tolerantnih na sušu. To potvrđuju rezultati ispitivanja u mikropokusima u izrazito sušnoj 2000. toj godini na području Osijeka, koji se prikazuju u nastavku ovoga rada.

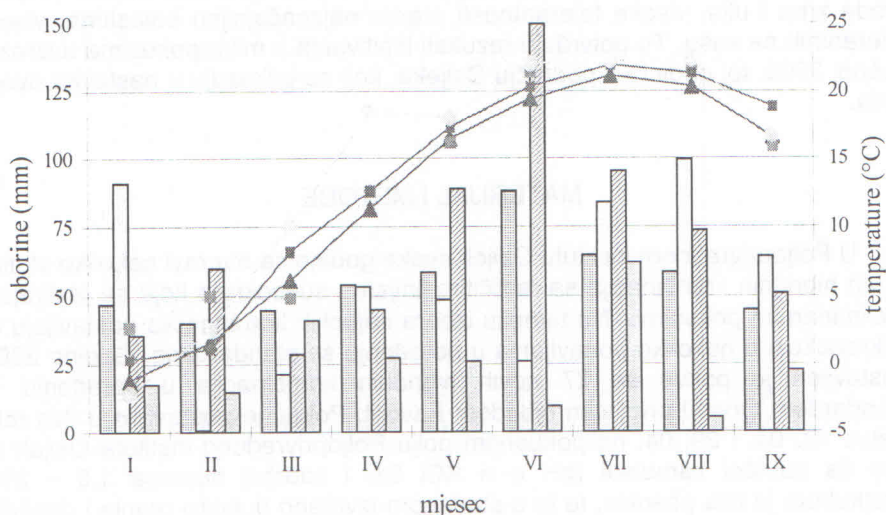
MATERIJAL I METODE

U Poljoprivrednom institutu Osijek svake godine se napravi nekoliko stotina novih hibridnih kombinacija sa različitim linijama suncokreta koje se testiraju u preliminarnim pokusima. Na temelju izbora najboljih kombinacija postavljaju se mikropokusi u nekoliko ponavljanja u poređenju sa standardima. Godine 2000. postavljen je pokus sa 27 novih hibridnih kombinacija u poređenju sa standardom Orion i priznatim hibridom Favorit. Pokus je postavljen u dva roka sjetve 12. 04. i 29. 04. na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta Osijek na tipu tla eutrični kambisol (pH u n KCl 5,6 i sadržaj humusa 1,5 – 2%). Pretkultura je bila pšenica, te je u studenom izvršeno duboko oranje i gnojdba sa 100 kg/ha uree i 350 kg/ha NPK- 8 : 26 : 26, u proljeće 200 kg/ha NPK- 7 : 20 : 30, te jedna prihrana s kultivacijom u fenofazi 3 – 4 para listova sa 100 kg/ha KAN- 27% N. Sjetva je obavljena ručno na razmak 70 x 25 cm i na dubinu 5 cm. Veličina osnovne parcele je bila 15,4 m². Pokus je postavljen u četiri ponavljanja po metodi slučajnog bloknoeg rasporeda. Zaštita od korova je izvršena uz inkorporaciju pripravaka Eradicane + Racer, 4 + 2,5 l/ha. U fazi 7-8 pari listova zaštita od bolesti provedena je s fungicidom Konker, 1,5 l/ha. Žetva je obavljena u prvoj dekadi rujna s kombajnom za pokusne parcele, Wintersteiger. U uzorcima je određen sadržaj vode u zrnu, nakon toga su očišćeni i izvagani. Izmjerena su svojstva; visina biljke, promjer glave, masa 1000 zrna, hektolitarska masa. Sadržaj ulja u zrnu je određen aparatom za brzo određivanje ulja NMR- 4000 analyser, te preračunat u % na A.S.T. (apsolutno suhu tvar). Urod zrna prikazan je u kg/ha sa 9% vode, i 2% nečistoće, a urod ulja u kg/ha u A.S.T..

KLIMATSKE PRILIKE NA PODRUČJU OSIJEKA (1998 –2000)

Klimatski uvjeti 2000.-te godine tijekom vegetacije bili su vrlo nepovoljni. Nedostatak oborina, visoke dnevne temperature, niska relativna vlažnost zraka bile su ravne elementarnoj nepogodi. U razdoblju siječanj– rujna palo je ukupno 316 mm/m² oborina, što je značajno manje u odnosu na 1998. i 1999. godinu ili u odnosu na višegodišnji prosjek. Uz nedostatak oborina ove godine zabilježene su tijekom vegetacije i visoke dnevne temperature koje su u odnosu na prethodne dvije godine bile više za 1,5 °C (Graf 1).

Klimadijagram za područje Osijeka, 1998-2000.



oborine 1961-90
 oborine 1998
 oborine 1999
 oborine 2000
 temperatura 1961-90
 temperatura 1998
 temperatura 1999
 temperatura 2000

Oborine Σ 1998. 683 mm
 Σ 1999. 867 mm
 Σ 2000. 316 mm

Temperatura ξ 1998. 11,3 °C
 ξ 1999. 11,4 °C
 ξ 2000. 12,9 °C

REZULTATI I RASPRAVA

Visina biljke

Između ispitivanih hibrida u oba roka sjetve utvrđene su statistički značajne razlike u visini biljke. U prvom roku sjetve visina biljke iznosila je 153 cm, a u drugom roku 134 cm (Tab. 1). Devet eksperimentalnih hibrida u prvom roku sjetve imala su značajno niže biljke u odnosu na standard Orion, dok je kod ostalih hibrida visina biljke bila na razini standarda. U drugom roku sjetve trinaest hibrida je imalo značajno niže biljke u odnosu na standard (Tab. 1). U prvom roku sjetve 16 hibrida imala su značajno veću visinu biljke u odnosu na drugi rok sjetve. Prema istraživanjima Šhabana, (1974), Škorića, (1974), Stojanove, (1975), Krizmanića, (1992), Marinkovića, (1997) i dr. srednja visina biljke jedna je od komponenti produktivnog genotipa suncokreta.

Tablica 1. Utjecaj roka sjetve na visinu biljke i promjer glave kod OS- hibrida suncokreta u aridnim uvjetima. Osijek, 2000.

Table 1. Influence sowing period on plant height and head diameter with OS- sunflower hybrids in arid conditions. Osijek, 2000.

Red. broj No	Hibrid Hybrid	Visina biljke (cm) Plant height (cm)			Promjer glave (cm) Head diameter (cm)		
		Rok sjetve Sowing period		Prosjeck Average	Rok sjetve Sowing period		Prosjeck Average
		I	II		I	II	
1	ORION (standard)	164	145	154	18,5	25,5	22,0
2	FAVORIT	168	125	146	22,1	27,5	24,8
3	OS-H-1	132	120	126	18,1	23,7	20,9
4	OS-H-9	169	158	163	21,3	23,5	22,4
5	OS-H-15	135	125	130	19,0	21,7	20,3
6	OS-H-22	129	121	125	20,1	25,0	22,6
7	OS-H-25	166	147	157	21,3	23,7	22,5
8	OS-H-28	149	132	141	18,8	21,7	20,2
9	OS-H-32	142	124	133	20,9	25,2	23,1
10	OS-H-34	151	133	142	20,6	22,0	21,3
11	OS-H-74	123	119	121	18,1	21,0	19,5
12	OS-H-120	134	125	130	20,4	23,0	21,7
13	OS-H-134	139	133	136	19,4	22,8	21,1
14	OS-H-154	142	134	138	19,3	22,7	21,0
15	OS-H-170	148	144	146	20,3	25,2	22,7
16	OS-H-190	156	156	156	19,9	20,4	20,1
17	OS-H-270	149	134	141	18,5	21,4	19,9
18	OS-H-28 RH	136	129	132	20,5	23,2	21,8
19	OS-H-28 R	155	111	133	21,9	21,0	21,5
20	OS-H-312	152	124	138	19,9	18,7	19,3
21	OS-H-219a R-28	153	129	141	20,4	25,5	22,9
22	OS-H-269 R- 28	154	129	141	20,7	24,0	22,4
23	OS-H-20	167	130	148	19,1	25,2	22,1
24	OS-H-189	177	150	163	22,1	25,2	23,6
25	OS-H-259	176	139	157	21,7	24,7	23,2
26	OS-H-271	172	146	159	21,2	24,4	22,8
27	OS-H-103	159	146	152	17,7	23,5	20,6
28	OS-H-251	165	153	159	20,2	23,7	21,9
29	OS-H-227	177	143	160	21,0	22,7	21,8
Prosjeck:		153	134	144	20,1	23,3	21,7
LSD- 0,05	A- (hibrid)(hybrid)	21,8	13,5		2,05	2,61	
LSD- 0,05	AxB						
	(hibrid x rok)	14,4			1,63		
	(hibrid x sowing period)						

Tablica 2. Utjecaj roka sjetve na sklop u žetvi kod OS- hibrida suncokreta u aridnim uvjetima, Osijek, 2000.

Table 2. Influence sowing period on number of plants at harvest with OS- sunflower hybrids in arid conditions, Osijek, 2000.

Red. broj No	Hibrid Hybrid	Broj biljaka/ ha u žetvi - Number of plants at harvest		
		Rok sjetve - Sowing period		Prosjek Average
		I	II	
1	ORION (standard)	55700	37100	46400
2	FAVORIT	57200	35000	46100
3	OS-H-1	47200	33600	40400
4	OS-H-9	50000	37100	43550
5	OS-H-15	49500	33600	41550
6	OS-H-22	46700	30000	38350
7	OS-H-25	52400	39300	45850
8	OS-H-28	53300	47100	50200
9	OS-H-32	39000	22800	30900
10	OS-H-34	51900	45700	48800
11	OS-H-74	50900	41400	46150
12	OS-H-120	50500	35000	42750
13	OS-H-134	45200	31400	38300
14	OS-H-154	53800	32800	43300
15	OS-H-170	55700	41400	48550
16	OS-H-190	52800	47100	49950
17	OS-H-270	54700	47100	50900
18	OS-H-28 RH	47600	42100	44850
19	OS-H-28 R	50000	44300	47150
20	OS-H-312	53800	47900	50850
21	OS-H-219a R-28	51900	41400	46650
22	OS-H-269 R- 28	51400	37100	44250
23	OS-H-20	56200	37100	46650
24	OS-H-189	55200	40700	47950
25	OS-H-259	51400	37100	44250
26	OS-H-271	53300	44300	48800
27	OS-H-103	56200	43600	49900
28	OS-H-251	50000	36400	43200
29	OS-H-227	51900	42800	47350
Prosjek – Average		51566	39045	
LSD - 0,05 (hibrid) - (hybrid)		7220	9460	
LSD - 0,05 AxB				
(hibrid x rok) - (hybrid x sowing period)			5925	

Promjer glave

Kod novih OS hibrida suncokreta promjer glave u prvom roku sjetve iznosio je 20,1 cm, a u drugom roku 23,3 cm. Veći promjer glave u drugom roku sjetve rezultat je većeg vegetacijskog prostora zbog prorjeđenog sklopa, (Tab.1 i 2). U prvom roku sjetve jedanaest hibrida imalo je značajno veći promjer glave od standarda, a u drugom roku sjetve jedanaest hibrida imalo je značajno manji promjer glave u odnosu na standard. U drugom roku sjetve dvanaest hibrida imalo je značajno veći promjer glave u odnosu na prvi rok sjetve, (Tab.1). Za postizanje visokog uroda zrna značajan utjecaj ima promjer glave i broj oplođenih zrna po glavi, Krizmanić et al.,(1989). Iste rezultate dobili su Kováčik, (1977), Giriraj, (1979), Ivanov, (1980), i dr.. U optimalnom sklopu potrebno je ostvariti 1500 zrna po glavi, Škorić, (1989). Prema istraživanjima Pustavoit-ove, (1966), cit. Škorić, (1989), srednja veličina glave (20- 25 cm), pri optimalnom sklopu osigurava visoke urode zrna.

Masa 1000 zrna

Masa 1000 zrna i hektolitarska masa također su važne komponente uroda zrna što ukazuju Šhabana, (1974), Stojanova i sur., (1975), Albai Greco, (1979), Krizmanić, (1988) i dr.. U sušnoj 2000. godini ispitivani hibridi ostvarili su vrlo dobru masu 1000 zrna, u prvom roku sjetve 64,4 g, a u drugom roku 68,3 g. (Tab.3), što ukazuje da je većina hibrida ispoljila vrlo dobru otpornost prema stresnim uvjetima tijekom vegetacije (Klimadijagram. 1). Deset hibrida imalo je značajno manju masu 1000 zrna u odnosu na standard Orion (68,9 g) u prvom roku sjetve, dok su ostali hibridi bili na razini standarda. U drugom roku sjetve devet hibrida je imalo značajno manju masu 1000 zrna u odnosu na standard, a četiri hibrida je imalo značajno veću masu 1000 zrna. U ovom pokusu za ovo svojstvo nije utvrđena značajna interakcija između hibrida i roka sjetve.

Hektolitarska masa

Hektolitarska masa u prvom roku sjetve (44,6 kg) bila je veća u odnosu na drugi rok (36,9 kg). U prvom roku sjetve svi hibridi imali su značajno veću hektolitarsku masu u odnosu na drugi rok sjetve (Tab. 3).

Urod zrna

Urod zrna je vrlo složeno svojstvo i pod velikim je utjecajem okoline. Zbog toga je neophodno stvoriti selekcijski materijal sa što većom genetičkom varijabilnosti kako bi se dobile linije dobrih kombinatornih sposobnosti, a time i hibridi visoke stabilnosti i adaptabilnosti koji će u nepovoljnim ekološkim uvjetima (suša, vlaga, bolesti) davati stabilne i zadovoljavajuće urode zrna i ulja,

K r i z m a n i ć, (1989, 1992), M a r i n k o v i ć, (1997), i dr.. Ispitivani hibridi u ovom pokusu su potvrdili da imaju visoku stabilnost, te su u stresnim uvjetima tijekom vegetacije u 2000. godini ostvarili visoke urode zrna, vrlo dobar sadržaj ulja i urod ulja, (Tab. 4).

Prosječan urod zrna u prvom roku iznosio je 4557 kg/ha, a u drugom roku 3815 kg/ha. Devet novih OS- hibrida imalo je značajno manji urod zrna u odnosu na standard, a hibrid Favorit sa urodom zrna 6195 kg/ha bio je značajno bolji od standarda i od svih ispitivanih hibrida u prvom roku sjetve. U drugom roku sjetve hibridi pod oznakom OS-H-9, OS-H-28, OS-H-190, OS-H-219aR-28, OS-H-189, OS-H-259 i OS-H-271 ostvarili su značajno veći urod zrna od standarda tj. ispoljili su veću tolerantnost prema suši. Ostali hibridi bili su značajno nižeg uroda od standarda ili su bili na razini standarda (Tab. 4). Utvrđena je značajna interakcija između rokova sjetve kod 20 hibrida koji su u prvom roku ostvarili značajno veće urode od standarda ili su bili na razini standarda.

Sadržaj ulja

Sadržaj ulja je kvantitativno svojstvo i određeno je genetičkim potencijalom, ali može značajno varirati pod utjecajem okoline, K r i z m a n i ć, (1992). Prosječan sadržaj ulja iznosio je 48,21% u prvom i 47,14% u drugom roku sjetve. Kod sedam novih OS- hibridnih kombinacija određen je značajno veći sadržaj ulja u odnosu na standard u prvom roku sjetve. Isti broj hibrida imao je značajno veći sadržaj ulja od standarda u drugom roku sjetve (Tab. 4). To ukazuje da je učinjen napredak u oplemenjivanju na povećan sadržaj ulja. Najveći sadržaj ulja u suhoj tvari određen je kod hibrida pod oznakom OS-H-74 (56, 46%).

Urod ulja

Prema istraživanjima K r i z m a n i ć a, (1992), na temelju linearne korelacijske analize utvrđena je vrlo jaka pozitivna povezanost uroda ulja i uroda zrna, te da u oplemenjivanju na visok urod ulja treba stvarati genotipove visokog uroda zrna sa visokim sadržajem ulja u zrnu. K r i z m a n i ć, et al, (1995) su na temelju istraživanja utvrdili da je urod ulja gotovo u potpunoj korelaciji sa urodom zrna ($r = 0,987$), te da sadržaj ulja u zrnu također značajno određuje urod ulja ($r = 0,380$, $r = 0,734$, $r = 0,771$).

Budući da su u ovom pokusu 2000. te godine OS- hibridi suncokreta ostvarili visok urod zrna, visok sadržaj ulja dobiveni su i visoki urodi ulja, (2003 kg/ha) u prvom i (1641 kg/ha) u drugom roku sjetve. U prvom roku sjetve deset novih hibrida imali su značajno niži urod ulja u odnosu na standard. Hibrid Favorit ostvario je značajno najveći urod ulja. U drugom roku sjetve sedam hibrida ostvarilo je značajno veći urod ulja od standarda, a osam hibrida značajno niži urod ulja, (Tab. 4).

Tablica 3. Utjecaj roka sjetve na masu 1000 zrna i hektolitarsku masu kod OS- hibrida suncokreta u aridnim uvjetima. Osijek, 2000.

Table 3. Influence sowing period on the 1000 kernel weight, and hectolitre weight with OS-sunflower hybrids in arid conditions, Osijek, 2000.

Red. broj No	Hibrid Hybrid	Masa 1000 zrna (g) 1000 kernel weight (g)			Hektolitarska masa (kg) hectolitre weight (kg)		
		Rok sjetve Sowing period		Prosjek Average	Rok sjetve Sowing period		Prosjek Average
		I	II		I	II	
1	ORION (standard)	68,9	70,9	69,9	45,7	36,1	40,9
2	FAVORIT	70,2	70,6	70,4	45,7	39,8	42,7
3	OS-H-1	74,9	74,1	74,5	48,2	41,8	45,0
4	OS-H-9	66,8	72,7	69,7	44,1	37,3	40,7
5	OS-H-15	46,9	56,0	51,5	46,2	42,5	44,3
6	OS-H-22	61,2	71,6	66,4	40,8	37,4	39,1
7	OS-H-25	62,0	68,2	65,1	42,6	35,9	39,2
8	OS-H-28	61,5	66,8	64,1	46,3	35,7	41,0
9	OS-H-32	70,2	74,4	72,3	46,7	38,5	42,6
10	OS-H-34	56,5	60,2	58,3	48,2	35,6	41,9
11	OS-H-74	58,9	66,4	62,6	49,1	41,7	45,4
12	OS-H-120	70,4	72,4	71,4	43,4	32,3	37,8
13	OS-H-134	66,4	69,9	68,1	46,7	39,3	43,0
14	OS-H-154	49,4	58,1	53,8	42,7	32,7	37,7
15	OS-H-170	61,8	65,4	63,6	43,8	38,0	40,9
16	OS-H-190	52,7	63,9	58,3	45,2	34,6	40,0
17	OS-H-270	60,0	63,7	61,8	43,8	35,9	39,8
18	OS-H-28 RH	65,0	68,8	66,9	46,9	35,3	41,1
19	OS-H-28 R	65,7	66,6	66,1	42,6	38,2	40,4
20	OS-H-312	45,6	49,4	47,5	45,1	40,5	42,8
21	OS-H-219a R-28	69,5	71,7	70,6	42,5	35,0	38,8
22	OS-H-269 R- 28	68,2	68,4	68,3	44,9	38,3	41,6
23	OS-H-20	58,1	68,0	63,1	44,1	35,7	39,9
24	OS-H-189	75,5	75,5	75,5	44,1	36,6	40,3
25	OS H 260	74,0	75,0	75,0	42,5	34,0	38,2
26	OS-H-271	70,5	75,5	73,0	43,2	36,0	39,6
27	OS-H-103	71,2	70,9	71,0	43,7	34,7	39,2
28	OS-H-251	74,1	76,1	75,1	43,2	36,5	39,8
29	OS-H-227	71,1	68,4	69,7	43,3	36,3	39,8
Prosjek:		64,4	68,3	66,3	44,6	36,9	40,8
LSD- 0,05 A- (hibrid)(hibrid)		7,31	4,35		1,88	2,77	
LSD- 0,05 AxB (hibrid x rok)		n.s.			1,64		
(hibrid x sowing period)							

Tablica 4. Utjecaj roka sjetve na urod zrna, sadržaj ulja i urod ulja kod OS- hibrida suncokreta u aridnim uvjetima. Osijek, 2000.

Table 4. Influence sowing period on seed yield, oil content and oil yield with OS- sunflower hybrids in arid conditions, Osijek, 2000.

Red. broj No	Hibrid Hybrid	Urod zrna (9 + 2) (kg/ha) Seed yield		Sadržaj ulja u A.S.T. (%) Oil content (%) in A.D.M.		Urod ulja (u A.S.T.) (kg/ha) Oil yield in A.D.M.	
		Rok sjetve Sowing period		Rok sjetve Sowing period		Rok sjetve Sowing period	
		I	II	I	II	I	II
1	ORION (standard)	5100	3885	47,87	46,47	2228	1643
2	FAVORIT	6195	3931	49,21	47,36	2774	1695
3	OS-H-1	3305	3537	50,85	52,36	1527	1690
4	OS-H-9	5471	4456	47,30	43,02	2353	1770
5	OS-H-15	3000	1964	40,90	41,96	1117	749
6	OS-H-22	3852	3594	49,31	46,03	1730	1504
7	OS-H-25	5019	3892	46,74	44,22	2139	1569
8	OS-H-28	5195	4852	51,71	49,75	2445	2198
9	OS-H-32	3995	2614	49,83	45,94	1809	1093
10	OS-H-34	5128	4001	55,21	51,35	2575	1867
11	OS-H-74	4505	3828	56,46	56,13	2322	1956
12	OS-H-120	4329	3536	51,35	48,98	2026	1575
13	OS-H-134	4324	2850	50,58	47,42	1993	1231
14	OS-H-154	4057	3370	47,28	44,08	1745	1354
15	OS-H-170	4710	4057	47,96	47,39	2058	1746
16	OS-H-190	4690	4362	50,21	47,90	2144	1905
17	OS-H-270	4128	3087	49,23	48,45	1848	1362
18	OS-H-28 RH	3752	4264	49,04	50,10	1670	1945
19	OS-H-28 R	4819	3072	44,70	44,77	1957	1261
20	OS-H-312	4195	3199	46,13	48,11	1764	1400
21	OS-H-219a R-28	4629	4758	46,35	46,54	1953	2019
22	OS-H-269 R- 28	4786	3410	44,96	45,02	1957	1394
23	OS-H-20	4681	3607	49,62	48,33	2130	1587
24	OS-H-189	4667	5298	45,77	46,01	1948	2219
25	OS-H-259	5286	4533	45,78	44,14	2202	1824
26	OS-H-271	4762	4517	48,83	48,22	2116	1985
27	OS-H-103	4095	4000	46,67	47,42	1742	1726
28	OS-H-251	4247	3914	43,41	44,50	1675	1582
29	OS-H-227	5243	4249	44,95	45,05	2147	1742
	Prosjeak:	4557	3815	48,21	47,14	2003	1641
	LSD- 0,05-A- (hibrid)(hybrid)	804	433	2,03	1,96	379	231
	LSD- 0,05- AxB (hibrid x rok) (hybrid x sowing period)		461		1,39		222

ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata ispitivanja 27 novih hibridnih kombinacija suncokreta u dva roka sjetve u aridnim uvjetima 2000. godine mogu se donijeti preliminarni zaključci:

- u prvom roku sjetve (12. 04.) ostvareni su značajno bolji rezultati u većini ispitanih svojstava
- u prvom roku sjetve ostvaren je prosječan urod zrna od 4557 kg/ha, te urod ulja 2003 kg/ha
- u drugom roku sjetve (29. 04.) prosječan urod zrna bio je 3815 kg/ha, a urod ulja 1641 kg/ha
- prosječan sadržaj ulja u A.S.T. u prvom roku iznosio je 48,21%, a u drugom 47,14%
- prosječni urod zrna i ulja za oba roka sjetve potvrđuju visoku tolerantnost većine ispitivanih hibrida prema suši i visokim temperaturama tijekom vegetacije suncokreta na području Osijeka
- u pokusu se posebno istakao priznati hibrid FAVORIT koji je u prvom roku sjetve sa urodom zrna (6195 kg/ha) i urodom ulja (2774 kg/ha) daleko nadmašio sve ispitivane hibride
- hibrid ORION, kao standard u pokusu u prvom roku sjetve ostvario je urod zrna 5100 kg/ha i ulja 2228 kg/ha čime je potvrdio svoj visok potencijal za urod zrna i ulja

CROP MANAGEMENT, SOWING PERIOD AND DIFFERENT HYBRIDS IMPACT ON GROWING SUNFLOWER IN ARID CONDITIONS

SUMMARY

Breeding program determine methods and way of work for realization seted goals in creation of new cultivars, better quality, higher grain yield potential, that include improvement of all traits which influence directly or indirectly on realization of final goal. Results of sunflower breeding program in the world and in Republic of Croatia shows significant progress. Hybrids with high tolerance to major pathogenes, higher oil content, grain yield and oil yield per hectare were created. These traits are test through net of macro and microtrials, and results confirm cultivar high value. However, very often in large-scale production exploitation of these traits are significantly reduce because lot of mistakes in management Disrecept of crop management which are very frequent in suflower production and production of other field crops what results with smaller grain yield and economy of production is inquiry.

Today, mankind in collaboration with nature and with all genetic and plant breeding knowledge have to create cultivars which will be able to give satisfactory results no matter of nature temper. Since more than 30% of arable land in the world are arid or semiarid, drought problem becomes one of basic problems.

In region of Osijek in 2000 (extreme drought year) sunflower demonstrate high tolerance to drought. On experimental field of the Agricultural Institute in microtrials sown in different sowing period significant differences for most investigated traits were established. In first sowing period 29 investigated hybrids have average grain yield 4557 kg/ha, oil content 48,21% and oil yield 2003 kg/ha. In second sowing period same hybrids achieve significantly smaller grain yield (3815 kg/ha), and oil yield (1641 kg/ha), as well as oil content (47,14%). The highest grain yield (6195 kg/ha) and oil yield (2774 kg/ha) was achieved by hybrid FAVORIT in the first sowing period, also in average for both sowing period.

Key words: sunflower, sowing period, seed yield, oil yield

LITERATURA

1. Alba, E., Greco, J. (1979): An analysis of the association influencing seed yield in sunflower. The Sunflower Newsletter, Vol. 2, No 3, 13 – 15.
2. Giriraj, K. et al. (1979): Path coefficient analyses of seed yield in sunflower. The Sunflower Newsletter, No 4, 10 – 12.
3. Ivanov, P., Stoyanova, Y. (1980): Studies on the genotypes and phenotypic variability and some correlations in sunflower (*Helianthus annuus* L.). IX Conferencia Internacional del Girasol. Tomo I. Terremolinos, 336 – 342.
4. Kinman, M. L. (1970): New developments in the USDA and state experiment station Sunflower breeding programs. Proc. 4th International Sunflower Conference, Memphis, Tennessee, USA, 23-25.
1. Krizmanić, M. et al. (1988): Oplemenjivanje hibridnog suncokrtea na Poljoprivrednom institutu u Osijeku, 1985 – 1987. godina. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 18/ 1-2, 54 – 78.
6. Krizmanić, M. et al. (1989): Osnovni pravci u oplemenjivanju suncokreta na Poljoprivrednom institutu Osijek s osvrtom na karakteristike novih OS- hibrida suncokreta. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 19, (3 – 4), 154 – 171.
7. Krizmanić, M. et al. (1992): Značaj oplemenjivanja nekih kvantitativnih svojstava suncokreta i njihov utjecaj na urod ulja po hektaru. Sjemenarstvo 4 – 5: 241 – 252.
8. Krizmanić, M. et al. (1995): Oplemenjivanje važnih gospodarskih svojstava suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek. XXXI znanstveno stručno agronomsko savjetovanje (Sažeci izlaganja), Pula, 46 – 47.
9. Leclercq, P. (1969): Une sterilité cytoplasmique chez le tournesol, Ann. Amélior. Plantes, 19, 99-106.
10. Mancl, M. K., Shein, S. E. (1982): Field inoculation of sunflower for *Sclerotinia Sclerotiorum* basal stalk rot and virulence of isolates from various hosts. Proceedings of the 10th International Sunflower Conference, Surfers Paradise, 167 – 170.

11. Marinković, R. (1980): Inheritance of seed number per sunflower head in F₁ generation And components of genetic variability. IX Conferencia Internacional del Girasol. Tomo I – Terremolinos, Malaga, 347 – 355.
12. Marinković, R., Dozet, B. (1997): Genetska istraživanja na suncokretu u svetu u funkciji oplemenjivanja. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova, SV. 29, s. 569 - 592.
13. Shabana, M. R. (1975): Genetic variability of the yield components of oil in different sunflower varieties and inbred lines. Doctor thesis, Novi Sad.
14. Stoyanova, Y., Velkov, V., Ivanov, P. (1975): Stanje i problemi heterozisa kod suncokreta. Bjuulleten- VNIIMK, Vipusk 2, 7 – 11, Krasnodar.
1. Škorić, D. (1974): Correlation among the most important characters of sunflower in F₁ generation. Proceedings of the 6th International Sunflower Conference, Bucharest, 271 – 283.
16. Škorić, D. (1989): Dostignuća i daljni pravci u oplemenjivanju suncokreta. Nolit. Beograd.
17. Vranceanu, A. V., Stoenescu, F. M. (1976): Breeding for pollen fertility restoration insunflowers. Proceedings of the VII International Sunflower Conference, Krasnodar. 287 – 295.

Adrese autora - Authors' addresses:

Miroslav Krizmanić
Anto Mijić
Marijan Bilandžić
Tomislav Duvnjak
Zorica Jurković
Rezica Sudar
Poljoprivredni institut Osijek
The Agricultural Institute Osijek
Južno predgrađe 17
31000 Osijek

Primljeno - Received:
03. 12. 2000.