

UTJECAJ NAČINA SJETVE NA UROD ZRNA I ULJA I OSTALA VAŽNA GOSPODARSKA SVOJSTVA SUNCOKRETA

Miroslav KRIZMANIĆ,¹⁾Vladimir JUKIĆ,²⁾Marijan BILANDŽIĆ,³⁾Marija VRATARIĆ,⁴⁾

Prethodno znanstveno priopćenje

Primljeno: 16.1.1994.

SAŽETAK

U ovom radu prikazuju se rezultati pokusa različitih gustoća sjetve s ciljem da se za agroekološko područje Osijeka odredi optimalni način sjetve, odnosno broj biljaka po jedinici površine koji će osigurati visoke i stabilne urode zrna i ulja.

Pokus je postavljen 1989. godine, a rezultate objavljujemo danas, jer smatramo da je ova problematika veoma aktualna.

Istraživanja su provedena na dva nova tada još eksperimentalna hibrida OS-H-5 i OS-H-8, s tri različita međuredna razmaka (50,60 i 70 cm) i s 18 različitih razmaka biljaka u redu (od 18-67 cm).

Razmak između redova i broj biljaka u redu imali su značajan utjecaj na urod zrna, sadržaj ulja i urod ulja, na masu 1000 zrna i hektolitarsku masu, promjer glave i visinu biljke.

Intenzitet oboljenja bio je nešto veći kod manjih međurednih razmaka, ali statistički nije potvrđeno. Hibrid OS-H-5 ispoljio je veću tolerantnost ili otpornost prema najznačajnijim patogenima. Najveći urod zrna ostvario je hibrid OS-H-5 (3602 kg/ha) kod sjetve 50 x 29 cm, a hibrid OS-H-8 (3370 kg/ha) kod 50 x 34 cm.

Najveći urod ulja (1514,6 kg/ha) ostvario je hibrid OS-H-5 kod sjetve na 50 x 29 cm, a OS-H-8 (1456,4 kg/ha) kod sjetve 50 x 25 cm.

Ključne riječi: hibridi suncokreta, načini sjetve, urod zrna i ulja.

THE EFFECTS OF SOWING DENSITIES ON YIELD OF KERNELS AND OIL, INCLUDING OTHER IMPORTANT AGRONOMIC TRAITS IN SUNFLOWER

M. KRIZMANIĆ, V. JUKIĆ,

M. BILANDŽIĆ, Marija VRATARIĆ

Preliminary communication

Received: 16.1.1994.

This paper reports the results of studying various sowing densities in order we could determine the optimum number of plants per plot unit in the agroecological

¹⁾ RH 54000 Osijek Poljoprivredni institut Osijek. Znanstveni asistent

²⁾ RH 54000 Osijek Poljoprivredni institut Osijek. Znanstveni asistent

³⁾ RH 54000 Osijek Poljoprivredni institut Osijek. Znanstveni asistent

⁴⁾ RH 54000 Osijek Poljoprivredni insti. Osijek. Znanstveni savjetnik

region of Osijek. The aim was to provide high and stable yields of kernels and oil.

The trial was established in 1989. However, the results are published these days, since this topic seems to be of a great importance. The investigation was conducted by observing two new experimental hybrids (OS-H-5 and OS-H-8) sown in three various interrow spacings (50, 60 and 70 cm) with 18 various distances between the plants, which ranged from 18 to 67 cm.

Interrow spacing and number of plants in a row affected significantly the yield of kernels, the oil content, the oil yield, the 1000 kernel weight, the hectolitre weight, the head diameter and the plant height.

The attacks were slightly more severe when interrow spacing was smaller. This is, however, not confirmed statistically. The OS-H-5 hybrid has shown a larger tolerance and resistance to the principal pathogens. The OS-H-5 hybrid has attained the highest yield of kernels (3602 kg/ha) when sown at 50 x 29 cm, whereas the same applied to the OS-H-8 hybrid (3370 kg/ha), when sown at 50 x 34 cm.

The highest oil yields (1514,6 and 1456,4 kg/ha) were obtained with the hybrids OS-H-5 and OS-H-8, when sown at 50 x 29 cm and 50 x 25 cm respectively.

UVOD

Pokus sa različitim gustoćama sjetve sa novim OS hibridima suncokreta postavljen je s ciljem da se utvrdi optimalan broj biljaka, odnosno način sjetve za pojedini hibrid za agroekološko područje Osijeka.

Mnoga istraživanja u svijetu pokazuju da je najveći direktan utjecaj na urod zrna imao broj biljaka po hektaru. Vrlo jaka korelacija utvrđena je između broja biljaka i mase 1000 zrna, broja biljaka i sadržaja ulja.

Urod suncokreta je proizvod broja glava po jedinici površine, broja zrna po glavi i prosječne mase sjemena po glavi. Budući da suncokret po biljci proizvodi samo jednu glavu, veoma je važno ostvariti zadovoljavajući broj biljaka po hektaru.

Optimalna gustoća sklopa zavisi od mnogo činitelja, a to su morfološke karakteristike hibrida, količina oborina, tip tla, količina mineralnih hraniva u tlu i dr. Mnoga istraživanja su pokazala da genotipovi niže stabljike podnose znatno veće sklopove od visokih genotipova. U područjima sa dovoljno oborina ili u uvjetima navodnjavanja može se ići na veće sklopove, 60000 biljaka/ha, a u suprotnom 40000 - 50000 biljaka/ha, Robinson (1978).

Za poljoprivrednu praksu znatno je važnije ostvariti visok urod zrna i ulja po jedinici površine nego urod po biljci, što potencira važnost sklopa u ostvarenju visokih uroda i boljeg iskorištenja potencijala rodosti novih kultivara. Đakov, (1968) je u pokusima ostvario najveće urode zrna ako su biljke imale životni prostor 0,18 - 0,25 m², a kada je urod sjemena po biljci za 2,5 - 3 puta manji od maksimalno mogućeg.

Različiti rezultati koji su ostvareni na mnogim lokalitetima u svijetu sa različitim gustoćama sjetve, razlog su ovih istraživanja u agroekološkim uvjetima Osijeka sa genotipovima koji se postupno uvode u široku proizvodnju u Republici Hrvatskoj.

MATERIJAL I METODE RADA

Pokus je bio postavljen na području Osijeka na tipu tla (eutrični kambisol) u 4 ponavljanja po Split-split plot metodi (tri faktora : A = hibrid, B = međuredni razmak, C = razmak biljaka u redu).

Sjetva pokusa obavljena je ručno 27. travnja na tri međuredna razmaka (50, 60 i 70 cm). Kod međurednog razmaka od 50 cm razmak biljaka u redu iznosio je 25, 29, 34, 40, 50 i 67 cm. Kod međurednog razmaka od 60 cm razmaci u redu bili su 21, 24, 28, 33, 42, 56 cm, a kod 70 cm, 18, 20, 24, 29, 36 i 48 cm.

Pokus je zasijan hibridima OS-H-5 i OS-H-8 (novi eksperimentalni hibridi Poljoprivrednog instituta Osijek).

Zaštita usjeva od korova izvršena je kombinacijom herbicida Dual + Racer (2,5 + 2,5 l/ha pre em.). Na pokusu nije izvršena kemijska zaštita usjeva od bolesti.

Tijekom vegetacije i u fiziološkoj zriobi izvršena su potrebna opažanja i mjerenja (visine biljaka, promjer glave, dužina vegetacije). Ocjene intenziteta oboljenja napravljene su u cvatnji i fiziološkoj zriobi.

Žetva pokusa izvršena je ručno, a glave su ovršene malim kombajnom za pokusne parcele "HEGE" 125 B. Nakon žetve uzeti su prosječni uzorci za vlagu i za kemijske analize. Određena je masa 1000 zrna, hektolitarska masa, izmjeren urod zrna po parceli, a u apsolutno suhom zrnu određen je sadržaj ulja po kombinacijama i ponavljanjima. Ulje je određeno na aparatu NEWPORT 4000 NMR.

Klimatski podaci iz najbliže meteorološke stanice Osijek prikazani su u tablici 1. Tijekom vegetacije suncokreta (travanj-kolovoz) palo je ukupno 394,7 mm oborina, što je za oko 70 mm više od višegodišnjeg prosjeka. Veće količine oborina bile su praćene i većom relativnom vlagom zraka. Prosječne srednje dnevne ili mjesečne temperature zraka nisu mnogo odstupale od višegodišnjeg prosjeka. Ovakve klimatske prilike pružale su optimalne uvjete za razvoj različitih patogena, posebno za razvoj gljivičnih oboljenja.

Tablica 1 Meteorološki podaci za 1989. godinu - najbliže meteorološke stanice Osijek
(aerodrom Osijek)

Table 1 Meteorological data for 1989 (The Osijek airport)

Mjesec Month	Srednja mjes. temp. zraka °C Mean monthly air temperature	Količina oborina mm Precipitations	Relativna vlažnost zraka Relative air humidity
Siječanj January	-0,3	6,4	91
Veljača February	4,8	9,2	78
Ožujak March	9,6	48,3	70
Travanj April	13,6	46,1	68
Svibanj May	15,4	106,0	71
Lipanj June	17,8	83,0	73

Mjesec Month	Srednja mjes. temp. zraka °C Mean monthly air temperature	Količina oborina mm Precipitations	Relativna vlažnost zraka Relative air humidity
Srpanj July	21,8	63,7	65
Kolovoz August	20,7	95,9	73
Rujan September	16,5	35,7	75
Listopad October	11,4	48,6	76
Prosjek 10 mjeseci Averaged over 10 months	13,1 °C		
Ukupno 10 mjeseci Total		542,9	
Prosjek travanj-rujan Averaged over the period April-September	17,6 °C		
Ukupno travanj-rujan Total April-September		430,4 mm	

Višegodišnji prosjek 1901-1956. godine srednja mjesečna temperatura zraka iznosila je za razdoblje travanj-rujan 18,1 oC, a ukupna količina oborina 385 mm.

Averaged over the period from 1901 to 1956, the mean monthly air temperature observed from April to September was 18,1 oC; overall precipitations were 385 mm.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Visina biljke

Hibrid OS-H-8 i OS-H-5 nisu se značajno razlikovali u visini biljke. Značajne razlike nisu utvrđene niti kod međurednih razmaka, (tablica 2). Iste rezultate dobili su Rana, et al., (1988). Međutim, razmak biljaka u redu vrlo je značajno utjecao na visinu biljaka. Interakcija hibrid x međuredni razmak opravdana je samo na razini vjerojatnosti 0,05 i pokazuje značajno veću vrijednost za visinu biljaka kod međurednog razmaka 50 cm, te značajno manju visinu kod međurednog razmaka od 60 cm. Ove razlike utvrđene su samo kod hibrida OS-H-5.

Značajno opravdana interakcija (hibrid x razmak biljaka u redu) utvrđena je kod oba hibrida, a naglašenija je bila kod hibrida OS-H-5 gdje su kombinacije sa razmakom biljaka u redu od 18, 25 i 29 cm imale značajno ili vrlo značajno veću visinu biljke. Razmaci biljaka u redu 24, 28, 42, 48 i 56 cm imali su značajno nižu stabiljiku, a vrijednosti ostalih kombinacija bile su na azini prosjeka hibrida.

Kod hibrida OS-H-8 i razmaka biljaka u redu od 24 cm utvrđena je značajno veća visina biljke, dok kod ostalih kombinacija značajnih razlika nije bilo, (tablica 2).

Tablica 2 Visina biljke, promjer glave, masa 1000 zrna, hektolitarska masa, dužina vegetacije
Table 2 Plant height, head diameter, 1000 kernel weight, hectolitre weight, length of vegetation

Redni broj Number	Hibrid Hybrid	Medredni razmak (cm) Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plants (cm)	PROSJEČNE VRIJEDNOSTI ZA GUSTOĆU SJETVE - MEAN VALUES FOR PLANT DENSITY AT SOWING				
				Visina biljke (cm) Plant height (cm)	Promjer glave (cm) Head diameter (cm)	Masa 1000 zrna (g) 1000 kernel weight (g)	Hektolitarska masa (kg) Hectolitre weight	Dužina vegetacije (dana) Length of vegetation (days)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	OS-H-8	50	67	188,5	25,0	54,8	39,2	124
2.			50	189,0	22,0	46,6	39,2	126
3.			40	195,0	23,3	45,8	41,0	126
4.			34	203,0	23,2	43,8	40,8	126
5.			29	195,2	23,2	23,2	42,1	41,0
6.			25	200,0	20,1	39,7	41,0	124
PROSJEK : MEAN :				195,1	22,8	45,5	40,4	125,0
7.	OS-H-8	60	56	196,5	24,6	52,2	40,0	126
8.			42	192,5	23,9	48,7	39,8	124
9.			33	199,7	26,2	46,3	40,0	126
10.			28	199,2	21,7	42,8	40,1	126
11.			24	206,2	20,5	40,7	41,4	124
12.			21	193,0	21,5	41,5	41,7	126
PROSJEK : MEAN :				197,8	23,1	45,4	40,5	125,0
13.	OS-H-8	70	48	192,2	24,7	54,2	40,0	128
14.			36	201,0	23,4	50,7	40,7	126
15.			29	191,0	24,2	47,9	40,1	126
16.			24	193,2	22,7	46,3	41,4	126
17.			20	191,5	21,1	41,7	41,5	126
18.			18	191,2	20,0	42,2	41,6	126
PROSJEK : MEAN :				193,3	22,7	47,2	40,9	126,3
PROSJEK HIBRIDA : MEAN OF THE HYBRIDS				195,4	22,8	46,0	40,6	125,5
19.	OS-H-5	50	67	202,7	22,9	69,7	40,1	126
20.			50	199,0	21,8	67,8	40,4	124
21.			40	192,5	19,5	62,6	41,4	126
22.			34	198,5	19,0	63,9	41,5	126

Redni broj Numbe r	Hibrid Hybrid	Međredni razmak (cm) Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plants (cm)	PROSJEČNE VRIJEDNOSTI ZA GUSTOĆU SJETVE - MEAN VALUES FOR PLANT DENSITY AT SOWING				
				Visina biljke (cm) Plant height (cm)	Promjer glave (cm) Head diameter (cm)	Masa 1000 zrna (g0 1000 kernel weight (g)	Hektolitars ka masa (kg) Hectolitre weight	Dužina vegetacije (dana) Lenght of vegetation (days)
23.			29	219,2	20,2	61,3	42,0	126
24.			25	209,2	19,4	61,4	42,4	126
PROSJEK : MEAN :				203,5	20,5	64,4	41,3	125,7
25.	OS-H-5	60	56	170,5	22,1	76,3	40,5	126
26.			42	181,7	20,7	67,3	41,5	127
27.			33	188,7	21,5	66,1	42,5	126
28.			28	183,7	19,6	61,3	42,5	124
29.			24	186,0	18,3	60,5	43,7	126
30.			21	193,7	17,6	60,4	43,3	126
PROSJEK : MEAN :				184,1	20,0	65,3	42,3	125,8
31.	OS-H-5	70	48	179,0	23,1	76,6	40,3	128
32.			36	190,2	20,7	70,0	41,4	126
33.			29	210,5	19,3	66,0	41,8	126
34.			24	201,2	18,0	65,2	43,0	126
35.			20	203,0	21,0	61,6	43,5	124
36.			18	211,5	18,7	60,5	42,4	126
PROSJEK : MEAN :				199,2	20,1	66,6	42,1	126,0
PROSJEK HIBRIDA : MEAN OF THE HYBRIDS:				195,6	20,2	65,5	41,9	125,8

LSD	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
A-hibrid-hybrid	n. s.	n. s.	0,86	1,58	0,91	1,68	n. s.	n. s.
B-međuredni razmak-interow spacing	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	1,36	n. s.	n. s.	n. s.
C-razmak biljaka u redu-distance between plants	4,20	5,53	0,64	0,85	1,27	1,68	0,46	0,61
A x B	6,52	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
A x C	9,55	17,5	1,47	2,69	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
B x C	n. s.	n. s.	0,78	1,09	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
A x B x C	12,45	16,5	1,64	2,18	3,23	4,30	n. s.	n. s.

Promjer glave

Hibrid OS-H-8 imao je značajno veći promjer glave u odnosu na hibrid OS-H-5. Međuredni razmak nije značajno utjecao na promjer glave, ali je razmak biljaka u redu imao vrlo značajan utjecaj na ovo svojstvo, (tablica 2). Najveći promjer glave izmjeren je kod najmanjeg broja biljaka u redu, nezavisno od međurednog razmaka.

Interakcija (hibrid x razmak biljaka u redu) b vrlo je značajna. Kod hibrida OS-H-8 i razmaka biljaka u redu 33, 48, 56 i 67 cm utvrđen je značajno veći promjer glave na razini 0,05 i 0,01 vjerojatnosti. Kod razmaka 18, 20, 24 i 25 cm promjer glave bio je značajno manji. Hibrid OS-H-5 imao je značajno ili vrlo značajno veći promjer glave kod razmaka 48, 50, 56 i 67 cm, a značajno manji promjer sa 18 i 24 cm.

Interakcija (međuredni razmak x razmak biljaka u redu) pokazuje da je kod hibrida OS-H-8 značajno ili vrlo značajno veći promjer glave utvrđen kod kombinacija 50 x 67, 60 x 56, 60 x 42, 60 x 33, 70 x 48 i 70 x 29 cm. Načini sjetve 50 x 25, 60 x 28, 60 x 24, 60 x 21, 70 x 20 i 70 x 18 cm imali su značajno manji promjer glave uz vjerovatnost 0,01.

Kod hibrida OS-H-5 značajno ili vrlo značajno veći promjer glave u odnosu na međuredni razmak određen je kod kombinacija 50 x 67, 50 x 50, 60 x 56, 60 x 33, 70 x 48 i 70 x 20 cm. Značajno ili vrlo značajno manji promjer glave imale su kombinacije 50 x 40, 50 x 34, 50 x 25, 60 x 24, 60 x 21, 70 x 24, i 70 x 18.

Utvrđena je također značajna interakcija (hibrid x međuredni razmak x razmak biljaka u redu), (tablica 2).

Masa 1000 zrna

Hibrid OS-H-5 imao je značajno veću masu 1000 zrna od hibrida OS-H-8, (tablica 2). Značajna razlika na razini 0,05 vjerovatnosti postojala je i između međurednih razmaka. Kod hibrida OS-H-8 međuredni razmak (70 sm) imao je značajno veću masu 1000 zrna u odnosu na manje međuredne razmake. Statistički značajne razlike utvrđene su samo na razini vjerovatnosti 0,05.

Hibrid OS-H-5 uz međuredni razmak od 70 cm imao je značajno veću masu 1000 zrna u odnosu na međuredni razmak (50 cm) uz vjerovatnost 0,05 (tablica 2).

Hektolitarska masa

Značajne razlike utvrđene su samo kod različitih razmaka biljaka u redu. Kod oba hibrida značajno veća hektolitarska masa određena je kod najgušćeg sklopa uz vjerovatnost 0,01, (tablica 2).

Dužina vegetacije

Dužina vegetacije bila je podjednaka za oba hibrida (125,5 i 125,8) dana i značajnije razlike po kombinacijama u vremenu dozrijevanja nisu primijećene niti statistički potvrđene (tablica 2).

Urod zrna

Statistički značajne razlike u urodu zrna između ispitivanih hibrida nisu postojale. Hibrid OS-H-8 ostvario je prosječan urod suhog zrna 2926,1 kg/ha, a OS-H-5 3143,1 kg/ha (tablica 3).

Tablica 3 - Urod zrna, sadržaj ulja, urod ulja po hektaru
Table 3 - Yield of kernels oil content and oil yield

Redni broj Number	Hibrid Hybrid	Međuredni razmak Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plant (cm)	PROSJEČNE VRIJEDNOSTI ZA GUSTOĆU SJETVE - Mean values for plant density at sowing		
				Prinos zrna kg/ha sa 11% vlage - Yield of kernels (kg/ha-1) at 11% moisture	Sadržaj ulja % u A. S. T. - Oil content (%) in absolute dry matter	Prinos ulja kg/ha u A. S. T. - Oil yield (kg/ha-1) in absolute dry matter
1	2	3	4	5	6	7
1.	OS-H-8	50	67	2875,0	46,31	1184,9
2.			50	2992,5	47,98	1277,9
3.			40	3095,0	48,73	1342,3
4.			34	3370,0	47,25	1417,2
5.			29	3242,5	50,33	1452,4
6.			25	3207,5	51,02	1456,4
Prosjeck - Mean:				3130,4	48,60	1355,2
7.	OS-H-8	60	56	2997,2	46,52	1232,6
8.			42	2566,0	47,61	1087,3
9.			33	2743,7	47,14	1151,1
10.			28	2737,5	49,46	1205,0
11.			24	2883,5	49,87	1279,8
12.			21	2792,0	51,38	1276,7
Prosjeck - Mean:				2783,1	48,66	1205,4
13.	OS-H-8	70	48	2889,2	47,11	1211,4
14.			36	2816,2	47,43	1188,8
15.			29	2987,5	46,99	1249,4
16.			24	3003,5	50,30	1344,6
17.			20	2935,5	50,42	1317,3
18.			18	2555,0	51,24	1165,2
Prosjeck - Mean				2864,5	48,91	1246,1
Prosjeck hibrida - Mean values of the hybrid:				2926,1	48,73	1268,9

Redni broj Number	Hibrid Hybrid	Međuredni razmak Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plant (cm)	PROSJEČNE VRIJEDNOSTI ZA GUSTOĆU SJETVE - Mean values for plant density at sowing		
				Prinos zrna kg/ha sa 11% vlage - Yield of kernels (kg ha- 1) at 11% moisture	Sadržaj ulja % u A. S. T. - Oil content (%) in absolute dry matter	Prinos ulja kg/ha u A. S. T. - Oil yield (kg ha-1) in absolute dry matter
19.	OS-H-5	50	67	2602,5	43,52	1008,0
20.			50	3302,5	44,04	1294,4
21.			40	3072,5	46,09	1260,3
22.			34	3537,5	46,58	1466,5
23.			29	3602,5	47,24	1514,6
24.			25	3347,5	46,81	1394,5
Prosjeck - Mean:				3244,2	45,71	1323,0
25.	OS-H-5	60	56	2668,7	42,30	1004,7
26.			42	3035,5	45,15	1219,8
27.			33	3087,5	46,74	1284,3
28.			28	3266,7	46,54	1353,1
29.			24	3395,7	47,34	1430,7
30.			21	3391,7	48,27	1457,1
Prosjeck - Mean:				3141,0	46,06	1291,6
31.	OS-H-5	70	48	2746,5	43,67	1067,5
32.			36	3110,5	44,95	1244,4
33.			29	3169,2	46,54	1312,7
34.			24	3135,5	46,72	1303,8
35.			20	3108,5	47,65	1318,3
36.			18	2994,5	46,81	1247,5
Prosjeck - Mean				3044,1	46,06	1249,0
Prosjeck hibrida - Mean values of the hybrid:				3143,1	45,94	1287,9

LSD	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
A - hibrid - Hybrid	n. s.	n. s.	1,21	2,22	n. s.	n. s.
B - međuredni razmak - Interrow spacing	108,0	151,0	n. s.	n. s.	61,0	85,0
C - razmak biljaka u redu - Distance between plants	153,0	202,0	0,89	1,18	108,0	143,0
A x B	152,0	213,0	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
A x C	216,0	285,0	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
B x C	265,0	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
A x B x C	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

Statistički značajne razlike na razini vjerojatnosti 0,01 utvrđene su kod različitih međurednih razmaka. Kod oba hibrida na međurednom razmaku od 50 cm ostvaren je značajno ili vrlo značajno veći urod zrna u odnosu na ostala dva međuredna razmaka.

Robinson, et al. (1976) nije dobio značajne razlike u urodu zrna kod međurednih razmaka 55 i 95 cm.

Rana, et al. (1988) je s povećanjem međurednog razmaka od 30 na 90 cm dobio produženje vegetacije i povećan promjer glave. Isti istraživač ističe da kod međurednih razmaka od 60 i 90 cm nije dobijen značajno veći urod zrna, ali su urodi zrna kod ovih međurednih razmaka bili značajno veći od uroda ostvarenih kod 35 i 45 cm međurednog razmaka.

U našem pokusu statistički značajne razlike u urodu zrna postojale su također i kod različitih gustoća sjetve, odnosno različitih razmaka biljaka u redu, (tablica 3).

Značajna interakcija (hibrid x međuredni razmak) utvrđena je kod hibrida OS-H-8 kod kojeg je na međurednom razmaku od 50 cm ostvaren značajno veći urod zrna u odnosu na ostala dva međuredna razmaka na razini 0,01 vjerojatnosti.

Kod hibrida OS-H-5 statistički značajne razlike nisu utvrđene. Hibrid OS-H-8 je kod razmaka biljaka u redu od 25, 29 i 34 cm ostvario značajno ili vrlo značajno veći urod zrna, odnosno vrlo značajno manji urod urod kod 18 i 42 cm razmaka biljaka u redu.

Hibrid OS-H-5 ostvario je značajno veći urod zrna kod 21, 24, 29 i 34 cm razmaka biljaka u redu, a značajno manji urod sa 48, 56 i 67 cm (tablica 3). Slične rezultate dobio je Shanthamallaiiah, (1977), u uvjetima navodnjavanja kod sklopa od 30000 biljaka/ha ostvareno je povećanje uroda za 565 kg/ha, a sa 60000 biljaka/ha 823 kg/ha.

Interakcija (međuredni razmak x razmak u redu) značajna je samo na razini 0,05. Kod hibrida OS-H-8 samo jedna kombinacija (70 x 18 cm) imala je značajno niži urod zrna, a kod ostalih značajne razlike nisu utvrđene.

Hibrid OS-H-5 ostvario je značajno veći urod zrna kod 50 x 29 i 50 x 34 cm i značajno manji urod zrna kod kombinacija 50 x 67, 60 x 56 i 70 x 48 cm, (tablica 3). Putt i Fehr, (1951) u Manitobi- SAD, najveći urod sjemena suncokreta ostvarili su načinom sjetve 45 x 45 cm, odnosno s populacijom od oko 50000 biljaka/ha.

Sadržaj ulja

Najveći sadržaj ulja ostvario je hibrid OS-H-8, (48,73 %), što je značajno više na razini 0,01 vjerojatnosti u odnosu na OS-H-5 kod kojeg je sadržaj ulja u apsolutno suhoj tvari (A. S. T.) iznosio (45,94 %), (tablica 3).

Statistički značajne razlike u sadržaju ulja utvrđene su i kod različitih razmaka biljaka u redu. Kod oba hibrida značajno veći sadržaj ulja imale su kombinacije sa većim brojem biljaka u redu. Slične rezultate dobili su Putt, et al. (1951).

Hibrid OS-H-8 imao je značajno najveći sadržaj ulja kod razmaka biljaka u redu 18, 21, 25 cm, a OS-H-5 sa 20, 21 i 29 cm. Većina ostalih kombinacija imale su značajno niži sadržaj ulja u odnosu na ove kombinacije.

Urod ulja po hektaru

Hibrid OS-H-8 ostvario je prosječan urod ulja (1268,9 kg/ha), što je bilo na razini uroda ulja hibrida OS-H-5 (1287,9 kg/ha), (tablica 3). Statistički značajne razlike u urodu ulja utvrđene su između različitih međurednih razmaka i između različitog razmaka biljaka u redu.

Hibrid OS-H-8 ostvario je značajno veći urod ulja kod međurednog razmaka od 50 cm u odnosu na ostala dva međuredna razmaka kao i OS-H-5. Urod ulja ostvaren kod 60 cm međurednog razmaka bio je na razini uroda ulja ostvarenog kod 50 cm razmaka.

Značajne razlike u urodu ulja postojale su i između različitog razmaka biljaka u redu. Najveći urodi ulja kod oba hibrida ostvareni su s većim gustoćama sjetve, 20, 24 i 25 cm (OS-H-8), 20, 21, 29 cm (OS-H-5). Urod ulja kod razmaka 21, 24, 29, 34, 56 cm (OS-H-8) bio je na razini najvećeg uroda ulja, a kod OS-H-5 to su razmaci 18, 24, 28, 29, 34 i 36 cm. Ostali razmaci ostvarili su urod ulja značajno niži.

Tablica 4 - Ocjene intenziteta oboljenja (%)

Table 4 - Severity of the attack by (%)

Redni broj Number	Hibrid Hybrid	Međuredni razmak (cm) Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plants (cm)	OCJENE INTENZITETA OBOLJENJA U POSTOTKU SEVERITY OF THE ATTACK BY (%)					
				Botrytis cinerea	Sclerotinia sclerotiorum korjen root	stabljika stem	glava heads	Sclerotium bataticola	Diaporthe Phomopsis helianthi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	OS-H-8	50	67	8,3	15,0	6,6	8,3	16,6	12,5
2.			50	6,2	20,0	7,5	6,2	21,2	31,2
3.			40	4,0	8,0	5,0	3,0	20,0	23,0
4.			34	6,0	6,9	3,4	6,1	11,5	7,2
5.			29	4,4	13,2	7,3	5,2	15,0	9,8
6.			25	3,7	11,2	5,6	4,3	10,6	11,8
PROSJEK : MEAN :				5,4	12,4	5,9	5,5	15,8	18,8
7.	OS-H-8	60	56	13,2	9,7	5,5	8,3	23,3	26,1
8.			42	6,2	6,2	3,1	8,3	16,0	23,3
9.			33	3,3	6,6	2,5	4,2	14,1	15,8
10.			28	4,1	11,8	3,4	1,4	10,8	10,8
11.			24	3,5	10,1	3,5	4,2	5,4	7,2
12.			21	3,6	4,7	2,1	1,6	7,7	6,1
PROSJEK : MEAN :				5,6	8,2	3,3	4,7	12,9	14,9

Redni broj Number	Hibrid Hybrid	Međuredni razmak (cm) Interrow spacing (cm)	Razmak biljaka u redu (cm) Distance between plants (cm)	OCJENE INTENZITETA OBOLJENJA U POSTOTKU SEVERITY OF THE ATTACK BY (%)					
				Botrytis cinerea	Sclerotinia sclerotio- rum korjen root	stabljika stem	glava heads	Sclerotium bataticola	Diaporthe Phomopsi s helianthi
13.	OS-H-8	70	48	5,9	3,5	4,7	7,1	12,6	22,1
14.			36	6,2	10,7	3,5	8,9	15,0	10,5
15.			29	4,4	11,0	7,3	4,4	6,9	17,9
16.			24	4,7	10,7	2,4	3,5	8,4	4,9
17.			20	4,0	8,0	2,5	1,5	11,5	12,0
18.			18	2,7	10,0	4,1	0,5	3,2	5,3
PROSJEK : MEAN :				4,6	9,0	4,1	4,3	9,6	12,1
PROSJEK HIBRIDA : MEAN OF THE HYBRIDS :				5,2	9,9	4,4	4,8	12,7	15,2
19.	OS-H-5	50	67	20,0	0,0	0,0	13,3	6,6	1,6
20.			50	10,0	0,0	2,5	10,0	16,2	8,7
21.			40	12,0	1,0	1,0	11,0	15,0	10,0
22.			34	6,0	2,6	0,8	9,5	6,0	9,4
23.			29	12,5	0,0	0,0	5,9	10,3	4,4
24.			25	10,6	3,1	1,8	5,0	10,0	5,0
PROSJEK : MEAN :				11,8	1,1	1,0	9,1	10,7	6,5
25.	OS-H-5	60	56	20,8	1,4	1,4	2,7	2,7	2,7
26.			42	15,6	0,0	0,0	4,2	7,3	8,3
27.			33	9,2	2,5	0,0	1,6	5,8	11,6
28.			28	8,3	2,1	1,4	6,2	11,8	6,9
29.			24	5,9	4,1	0,0	2,4	2,4	3,5
30.			21	5,2	3,1	2,1	3,6	5,2	4,7
PROSJEK : MEAN :				10,8	2,2	0,8	3,4	5,9	6,3
31.	OS-H-5	70	48	22,6	0,0	5,9	1,7	4,7	5,9
32.			36	16,0	0,0	0,0	3,5	7,1	8,0
33.			29	10,3	2,2	0,0	2,2	5,9	8,8
34.			24	7,7	3,5	2,4	1,7	6,5	4,7
35.			20	5,0	3,5	0,5	2,0	9,0	3,0
36.			18	4,5	10,4	0,4	3,6	6,8	5,4
PROSJEK : MEAN :				11,0	3,3	1,5	2,4	6,7	6,0
PROSJEK HIBRIDA : MEAN OF THE HYBRIDS				11,2	2,2	1,0	5,0	7,7	6,3

Reakcija hibrida na bolesti

U tablici 4 prikazan je intenzitet oboljenja izražen u postotku po hibridima i različitim gustoćama sjetve. Hibrid OS-H-5 ispoljio je veću tolerantnost ili otpornost prema najznačajnijim patogenima. Najjači intenzitet oboljenja evidentiran je kod međurednog razmaka od 50 cm, a najmanji kod 70 cm. Slične rezultate dobili su Huang i Hoes, (1980). Kod razmaka biljaka u redu neovisno o međurednom razmaku, postotak oboljenja bio je veći kod manjeg broja biljaka, što se nije očekivalo. To je naročito bilo izraženo kod hibrida OS-H-8, (tablica 4).

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata jednogodišnjih ispitivanja različitih gustoća sjetve kod hibrida suncokreta u agroekološkim uvjetima Osijeka, mogu se donijeti slijedeći zaključci:

Visina biljke značajno je varirala u zavisnosti od gustoće sklopa i međurednog razmaka, posebno kod hibrida OS-H-5. Manji razmak biljaka u redu rezultirao je većom visinom biljke.

Hibrid OS-H-8 imao je značajno veći promjer glave od OS-H-5. Najveći promjer glave kod OS-H-8 utvrđen je kod kombinacija 50 x 67 cm, 60 x 56 i 70 x 48 cm. Hibrid OS-H-5 imao je najveći promjer glave kod 50 x 67, 60 x 56 i 70 x 48 cm.

Hibrid OS-H-5 imao je značajno veću masu 1000 zrna od hibrida OS-H-8. Najveća masa 1000 zrna izmjerena je kod međurednog razmaka (70 cm), 66,6 g.

Hektolitarska masa varirala je samo u zavisnosti od razmaka biljaka u redu. Kombinacije s većim brojem biljaka u redu imale su i veću hektolitarsku masu.

Hibridi se nisu razlikovali po dužini vegetacije, a značajnije razlike nisu utvrđene niti među različitim gustoćama sjetve.

Između hibrida nisu utvrđene značajne razlike u urodu zrna, ali značajan utjecaj na urod imali su međuredni razmaci i razmaci biljaka u redu. Najveći urod zrna 3370 kg/ha (OS-H-8), dala je kombinacija 50 x 34 cm i 3602 kg/ha (OS-H-5) kod 50 x 29 cm.

Sadržaj ulja (48,73 %) kod hibrida OS-H-8 bio je značajno veći od OS-H-5 (45,94 %). Kod manjeg razmaka biljaka u redu ostvaren je značajno veći sadržaj ulja.

Hibridi se nisu značajno razlikovali u urodu ulja/ha. Značajno najveći urod ulja ostvareni su kod međurednog razmaka 50 cm, te većeg broja biljaka u redu 1456,4 kg/ha (OS-H-8) i 1514,6 kg/ha (OS-H-5).

Hibrid OS-H-5 ispoljio je veću tolerantnost ili otpornost prema različitim patogenima. Najveći postotak oboljenja utvrđen je kod međurednog razmaka 50 cm i kod manjeg broja biljaka u redu.

Na osnovu postignutih jednogodišnjih rezultata ne može se preporučiti ovaj

način sjetve budući da će ista istraživanja biti provedena u 1994. godini, i tada će se s većom sigurnošću moći govoriti o promjenama u tehnologiji proizvodnje novih hibrida Poljoprivrednog instituta Osijek. Iste pokuse trebalo bi postaviti na više lokaliteta u Hrvatskoj zbog specifičnosti agroekoloških uvjeta.

LITERATURA

1. Đakov A. B. (1968): Bjulten HTI po masličnim kulturam. VNIMK, Krasnodar.
2. Huang H. C., Hoes J. A. (1980): Importance of plant spacing and sclerotial position to development of Sclerotinia wilt of sunflower. *Plant Disease*, 64, 81-84.
3. Putt E. D., Fehr J. A. (1951): Effect of plant spacings, row spacings and number of plants per hill on Advance hybrid sunflower. *Scient. Agricult.* 31, 480-491.
4. Rana M. A., Ozair C. A., Khan M. A. (1988): Effect of row spacings and weed control methods on yield and other agronomic characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Proceedings of the 12th international sunflower conference*, Novi Sad, 396-397.
5. Robinson R. G. et al. (1976): Sunflower population, row width and row direction. *Minn. Agric. Exp. Stn. Misc. Rep.* 141,24.
6. Robinson R. G. (1978): *Production and Culture. Sunflower science and technology.* Editor J. F. Carter, American Society of Agronomy, CropScience Society of America. Publishers Medison, Wisconsin.
7. Shantamallaiah N. R., Shivaraj B., Patil N. M., Veeranna V. S. (1977): Effect of plant population and fertiliser levels on growth, yield and yield components in sunflower. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, 11, (4), 477-480.