

"Zbornik radova", Sveska 38, 2003.

**UTICAJ GENOTIPA I USLOVA GAJENJA NA NEKE PARAMETRE  
ATRAKTIVNOSTI SUNCOKRETA PREMA PČELAMA**

*Miklić, V., Atlagić, Jovanka, Sakač, Z., Dušanić, N.,  
Joksimović, J.<sup>1</sup>, Mihailović, D.<sup>2</sup>*

**IZVOD**

Izvršena je analiza uticaja genotipa, đubrenja i mikroklimata na produkciju i pristupačnost nektara, posetu pčela i prinos semena suncokreta. Analizirana su 4 hibrida suncokreta (Velja, NS-H-45, NS-H-111 i NS-H-702), i 4 varijante đubrenja. Dužina krunice trubastog cveta i sadržaj nektara, ispitivani su kod hibrida i njihovih roditeljskih linija. Praćenje posete pčela tokom faze cvetanja, vršeno je svaki dan u 9 navrata. Utvrđen je sadržaj nektara i prinos semena po glavi. U vreme opažanja registrovani su vremenski činioci. Sadržaj nektara u cvetu značajno se razlikovao između pojedinih genotipova i kretao se od 2,53 mg/20 cvetova (Velja) do 15,57 mg/20 cvetova (Ha-98B). Najveći sadržaj nektara (7,36 mg/20 cvetova), konstatovan je kod varijante đubrenja kontrola, a najniži (6,67 mg/20 cvetova) kod varijante đubrenja 100:100:100. Najveća poseta pčela registrovana je kod hibrida NS-H-111 i varijante đubrenja 150:150:150, a najniža kod hibrida Velja i varijante đubrenja 100:100:100. Dužina krunice kod varijanti đubrenja kretala se od 9,11 mm (kontrola), do 9,23 mm (100:100:100), a kod genotipova od 7,95 mm (Ha-26B), do 11,14 mm (CMS-3-8B). Najduže krunice registrovane su kod cvetova kod kojih tučkovi još nisu bili izašli (9,51 mm). Utvrđene su značajne razlike u prinosu između hibrida, a takođe i između pojedinih varijanti đubrenja. Maksimalna poseta pčela zabeležena je pri temperaturi vazduha od 25°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 43,5%. Najveća poseta registrovana je u 9 časova.

**KLJUČNE REČI:** suncokret, nektar, dužina krunice, poseta pčela, vremenski činioci, đubrenje, prinos semena

- 
- 1 Dr Vladimir Miklić, naučni saradnik; dr Jovanka Atlagić, naučni savetnik; mr Zvonimir Sakač, istraživač saradnik; dr Nenad Dušanić, naučni saradnik; dr Jovan Joksimović, viši naučni saradnik; Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
  - 2 Dr Dragutin Mihailović, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

## Uvod

Atraktivnost suncokreta prema polinatorima je uzrokovana nizom faktora od kojih su najznačajniji boja i miris cveta, sadržaj i kvalitet nektara i polena. Značaj ovih faktora varira u različitim uslovima sredine. U našim uslovima daleko najvažniji polinator je domaća pčela koja ima 50-90% udela među polinatorima (Miklič, 1996). Zbog smanjene oplodnje prinos semena je manji na varijantama gde pčele nisu bile prisutne u cvetanju (Špehar i sar., 1986, Waghchoure i sar., 1988). Neki autori smatraju da na posetu pčela direktno utiče produkcija nektara (Golubović i sar., 1992, Kamler, 1997), dok drugi nisu utvrdili postojanje ovog uticaja (Montilla i sar., 1988, Matienko, 1992).

Dužina krunice utiče na pristupačnost nektara i posetu pčela, a time indirektno na procenat zamatnutih semena. Prema rezultatima koje iznose Balana i sar., 1992, deo usnog aparata kojim pčela uzima nektar dugačak je 6,46 mm. Prema istraživanjima Atlagić i sar. (1996), prosečna dužina krunice kod B analoga iznosila je 8,75 mm, kod A analoga 8,08 mm, a kod restorer linija 8,31 mm. Autori nisu konstatovali uticaj zone cvetanja na dužinu krunice. Međutim Joksimović i sar. (1996) su utvrdili uticaj zone cvetanja na dužinu krunice kod restorer linija. Prema njihovim istraživanjima dužina krunice kod A analoga kretala se od 7 do 11.2 mm, kod B analoga 7,7-10 mm, a kod restorer linija 6,7-9,2 mm.

Uticaj spoljašnjih faktora na lučenje nektara i posetu pčela je veoma jak. Pad produkcije meda na suncokretovoj paši, kao i prinosa semena, zabeležen poslednjih godina, poklapa se sa opštim padom nivoa agrotehnike, pre svega smanjenjem i potpunim izostankom đubrenja suncokreta.

Još je veći uticaj vremenskih činilaca koji zbog globalnih promena klime poslednjih godina nisu bili povoljni, posebno u periodu cvetanja. Uticaj pojedinih vremenskih činilaca je različit i veoma kompleksan.

Uglavnom se govori o pozitivnom uticaju temperature vazduha na posetu pčela i negativnom uticaju relativne vlažnosti vazduha (Vaish i sar., 1978), ali ima i suprotnih rezultata (Golubović i sar., 1992). Zavisno od godine optimalna temperatura vazduha za posetu pčela iznosila je 20-28°C a relativna vlažnost vazduha 40-50% (Miklič, 1996).

Cilj ovih istraživanja bio je da se pokuša objasniti kompleksan uticaj genotipa, đubrenja i mikroklimata na produkciju i pristupačnost nektara, posetu pčela i prinos semena kod suncokreta.

## Materijal i metod rada

Materijal za ovo istraživanje sastojao se od četiri hibrida suncokreta (Velja, NS-H-111, NS-H-45 i NS-H-702) i njihovih roditeljskih linija. Materijal je bio zasejan ručno u stacionarnom ogledu zasnovanom 1966. godine. U ovom ogledu se proučava uticaj različitih varijanti đubrenja na četiri ratarske biljne vrste: kukuruz, pšenica, suncokret i šećerna repa. Setva suncokreta obavljena je na rastojanju 70 cm između redova i 25 cm u redu.

Uticaj doza mineralnih đubriva proučavan je kod četiri varijante (kontrola, 50 N : 50 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 50 K<sub>2</sub>O, 100 N : 100 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 100 K<sub>2</sub>O, 150 N : 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 150 K<sub>2</sub>O), a sadržaj nektara i dužina krunice kod prve tri varijante đubrenja. Veličina uzorka za određivanje prinosa semena je bila 100 biljaka po ponavljanju odnosno 300 biljaka na nivou ogleđa po tretmanu, za sadržaj nektara 20 cvetova po biljci, a za dužinu krunice 30 cvetova po biljci, tri biljke po tretmanu. Sadržaj nektara u cvetu meren je metodom mikrokapilara, a dužina krunice je određena na milimetarskoj hartiji. Za određivanje dužine krunice uzimani su cvetovi kod kojih su se tučkovi povukli (označeni kao cvetovi prve zone), cvetovi kod kojih su tučkovi bili sa žigom (označeni kao cvetovi druge zone) i cvetovi kod kojih tučkovi još nisu bili izašli (označeni kao cvetovi treće zone).

Poseta pčela praćena je tokom celog perioda cvetanja (10-11 dana u zavisnosti od hibrida), od 22.06. do 09.07.2002. godine. Brojanje pčela na glavi vršeno je u 9 navrata i to u 7,8,9,11,13,15,16,17 i 19 časova. Broj prisutnih pčela evidentiran je na 10 glava.

Tokom faze cvetanja na svaki sat su praćeni temperatura i relativna vlažnost vazduha na visini od 2 metra, kao i brzina vetra (m/s).

Dobijeni rezultati obrađeni su metodom analize varijanse dvofaktorijalnog i trofaktorijalnog ogleđa (statistički program MSTATC), a za utvrđivanje uticaja vremenskih činilaca na posetu pčela korištena je regresiona analiza (grafički program ORIGIN).

### Rezultati i diskusija

Najveći sadržaj nektara imao je fertilni analog linije Ha-98 (15,57 mg), dok je najmanji sadržaj izmeren kod hibrida Velja (2,53 mg), razlike između genotipova su bile značajne (Tab. 1). Od 4 ispitana hibrida najmanji sadržaj imao je hibrid Velja dok se ostali hibridi međusobno nisu značajno razlikovali. Majčinske komponente imale su značajno veći sadržaj nektara od hibrida, a uglavnom i od restorera. Sterilni analozi su u 3 od 4 slučaja imali veći sadržaj nektara od fertilnih analoga ali razlike nisu bile značajne. Najveći sadržaj nektara među restorerima imao je RHA-583 (6,10 mg), a najmanji RHA-113N (2,74 mg).

Najmanji prosečan sadržaj nektara izmeren je na varijanti đubrenja 100:100:100, dok se ostale dve varijante nisu značajno razlikovale. Međutim ako se posmatraju genotipovi pojedinačno, svega 6 genotipova imalo je najmanji sadržaj nektara na varijanti đubrenja 100:100:100, svega kod dva od ovih 6 genotipova razlike od sledeće varijante su bile statistički značajne, te se ne može govoriti o nekom definisanom uticaju đubrenja na sadržaj nektara.

Najdužu krunicu među majčinskim komponentama, a takođe i među svim genotipovima imala je linija CMS-3-8B (11,14 mm) a najkraću Ha-26B (7,95 mm). Između pojedinih genotipova razlike su bile značajne (Tab. 2). Od hibrida najdužu krunicu imali su NS-H-111 i NS-H-702 (9,56 odnosno 9,55 mm), a najkraću Velja (8,57 mm). Od restorera najdužu krunicu imao je RHA-583 (9,15 mm), a najkraću RHA-R-pl-2/1 (8,12 mm).

Tab. 1. Sadržaj nektara (mg/20 cvetova)

Tab. 1. Nectar content (mg/20 flowers)

Genotip <i>Genotype</i>	Đubrenje - <i>Fertilization</i>			Prosek Genotipa <i>Genotype Average</i>
	0:0:0	50:50:50	100:100:100	
Velja	2,96	1,88	2,76	2,53
NS-H-45	3,84	4,16	5,90	4,63
NS-H-111	3,76	4,00	4,68	4,15
NS-H-702	6,74	3,74	3,66	4,71
RHA-113N	2,18	3,36	2,68	2,74
CMS-3-8A	7,42	6,30	7,36	7,03
CMS-3-8B	5,70	6,14	6,86	6,23
RHA-R-pl-2/1	3,08	4,58	2,80	3,49
RHA-583	5,64	6,16	6,50	6,10
Ha-74A	16,88	9,22	10,98	12,36
Ha-74B	8,40	16,38	8,12	10,97
Ha-26A	7,74	8,40	2,76	6,30
Ha-26B	6,52	5,86	3,46	5,28
Ha-98A	14,32	14,40	14,58	14,43
Ha-98B	15,26	14,48	16,98	15,57
Prosek Đubrenja <i>Fertilizing Average</i>	7,36	7,27	6,67	7,10

ISD	Genotip <i>Genotype</i>	Đubrenje <i>Fertilization</i>	Genotip x Đubrenje <i>Genotype x Fertilizing</i>
5%	0,92	0,41	1,59
1%	1,21	0,54	2,10

Najduža prosečna krunica izmerena je na cvetovima prve zone (8,84 mm), a najduža u trećoj zoni (9,51 mm). Dužina krunice međusobno se značajno razlikovala u posmatranim zonama. Ove razlike uočene su kod svih 11 genotipova, a takođe i okviru svih varijanti đubrenja.

Značajno najkraća krunica izmerena je na prvoj varijanti đubrenja (9,11 mm) dok se ostale dve varijante nisu značajno razlikovale.

Tab. 2. Dužina krunice trubastog cveta (mm)

Tab. 2. Disk flower corolla length (mm)

Dubrenje Fertilization	Zona cvetanja Flowering zone	Genotip Genotype											Prosek Dubrenje x Zona Aver. Fert. x Zone	Pros. DubrenjexZona Average Fertilization
		NS-H-111	NS-H-45	NS-H-702	Velja	Ha-74B	Ha-98B	Ha-26B	CMS-3-8B	RHA-583	RHA-113N	RHA-R-pl-2/1		
Kontrola Check	I	9,18	8,92	9,18	8,22	8,82	9,22	7,38	10,62	9,12	8,35	7,92	8,81	9,11
	II	9,43	9,10	9,63	8,83	9,28	9,62	7,63	11,15	9,07	8,43	8,07	9,11	
	III	9,68	9,42	9,75	9,07	9,87	9,93	7,98	11,53	9,17	8,62	8,27	9,39	
	*	9,43	9,14	9,52	8,71	9,32	9,59	7,67	11,10	9,12	8,47	8,08		
50x50x50	I	9,08	8,72	9,25	7,93	9,20	9,10	7,92	10,42	9,13	8,65	7,82	8,84	9,22
	II	9,70	9,20	9,58	8,47	9,88	9,72	8,08	11,43	8,95	8,75	8,00	9,25	
	III	9,72	9,73	9,68	8,92	10,17	9,97	8,23	11,70	9,75	8,88	8,57	9,57	
	*	9,50	9,22	9,51	8,44	9,75	9,59	8,08	11,18	9,28	8,76	8,13		
100x100x100	I	9,28	8,73	9,30	7,95	9,32	9,05	7,90	10,66	8,83	8,47	7,97	8,86	9,23
	II	9,90	9,00	9,68	8,67	9,98	9,88	8,05	11,22	8,97	8,62	8,03	9,27	
	III	10,02	9,60	9,90	9,05	10,07	9,97	8,33	11,57	9,40	8,80	8,47	9,56	
	*	9,73	9,11	9,63	8,56	9,79	9,63	8,09	11,14	9,07	8,63	8,16	**	
***	I	9,18	8,79	9,24	8,03	9,11	9,12	7,73	10,56	9,03	8,49	7,90	8,84	
	II	9,68	9,10	9,63	8,66	9,72	9,74	7,92	11,27	8,99	8,60	8,03	9,21	
	III	9,81	9,58	9,78	9,01	10,03	9,96	8,18	11,60	9,44	8,77	8,43	9,51	
****		9,56	9,16	9,55	8,57	9,62	9,61	7,95	11,14	9,15	8,62	8,12		

\* - Dubrenje x Genotip Fertilization x Genotype

\*\* - Prosek zone Zone Average

\*\*\* Prosek Zona x Genotip Average Zone x Genotype

\*\*\*\* Prosek genotip Average Genotype

LSD	Genotip Genotype	Đubrenje Fertiliz.	Zona Zone	X	XX	XXX	XXXX
5%	0,122	0,064	0,064	0,212	0,212	0,111	0,367
1%	0,161	0,084	0,084	0,280	0,280	0,146	0,484

X Genotip x Đubrenje

Genotype x Fertilization

XX Genotip x Zona

Genotype x Zone

XXX Đubrenje x Zona

Fertilization x Zone

XXXX Genotip x Đubrenje x Zona Genotype x Fertilization x Zone

Najveća poseta pčela u periodu cvetanja zabeležena je kod hibrida NS-H-111 (483 posete), a najmanja kod hibrida Velja (161 poseta) (Tab. 3). Najveća poseta

utvrđena je na varijanti đubrenja 150:150:150 (423 posete), dok su ostale tri varijante imale vrlo slične rezultate.

*Tab. 3. Poseta pčela u periodu cvetanja (broj poseta na 10 glava, 9 očitavanja)*

*Tab.3. Bee visitation in flowering period (No of visit per 10 heads, 9 observations)*

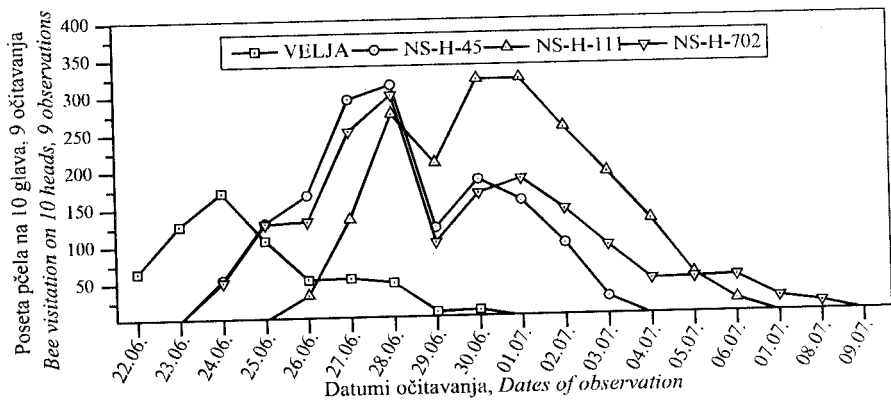
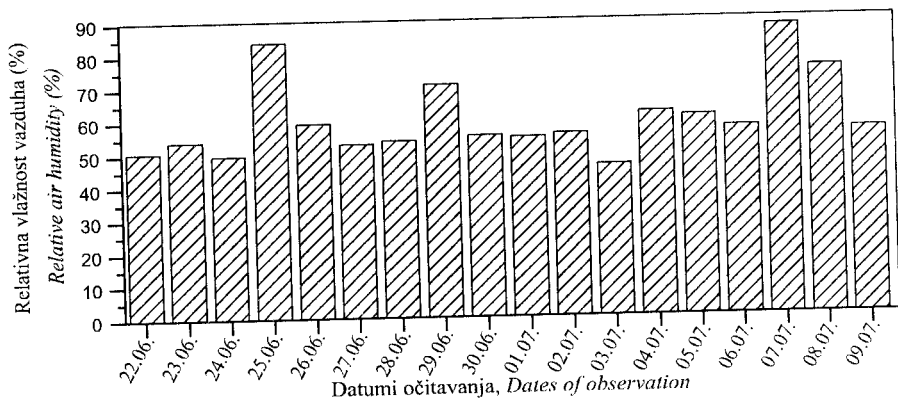
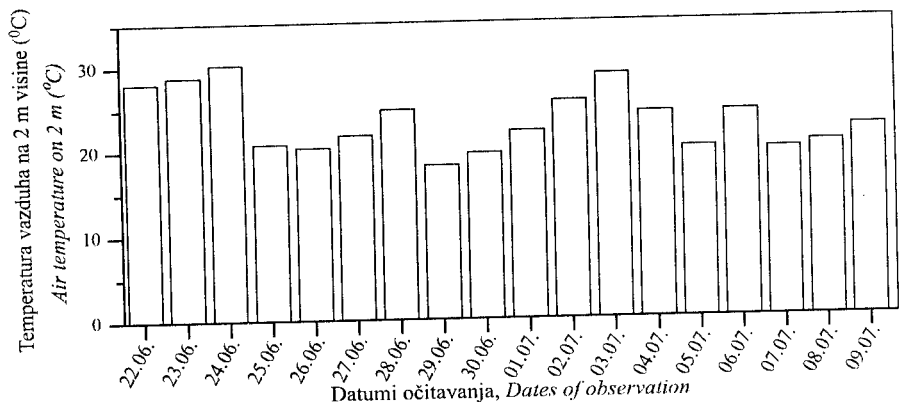
Hibridi <i>Hybrids</i>	Đubrenje - <i>Fertilization</i>				Prosek Hibrida <i>Hybrid Average</i>
	0:0:0	50:50:50	100:100:100	150:150:150	
Velja	151	166	117	208	161
NS-H-45	349	378	332	482	385
NS-H-702	371	463	447	450	433
NS-H-111	498	421	462	550	483
Prosek Đubrenja <i>Aver. Fertilization</i>	342	357	340	423	366

Tokom dana poseta je varirala. Kod hibrida NS-H-702 najveća poseta zabeležena je u 13 časova, od 8 do 16 časova poseta je bila ujednačena. Kod ostala tri hibrida maksimum posete je zabeležen u 9 časova. Od 11-13 časova poseta je bila visoka, a potom je usledio lagani pad posete do kraja dana.

Na početku cvetanja poseta pčela je svakodnevno rasla da bi svoj maksimum dostigla od trećeg do šestog dana cvetanja, a potom je počela da opada (Graf. 1). Hibrid Velja cvetao je u periodu 21.-30.06. to je ujedno bio i najtopliji period sa najnižom relativnom vlažnošću vazduha. Maksimalna poseta zabeležena je 24.06. pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 30,25°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 49,77%. Ostala tri hibrida počela su cvetanje 23.-25.06. a završili ga 04.-08.07. s tim da su NS-H-45 i NS-H-702 maksimum posete dostigli 28.06., pri srednjoj dnevnoj temperaturi 24,82°C, i relativnoj vlažnosti vazduha od 53,91%, a NS-H-111 30.06. i 01.07. pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 19,6 odnosno 22,15°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 55,16%, odnosno 54,68%. Dan 29.06. je bio najhladniji i najvetrovitiji u celom periodu cvetanja i tada je na tri hibrida koji su tada imali vrhunac cvetanja došlo do jakog pada posete.

Maksimalna poseta pčela na hibridu NS-H-111, u periodu 28.06. 01.07., registrovana je pri temperaturi od 25°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 43,5%. Regresiona analiza nije pokazala jak uticaj vremenskih činioca na posetu pčela, o čemu govore niski koeficijenti determinacije: 0,22 za uticaj temperature i 0,29 za uticaj relativne vlažnosti vazduha. Uticaj vetra na posetu pčela je bio nešto jači i negativan, izražen je linearnom regresijom, a koeficijent regresije je iznosio -0,56%.

Da bi se uticaj polinatora bolje uočio i eliminisao uticaj drugih faktora (ostvareni sklop i sl.), prinos semena nije izražen po hektaru već po glavi (Tab. 4). Najveći prinos semena ostvarili su hibridi Velja i NS-H-111 (96, odnosno 93 g/glavi) a najmanji hibrid NS-H-45 (72 g/glavi). Ako se prinos preračuna na hektar tada je redosled hibrida drugačiji, zbog razlike u gustini sklopa. Značajno najveći prinos ostvaren je na varijanti đubrenja 100:100:100 (95 g/glavi), a najmanji na



Graf. 1. Temperatura, rel. vlaž. vazduha i poseta pčela u periodu 22.06.-09.07.2002.  
 Graph.1. Temperature, rel. air humidity and bee visitation in period 22.06.-09.07.2002.

kontrolnoj varijanti (64 g/glavi). Kontrolna varijanta imala je i najniži prinos po hektaru, a između ostale 3 varijante đubrenja nije bilo značajnih razlika.

Najmanja poseta pčela među hibridima uočena je kod hibrida Velja dok su između ostala 3 hibrida razlike bile male. Potpuno ista situacija zabeležena je i kod sadržaja nektara. Ovo upućuje na zaključak da sadržaj nektara direktno utiče na posetu pčela, što je u saglasnosti sa rezultatima do kojih su došli Golubović i sar. (1992), i Kamler (1997), a u suprotnosti sa onima koje iznose Montila i sar. (1988) i Matienko (1992). Visok sadržaj nektara kod linija nije očekivan ali je potvrđen ponavljanjem rezultata kod oba analoga u sva 4 slučaja.

Tab. 4. Prinos semena po glavi (g)

Tab. 4. Seed yield per head (g)

Hibridi <i>Hybrids</i>	Đubrenje - <i>Fertilization</i>				Prosek Hibrida <i>Hybrid Average</i>
	0:0:0	50:50:50	100:100:100	150:150:150	
Velja	76	88	115	105	96
NS-H-45	49	80	78	79	72
NS-H-702	56	82	84	91	78
NS-H-111	75	106	102	90	93
Pr Đ.	64	89	95	91	85

LSD	Hibrid <i>Hybrid</i>	Đubrenje <i>Fertilization</i>	Hibrid x Đubrenje <i>Hybrid x Fertilization</i>
5%	4.32	4.32	8.64
1%	5.82	5.82	11.64

Ove godine uticaj đubrenja na nektarnost i posetu pčela bio je različit. Kod nektarnosti nije bilo značajnih razlika između prve dve varijante đubrenja, a po pitanju posete prve tri varijante bile su potpuno izjednačene, jedino je odskočila varijanta 150:150:150. Kada se posmatra genotip, lučenje nektara i poseta pčela mogu se povezati dok kod đubrenja to nije moguće. Ovo upućuje na dva moguća zaključka. Ili je uticaj đubrenja na nektarnost i posetu pčela veoma mali, što bi bilo u suprotnosti sa rezultatima koje iznose Miklič i sar. (2002), ili se taj uticaj u godini ispitivanja nije mogao uočiti zbog pojačanog uticaja drugih, pre svega klimatskih faktora.

Dužina krunice kod ispitivanih hibrida suncokreta bila je značajno najmanja kod hibrida Velja, dok razlika između hibrida sa najdužom krunicom NS-H-111 i NS-H-702 nije postojala. Hibridi sa najdužom krunicom ostvarili su najveću posetu pčela i u 2001. godini, što govori o tome da dužina krunice nije imala nikakav uticaj na posetu, odnosno da je nektar kod svih ispitivanih hibrida bio pristupačan. Do istog zaključka za neke druge hibride suncokreta iz palete novosadskog instituta došao je Miklič (1996).

Najmanja dužina krunice na kontrolnoj varijanti đubrenja mogla se očekivati. Smanjena količina đubriva utiče na smanjen porast cele biljke, na



obrazovanje sitnijih glava, a verovatno i na nešto sitniji cvet i delove cveta. Ove razlike su, naravno, vrlo male na đubrenim varijantama.

Utvrđene su razlike u dužini krunice između zona cvetanja koje su bile značajne u proseku, a i za većinu genotipova. Cvet na kome se povukao tučak (prva zona) je sigurno završio svoju ulogu što se privlačenja polinatora tiče jer je oplodnja izvršena. Uporedo sa nalivanjem zrna počinje i odumiranje sada već nepotrebnih delova cveta kao što je krunica. Atlagić i sar. (1996) nisu utvrdili značajne razlike u dužini krunice između zona cvetanja dok su Joksimović i sar. (1996), ove razlike utvrdili samo kod restorera. Izmerene vrednosti dužine krunice kod ovih autora bile su nešto niže u odnosu na iznete vrednosti iako se u nekim slučajevima radilo o istim genotipovima. Poređenjem sa rezultatima iz 2000. godine utvrđeno je da je krunica u 2001. godini bila neuobičajeno duža kod svih genotipova. Moguće je da je baš zahvaljujući ovim visokim vrednostima, u 2001. godini pređen prag značajnosti kada su zone cvetanja u pitanju.

Kada se vidi da spoljašnji uslovi utiču i na strogo genetički definisana svojstva kao što je anatomska građa cveta, onda je njihov uticaj na nektarnost, a posebno na posetu pčela sasvim očekivan. Stoga, da bi se rezultati posete pčela mogli porediti, moraju se postići jednaki uslovi za sve, što je u poljskom ogledu, obzirom na različitu dužinu vegetacije i različito reagovanje pojedinih genotipova na uslove sredine, veoma teško izvodljivo. Na primer, u 2002. godini u ogledu je hibrid Velja cvetao ranije u odnosu na ostala 3 hibrida a vrhunac je dostigao u periodu kada je srednja dnevna temperatura prelazila 30°C, dok su dnevni maksimumi prelazili 36°C. Nasuprot tome preostala tri hibrida vrhunac cvetanja dostigla su u danima kada srednja dnevna temperatura nije prelazila 25°C a dnevni maksimumi su bili niži za najmanje 3-4°C. Budući da je maksimum dnevne posete ostvaren pri temperaturi od 25°C, tu bi se mogli tražiti i razlozi slabije posete pčela na hibridu Velja.

Povezati prinos semena i nektarnost u ovoj godini je teško moguće jer je najprinosniji hibrid Velja, imao najmanju nektarnost i posetu pčela. Verovatno je ostvaren broj poseta kod svih hibrida bio dovoljan za postizanje visoke oplodnje, a time i prinosa semena po glavi. Uticaj đubrenja na prinos je jasan, jer prinosi rastu do varijante 100:100:100, dok kod nektarnosti i posete pčela nije bilo moguće doneti generalni zaključak jer su postojale razlike između genotipova po tretmanima.

## ZAKLJUČAK

Najveći sadržaj nektara izmeren je kod fertilnog analoga linije Ha-98 (15,58 mg/20 cvetova), dok je najmanji izmeren kod hibrida Velja (2,53 mg). Razlike između genotipova su bile značajne.

Najmanji sadržaj nektara izmeren je na varijanti đubrenja 100:100:100, dok se ostale dve varijante nisu značajno razlikovale.

Najdužu krunicu među majčinskim komponentama, a takođe i među svim genotipovima imala je linija CMS-3-8B (11,14 mm), a najkraću Ha-26B (7,95 mm).

Dužina krunice razlikovala se po zonama. Najkraća krunica izmerena je na cvetovima prve zone (8,84 mm) a najduža na cvetovima treće zone (9,51 mm).

Značajno najkraća krunica izmerena je na prvoj varijanti đubrenja (9,11 mm) dok se ostale dve varijante nisu značajno razlikovale.

Najveća poseta pčela u periodu cvetanja zabeležena je kod hibrida NS-H-111 (483 posete), a najmanja kod hibrida Velja (161 poseta).

Najveća poseta pčela utvrđena je na varijanti đubrenja 150:150:150 (423 posete), dok su ostale tri varijante imale vrlo slične rezultate.

Kod 3 od 4 hibrida (Velja, NS-H-45, NS-H-111), maksimum posete je zabeležen u 9 časova.

Hibridi su imali različite vremenske uslove u periodu cvetanja. Kod hibrida Velja srednja dnevna temperatura u periodu punog cvetanja bila je preko 30°C, a kod ostala tri hibrida 19,6 24,8°C, dok se relativna vlažnost vazduha nije mnogo razlikovala.

Maksimalna poseta pčela na hibridu NS-H-111, u periodu 28.06. 01.07., ostvarena je pri temperaturi od 25°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 43,5%.

Najveći prinos semena po glavi ostvarili su hibridi Velja i NS-H-111 (96, odnosno 93 g) a najmanji hibrid NS-H-45 (72 g).

Na posetu pčela veliki uticaj pokazala je nektarnost koja je najviše zavisila od genotipa, a manje od varijante đubrenja. Dužina krunice nije pokazala značajniji uticaj na posetu pčela. Tumačenje međusobnog uticaja svih ispitivanih faktora otežano je usled uticaja spoljašnjih uslova i teškoća u obezbeđivanju potpuno jednakih uslova za sve genotipove.

## LITERATURA

- Atlagić, Jovanka, Joksimović, J., Miklič, V. (1996): Osobine cvasti inbred linija suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Sveska 25, 5-12
- Balana, I., Vranceanu, A.V., Craiciu, S.D. (1992): Melliferous value of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Romania. Proc. of the 13<sup>th</sup> Inter. Sunflower Conf., Vol I, 7-11.09.1992., Pisa, Italy, 52-56
- Golubović, M., Balana, I., Stanojević, D. (1992): Meliferne vrednosti sorata i hibrida suncokreta. Savetovanje o unapređenju uljarstva Jugoslavije, maj 1992., Beograd, 34-40
- Joksimović, J., Atlagić Jovanka, Miklič, V. (1996): Fenotipska i genotipska varijabilnost inbred linija suncokreta za dužinu cevastog cveta i dužinu krunice cevastog cveta. Zbornik radova, 37. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, 27-31.05.1996., Budva, 458-467
- Kamler, F. (1997): Sunflower pollination in Czech Republic. Acta Horticulturae, No. 437, 407-411
- Matienko, A.F. (1992): Selection on sunflower biotypes attractive to bees. Seleksiya i Semenovodstvo (Moskva), No. 2-3, 14-16

- Miklić, V. (1996): Uticaj različitih genotipova i pojedinih klimatskih činilaca na posetu pčela i drugih polinatora i oplodnju suncokreta. Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu
- Miklić, V., Dušanić, N., Atlagić Jovanka, Sakač, Z., Joksimović, J., Crnobarac, J., Mihailović, D., Vasić Dragana (2002): Uticaj genotipa, đubrenja i mikroklimata na posetu polinatora i prinos suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 179-188
- Montilla, F., Gomez-Arnau, J., Duhing, P. (1988): Bee-attractiveness and self-compatibility of some inbred lines and their hybrids. Proc. of the 12<sup>th</sup> Inter. Sunflower Conf. Vol I, July 1988, Novi Sad, Yugoslavia, 423-428
- Sinha, S.N., Atwal, S.S. (1996): Pollination requirement in sunflower hybrid seed production: II Effect of date of sowing and fertilizer on honeybee foraging behaviour on parental lines. Seed Research, Vol. 24, No. 2, 110-115
- Špehar, M., Radaković Anka, Tomljenović, M. (1986): Uloga pčele medarice u polinaciji suncokreta i uljane repice u uvjetima Slavonije. Nauka u proizvodnji, 14, (1-2), 11-18
- Vaish, O.P., Agrawal, S.C., Joshi, M.J. (1978): Frequency of insect visitors for pollen foraging on sunflower in relation to daily temperature and humidity. Proc. of the 8<sup>th</sup> Inter. Sunflower Conf., 23-27.07.1978., Minneapolis, Minnesota, USA, 148-157
- Waghchoure, E.S., Rana, M.A. (1988): Effect of honeybee pollination on seed setting, yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus L.*). Proc. of the 12<sup>th</sup> Inter. Sunflower Conf., 25-29.07.1988., Novi Sad, Yugoslavia, 439-440

**EFFECTS OF GENOTYPE AND GROWING CONDITIONS ON SEVERAL  
PARAMETERS OF SUNFLOWER ATTRACTIVENESS TO BEES**

*Miklić, V., Atlagić, Jovanka, Sakač, Z., Dušanić, N.,  
Joksimović, J.<sup>1</sup>, Mibajlović, D.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, Novi Sad

**SUMMARY**

Analyzed in the paper were the effects of genotype, fertilizer application and microclimate on nectar production and availability, bee attendance and sunflower seed yields. Four sunflower hybrids (Velja, NS-H-45, NS-H-111 i NS-H-702) and four fertilization treatments were analyzed. Disc flower corolla length and nectar content were studied in the hybrids and their parent lines. The monitoring of bee visitation at flowering was done on nine occasions every day. Nectar content and seed yield per head were determined. Weather conditions were also recorded at observation time. The flower nectar content differed significantly among the genotypes, ranging from 2.53 mg/20 flowers (Velja) to 15.57 mg/20 flowers (Ha-98B). The highest nectar content (7.36 mg/20 flowers) was found in the control treatment and the lowest (6.67 mg/20 flowers) in the 100:100:100 treatment. The largest bee attendance was recorded in NS-H-111 and the 150:150:150 treatment and the lowest in Velja and the 100:100:100 treatment. Corolla length in the treatments ranged from 9.11 mm (control) to 9.23 mm (100:100:100), while in the genotypes it ranged between 7.95 mm in Ha-26B and 11.14 mm in CMS-3-8B. The longest corollas were found in flowers whose pistils had not yet emerged (9.51 mm). Significant differences in yield were found among the hybrids as well as treatments. Bee attendance peaked at 25°C air temperature and 43.5% relative humidity. Bee presence was at its highest at 9.00 h.

**KEY WORDS:** sunflower, nectar, corolla length, bee visitation, weather conditions, fertilization, seed yield