

POSJEĆENOST SUNCOKRETA (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) MEDONOSNOM PČELOM (*APIS MELLIFERA* L.) U AGRO-EKO SUSTAVU BARANJE

ATTENDANCE OF SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) BY HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* L.) IN AGRO-ECO SYSTEM OF BARANJA COUNTY

**R. Lužaić, Z. Puškadija, T. Florijančić, A. Opačak, I. Bošković, D. Jelkić**

Izvorni znanstveni članak  
Primljeno: 17. travnja 2008.

## SAŽETAK

Istraživanje prikazuje posjećenost suncokreta medonosnom pčelom (*Apis mellifera carnica*) a obavljeno je na poljskom pokusu u slučajnom blok rasporedu koji je obuhvatio 6 hibrida merkantilnog suncokreta (*Helianthus annuus* L.), najviše zastupljenih na poljima kontinentalne Hrvatske. Mjerenje se provodilo na 100, 200 i 300 metara od košnica. Tijekom mjerenja uočena je različita atraktivnost pojedinog hibrida u pokusu za medonosnu pčelu. Statističkom je analizom utvrđena signifikantna razlika između hibrida H2, kod kojeg je utvrđena najmanja posjećenost, i hibrida H4 kod kojeg je ona bila najveća. Nadalje, analiza podataka je pokazala da je najmanja posjećenost pčelom bila na udaljenosti 200 m od košnica. Na udaljenostima 100 i 300 metara nije bilo veće razlike. Ujedno je bio uočen vrlo mali broj prirodnih oprašivača, što je indikator znatnog smanjenja njihove populacije u agro-eko sustavu Baranje. Tijekom cvatnje suncokreta medonosna pčela zabilježena je kao najzastupljeniji oprašivač. Evidentirana je u 99,53 % mjerenja obavljenih tijekom pokusa, bumbari (*Bombus spp.*) su evidentirani u 0,32 % mjerenja, dok je muha *Volucella zonaria* (Poda, 1761) evidentirana u 0,15 % mjerenja. Klimatske prilike tijekom cvatnje suncokreta bile su pogodne za aktivnost pčele (temp. 19,9 - 27,5 °C, relativna vlažnost zraka 65-88% i 16,1 mm oborina tijekom tri dana).

Ključne riječi: medonosna pčela, klimatske prilike, oprašivaknje, bumbari.

## UVOD

Uloga oprašivanja u kopnenim eko sustavima odavno je shvaćena. Međutim, tek se odnedavno, nakon što je uočena oprašivačka kriza kopnenih eko sustava na svim kontinentima, oprašivanju počelo davati značenje koje mu pripada.

Oprašivanje je posebno bilo zapostavljeno u agro-eko sustavu u kojem su zbog monokulture,

---

Ras Lužaić, dipl. ing., doc. dr. sc. Zlatko Puškadija, doc. dr. sc. Tihomir Florijančić, prof. dr. sc. Anđelko Opačak, mr. sc. Ivica Bošković, Dinko Jelkić, dipl. ing., Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek.

rotiranja usjeva zbog plodoređa i primjene insekticida populacije prirodnih oprašivača znatno smanjene, a nekima prijeti i nestanak. Upravo je smanjenje prirodnih oprašivača u agro-eko sustavu uzrokovalo povećani interes ratara za medonosnom pčelom (*Apis mellifera* L.). U tom trenutku počinje intenzivno istraživanje pozitivnog učinka medonosne pčele na prinose stranooplođnih ratarskih kultura kakve su npr. uljana repica (*Brassica napus* var. *Oleifera* DC.) i suncokret (*Helianthus Annuus* L.). Naime, kod suncokreta je vrlo izražen mehanizam autoinkompatibilnosti jer muški i ženski organi cvijeta (prašnici i tučak) ne sazrijevaju istovremeno na jednom glavičastom cvatu. Zbog toga, u pravilu tučak ne može biti oplođen peludom s istog glavičastog cvata. Ovdje na scenu stupa medonosna pčela, koja brojnošću svojih zajednica i vrlo intenzivnom dnevnom aktivnošću, osigurava prenošenje peluda s jednog glavičastog cvata na drugu osiguravajući oplodnju cjevastih cvjetova suncokreta (Free, 1993).

#### MATERIJAL I METODE RADA

Posjećenost pčela na udaljenostima 100, 200 i 300 m mjerila se brojanjem zatečenih pčela na glavičastim cvatima 6 hibrida suncokreta obilaskom obilježenih biljaka četiri puta dnevno (9, 11, 13 i 17 sati). Pored broja pčela na glavama suncokreta pratila se i prisutnost drugih oprašivača. Praćene su i klimatske prilike jer one značajno utječu na aktivnost pčela. Dobiveni rezultati obrađeni su analizom varijance, a u modelu je testiran utjecaj hibrida, udaljenost i njihova interakcija.

Kako su svi hibridi zasijani na istoj lokaciji uvjeti mikroklimе su bili isti za sve hibride. Za interpretaciju klime te meteoroloških uvjeta za vrijeme trajanja pokusa korišteni su podaci (srednja dnevna temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, količina oborina) hidrometeorološke postaje «Brestovac – Belje», udaljene 5 km zračne crte od pokusnog polja.

#### REZULTATI

Tijekom cvatnje na glavama suncokreta uočeni su medonosna pčela (*A. mellifera*), bumbari (*Bombus spp.*) te cvjetna muha *Volucella zonaria* (Poda, 1761). Na pokusnoj parceli suncokreta medonosna je pčela zabilježena kao najzastupljeniji oprašivač. Tijekom pokusa evidentirana je u 99,53 % mjerenja (tablica 1). Bumbari su uočavani uglavnom u jutarnjim (9 i 11 sati) i kasnim popodnevnim satima (17 sati), dok u mjerenjima sredinom dana njihova prisutnost nije zabilježena. Tijekom pokusa na glavičastim je cvatima suncokreta ukupno zabilježeno 33 posjeta bumbara, što u postocima iznosi 0,32%.

Pored bumbara na glavama suncokreta primijećena je i cvjetna muha (*V. zonaria*), pripadnica reda *Diptera* i roda *Syrphidae*. Mjerenja su pokazala kako se ova vrsta cvjetne muhe mogla uočiti samo tijekom najtoplijeg dijela dana (13, 15 i 17 sati). Za vrijeme cvatnje suncokreta uočeno je 15 posjeta cvjetnih muha, što je iznosilo 0,15 %.

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju istraživanja Formina (1961) i Mikliča (1992), dok su Abrol (1996) i Singh i sur. (1999) utvrdili na prvom mjestu bumbar s 34 % udjela, a zatim pčele (*Apis cerana* Fabr.) s 26 % udjela.

**Tablica 1. Vrste kukaca oprašivača uočenih na glavičastim cvatima suncokreta na pokusnoj parceli i njihov postotni udio**

**Table 1. Species of pollinators observed on sunflower in field experiment during inflorescence and their percentages**

Oprašivač - Pollinator	%
<i>A. mellifera</i>	99,53
<i>Bombus spp.</i>	0,32
<i>V. zonaria</i>	0,15

**Tablica 2. Izvod iz analize varijance za posjećenost ispitivanih hibrida suncokreta pri različitoj udaljenosti od košnica**

**Table 2. Extract from data analysis for attendance rate of examined sunflower hybrids by honeybee with different distance from hives**

Izvor varijacija - Source of variation	df	MSS	P>F	F
Hibrid - Hybrid	5	27,933	0,073	2,882
Udaljenost - Distance	2	81,487	0,007	8,407
Hibrid x udaljenost - Hybrid x distance	10	9,693	0,771	0,650

P = 0,01 – 0,05; P = 0,001 – 0,01; P = 0,0001 – 0,001

Iz tablice 2 je vidljivo da su statistički opravdane razlike u posjećenosti pčela zabilježene na različitoj udaljenosti od košnica. Značajne razlike između ispitivanih hibrida ( $P > F = 0,073$ ) u odnosu na prisutnost pčela nisu utvrđene.

Daljnja analiza podataka pokazala je da se posjećenost pčela na 200 m statistički značajno razlikuje od posjećenosti na 100 i 300 m, između kojih nije bilo statistički opravdanih razlika (tablica 3). Naime, najmanja je posjećenost izmjerena na udaljenosti od 200 m od košnice.

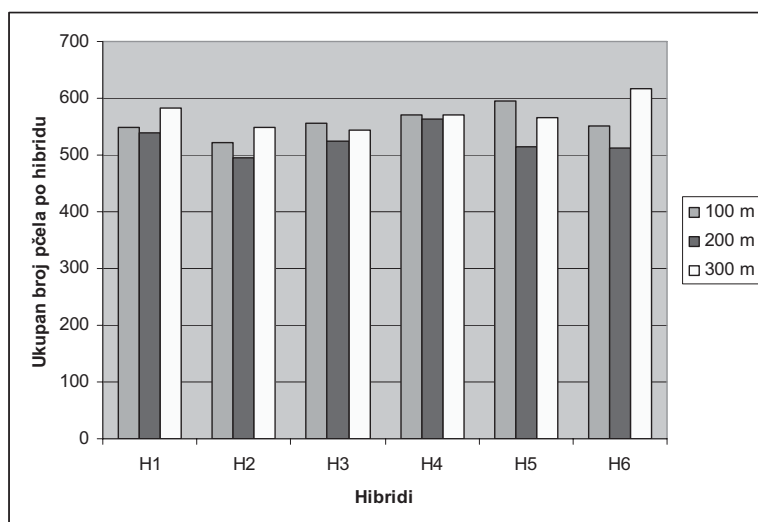
**Tablica 3. Srednja vrijednost i standardna devijacija posjećenosti pčela glavičastim cvatima suncokreta na udaljenostima 100, 200 i 300 m i razlike u posjećenosti s obzirom na udaljenost**

**Table 3. Mean values and standard attendance of sunflower hybrids by honeybee at 100, 200 and 300 meters distance and their differences in attendance considering distance from hives**

Udaljenost (m) - Distance (m)	Posjećenost pčela tijekom cvatnje - Attendance during blooming	
100	17,08 ± 4,18	a*
200	15,96 ± 3,69	b
300	17,07 ± 3,69	a

\* srednje vrijednosti posjećenosti pčela sa istim slovom unutar kolone nisu statistički značajne prema Fisherovom „protected LSD“ testu uz  $P = 0,05$

\* mean values of attendance with same letter inside column not statistically important according to Fisher is „protected LSD“ test with  $P = 0,05$



**Grafikon 1. Posjećenost ispitivanih hibrida suncokreta medonosnom pčelom na udaljenostima od 100, 200 i 300 m od košnice.**

**Figure 1. Attendance rate of sunflower hybrids by honeybee at 100, 200 and 300 meters distance from hives**

Sihag i Khatkar (1999) te kasnije i Kumar i Singh (2001) navode rezultate svojih istraživanja u kojima je najmanje pčela zabilježeno na udaljenosti od 500 m od pčelinjaka dok je najintenzivnija aktivnost medonosne pčele zabilježena na udaljenosti od 10, 50 i 200 m od pčelinjaka.

Ponomareva (1958) ističe da na većoj udaljenosti od 500 m prinos sjemena značajno opada. Dakle, prema navedenim autorima, učinkovita oprašivačka aktivnost medonosne pčele moguća je unutar promjera do maksimalno 500 m od pčelinjaka, iako bi idealna maksimalna udaljenost bila

do 200 m od pčelinjaka. Za sakupljačku aktivnost pčela, tj. za najučinkovitiju proizvodnju meda autori ne preporučuju udaljenosti veće od 500 m zbog iscrpljivanja pčela i nemogućnosti većeg broja dnevnih izleta, što rezultira manjim prinosom meda i znatnim gubicima pčela.

Može se uočiti signifikantna razlika između hibrida H2, koji je imao najmanju posjećenost, i hibrida H4, koji je imao najveću posjećenost ( $p=0,05$ ). Na istoj razini signifikantnosti među ostalim hibridima nema statistički opravdanih razlika (Tablica 4).

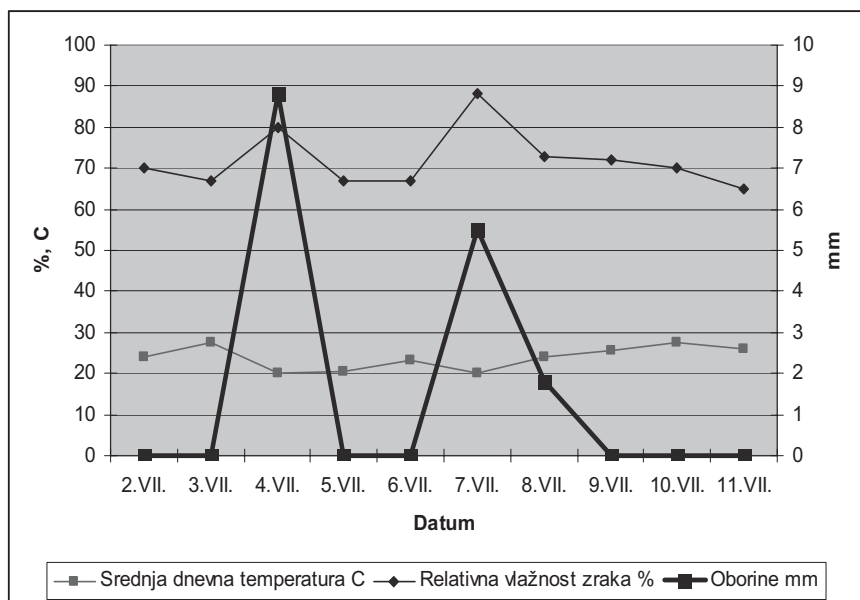
**Tablica 4. Srednja vrijednost i standardna devijacija posjećenosti pčela po glavi hibrida suncokreta tijekom cvatnje suncokreta**

**Table 4. Mean values and standard attendance of sunflower hybrids by honeybee during inflorescence**

Hibrid - Hybrid	Posjećenost pčela tijekom cvatnje suncokreta i sd - Attendance during sunflower blooming	
H1	16,868 ± 3,47	abc*
H2	15,838 ± 4,25	ab
H3	16,454 ± 3,85	abc
H4	17,444 ± 3,71	c
H5	16,818 ± 3,87	abc
H6	16,808 ± 4,07	abc

\* srednje vrijednosti za posjećenost s istim slovom unutar kolone nisu statistički značajne prema Fisherovom „protected LSD“ testu uz  $P = 0,05$

\* mean values of attendance with same letter column not statistically important according to Fisher is „protected LSD“ test with  $P = 0,05$



**Grafikon 2. Klimatske prilike tijekom istraživanja**  
**Figure 2. Climatic conditions during experiment**

Miklić (1996) ističe u svojim opsežnim istraživanjima uzroka različite posjećenosti pojedinih hibrida medonosnom pčelom da uz genotip i klimatske čimbenike na posjetu pčela znatno utječe i razina agrotehnike, tj. gnojidba.

Prema grafikonu 2 tijekom pokusa zabilježena su tri kišna dana. Dva dana kiša je padala tijekom dana dok je 8. srpnja kiša padala tijekom noći te nije značajnije utjecala na aktivnost pčela. Tijekom pokusa ukupno je palo 16,1 mm kiše. Srednja dnevna temperatura zraka kretala se od 19,9 do 27,5 °C, a relativna vlažnost zraka od 65 do 88 % (grafikon 2).

Najpovoljniji vremenski uvjeti za cvjetanje suncokreta su sunčano vrijeme s umjerenom temperaturom (22-26 °C) i srednjom relativnom vlažnošću zraka (65-75%) (Puškadija, 2005). Miklić (1996) je utvrdio da je za cvjetanje i oplodnju optimalna vlažnost zraka 40 – 50 %, a optimalna temperatura 20 – 28 °C. Isti autor ističe da izrazito sušno vrijeme, odnosno zračna i zemljišna suša, ometaju oplodnju jer uzrokuju dehidraciju generativnih organa suncokreta te ne dolazi do oplodnje. Osim toga, i kišovito vrijeme u fenofazi cvatnje negativno utječe na oprašivanje i oplodnju suncokreta jer prestaje let kukaca, prije svega medonosne pčele, glavnog oprašivača suncokreta u našem agro-eko sustavu (Škorić i sur. 2000). Isti autori iznose podatke da je suncokret ostvario najveće prinose pri odnosu minimalne i maksimalne dnevne temperature od 10 do 30 °C, pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 20 °C.

## ZAKLJUČCI

Tijekom cvatnje suncokreta medonosna pčela (*A. mellifera*) utvrđena je u 99,53 % kao najzastupljeniji oprašivač. Bumbari (*Bombus* spp.) su utvrđeni u 0,32 % dok je cvjetna muha (*V. zonaria*) primijećena u 0,15 % slučajeva.

Posjećenost pčela na 200 m bila je najmanja i statistički se značajno razlikuje od posjećenosti na 100 i 300 m, između kojih nije bilo statistički opravdanih razlika.

Uočena je značajna razlika između hibrida H2, koji je imao najmanju posjećenost, i hibrida H4, koji je imao najveću posjećenost ( $p=0,05$ ). Na istoj razini signifikantnosti među ostalim hibridima nema statistički opravdanih razlika.

Klimatske prilike tijekom pokusa bile su povoljne za medonosnu pčelu i nisu bile ograničavajući čimbenik pokusa.

## LITERATURA

1. Abrol, D. P. (1996): Sunflower pollination: abundance and diversity of pollinating insects and their effect on seed yield. *Indian Bee Journal*, 58: 2,60-63, Bj.
2. Formina, K. Y. (1961): The influence of a field-protective forestation on the nectar productivity and seed yield of sainfoin and the sunflower. In *Moskov. Ordena Lenina el'skokhoz. Akad. im K A. Timiryazeva. Dok. TSKhA*, 62: 531-536
3. Free, J. B. (1993): *Insect pollination of crops*, 2nd ed. Academic, London.
4. Kumar, Manoj, Singh, R. (2001): Preference for competing flora with sunflower for foraging of honeybees. *Journal of Applied Biology*, 11: 1/2, 70-71, 2 ref.
5. Miklić, V. (1992): Utjecaj klimatskih činilaca i genotipa suncokreta na posetu polinatora, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, «Zbornik radova», vol.20, str. 449 – 458
6. Miklić, V. (1996): Utjecaj različitih genotipova i pojedinih klimatskih činilaca na posetu pčela i drugih polinatora i oplodnju suncokreta, Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
7. Singh, L., Singh, N. (1999): Relative abundance of various insect visitors and foraging activity of *Apis mellifera* L. on sunflower hybrid. *Journal of Insect Science*, 12:2, 122-124.
8. Sihag, R. C., Sunita Khatkar (1999): Foraging pattern of three honeybee species on eight cultivars on oilseed crops. 2. Foraging during the entire blooming period of the crops. *International Journal of Tropical Agriculture*, 17: 1/4, 253-261, 29 ref.
9. Ponomareva, E. G. (1958): results of mass experiments on the use of bees as pollinators of entomophilic agricultural plants. *Biul.Nauthno-Tekh. Inform*, 3-4:27-28.
10. Puškadija, Z. (2005): Oprašivanje medonosnom pčelom (*Apis mellifera carnica*) različitih genotipova suncokreta (*Helianthus annuus* L.), Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
11. Škorić, D., Dušanić, D., Miklić, V. (2000): Suncokret – pčelarska zabluda ili nada, Savjetovanje pčelara 2000, Savez pčelarskih organizacija Vojvodine, Novi Sad.

## SUMMARY

The current research investigates attendance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by honeybee (*Apis mellifera* L.). The research was conducted in a field experiment in random block arrangement which included 6 most represented hybrids of mercantile sunflower on fields of continental Croatia. Measurement was conducted at 100, 200 and 300 meters distance from beehives. During the investigation different attractiveness of each hybrid for honeybee was observed. Statistical analyses showed statistically significant difference between the hybrid H2, which was the least attended, and the hybrid H4, which was the most attended. Data analysis also showed that honeybees attended the least sunflowers which were 200m distant from hives. At 100 and 300 m distance no statistically significant differences were found. Honeybee was estimated as the most represented pollinator of sunflower during the blooming period: it was recorded in 99.53% of measurement; bumblebee (*Bombus spp.*) was recorded in 0.32% of measurement, while the fly *Volucella zonaria* was recorded in 0.15% of measurement. Very small number of natural pollinators observed is an indicator of significant decrease of their population in the agro-eco system of Baranja County.

Key words: *Apis mellifera carnica*, climatic conditions, pollination, *Bombus spp.*

*narudžbenica*

Knjiga:

**HRANIDBA KONJA**

Autor:

**Prof. dr. sc. Vlasta Šerman**

redoviti profesor

Veterinarskog fakulteta u Zagrebu

Ime i prezime

Institucija

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis