

UTICAJ TRETIRANJA SEMENA SUNCOKRETA INSEKTICIDIMA NA POSETU OPRAŠIVAČA I ŠTETNIH INSEKATA

TERZIĆ, S.¹, MILOVAC, Ž., MIKLIČ, V., ATLAGIĆ JOVANKA,
DEDIĆ, B., MARJANOVIĆ JEROMELA ANA, MIKIĆ, A.

IZVOD: Prinos suncokreta zavisi od niza faktora, a jedan od često prisutnih je i tretman semena insekticidima. Cilj ovog istraživanja je provera uticaja tretmana semena insekticidima na posetu oprašivača i štetnih vrsta insekata, kao i njihov uticaj na prinos semena.

Istraživanje je vršeno na lokalitetu Rimski Šančevi, tokom 2008. godine na hibridu suncokreta NS-H-111. Testiran je uticaj šest različitih insekticida i određivan je ukupan broj biljaka, broj biljaka oštećenih od insekata, poseta oprašivača i prinos semena.

Od prisutnih oprašivača najčešće su bile pčele koje su dominirale u odnosu na bumbare, muve lebdilice i solitarne pčele. Štetni insekti su bili slabo prisutni i stepen oštećenja lisne mase nije prelazio 10%. Dobijeni rezultati upućuju na zaključak da tretmani insekticidima ne utiču značajno na posetu oprašivača. Da bi se u potpunosti sagledao uticaj insekticida na oprašivače potrebno je odrediti koncentracije insekticida u polenu i nektaru i odrediti njihov uticaj na oprašivače.

Ključne reči: insekticidi, tretiranje semena, poseta oprašivača, štetni insekti, suncokret

UVOD: Prinos suncokreta pored osnovnih elemenata prinosa, zavisi i od niza faktora počev od vremena setve, klimatskih uslova, štetočina i bolesti, prisustva oprašivača, uslova za klijanje polena, kompatibilnosti korišćenih roditeljskih linija kao i mnogih drugih. Zbog interakcije živih organizama i uslova spoljne sredine

prisutan je veliki broj faktora koji utiču na oplodnju i prinos suncokreta. Zbog toga je potrebno detaljno ispitati uticaj što većeg broja ovih faktora da bi se odredila njihova značajnost.

Jedan od često prisutnih faktora koji ima uticaj na prinos je i tretman semena insekticidima (Miklić i sar., 2008). Sve oštrij zahtevi u pogledu

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

¹ Dr SRETEN TERZIĆ, istraživač saradnik; dipl. ing. - master ŽELJKO MILOVAC, istraživač pripravnik; dr VLADIMIR MIKLIČ, viši naučni saradnik; dr JOVANKA ATLAGIĆ, naučni savetnik; mr BOŠKO DEDIĆ, istraživač saradnik; dr ANA MARJANOVIĆ JEROMELA, naučni saradnik; mr ALEKSANDAR MIKIĆ, istraživač saradnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

ekonomičnosti proizvodnje gajenih biljaka i zaštite životne sredine, nameću potrebu za uvođenjem što jeftinijih i ekološki prihvatljivijih metoda primene insekticida (Sekulić i sar., 1999; Oronje et al., 2006).

U početnom periodu razvoja suncokreta, do formiranja nekoliko stalnih listova, sreće se više vrsta fitofagnih insekata. Od štetnih insekata koji napadaju podzemne delove biljke najštetnije su larve skočibuba i gundelja, fam. *Elateridae* i *Scarabaeidae* (Sekulić i sar., 2000). Po navodima Sekulića i sar. (1999) od vrsta koje napadaju nadzemne delove suncokreta u našim agroekološkim uslovima najveće štete mogu prouzrokovati: kukuruzna pipa (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), crna repina pipa (*Psilidium maxillosum* F.), peščar (*Opatrum sabulosum* L.) i stepski popac (*Acheta deserta* Pall.).

Uz brojne prednosti koje tretiranje semena donosi, primećeni su i negativni efekti koji se pripisuju

upravo pojedinim insekticidima nanošenim na seme. Neki autori navode i da tretman semena insekticidima može povećati mortalitet pčela (Rortais et al., 2005).

Suncokret je najvažnija paša pčela u Vojvodini a one su najvažniji oprašivač ovog useva (Škorić, 1992). Upravo ti razlozi su postavili cilj ovog istraživanja, a to je provera uticaja tretmana semena insekticidima na posetu oprašivača i štetnih vrsta insekata, kao i njihov uticaj na prinos semena. Očekuje se da će sagledavanje uticaja osnovnih faktora i njihove interakcije doprineti efikasnijem radu na oplemenjivanju i proizvodnji suncokreta.

Materijal i metode

Istraživanje je vršeno na lokalitetu Rimski Šančevi, na oglednom polju Odeljenja za uljane kulture, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu tokom 2008. godine.

Tabela 1. Preparati za tretiranje semena, aktivne materije i doze

Table 1. Seed treatment preparations, active ingredients and dosages

Tretman	Naziv preparata	Aktivna materija	Korištena doza (l / 100 kg semena)
1.	Kontrola	-	-
2.	Cruiser 350 FS	tiametoksam	1
3.	Gaucho 600 FS	imidakloprid	1
4.	Furadan 35 ST	karbofuran	2
5.	Semafor 20 SC	bifentrin	0,2
6.	Cosmos 500 FS	fipronil	0,25
7.	Poncho Sol	klotianidin + metiokarb	2

Za eksperiment je korišten komercijalni hibrid suncokreta NS-H-111, koji je standardni hibrid i duži niz godina je prisutan u proizvodnji.

Veličina osnovne parcelice je iznosila 45 metara kvadratnih (šest redova dužine 10 metara). Testiran je uticaj šest različitih insekticida, od kojih je

većina registrovana za tretiranje semena na tržištu Srbije, raspoređenih po slučajnom rasporedu u četiri ponavljanja. Primenjivani su sledeći preparati i doze (Tabela 1).

Prva ocena je vršena u trećoj dekadi maja (fenofaza dva i početak trećeg para listova, BBCH 13-14) kada je beležena efikasnost primenjenih preparata u smanjenju šteta prouzrokovanih fitofagnim vrstama insekata. Određivan je ukupan broj biljaka (biljni sklop) iz četiri centralna reda, broj biljaka uginulih kao posledica ishrane žičara kao i intenzitet oštećenosti lisne mase mladih biljaka od strane insekata koji se hrane nadzemnim delom, pre svih predstavnika familije *Curculionidae*. Za ocenu intenziteta oštećenosti korištena je skala 0-5 gde su brojevi dodeljivani sledećim vrednostima: 0 – bez oštećenja, 1 – 1-10% lisne mase oštećeno, 2 – 11-25%, 3 – 26-50%, 4 – 51-75% i 5 – >75%.

Prisustvo oprašivača je ocenjivano tokom tri uzastopna dana (10-12. jula) u fenofazi punog cvetanja (BBCH 65). Tokom te faze beležen je broj prisutnih pčela, bumbara, muva lebdilica (fam. *Syrphidae*) i solitarnih pčela na po deset cvasti u okviru osnovne parcelice. Opažanja su vršena sedam puta dnevno i to u periodu od 7-19 h na svaka dva sata uz dodatno opažanje u 8h zbog pojačane aktivnosti oprašivača (Miklič, 1996).

Prinos semena po hektaru je određen na osnovu podataka za četiri središnja reda, od ukupno šest i preračunat na 9% vlage.

Dobijeni podaci su obrađeni osnovnim metodama deskriptivne statistike, a zavisnost ispitivanih faktora je definisana izračunavanjem koefi-

cijenata korelacije i faktorijalnom analizom varijanse pomoću statističkog programa Statistica 9.0.

Rezultati i diskusija

Od prisutnih oprašivača najčešće su bile pčele koje su dominirale u odnosu na bumbar, muve lebdilice i solitarne pčele (Grafik 1). Medijana je izabrana za prikaz jer prikazuje centralnu tendenciju uzorka koja je na primeru muva lebdilica i solitarnih pčela težila nuli. Uz medijanu prikazana je varijabilnost u poseti svakog oprašivača pomoću kvartila 25 i 75% kao i minimalne i maksimalne vrednosti.

Prosečno je bilo prisutno 12 pčela na 10 cvasti suncokreta u prva dva dana opažanja dok je trećeg dana poseta značajno opala i tada je zabeleženo u proseku 6 pčela na 10 cvasti. Broj prisutnih bumbara i muva lebdilica je bio značajno manji u odnosu na pčele i iznosio je oko jedne jedinke na deset cvasti, dok su solitarne pčele bile veoma retke i to jedna jedinka na svakih 50 cvasti. Velika razlika u poseti je potvrđena i pri analizi varijanse za uticaj tipa oprašivača na posetu (Tabela 2).

Sedmica u kojoj su opažani oprašivači je bila bez padavina sa slabim vetrom (5-15km/h) ali je temperatura sa 27°C prvog dana opažanja 10. 07. 2008, preko 31°C drugog dana opažanja, dostigla 35°C u trećem danu, uz pad vlažnosti vazduha ispod 40%. To može biti ključan faktor razlike u poseti pčela u tri dana opažanja. Iste faktore navode i Golubović et al. (1992), a potvrđuje i statistička obrada dobijenih rezultata, gde se faktor dana opažanja pokazao kao visoko značajan u odnosu na broj poseta (Tabela 2).

Grafik 1. Prosečan broj oprašivača na deset cvasti suncokreta

Graph 1. Average number of pollinators on ten inflorescences

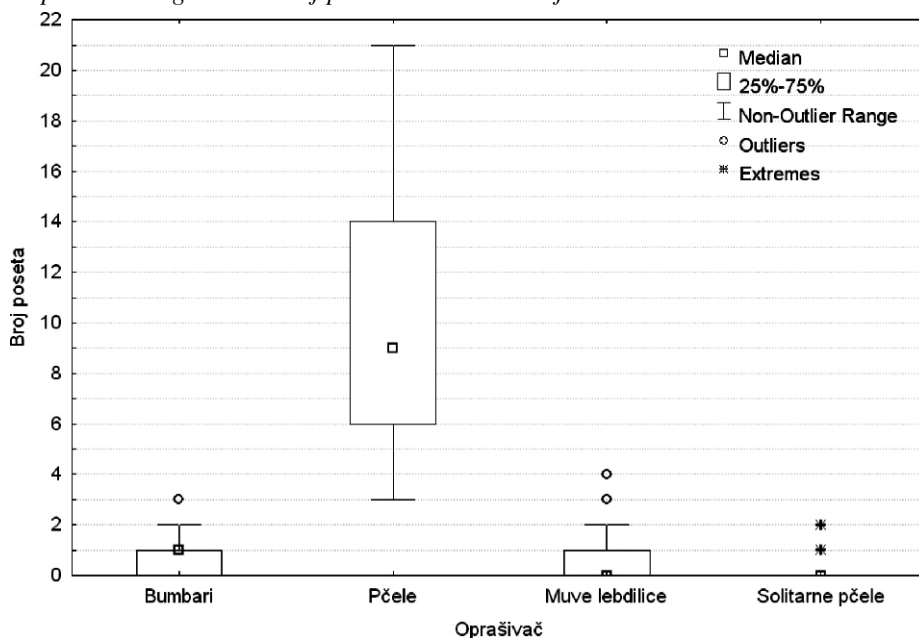


Tabela 2. Trofaktorijska analiza varijanse za posetu oprašivača

Table 2. Three-way ANOVA for pollinator visit

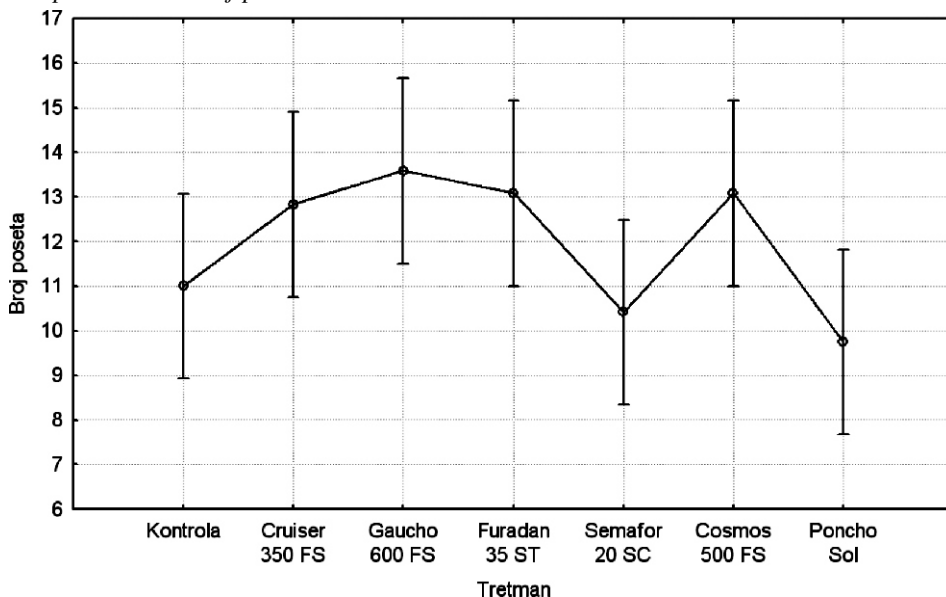
Faktor	Step. slob.	Sred. kvadrat.	F test	p
Dan opažanja	2	95,813	29,54**	0,0001
Tretman	6	9,784	1,6114	0,1492
Oprašivač	3	1998,241	616,16**	0,0001
Dan opažanja/Tretman	12	2,514	0,78	0,6758
Dan opažanja/Oprašivač	6	114,610	35,34**	0,0001
Tretman/Oprašivač	18	4,005	1,24	0,2333
Dan opažanja/Tretman/Oprašivač	36	3,103	0,96	0,5440
Greška	252	3,243		

Od tri faktora koji su uključeni u analizu varijanse jedino se za uticaj tretmana na ukupnu posetu oprašivača pokazalo da nije značajan, iako je bilo razlika u poseti (Grafik 2., Tab. 2.).

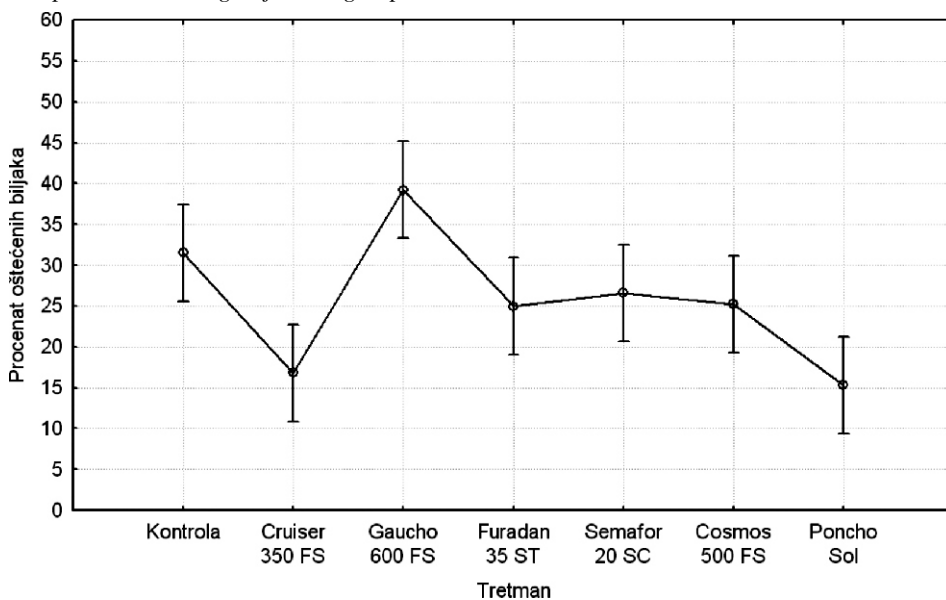
Visoko značajna interakcija je utvrđena jedino između dana opažanja i oprašivača (Tabela 2). Značajnost te interakcije bi se mogla objasniti

ti povišenom temperaturom trećeg dana opažanja ali i različitom osetljivošću opažanih oprašivača na ovaj faktor. Visoka temperatura je negativno delovala na posetu pčela dok su bumbari i muve lebdilice zabeleženi u približno istom broju. Visoka značajnost pojedinačnog uticaja dana opažanja i tipa oprašivača se time ispoljila i kroz njihovu interakciju.

Grafik 2. Broj poseta oprašivača u odnosu na tretman semena insekticidom
 Graph 2. Number of pollinator visits in relation to insecticide seed treatment



Grafik 3. Procenat oštećenih biljaka u odnosu na tretman insekticidom
 Graph 3. Percentage of damaged plants in relation to insecticide treatment



Kada je u pitanju oštećenost biljaka potrebno je napomenuti da je napad žičara i drugih insekata koji

oštećuju podzemne delove praktično izostao. Oštećivanje nadzemnog dela je karakterisano isključivo ocenom 1

(skala 0-5) što ukazuje na izuzetno slab napad (oštećeno manje od 10% lisne površine). Oštećenja koja bi se mogla oceniti sa 2, 3 ili nekim većim brojem skoro da nisu ni postojala. Na grafiku 3. je predstavljen procenat oštećenih (ocenjenih brojem 1) u odnosu na ukupan broj biljaka. Veći procenat oštećenih biljaka je primećen kod tretmana br. 3. To se može objasniti nešto ređim biljnim sklopom zbog čega je i procenat oštećenih biljaka veći, a ne slabijim dejstvom preparata. Koeficijent varijacije između tretmana je visok (Tabela 4). Razlog za ovo je upravo izuzetno slabo prisustvo štetnih insekata usled čega i manja odstupanja u intenzitetu

napada dovode do velikog variranja u pogledu broja oštećenih i neoštećenih biljaka.

Nije ustanovljena statistički značajna korelacija za četiri ispitivana faktora. Gušći sklop biljaka je indirektno preko manjeg broja insekata po biljci doprineo manjem procentu oštećenja i posete oprašivača. Navedene korelacije su iznosile oko 30% ali ni jedna nije bila značajna na nivou od 0,05 (Tabela 3). Prinos po hektaru je bio u pozitivnoj ali ne i značajnoj korelaciji sa posetom oprašivača što može biti posledica visoke autokompatibilnosti koja kod hibrida može da iznosi i preko 80% (Miller & Fick, 1997).

Tabela 3. Koeficijenti korelacije za procenat oštećenih biljaka, sklop useva, prinos semena i posetu oprašivača

Table 3. Correlation coefficient for percentage of damaged plants, plant density, seed yield and pollinator visit

Faktor	Procenat oštećenih biljaka	Sklop (biljaka/ha)	Prinos (t/ha)	Poseta oprašivača
Procenat oštećenih biljaka	1,000	-0,297	0,079	-0,029
Sklop (biljaka/ha)	-0,297	1,000	0,063	-0,327
Prinos (t/ha)	0,079	0,063	1,000	0,297
Poseta oprašivača	-0,029	-0,327	0,297	1,000

Procenat oštećenih biljaka je u proseku iznosio 25,7% dok je dve trećine vrednosti bilo u intervalu od

10,3 do 41,1%. Oštećenja su bila slabog intenziteta, u skladu sa napadom insekata u celom ogledu.

Tabela 4. Osnovni statistički pokazatelji variranja ispitivanih osobina

Table 4. Basic statistic parameters of variation for analysed traits

Faktor	N	$\bar{X} \pm SE^*$	Std.Dev.	Min.	Maks.	CV	NZR 0,05
Procenat oštećenih biljaka	112	25,7 ± 1,46	15,4	0,00	81,8	60	11,21
Sklop (biljaka/ha)	28	41130 ± 645	3416	32666	46666	8	4575
Prinos (t/ha)	28	1,205 ± 0,032	0,170	0,905	1,61	14	0,212
Poseta oprašivača	84	11,96 ± 0,52	4,75	3,00	24,00	39	2,87

* $\bar{X} \pm SE$ – srednja vrednost sa standardnom greškom srednje vrednosti, Std.Dev. – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije

Optimalni sklop biljaka za hibrid NS-H-111 je 47.000-52.000 dok je u ovom ogledu iznosio oko 41.000. Suncokret nije posebno osetljiv na promenu sklopa biljaka jer se veličina cvasti, pa i broj semena po biljci, poveća u ređem sklopu (Blamey et al., 1997). Zbog velikog variranja sklopa u ovom ogledu od 33.000 do 47.000, može se pretpostaviti da je došlo do poteškoća u nicanju semena ili razvoju biljaka koje su uz neravnomerno smanjenje gustine biljaka unutar parcelica mogle uticati i na manji prinos. Ukupno je na deset cvasti u proseku bilo prisutno 12 oprašivača, a maksimalno je zabeleženo 24 (Tabela 4).

Navedeni rezultati upućuju na zaključak da tretmani insekticidima ne utiču značajno na posetu oprašiva-

ča, dok smanjuju štete koje prouzrokuju štetni nsekti. Od šest testiranih insekticida samo kod dva je ustanovljena manja poseta oprašivača ali ne i značajno manja od kontrole koja nije bila tretirana. Pored same posete, bitan faktor uticaja insekticida je i eventualna toksičnost po oprašivače, koja može biti letalna ili subletalna, tako da utiče na sposobnosti orijentacije i učenja pčela (Agritox, 2004; Rortais et al., 2005).

Da bi se u potpunosti sagledao uticaj insekticida na oprašivače, potrebno je odrediti koncentracije insekticida u polenu i nektaru i odrediti njihov uticaj na oprašivače. Za takve analize je neophodna izuzetno sofisticirana oprema koja, do kraja obrade materijala iz ogleda, nije bila dostupna.

LITERATURA

AGRITOX (2004):

<http://www.inra.fr/agritox>.

BLAMEY, F.P.C., ZOLLINGER, R. K., SCHNEITER, A. A. (1997): Sunflower production and culture. 595-670. In Schneiter, A. A., (ed.) Sunflower Technology and Production. Agron. Monogr. No 35. CSSA, Medison, WI, pp.834.

GOLUBOVIĆ, M., BALANA, I., STANOJEVIĆ, D. (1992): Meliferne vrednosti sorata i hibrida suncokreta. Savetovanje o unapređenju uljarstva Jugoslavije. 34-40.

MILLER, J.F., FICK, G.N. (1997): The genetics of sunflower. 441-496. In Schneiter, A.A., (ed.) Sunflower Technology and Production. Agron. Monogr. No 35. CSSA, Medison, WI, pp.834.

MIKLIČ V. (1996): Uticaj različitih genotipova i pojedinih klimatskih

činilaca na posetu pčela i drugih polinatora i oplodnju suncokreta. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.

MIKLIČ, V., RADIC, V., ĐILVESI, K., POPOV, S., PROLE, S., OSTOJIC, B., MRĐA, J. (2008): Tretiranje semena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) i efekti primene insekticida. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 45, 125-131.

ORONJE, M.L., NDERITU, J., NYAMASYO, G. (2006): Effect of insecticide use on sunflower (*Helianthus annuus* L.) pollination and yield, in Makueni District, Eastern Kenya. Proc. of the 10th Kari biennial sci. Conf. Vol. II, 12 - 17 Nov. 2006. <http://www.kari.org/index.php?q=content/scientific-proceedings>

RORTAIS, A., ARNOLD G., HALM M.P., TOUFFET-BRIENS F. (2005):

- Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees. *Apidologie*, 36, 71–83.
- SEKULIĆ, R., MAŠIREVIĆ, S., KE-REŠI, T. (1999): Mogućnost suzbijanja štetnih organizama suncokreta tretiranjem semena insekticidima. XXXIII seminar agronoma, Zbornik radova, sv. 31, 467-478, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- SEKULIĆ, R., MAŠIREVIĆ, S., KE-REŠI, T. (2000): Efficacy of insecticides for the control of some harmful organisms in sunflower via seed treatment. Intern. Sunf. Conf. Toulouse, France, June 12-15, Session G, 27-32.
- ŠKORIĆ, D. (1992): Achievements and future directions of sunflower breeding. *Field crops research*, 30, 231-270.

INFLUENCE OF INSECTICIDE SEED TREATMENT ON POLLINATOR AND HARMFUL INSECTS VISIT TO SUNFLOWER

TERZIĆ, S., MILOVAC, Ž., MIKLIČ, V., ATLAGIĆ JOVANKA,
DEDIĆ, B., MARJANOVIĆ JEROMELA ANA, MIKIĆ, A.

SUMMARY

Sunflower yield is related to many factors and one of those factors is insecticide seed treatment. Aim of this research was to analyze the influence of insecticide seed treatment on pollinator and harmful insect visit, as well as on yield.

Research was conducted at Rimski Šančevi, during 2008. using a commercial sunflower hybrid NS-H-111. Impact of six different insecticides was tested throughout total number of plants, number of plants damaged by insects, pollinator visit and seed yield.

Among pollinators, honeybees were much more frequent than bumblebees, hoverflies and solitary bees. Harmful insects were present very rarely and leaf surface damage intensity was low, not more than 10%. Derived results show that insecticide seed treatment did not significantly influence pollinator visit.

To fully understand the impact of insecticide seed treatment on pollinators, insecticide concentrations in pollen and nectar should be measured and determine the influence on pollinators.

Key words: Insecticides, seed treatment, pollinator visit, harmful insects, sunflower