

Utjecaj neonikotinoida na pčele

Mioč, Dorotea

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:853657>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-03**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dorotea Mioč

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj neonikotinoida na pčele

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dorotea Mioč

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj neonikotinoida na pčele

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1.prof.dr.sc. Emilija Raspudić, mentor

2.prof. dr. sc. Ivana Majić, član

3.doc. dr. sc. Ankica Sarajlić, član

Osijek, 2022.

ZAHVALA

Ovim putem želim se zahvaliti prof.dr.sc. Stjepanu Aračiću, dopredsjedniku pčelarske udruge „Zrinski“ iz Slavenskog Broda koji me uputio na pčelarsku skupštinu te gospodinu Ivanu Živiću, tajniku PU „Zrinski“ iz Slavenskog Broda. Hvala mu na pomoći, ustupljenoj literaturi i korisnim savjetima vezano uz pčele i pčelarstvo. Za kraj, želim se zahvaliti PU „Sibinj“ na čelu s predsjednikom, gospodinom Krešom Lesan koji mi je dozvolio dolazak i provedbu ankete na skupštini 1.7.2022., kao i svim ostalim sudionicima koji su pristupili anketi.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Završni rad

Dorothea Mioč

Utjecaj neonikotinoida na pčele

Sažetak:

Neonikotinoidi su najraširenija skupina insekticida na tržištu. Iako učinkoviti, smatralo se kako su upravo neonikotinoidi zaslužni za pomore pčela diljem svijeta te kako imaju negativan utjecaj na okoliš i najvažnije oprašivače na svijetu – pčele. Shodno tome, Europska unija je 2018. godine zabranila vanjsku upotrebu tri insekticida iz grupe neonikotinoida - klotianidin, imidakloprid i tiametoksam. Amerika se godinama odupirala uzeti u obzir ispitati toksičnost spornih pesticida, no ipak se 2022. godine potvrdili njihov štetan utjecaj, ali ih nisu zabranili. Kao dio završnoga rada, provedena je anketa među pčelarima u Brodsko – posavskoj županiji kako bi se uvidjelo njihovo znanje i svijest o problematici neonikotinoida na pčele i okoliš. Nažalost, rezultati ankete pokazali su se lošima jer većina ispitanih pčelara ne poznaje osnovne pojmove i zakone te smatra kako ne treba dodatno obrazovanje dok se iz njihovih odgovora može zaključiti kako im je dodatna edukacija neizostavna.

Ključne riječi: neonikotinoidi, pčele, utjecaj, pčelari, oprašivači

20 stranica, 6 slika, 2 grafa, 23 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

BSthesis

Effect of neonicotinoids on bees

Summary:

Neonicotinoids are the most widespread group of insecticides on the market. Although effective, it was believed that neonicotinoids are responsible for the bee epidemic around the world and that they have a negative impact on the environment and the most important pollinators in the world - bees. Consequently, in 2018, the European Union banned the external use of three insecticides from the group of neonicotinoids - clothianidin, imidacloprid and thiamethoxam. For years, America resisted considering the toxicity of controversial pesticides, yet in 2022 their harmful influence was confirmed, but they were not banned. As part of the final work, a survey was conducted among beekeepers in the Brod-Posavina County in order to see their knowledge and awareness of the problem of neonicotinoids on bees and the environment. Unfortunately, the results of the survey turned out to be bad because most of the beekeepers interviewed do not know the basic concepts and laws and think that they do not need additional education, while from their answers it can be concluded that additional education is indispensable for them.

Keywords: neonicotinoides, bees, effect, beekeepers, pollinators

20 pages, 6 pictures, 2 figures, 23 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agricultural Biotechnology Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Sadržaj

1.	Uvod	1
1.	Materijali i metode rada.....	10
1.1.	Anketa.....	10
2.	Rezultati i rasprava	12
3.	Zaključak	17
4.	Popis literature.....	18

1. Uvod

Neonikotinoidi su skupina sredstava za zaštitu bilja (SZB) čiji su aktivni sastojci vrlo učinkoviti protiv kukaca na različitim kulturama. Svrstavamo ih u sistemične insekticide, što znači da se nakon primjene apsorbiraju kroz biljno tkivo, šire se po cijeloj biljci gdje se sporo razgrađuju, odnosno njihov učinak traje vrlo dugo.

Na tržištu su se pojavili početkom 1990. godina, a prva aktivna tvar neonikotinoida, imidaklopid, postao je tada najpopularnijim svjetskim insekticidom. Vremenom su razvijeni i ostali neonikotinoidi u cilju zaštite usjeva koji su se zbog širokog spektra djelovanja i dobre učinkovitosti proširili po cijelome svijetu. Mogu se koristiti preko sjemena, u spreju, dodatku vodi ili granulama.

Štetnici koji sisanjem ili griženjem oštećuju biljke progutaju aktivnu tvar koja se intervenira u njihov živčani sustav, uzrokuje trajni podražaj živčanim stanicama što dovodi do smrti kukca, ali i životinja koje dođu u kontakt s istima. Neonikotinoidi nisu selektivni te negativno utječu i na korisne kukce. Najčešće nastradaju u vrijeme oprašivanja kada aktivna tvar nakon cvatnje dospije na pelud. Kontakt se još može ostvariti putem prašine koja nastaje prilikom sjetve i putem vode koju pčele uzimaju iz biljaka ili tla u kojem se nalazi određena količina neonikotinoida.

Karlović (2021.) navodi kako su znanstvenici provodili razna istraživanja u odnosu neonikotinoida i pčela koja su pokazala da i vrlo male količine ove skupine sredstava štete moždanim stanicama pčela i na taj način ograničavaju njihovu orijentacijsku i komunikacijsku sposobnost. Kao rezultat tih istraživanja dokazano je da pčele koje su bile u kontaktu s ovim sredstvom skupljaju manje peludi i treba im znatno više vremena da se vrate u košnicu, dok se neke nažalost nikada ne vrate.

Europska komisija je 2013. godine privremeno zabranila vanjsku uporabu tri aktivne tvari insekticida iz skupine neonikotinoida – klotianidin, imidaklopid i tiametoksam zbog njihovog štetnog potencijala u odnosu na pčele navodi Cressey (2013.). Zabrana je usvojena na dvije godine uz obavezna znanstvena istraživanja o utjecaju neonikotinoida na pčele. Tada je EFSA (European Food Safety Authority) – Europska agencija za sigurnost hrane, pozvala sve znanstvene institucije da se uključe u istraživanja. Zabrana se produžila

na još dvije godine, do 2017., međutim EFSA je to odgodila do daljnjega. (Službeni list Europske unije, 2013.)

Konačna odluka donesena je 27. travnja 2018. godine kada je Europska komisija svim zemljama članicama Europske unije zabranila vanjsku uporabu tri sporne djelatne tvari iz skupine neonikotinoidea. (Službeni list Europske unije, 2018.; 2018.a; 2018.b).

Kako navode Bažok i Lemić (2018.), studije su tada pokazale kako postoji potencijalni rizik kod uporabe klotianidina, imidakloprida i tiametoksama na usjevima na kojima su do tada bili dopušteni.

Zabrana korištenja izazvala je znatne promjene u ratarskoj proizvodnji, te je tako došlo do pojačane pojave štetnika, pojave rezistentnosti štetnika na prije korištene insekticide, značajne pojave folijarne primjene insekticida najčešće iz skupine piretroida i na samome kraju smanjenju uroda i kvaliteti ploda. (Vojvodić i sur. 2021.)

Američka agencija za zaštitu okoliša (Environmental Protection Agency) u daljnjem tekstu EPA, 2020. godine je predložila ostanak pet neonikotinoidnih djelatnih tvari na američkom tržištu bez obzira na njihove neurotoksične rizike za ljude i oprašivače poput pčela. Kompanija koja zastupa proizvođače pesticida, CropLife America također je demantirala štetne učinke neonikotinoidea i navela kako se farmeri oslanjaju na sjeme tretirano neonikotinoidima za proizvodnju zdravih usjeva. Svejedno, EPA je obećala provesti nove mjere za smanjenje rizika štetnog za oprašivače i zaštitu javnog zdravstva (Erickson, 2020.).

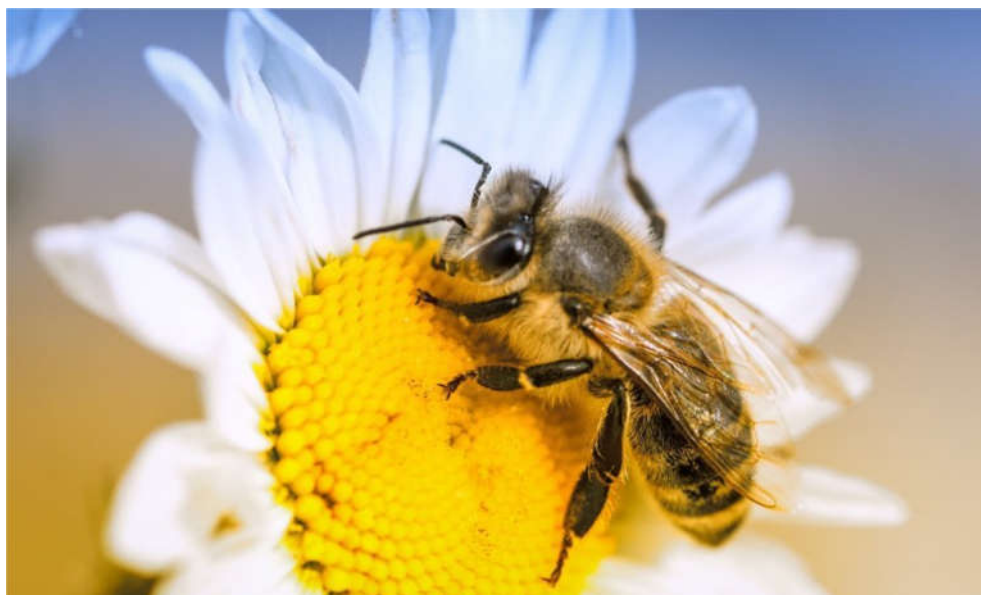
Dvije godine kasnije Burd (2022.) navodi kako EPA mijenja mišljenje i potvrđuje da tri sporna sredstva vjerojatno štete otprilike tri četvrtine ugroženih biljaka i životinja no svejedno ih nije zabranila.

Iz znanstvenih radova objavljenih u periodu od 2010. – 2022. godine, primijećeno je kako je zabrinutost o utjecaju neonikotinoidea na pčele i općenito okoliš rasla kroz ovaj period.

Decourtye i Devillers, (2010.) proveli su laboratorijske biološke testove kako bi se odredila oralna ili kontaktna toksičnost neonikotinoidnih insekticida na pčele, zbog velike zabrinutosti od smanjenja broja medonosnih pčela što naposljetku dovodi do smanjenja biljnih vrsta. Oni su tada proveli standardnu metodu kojom se procjenjuje toksičnost insekticida koji potencijalno mogu biti u kontaktu s pčelama, a metoda se sastoji od izračuna podataka o akutnoj toksičnosti (LD50) prema standardiziranim smjernicama.

Rezultati su pokazali kako je LD50 oralne vrijednosti nakon 48 sati kod kolektivnog tretiranja iznosila $25,4 \pm 22,8$ ng po pčeli, a nakon pojedinačnog $25,1 \pm 22,8$ ng po pčeli.

Stark i sur. (1995.) su koristeći isti način primjene pokazali kako su tri vrste pčela *Apis mellifera* (Slika 1.), *Megachile rotundata* i *Nomia melanderi* jako osjetljive na imidakloprid (24 – satni LD50 – 0,04 g/pčeli).



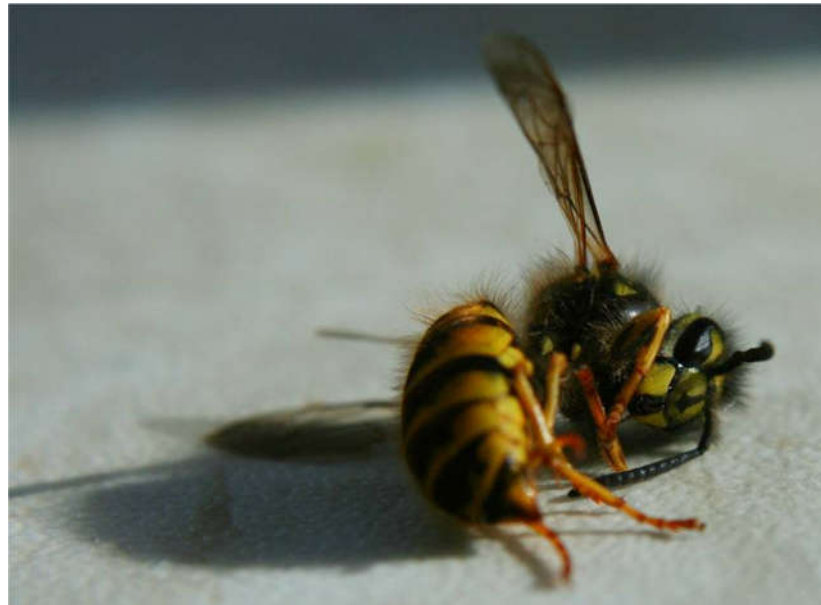
Slika 1. *Apis mellifera*

izvor: <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/apsolutno-zastrasuje-broj-divljih-pcela-smanjio-se-za-cetvrtinu-u-samo-25-godina-foto-20210125>

Marzaro i sur. (2011.) zabilježili su velike gubitke pčela i to istodobno sa sjetvom kukuruza obloženog neonikotinoidima. Oni su tada smatrali kako krute čestice sa sistemčnim insekticidom mogu otrovati pčele koje se hrane kontaminiranim nektarom i peludi. Smatrali su kako je akutna toksičnost kod pčela izazvana hranjenjem kapljicama rose i gutacije s okolne vegetacije, međutim kemijska analiza pokazala je vrlo nizak sadržaj neonikotinoida u rosi i gutaciji. Kako navode u radu „ Akutno trovanje pčela povezano s vegetacijom kontaminiranom fragmentima obloženim sjemenkama koji sadrže neonikotinoide ponovno nije dokazano“. Iz tog razloga ispitali su izravno rasprašivanje neonikotinoida iz zraka izlažući pčele u kavezima oko zasijane površine, bez dodira s vegetacijom. Kako navode, visoka ili niska toksičnost pojavila se u različitim ispitivanjima. „Pretpostavlja se sinergistički učinak visoke vlažnosti na pčele na toksičnost

praha koji sadrži neonikotinoid, te se pojavio jasan pokazatelj da su pčele ubijene raspršivanjem, samo ako se držalo na visokoj vlažnosti“.

Laurino i sur. (2011.) laboratorijski su ispitali pet djelatnih tvari iz skupine neonikotinoida (Thiametoxam, Imidachloprid, Clothianidin, Acetamiprid i Thiacloprid) na *Apis mellifera*. Komercijalne formulacije, raspršene u šećerenom sirupu i vodi, u najvišoj razini doze označenoj na naljepnici korištene su za provođenje oralnih i kontaktnih ispitivanja svakog od navedenih neonikotinoida. Prema istraživanju, klotianidin i tiametoksam uzrokovali su veću smrtnost u odnosu na kontrolu i također su testirani u smanjenim koncentracijama sve dok smrtnost nije postala jednaka onoj u kontroli. Analizirane pčele su tijekom pokusa uginule (Slika 2.), a izmjerena količina rezidua insekticida pokazala se jako niskom.



Slika 2. Uginula pčela

izvor:<https://bhpcelar.ba/zanimljivosti/mrtva-pcela-kao-dijagnosticar/>

Nedavna laboratorijska istraživanja proveli su Main i sur. (2020.) koji su uzorkovali usjeve tretirane i ne tretirane poljoprivredne površine i njihovo okolno zemljište kako bi utvrdili prisutnost neonikotinoida u tlu i na biljkama koje nisu cilj uzgoja, korovima. Istodobno su testirali domaće pčele u tri vremenske točke tijekom vegetacijske sezone kako bi procijenili potencijalne učinke tretiranja sjemena na lokalne populacije pčela. Rezultati su pokazali kako su neonikotinoidi prisutni u 87% do 100% tretiranih poljskih tala i 22% do

56% ne tretiranih poljskih tala. Na okolnom zemljištu, odnosno rubovima parcele gdje je bila veća koncentracija neonikotinoida i fungicida zabilježen je mali broj pčela, dok je brojnost pčela bila velika kod divljeg cvijeća u cvatu bez vidljivog utjecaja pesticida.

Zanimljivo istraživanje proveli su Pohorecka i sur. (2012.) kada su analizirali pet djelatnih tvari iz skupine neonikotinoida (imidaklopid, klotianidin, tiametoksam, acetamiprid i tiaklopid) palinološkom analizom s granicama detekcije od 0,1 – 10 ng/g. Razvitak pčelinjih zajednica procjenjivan je svaka 3 tjedna do kraja pčelarske sezone. Mjerenja su obuhvaćala količinu peludi po košnici, površinu pogače i prinos meda od uljane repice. Rezultati su pokazali kako su u uzorcima nektara i peludi prisutni svi neonikotinoidni insekticidi upotrebljavani za suzbijanje štetnika uljane repice. Među pet ispitivanih neonikotinoida najčešće su detektirani: tiametoksam, tiaklopid i acetamiprid, koji su bili prisutni u 51% uzoraka nektara te u 45% uzoraka peludi. Najviše rezidua zabilježeno je nakon tretiranja sjemena tiametoksamom i to u prosjeku 4,2 ng/g u uzorcima nektara i peludi. U uzorcima nektara i peludi s polja ozime repice utvrđene su niže razine ostataka neonikotinoida u odnosu na uzorke jare repice. Ipak, nisu utvrđeni negativni učinci neonikotinoida na mortalitet pčela, razvoj legla, snagu i prinos meda. Rizik izloženosti pčelinjih zajednica štetnom utjecaju ostataka pesticida je visok u područjima intenzivnog uzgoja uljane repice zbog velike upotrebe neonikotinoida u borbi protiv repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*).

Produljena izloženost subletalnim dozama četiri djelatne tvari iz skupine neonikotinoida (imidaklopid, tiametoksam, klotianidin, dinotefuran) i biljnog toksina, nikotina, utječe na osnovnu motoričku funkciju kod pčela radilica (Williamson i sur. 2014.). Koristili su doze od 10 Nm za svaki neonikotinoid za koje su prethodno utvrdili da su subletalni i da ih pčele rado konzumiraju te ih davali pčelama tijekom 24 sata. Rezultati su pokazali kako 24-satno izlaganje subletalnim dozama neonikotinoidnih insekticida ima suptilan utjecaj na ponašanje pčela koje će vjerojatno utjecati na normalnu funkciju u polju.

Najnovije istraživanje o neonikotinoidima na području Hrvatske provele su Virić Gašparić i sur. (2022.). Istraživanjem se nastojalo utvrditi ostatke neonikotinoida u dvije vrste korisnih organizama u tlu; trčci (red Coleoptera) kao važni faktori u hranidbenoj mreži unutar postojećih ekosustava i gliste (red Opisthoptera) kao važni članovi faune tla. Fauna je prikupljena na dva uzgojna područja šećerne repe, a uzorci su sakupljeni sa šest parcela polja šećerne repe tretiranih imidaklopidom i tiametoksamom ili netretiranih

neonikotinoidima. Detekcija neonikotinoidnih ostataka provedena je LC-MS/MS, SPE-QuEChERS metodom. Granica kvantifikacije (LOQ) bila je 0,001 mg/kg. Kod trčaka je utvrđena najveća koncentracija imidakloprida od 0,027 mg/kg, dok su ostaci tiametoksama i klotianidina bili ispod LOQ. Najveća koncentracija imidakloprida u glistama iznosila je 0,2141 mg/kg, dok rezidue tiametoksama nisu prelazile 0,0008 mg/kg.

Međimurska županija je 2020. godine proglasila elementarnu nepogodu kada je u sjeveroistočnom dijelu Međimurja uz samu granicu s Mađarskom, zabilježen masovni pomor pčela u kojem je stradalo više od 1000 košnica. Na teren su odmah izašli inspektori koji su provodili istragu, no nikada se nije saznalo što je točan uzrok pomora iako su pčelari sumnjali kako je u pitanju trovanje insekticidima. Laboratorijski nalazi su nakon istrage otkrili pesticide u tragovima, ali to nije službeni dokaz kako su oni uzrok masovnog pomora. (<https://www.index.hr/vijesti>, 2020.)

Nakon nepune dvije godine, ponovno je zabilježen pomor pčela u Međimurju (Slika 3.) u kojemu je stradalo više od 700 košnica, odnosno oko 17,5 milijuna pčela. Nakon provedene istrage Državnog inspektorata, u laboratorijskom izvješću stoji kako je u tri slučaja utvrđeno korištenje aktivnih tvari koji su zabranjeni u Republici Hrvatskoj (klorpirifos, fipronil i fipronilsulfon), dok su u nekoliko slučajeva zabilježene nepravilnosti koje se odnose na vođenje evidencije o uporabi SZB. Provedena je istraga i na zarazne bolesti, ali prema zaprimljenim nalazima zarazne bolesti su isključene kao uzrok pomora. (<https://www.vecernji.hr/vijesti>, 2022.)



Slika 3. Pomor pčela u Međimurju

izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/pcelarstvo-rubrike/pomor-pcela-u-medimurju/>

Mnogi čimbenici mogu negativno utjecati na zdravlje medonosne pčele (*Apis mellifera*), uključujući sveopću upotrebu sistemskih neonikotinoidnih insekticida (Slika 4.). Izravnom konzumacijom kontaminiranog nektara i peludi iz tretiranih biljaka, neonikotinoidi mogu utjecati na traženje hrane, učenje i pamćenje pčela radilica. Tako su Wu-Smart i Spivak (2016.) proveli istraživanje u kojemu su za procjenu učinaka na produktivnost matice, male zajednice različitih veličina (1500, 3000 i 7000 pčela) hranili sirupom u koji je dodan imidakloprid (0, 10, 20, 50 i 100 ppb) tijekom tri tjedna. Rezultati su pokazali štetne učinke imidakloprida na matice (polaganje jaja i lokomotorna aktivnost), pčele radilice (traženje hrane i higijenske aktivnosti) i razvoj zajednice (proizvodnja legla i skladištenje peludi) u svim tretiranim zajednicama. Neki su učinci bili manje očiti kako se veličina kolonije povećavala, što sugerira da veće populacije kolonija mogu djelovati kao tampon za izloženost pesticidima. Ova je studija prva koja je pokazala štetne učinke imidakloprida na plodnost i ponašanje pčelinje matice. Ovi podaci pokazuju da bi se napori za smanjenje rizika trebali usredotočiti na smanjenje izloženosti neonikotinoidima u rano proljeće kada su kolonije najmanje, a matice najosjetljivije na izloženost.



Slika 4. Insekticid imidaklopid 2F

izvor: <https://www.solutionsstores.com/imidacloprid-2f-insecticide>

Sredstva za zaštitu bilja mogu predstavljati rizike za okoliš, a uobičajeni neonikotinoidni insekticid, tiametoksam (Slika 5.), smanjuje uspješnost udomljavanja kod medonosnih pčela. Neonikotinoidi mogu promijeniti navigaciju pčela, a prvi dokaz da samo izlaganje neonikotinoidima može umanjiti fizičku sposobnost pčela kod leta priložili su Tosi i sur. (2017.). Oni su ispitali učinke akutne ili kronične izloženosti tiametoksama na sposobnost leta sakupljača krme u mlinovima za letenje. Unutar 1 sat od konzumiranja jedne subletalne doze (1,34 ng/pčeli), sakupljači su pokazali uzbuđenje i značajno povećali trajanje leta (+78 %) i udaljenost (+72 %). Kronična izloženost značajno je smanjila trajanje leta (-54 %), udaljenost (-56 %) i prosječnu brzinu (-7 %) nakon jednog ili dva dana kontinuirane izloženosti što je dovelo do toga da pčele progutaju doze tiametoksama relevantne za teren od 1,96 do 2,90 ng/pčela/dan. Ovi rezultati pružaju prvu demonstraciju da akutna ili kronična izloženost samom neonikotinoidu može značajno promijeniti let pčela. Takva izloženost može ugroziti traženje hrane i udomljavanje, koji su ključni za normalno funkcioniranje kolonije i usluge ekosustava.



Slika 5. Insekticid Actara Thiamethoxam 25% WG

izvor: <https://dir.indiamart.com/items/actara-thiamethoxam-25-wg-insecticide-s110545.html>

Cilj završnoga rada je provedba i analiza anketnog upitnika o utjecaju neonikotinoida na pčele među pčelarima na području Brodsko – posavske županije.

1. Materijali i metode rada

2.1. Anketa

U Brodsko – posavskoj županiji među trideset pčelara provedena je anketa o utjecaju pesticida na pčele.

Anketa se sastoji od sljedećih pitanja:

1. Muško/žensko?
2. Koliko imate godina?
3. Koliko dugo se bavite pčelarstvom?
4. Mislite li da bi Vam dobrodošlo nekakvo dodatno obrazovanje o pčelarstvu? (u smislu certifikata, cjeloživotnog obrazovanja i sl.)
5. Koliko imate košnica?
6. Selite li svoje pčele?
7. Ukoliko je odgovor da, gdje ih selite? Ukoliko je odgovor ne, zašto?
8. Kako selidba utječe na pčele?
9. Koja „ispaša“ Vam je najvažnija i zašto?
10. Koliko je zahtjevna briga o pčelama na ispaši i što ona podrazumijeva?
11. Koji je najveći problem s kojim se susrećete u košnicama?
12. Kako taj problem rješavate?
13. Zna li što su pesticidi? (definicija ili svojim riječima)
14. Zna li što su neonikotinoide? (definicija ili svojim riječima)
15. Koliko ste upoznati sa zabranom upotrebe neonikotinoida propisanom zakonima Europske Unije?
16. Ovisno o pčelama, u koje vrijeme nikako nije dobra primjena sredstva za zaštitu bilja?
17. Postoji li propis o udaljenosti košnice i površine tretirane pesticidima?
18. Zna li da na deklaraciji sredstava za zaštitu bilja stoji upozorenje o njihovom utjecaju na pčele?
19. Obavijesti li Vas poljoprivrednik prethodno o tretiranju usjeva u blizini košnica?
20. Jeste li se ikada susreli s pomorom pčela uslijed pesticida?

21. Ukoliko je odgovor da, kako ste to utvrdili?
22. Koliki je bio pomor pčela?
23. Tko Vam je pomogao u toj situaciji?
24. Smatrate li da se u medu mogu naći tragovi pesticida?
25. Da li se Vama dogodilo da su u medu postojali tragovi pesticida?
26. Ukoliko je odgovor da, tko je to utvrdio?
27. Imate li od nekoga stručnu pomoć (u smislu da vas upute na zakon)?
28. Ukoliko je odgovor da, od koga?
29. U slučaju katastrofe, tko je odgovorna osoba, odnosno tko snosi posljedice?
30. Jeste li zadovoljni zakonskim propisima vezano uz pesticide i pčele?
31. Smatrate li da treba potpuno zabraniti upotrebu pesticida?
32. Bavite li se poljoprivrednom proizvodnjom?
33. Koristite li sredstva za zaštitu bilja?
34. Ukoliko je odgovor da, koja sredstva i u koje vrijeme?
35. Prema Vašem mišljenju, kakav je odnos između poljoprivredne proizvodnje i pčelarstva?

Anketa je provedena 1. srpnja, 2022. na pčelarskoj skupštini u mjestu Sibirj, nedaleko od Slavenskoga Broda. Anketirano je 30 pčelara s područja Brodsko – posavske županije čime se nastojalo ispitati koliko su pčelari osviješteni o utjecaju SZB na pčele. Koliko im uz brigu o pčelama i probleme s kojima se susreću, pesticidi odmažu u proizvodnji meda te jesu li uopće upoznati s pojmovima i zakonima o pesticidima odnosno neonikotinoidima.

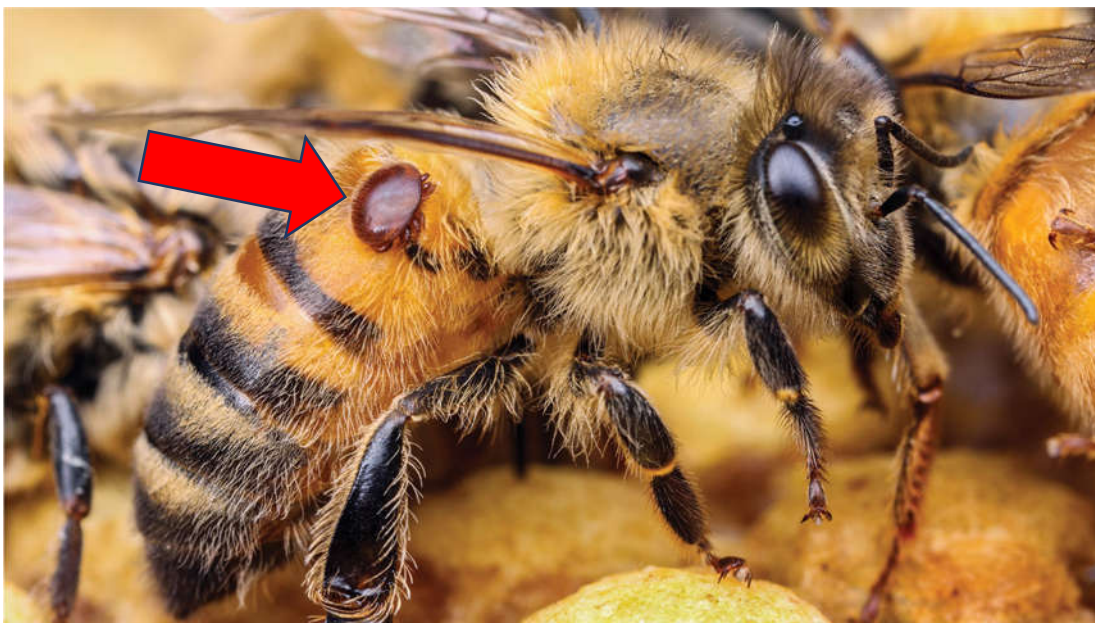
2. Rezultati i rasprava

Rezultati provedene ankete među pčelarima u Brodsko – posavskoj županiji upućuju na sljedeće:

Svi ispitanici su muškog spola i imaju oko 60 godina. Pčelarstvom se bave oko 22 godine, a prosjek košnica po pčelaru je 65. Polovica (50 %) ispitanika smatra kako bi im dobrodošlo dodatna edukacija o pčelarstvu, dok preostalih 50 % ističe kako za time nema potrebe.

Pčele seli 85 % ispitanika, najčešće na bagrem širom Slavonije i Baranje, jer im je ta paša najizdašnija, dok ih 15 % uopće ne seli svoje pčele. Pčele ne sele zbog zdravstvenih i materijalnih razloga a neki smatraju da nemaju potrebe. Svi ispitanici (100 %) smatraju kako selidba na pčele utječe stresno, dok jedan od njih objašnjava kako stres nije velik i dugotrajan, jer se pčele brzo prilagode i razvijaju na području gdje ima unosa nektara.

Polovica ispitanika smatra kako je briga o pčelama vrlo zahtjevna dok druga polovica smatra da nije. Najveći problem (95 %) s kojim se susreću u pčelinjaku je nametnik *Varroa destructor*, dok je za preostalih 5 % najveći problem gubitak matica i pesticidi. Oni koji su prethodno naveli *V.destructor* kao najveći problem u pčelinjaku, ističu kako problem rješavaju odobrenim VMP (veterinarsko – medicinski proizvod) i to nakon zadnje paše jer vode računa o karenci. Ostali ispitanici svoj problem rješavaju dodavanjem novih matica i raznim biološkim metodama, a pojedini pčelari tvrde kako nikako ne rješavaju problem.



Slika 6. *Varroa destructor*

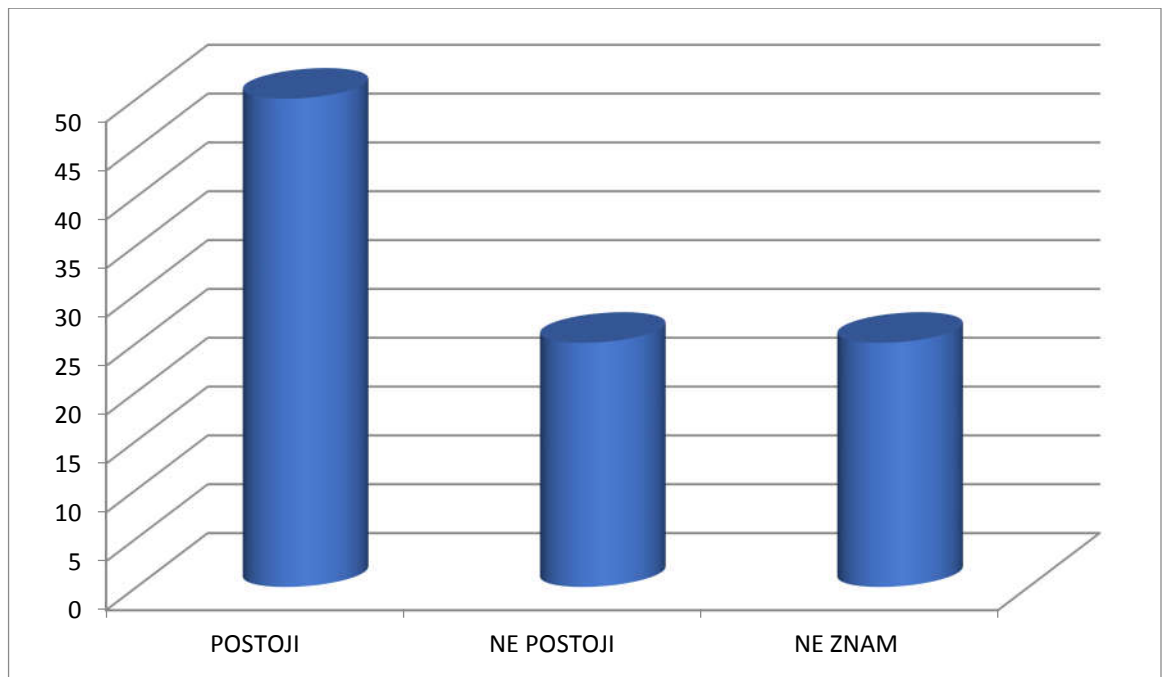
izvor: <https://www.science.org/content/article/breeders-toughen-bees-resist-deadly-mites>

Većina (96 %) ispitanika ne zna što su pesticidi, jer se uz postavljeno pitanje tražila definicija ili objašnjenje svojim riječima, što je usvojilo samo 4 % njih dajući nepotpune, ali u suštini točne odgovore. Svi ispitanici ne znaju što su neonikotinodi jer se odgovori poput „znam“ bez objašnjenja kao i „djelomično“ ne mogu svrstati kao pozitivan odgovor.

„Jeste li upoznati sa zabranom upotrebe neonikotinoida propisanom zakonima Europske unije?“ ispitanici odgovaraju „nisam“ i „djelomično“ bez ikakvog objašnjenja.

Svi (100 %) ispitanici znaju kako u fazi cvatnje nikako nije dobra primjena SZB jer tada su pčele svakodnevno na cvjetovima i može doći do trovanja.

Postoji li propis o udaljenosti košnice i površine tretirane pesticidima zna 50 % ispitanih pčelara, iako niti jedan nije naveo kolika je udaljenost. 25 % njih odgovora „ne“, dok drugih 25 % odgovara „ne znam“ (Graf 1.).



Graf 1. Anketno pitanje: Postoji li propis o udaljenosti košnice i površine tretirane pesticidima?

Svi anketirani pčelari tvrde kako znaju da na deklaraciji SZB stoji upozorenje o njihovom utjecaju na pčele. Samo njih 50 % navodi kako ih poljoprivrednik samoinicijativno ili na njihov nagovor obavijesti o vremenu tretiranja, dok preostalih 50 % nitko ne obavijesti. Prema članku 71. Zakona o održivoj uporabi pesticida (N.N. 46/22) koji je stupio na snagu u travnju 2022. godine, propisano je da profesionalni korisnici prije svakoga tretiranja pesticidima opasnim za pčele, moraju obavijestiti najbliže udruge pčelara i Hrvatskog pčelarskog saveza kao i povjerenika za izvođenje evidencije pčelara i pčelinjaka te katastra pčelinjih paša po županijama i pčelarskim udrugama.

Polovica ispitanih (50 %) pčelara susrelo se s pomorom pčela kojeg su uočili slabim izljetanjem u vrijeme idealnih uvjeta i prizorom mrtvih pčela ispred ili unutar košnice. Prema anketi, samo dvoje ispitanika susrelo se s većim pomorom, dok je kod ostalih pomor, srećom, bio manji. U takvim situacijama 50 % ispitanika ima pomoć od pčelarskih udruga, dok preostalih 50 % dodaje kako problem rješavaju sami.

Svi (100 %) ispitanici smatraju kako se u medu mogu naći tragovi pesticida, ali se nitko od njih nije našao u toj situaciji. Međutim, jedan od ispitanika pojašnjava „Slao sam med na

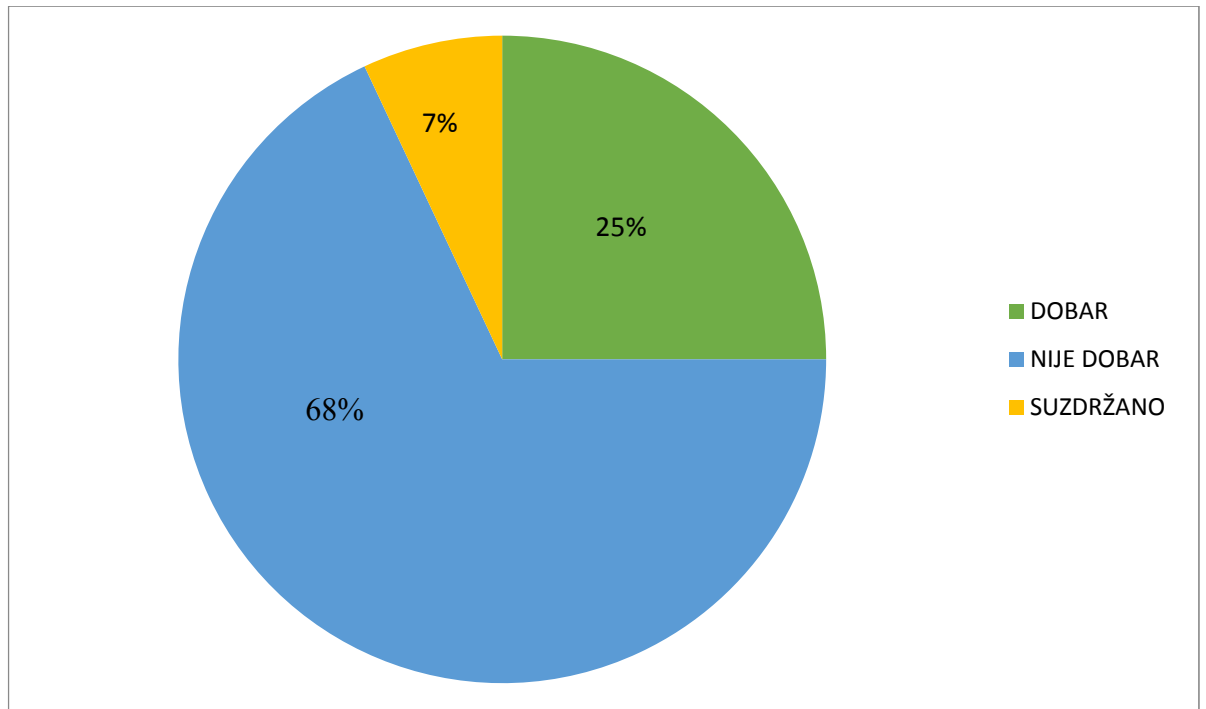
analize, ali nisam dobio pozitivan rezultat na pesticide. No, nisam siguran ni da je ta analiza uključivala takvu pretragu.“

Samo 25 % ispitanih pčelara napominje kako imaju stručnu pomoć, u smislu da ih netko uputi na zakon i uglavnom su to pčelarske udruge. Na pitanje tko je u slučaju katastrofe odgovorna osoba, odnosno tko snosi posljedice 87 % ispitanika ne zna tko je odgovorna osoba, 9 % ih navodi da je to pčelar, državni inspektorat ili osoba koja je tretirala površinu, dok 4 % smatra da je to teško utvrditi.

Prema anketi, 90 % ispitanih pčelara nije zadovoljno zakonskim propisima vezano uz odnos pesticida i pčela, 6 % ih je zadovoljno, dok 4 % ispitanika nije upoznato s istim zakonima. Iako u velikom broju nezadovoljni zakonskim propisima, čak 88% ispitanika smatra kako ne treba potpuno zabraniti uporabu SZB, dok preostali ne znaju ili smatraju da treba.

Poljoprivrednom proizvodnjom bavi se 20 % ispitanih pčelara, od toga 95 % koristi SZB. Slijedom navedenog, samo 5 % je navelo da primjenjuju insekticide (poslijepodne i noću) i herbicide (dopodne), ali nisu naveli ime pripravaka koja koriste. Preostali ispitanici koji su prethodno naveli da primjenjuju SZB nisu odgovorili na pitanje koja sredstva koriste i u koje vrijeme. Karlović (2022.) navodi kako su neonikotinoide 2008. godine činili otprilike četvrtinu svih insekticidnih aktivnih sastojaka širom svijeta.

Na pitanje „Prema Vašem mišljenju, kakav je odnos između poljoprivredne proizvodnje i pčelarstva?“, samo 25 % pčelara odgovorilo je kako je odnos dobar, korektan i kako vide pomak u određenim godinama bavljenja pčelarstvom. Velika većina (68 %) ispitanika navodi kako odnos nikako nije dobar i da na njemu treba poraditi, dok je preostalih 7 % sudionika ostalo suzdržano. (Graf 2.)



Graf 2. Anketno pitanje: Prema Vašem mišljenju, kakav je odnos između poljoprivredne proizvodnje i pčelarstva?

Također, neki navode kako su dobili povratnu informaciju poljoprivrednika da nikada nisu imali toliko veliki prinos na suncokretu dok pčelar nije postavio košnice.

3. Zaključak

Nakon analiziranja provedene ankete dobiveni rezultati su poražavajući. Postavlja se pitanje jesu li su pčelari bili demotivirani za ispunjavanje ankete ili su dobiveni odgovori zaista realna slika pčelarstva u Brodsko – posavskoj županiji.

Prije svega, zaista je porazna činjenica da 50 % ispitanih pčelara smatra kako im ne treba nikakvo dodatna edukacija o pčelarstvu dok se iz njihovih odgovora jasno može zaključiti kako im je pomoć stručnjaka neophodna.

Iako su rezultati ankete izvučeni u prosjeku, za istaknuti i pohvaliti su pčelari koji su zaista stručno odgovarali na postavljena pitanja iz čijih se odgovora dalo zaključiti koliko su predani svome poslu i koliko ga znaju no svejedno žude za znanjem.

Ipak, žalosna je činjenica da veliki broj ispitanih pčelara koji proizvode med i plasiraju ga na tržište, nemaju stručnu pomoć, ne poznaju SZB koja po njihove pčele mogu biti opasna, ne poznaju zakone a nažalost i sami koriste sredstva za zaštitu bilja kojima ni ime ne znaju. Ne poznaju udaljenosti između košnice i tretirane površine i bez obzira što ih vlasnik parcele prethodno ne obavijesti o tretiranju, oni se nažalost ni sami ne potrudu to saznati. Pojedinci govore kako nikako ne rješavaju problem u pčelinjaku bilo da se on dogodio uslijed nametnika, bolesti ili pesticida.

Niti jedan pčelar nije se susreo s tragovima pesticida u medu iako ih je u anketi 50 % navelo kako ih nitko ne obavijesti o tretiranju površine na kojoj se njihove košnice nalaze, kao i slučaj gdje se njih 50 % susrelo s pomorom pčela. Kao što smo mogli vidjeti, jedan od ispitanika naveo je kako je dobio negativan rezultat na pesticide te kako nije siguran da je analiza uopće sadržavala takvu vrstu pretrage, pa ostaje otvoreno pitanje da li med koji kupujemo, pčelari uopće šalju na analizu, da li je ta analiza 100 % sigurna i točna i da li nam prodaju med za koji ni sami nisu sigurni sadrži li tragove pesticida.

Ključno je poraditi na odnosu pčelarske i poljoprivredne proizvodnje kako bi obje strane bile zadovoljne i radile na dobrobit jednih i drugih.

Istraživanja ovakvog tipa daju jasniju sliku o znanju domaćih proizvođača meda i potrebno ih je provoditi što više.

4. Popis literature

- [1] Bažok, R., Lemić, D., (2018.): Posljedica zabrane neonikotinoida za poljoprivrednu proizvodnju Republike Hrvatske. Glasilo biljne zaštite, 18(4): 407 – 412.
- [2] Burd, L. A. (2022.): EPA Confirms Three Widely Used Neonicotinoid Pesticides Likely Harm Vast Majority of Endangered Plants, Animals. Center for Biological Diversity. Dostupno: <https://biologicaldiversity.org/w/news/press-releases/epa-confirms-three-widely-used-neonicotinoid-pesticides-likely-harm-vast-majority-of-endangered-plants-animals-2022-06-16/> Pristupano: 20.6.2022.
- [3] Cressey, D. (2013.): Europe debates risk to bees. Nature, 496: 408 – 408.
- [4] Decourtye, A., Devillers, J. (2010.): Ecotoxicity of Neonicotinoid Insecticides to Bees. Advances in Experimental Medicine and Biology, 683: 85 – 95.
- [5] Erickson, B. E. (2020.): Neonicotinoid pesticides can stay in the US market, EPA says. Dostupno: <https://cen.acs.org/environment/pesticides/Neonicotinoid-pesticides-stay-US-market/98/web/2020/02> Pristupano: 25.3.2022.
- [6] Hrvatski sabor (2022.): Zakon o održivoj uporabi pesticida. Narodne novine 46/22 Članak 71. Stavak 2.
- [7] Index Vijesti (2020.): Sjećate li se velikog pomora u Međimurju? Stigli su prvi nalazi. Dostupno: <https://www.index.hr/vijesti/clanak/sjecate-li-se-velikog-pomora-pcela-u-medjimurju-stigli-su-prvi-nalazi/2200980.aspx> Pristupano: 18.9.2022.
- [8] Karlović, A. (2021.): Što su neonikotinoidi? Pčelarstvo br. 06. Dostupno: <https://pcelarstvo.hr/novosti/sto-su-neonikotinoidi/> Pristupano: 25.3.2022.
- [9] Laurino, D., Manino, A., Porporato, M. (2011.): Toxicity of neonicotinoid insecticides to honey bees: laboratory tests. Bulletin of Insectology, 64(1): 107 – 113.
- [10] Main, A.R., Webb, E.B., Goyne, K.W., i Mengel, D. (2020.): Reduced species richness of native bees in field margins associated with neonicotinoid concentrations in non-target soils. Agriculture, Ecosystems & Environment, 287: 2-2

- [11] Marzaro, M., Vivian, L., Targa, A., Mazzon, L., Mori, N., Greatti, M., i sur. (2011.): Lethal aerial powdering of honey bees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat. *Bulletin of Insectology*, 64(1): 119 – 126.
- [12] Pohorecka, K., Skubida, P., Miszczak, A., Semkiw, P., Sikorski, P., Zagibajlo, K., i sur. (2012.): Residues of neonicotinoid insecticides in bee collected plant materials from oilseed rape crops and their effect on bee colonies. *Journal of Apicultural Science*, 56(2): 115 – 134.
- [13] Službeni list Europske unije (2013.): Provedbena uredba Komisije (EU) br. 485/2013 od 24. svibnja 2013. Dostupno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0485&qid=1613758917383&from=HR>
Pristupano: 30.3.2022.
- [14] Službeni list Europske unije (2018.): Provedbena uredba Komisije (EU) 2018/783 od 29. svibnja 2018. Dostupno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0783&qid=1613759219801&from=HR>
Pristupano: 31.3.2022.
- [15] Službeni list Europske unije (2018.a): Provedbena uredba Komisije (EU) 2018/784 od 29. svibnja 2018. Dostupno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0784&qid=1613760743727&from=HR>
Pristupano: 31.3.2022.
- [16] Službeni list Europske unije (2018b): Provedbena uredba Komisije (EU) 2018/785 od 29. svibnja 2018. Dostupno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0785&qid=1613760877413&from=HR>
Pristupano: 31.3.2022.
- [17] Stark, J.D., Jepson, P.D. i Mayer, D.F. (1995.): Limitations to Use of Topical Toxicity Data for Predictions of Pesticide Side Effect sinthe Field. *Journal of Economic Entomology*, 88(5): 1081 – 1088.
- [18] Tosi, S., Burgio, G. i Nieh, J.C. (2017.): A common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, impairs honey bee flight ability. *Scientific Reports*, 7: 1 – 8.
- [19] Večernji list (2022.) Provedena istraga o uginulim pčelama u Međimurju: Pronađene tvari koje su zabranjene u Hrvatskoj. Dostupno: <https://www.vecernji.hr/vijesti/provedena->

[istraga-o-uginulim-pcelama-u-medimurju-pronadene-tvari-koje-su-zabranjene-u-hrvatskoj-1582661](#) Pristupano: 18.9.2022.

[20] Virić Gašparić, H., Lemić, D. i Bažok, R. (2022.): Neonicotinoid Residues in Earthworms and Ground Beetles under Intensive Sugar Beet Production: Preliminary Study in Croatia. *Agronomy*, 12(9): 1 – 1.

[21] Vojvodić, M., Virić Gašparić, H., Čačija, M., Lemić, D. i Bažok, R. (2021.): Zabrana neonikotinoida u ratarskim kulturama, uzroci i posljedice. *Glasilo biljne zaštite* 4/2021, 21(4): 456 – 456.

[22] Wiliamson, S.M., Willis, S.J. i Wright, G.A. (2014.): Exposure to neonicotinoids influences the motor function of adult worker honey bees. *Ecotoxicology*, 23: 1409 – 1418.

[23] Wu – Smart, J., Spivak, M. (2016.): Sub – lethal effects od dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee quuen fecundity and colony development. *Scientific Reports*, 6: 1 – 11.