



**Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje
in preživetje čebeljih družin za leto 2016**

**POROČILO O UGOTAVLJANJU VPLIVA OSTANKOV ZDRAVIL TER DRUGIH
ŠKODLJIVIH SNOVI NA ČEBELJE PRIDELKE, NA ZDRAVJE IN PREŽIVETJE
ČEBELJIH DRUŽIN**

za leto 2016

v skladu z Uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki
Sloveniji v
letih 2014-2016 (Uradni list RS, 6/14)

Lukovica, avgust 2016

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji
v Letih 2014-2016, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske
unije.



Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Naslov: Poročilo projekta Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Naročnik: REPUBLIKA SLOVENIJA,
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN
PREHRANO
Dunajska cesta 22
1000 Ljubljana

Oznaka pogodbe: POGODBA št. 2330-14-000114

Izvajalec: Čebelarska zveza Slovenije
Brdo pri Lukovici 8
1225 Lukovica

Podizvajalec: ERICo d.o.o.
Koroška 58
3320 Velenje

Vodja projekta: dr. Peter Kozmus (ČZS)
Skrbnici pogodbe: mag. Andreja Kandolf Borovšak (ČZS)
Melita Šešerko (Erico)

Sodelavci: Nataša Lilek (ČZS)
Boštjan Noč (ČZS)
Tomaž Samec (ČZS)
Jure Justinek (ČZS)
Maja Lončar (ČZS)
Andrej Glinšek (Erico)
Milojka Bedek (Erico)

Avtorji poročila: Andreja Kandolf B., Nataša Lilek, Tomaž Samec, Boštjan Noč, Peter Kozmus

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v Letih 2014-2016, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

Lukovica, 30.8.2016

Boštjan Noč, predsednik ČZS

**Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje
in preživetje čebeljih družin za leto 2016**

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	6
1.1	CILJI RAZISKAVE.....	6
2	Pregled objav	6
2.1	NAJVIŠJE MEJNE VREDNOSTI OSTANKOV	7
2.2	SINTETIČNI AKARICIDI.....	7
2.2.1	Kumafos in amitraz v medu in vosku	7
2.2.2	Ostanki akaricidov v ostalih čebeljih pridelkih.....	12
2.3	NARAVNI AKARICIDI	15
3	Material in metode	16
3.1	VZORČENJE ČEBELJIH PRIDELKOV.....	16
3.2	UPORABLJENA ANALITSKA METODA ZA DOLOČANJE OSTANKOV AKARICIDOV V ČEBELJIH PRIDELKIH	19
3.3	STATISTIČNA ANALIZA	21
4	REZULTATI IN RAZPRAVA	21
4.1	CVETNI PRAH OSMUKANEC	21
4.2	CVETNI PRAH IZKOPANEC.....	21
4.3	MED IN VOSEK	24
4.3.1	Vsebnost kumafosa v vosku in medu.....	25
4.3.2	Vsebnost amitraza v vosku in medu	27
4.3.3	Vsebnost timola v vosku in medu	27
4.4	PROPOLIS.....	28
4.4.1	Vsebnosti kumafosa v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite.....	28
4.4.2	Vsebnosti kumafosa v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite.....	29
4.4.3	Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz.....	29
4.4.4	Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu pridobljenem iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil amitraz.....	30
4.4.5	Vsebnost kumafosa v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite.	

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

4.4.6	Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil amitraz	32
4.4.7	Vsebnost timola v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil timol	33
5	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	34
5.1	CVETNI PRAH IN VOSEK	34
5.2	MED IN VOSEK	34
5.3	PROPOLIS	35
5.4	ZAKLJUČKI	35
6	LITERATURA	37

KAZALO SLIK

Slika 1:	Mlad sati z katerega smo vzorčili vosek, med in voščene pokrovčke	16
Slika 2:	Prosta gradnja satja z medom	17
Slika 3:	Topljenje voska v vodni kopeli	17
Slika 4:	Izkopavanje cvetnega prahu	18
Slika 5:	Pridobljen propolis na namenskih mrežicah, ki so bile vstavljene nad gnezdom čebelje družine	19

KAZALO GRAFOV

Graf 1:	Vzorci interne kontrole medu glede na vsebnost kumafosa v medu	10
Graf 2:	Vzorci interne kontrole medu glede na vsebnost metabolitov amitraza v medu	12
Graf 3:	Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite	22
Graf 4:	Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite	23
Graf 5:	Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite	23
Graf 6:	Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite	24
Graf 7:	Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku iz družin, v kateri se je trikrat ali petkrat uporabil Checkmite (rdeča črta prikazuje mejo 1 mg/kg, ko naj bi kumafos začel prehajati iz voska v med)	26

**Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje
in preživetje čebeljih družin za leto 2016**

Graf 8: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v medu iz družin, v kateri se je trikrat ali petkrat uporabil Checkmite (rdeča črta prikazuje najvišjo mejno vrednost za kumafos za med v skladu z uredbo 37/2010)	27
Graf 9: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite	29
Graf 10: Vsebnost metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz	30
Graf 11: Povprečne vsebnosti metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil amitraz.....	31
Graf 12: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite	32
Graf 13: Vsebnost metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil amitraz.....	33

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Meje detekcije za posamezne akaricide/metabolite.....	20
Preglednica 2: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu in vosku po petkratni uporabi. .	22
Preglednica 3: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu in vosku po trikratni uporabi....	23
Preglednica 4: Vsebnosti kumafosa v medu in vosku po tri in petkratni uporabi Checkmita	25
Preglednica 5: Najvišje in najnižje vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite.	28
Preglednica 6: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite	29
Preglednica 7: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je v katerih se je trikrat uporabil Checkmite.....	31

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

1 UVOD

Z namenom ugotoviti posledico uporabe sintetičnih akaricidov na varnost čebeljih pridelkov, preveriti, v kolikšni meri prihaja do ostankov v čebeljih pridelkih, ter ugotoviti, kaj se dogaja s čebeljimi pridelki pri uporabi akaricidov je Ministrstvo za kmetijstvo in okolje naročilo raziskavo z naslovom ugotavljanja vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin .

Uporaba sintetičnih kemijskih zdravil in naravnih učinkovin za zatiranje varoj (akaricidov) pušča ostanke v vseh čebeljih pridelkih, saj se bodisi kopičijo v vosku (topni v maščobah) in se posledično lahko znajdejo tudi v ostalih čebeljih pridelkih (cvetni prah izkopanec, med), bodisi prehajajo direktno v med (topni v vodi). Glede na razmeroma pogosto uporabo različnih učinkovin za zatiranje varoze v naših čebelarstvih, je potrebno preveriti, v kolikšni meri prihaja do ostankov v čebeljih pridelkih, saj je tudi od tega odvisna nadaljnja izbira učinkovin za zatiranje varoze. Potrebno je ugotoviti, kaj se dogaja s čebeljimi pridelki pri uporabi akaricidov in izdelati navodila za čebelarje za zmanjševanje ostankov zdravil v čebeljih pridelkih in pojava neželenih učinkov zdravljenja, ki lahko vplivajo na zdravje in preživetje čebel. Naloga se je izvajala v skladu z obstoječo tehnologijo čebelarjenja.

1.1 CILJI RAZISKAVE

Cilji raziskave ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin so:

- ugotoviti prehod akaricidov iz voska (različno staro satje) v ostale čebelje pridelke,
- ugotoviti trend kopičenja ostankov v čebeljih pridelkih (med, propolis, cvetni prah) ob uporabi različnih v Sloveniji registriranih zdravil,
- ugotoviti vpliv uporabe registriranih zdravil na prisotnost ostankov akaricidov v osmukancu in
- prenos rezultatov v prakso.

2 PREGLED OBJAV

Akaricidi so eni zmed najbolj pomembnih onesnažil čebeljih pridelkov, saj se že dolgo uporabljajo za zatiranje *Varroe destructor*. V grobem jih lahko razdelimo na dve skupini:

- sintetični, ki so zelo obstojni
- substance, ki jih najdemo tudi v naravi

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

2.1 NAJVIŠJE MEJNE VREDNOSTI OSTANKOV

Seznam registriranih in/ali dovoljenih sredstev za zatiranje varoj se pogosto spreminja in se tudi v Evropski uniji razlikuje od države do države. Z evropsko zakonodajo (*Uredba Komisije (EU), št. 37/2010, z dne 22. decembra 2009 o farmakološko aktivnih snoveh in njihovi razvrstitvi glede mejnih vrednosti ostankov v živilih živalskega izvora*) sta določeni najvišji mejni vrednosti za amitraz (200 µg/kg medu) in kumafos (100 µg/kg medu), za flumetrin, mlečno, mravljinčno in oksalno kislino, mentol, timol in tau-fluvalinat pa najvišje mejne vrednosti ostankov niso določene. Najvišja mejna vrednost ostankov (MRL) je najvišja dopustna količina ostankov nekega sredstva v živilu po njegovi uporabi v veterinarski medicini. **Med in drugi čebelji pridelki ne smejo vsebovati snovi, ki v omenjeni uredbi niso omenjene.**

Za naravna sredstva, ki so tudi sicer sestavni del medu (mravljinčna, oksalna kislina ...), se šteje, da niso škodljiva za zdravje, zato imajo t. i. GRAS-status (Generally Recognised As Safe – splošno prepoznavna kot varna), vendar je s plinsko ali masno kromatografijo mogoče določiti tudi njihovo vrednost. Za ugotavljanje prevelikih količin kislin v medu se porablja tudi metoda merjenja prostih kislin, pa tudi previsoka vrednost električne prevodnosti je pokazatelj prisotnosti kislin. Kisline in drugi akaricidi v medu ne smejo spremeniti okusa in arome medu.

2.2 SINTETIČNI AKARICIDI

Sintetični akaricidi so lahko lipofilni in tako obstojni v vosku. Po uporabi se kopičijo v vosku in lahko onesnažijo med. Po zatiranju z akaricidi je tega največ v satih z zalego, manj v medenih satih, sladkorni raztopini (hrani čebel), najmanj pa v medu. Vsebnost akaricidov v medu je navadno nižja, kot je predpisana najvišja mejna vrednost, vendar se kopičijo v vosku. Količina le-teh je odvisna od števila zatiranj z akaricidi. Večkrat ko akaricide uporabimo, več je ostankov (Bogdanov, 2006). Zanimivo je, da so ostanki kumafosa lahko v novih satnicah kar do 1,7 krat višji kot v satih iz katerih smo satnice pridobili, saj je v satnicah čisti vosek, v satju pa so tudi druge snovi, v katerih je kumafos manj topen (Bogdanov, 1998). Vse notranje površine panja čebele prevlečejo s tankimi plastmi voska. Lipofilne substance imajo veliko afiniteto do teh plasti in lahko posledično potem prehajajo iz teh plasti v med, propolis, deviški vosek (Wallner, 2003).

2.2.1 Kumafos in amitraz v medu in vosku

Kumafos je organofosforni pesticid. Problem zatiranja varoj s kumafosom je kopičenje ostankov le tega v vosku. Kumafos lahko najdemo v medu tudi pri čebelarjih, ki gs sploh

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

niso nikoli uporabljali za zatiranje varoj, saj so lahko že satne osnove onesnažene s kumafosom in iz njih prehaja v satje in v med. Najvišja mejna vrednost za kumafos v vosku ni določena. Že vsebnost 1 ppm kumafosa v vosku pa lahko povzroči pojav le tega v medu (Wallner, 1992), v takem medu je vsebnost kumafosa sicer precej pod najvišjo mejno vrednostjo (MRL), vendar ne moremo reči, da je »med brez ostankov«, četudi za zatiranje varoj kumafosa nismo nikoli uporabljali.

V Italiji so analizirali vosek iz voščenih pokrovcev medu iz konvencionalnih čebelarstev in vosek pridobljen ekološkega čebelarstva. V skoraj vseh analiziranih vzorcih so našli nekaj ostankov kumafosa.

Ko so v panj, v katerem ni bilo starega satja, dali satnice, ki so vsebovale različno količino ostankov kumafosa (0,09-1,57 mg/kg), in samo gradilni satnik brez satnice, v satih, ki so bili narejeni na satnicah z majhno koncentracijo kumafosa, niso našli ostankov kumafosa. V satih, ki pa so bili narejeni na satnicah z višjo koncentracijo kumafosa, pa so našli povprečno 3 krat nižjo koncentracijo kumafosa, kot je bila prisotna v satnicah.

V primeru, da so v panju prisotni stari sati s koncentracijo kumafosa 5 mg/kg, vsi izgrajeni sati vsebujejo višjo koncentracijo kumafosa kot satnice. Celo sati narejeni v okvirjih brez satne osnove, vsebujejo višjo koncentracijo kumafosa kot satnice.

Nato so naredili še poskus, v katerem so ugotavljali, v kolikšnem času lahko pridelamo »čisti vosek«. Leta 2001 je vseboval vosek iz pokrovčkov 1,57 mg/kg kumafosa. Iz tega voska so naredili satnice. Po točenju je vosek iz pokrovčkov (druga generacija) vseboval 1/3 začetne vrednosti. Ta vosek so uporabili za satnice medišča. Tretja generacija pokrovčkov, ki so jih zbrali poleti 2002 ni imela ostankov.

V konvencionalnem čebelarstvu so našli ostanke kumafosa v 18-tih od 22-tih primerov v vosku iz pokrovčkov in v vseh satih z zalego.

V medu, ki je bil nabran v času zatiranja varoje, so po 70 dneh našli 5-16 µg/kg kumafosa. Vsebnost ostankov ostane po 135 dneh ista kot po 9 dneh (Kochansky, 2001).

V Sloveniji se je vsebnost kumafosa v medu bistveno povešala v letih 2011 in 2012, to je po uporabi zdravila Checkmita+, ki vsebuje aktivno učinkovino kumafos. Najvišje vrednosti so bile dosežene v vzorcih iz leta 2012, ko je bil kumafos zaznan v 52 % vzorcev (graf 1). Vsebnost kumafosa je v enem vzorcu dosegla mejno vrednost 0,1 mg/kg (100 µg/kg), določeno v omenjeni Uredbi komisije (ES) št. 37/2010, dva vzorca, ki sta vsebovala 0,67 mg/kg in 0,73 mg/kg, pa sta se meji nevarno približala.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

V vzorcih medu iz leta 2013 je bilo v enem vzorcu 0,8 mg/kg kumafosa, v enem 0,4 mg/kg, v ostalih vzorcih ga ni bilo (Kmecl, 2013), v letu 2014 pa ga je bilo največ 0,4 mg/kg, najden je bil v nekaj več kot 7 % vzorcev (Kmecl, 2014). V letu 2015 so kumafos našli v dveh od 42 vzorcev v koncentraciji od 0,03 do 0,05 mg/kg (Kmecl, 2015).

Kumafos pa tudi metaboliti amitraza se dokaj nepredvidljivo širijo po panjih in ne moremo trditi, da več kot ga je v satju, več ga je v medu, več ga je tudi v voščenih pokrovčkih, lahko pa rečemo, da se po večkratni uporabi poveča vsebnost le tega tako v vosku, kot v medu, cvetnem prahu (Noč in sod., 2013).

Po večkratni uporabi Checkmita smo v starem satju našli največ do 180 mg/kg kumafosa. Starejše satje je vsebovalo več kumafosa kot deviško, ki ga je vsebovalo 7,7 mg/kg (Kandolf in sod, 2015). Vir kumafosa v deviškem vosku niso bile satnice, saj smo kumafos našli tudi v vosku proste gradnje koncentraciji, ki je bila višja od 1 mg/kg.

V čebelarški literaturi večkrat zasledimo, da moramo star, večkrat zaležen vosek izločiti iz čebelarstva in ga uporabiti za izdelavo sveč, za satnice pa so primerni deviški vosek, vosek iz trotovine in vosek iz pokrovcev. Če upoštevamo, da začne kumafos iz satja prehajati v med in druge čebelje pridelke, ko ga je v vosku 1 mg/kg oz. po podatkih nekaterih avtorjev celo manj, potem za satnice ni primeren niti vosek voščenih pokrovcev proste gradnje. V voščenih pokrovcih starih satov smo po večkratni uporabi našli povprečno 33,37 mg/kg kumafosa (največ do 102 mg/kg), v deviških satih povprečno 4,22 mg/kg (največ do 5,99 mg/kg), več kot 1 mg/kg pa smo ga našli tudi v voščenih pokrovcih proste gradnje (Noč in sod., 2013; Kandolf in sod. 2014), v letu 2015 smo po štirikratni uporabi Checkmita+ v pokrovčkih starih satov našli 71,3 mg/kg kumafosa (Kandolf in sod., 2015).

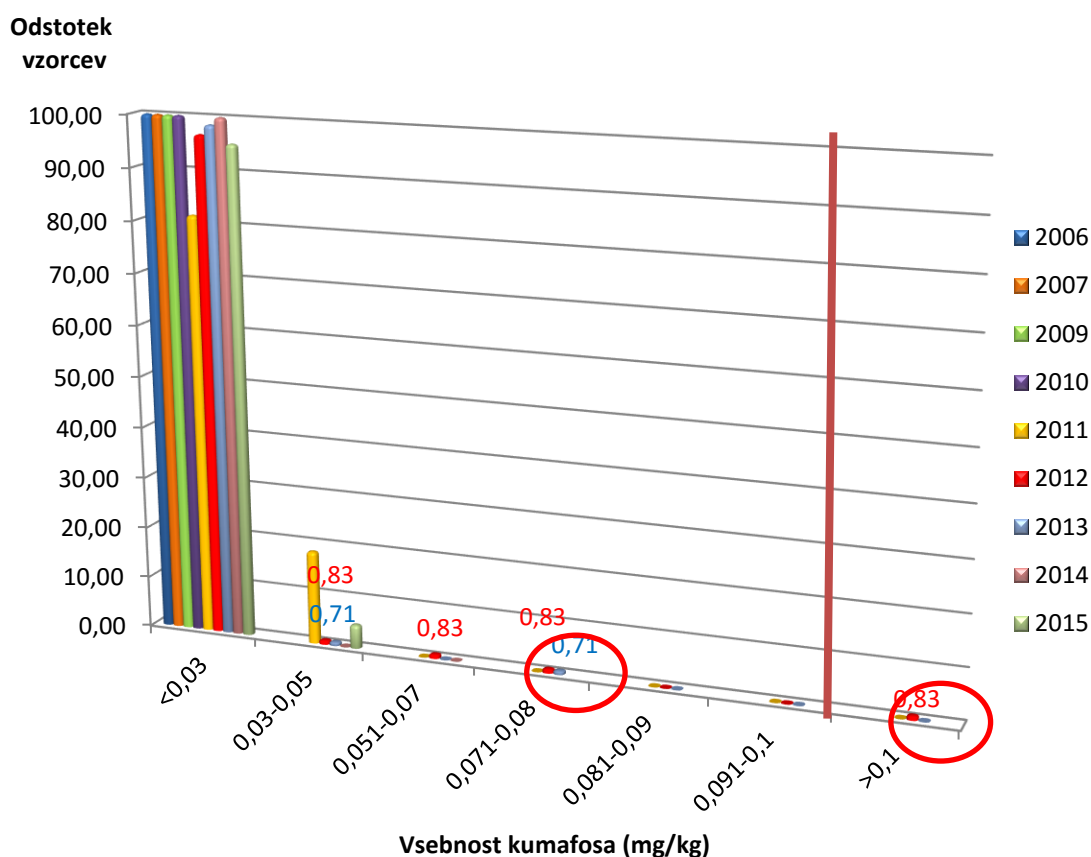
V medu, pridobljenem iz teh satov, smo v starem satju našli povprečno 0,004 mg kumafosa/kg, v deviškem 0,010 mg/kg in še manj v medu iz proste gradnje (Noč in sod., 2013). Skrb zbujajoče pa je, da je bila po trikratni uporabi kumafosa (leta 2010, 2012 in 2013) v enem vzorcu medu presežena mejna vrednost ostankov tega sredstva, ki je 0,1 mg/kg (Kandolf in sod., 2014), po štirikratni uporabi Checkmita+ (uporaba v letu 2010, 2012, 2013, 2014) pa je vrednosti narasla na 0,2 mg/kg. Podobna vrednost je bila izmerjena tudi v panju, kjer je bil Checkmite+ uporabljen v letih 2013 in 2014 (Kandolf in sod., 2015). **Takšnega medu ni dovoljeno prodajati.**

Samo po enkratni uporabi Checkmita (leta 2013) v družinah, ki so bile kot umetni roji naseljeni na povsem nove panje s satnicami, za katere so analize potrdile, da v njih ni ostankov kumafosa, je bilo v starem satju povprečno 5,75 mg kumafosa/kg (največ do 9,23 mg/kg), v deviškem satju povprečno 0,71 mg/kg in v prosti gradnji (izmerjeno samo v enem vzorcu) 2,04 mg/kg. Presenetljivo je bilo v voščenih pokrovcih proste gradnje 2,38 mg

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

kumafosa /kg in v pokrovcih deviške gradnje 3,38 mg/kg, torej več kot v satju samem. Ta ugotovitev potrjuje ugotovitve drugih avtorjev, da čebele vsa notranja mesta čebeljega panja, po katerih se gibljejo (satniki, podnice, pokrovi), prevlečejo s tankim slojem voska. Pri graditvi satja očitno uporabljajo tudi vosek, ki je že v panju, in ne samo na novo izločenega iz voskovnih žlez. Ko kumafos zaide v panj, ga čebele prenašajo po njem, in tako z njim onesnažijo še druge čebelje pridelke (Kandolf in sod., 2014).

Vsebnost kumafosa se pri topljenju satja v vosek ne zmanjšuje, ampak se prenaša v nov vosek, še celo več, v vosku iz mlade satja je več kumafosa kot v starem satju, saj staro satje vsebuje tudi nečistoče, medtem ko je vosek v mladem satju čist in je zato bolj primerno okolje za topljenje kumafosa. Iz starega satja pridobimo od 30 do 50 % voska, vendar je odvisno, koliko nečistoč vsebuje satje. Nečistoče pomenijo razredčitev kumafosa (Bogdanov, 2006).



Graf 1: Vzorci interne kontrole medu glede na vsebnost kumafosa v medu

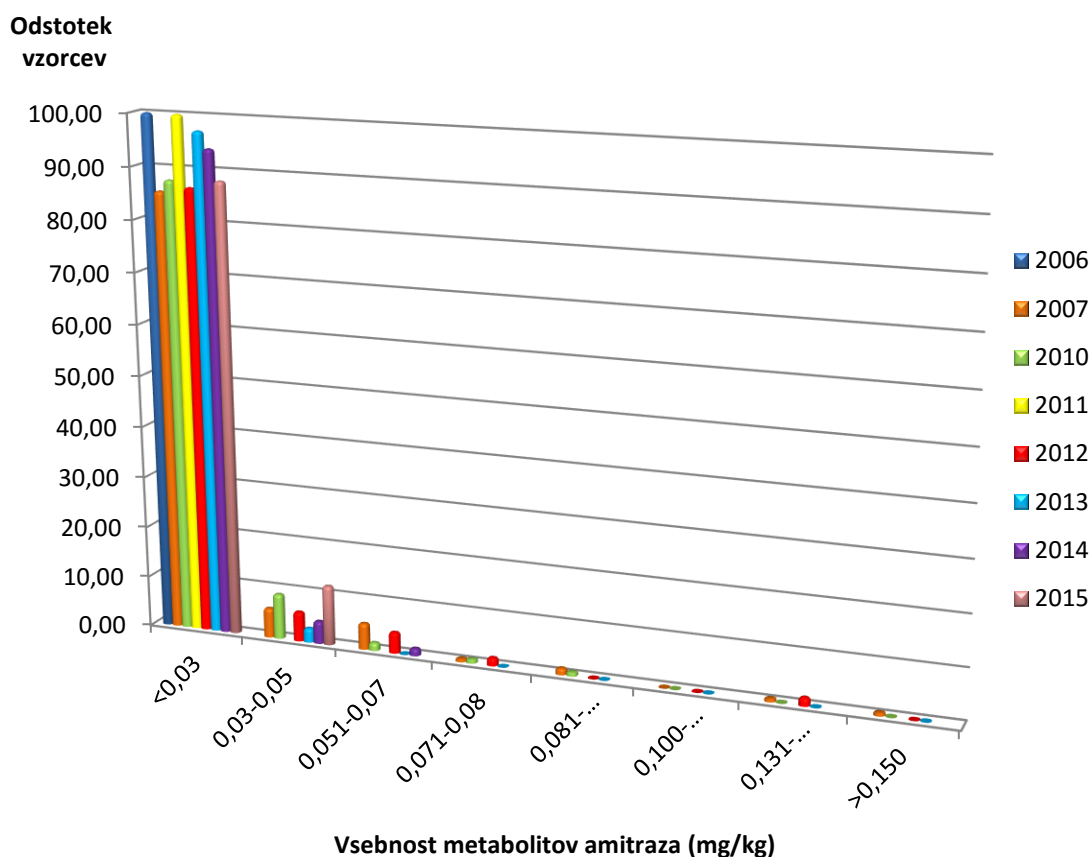
Amitraz redko najdemo v čebeljih pridelkih, ker je zelo neobstojna substanca (Lodesani, 2003). Ne samo, da razpada v medu, razpada tudi v vosku, zato je potrebno ugotavljati vsebnost njegovih metabolitov (ksilidin, formamidin) (Bogdanov, 2006).

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

V vzorcih slovenskega medu je bilo v letu 2012 v 61 % vzorcev amitraz v medu pod mejo zaznavnosti uporabljene analitske metode (ta je bila 0,005 mg/kg), v 70 % pa so bile nižje od 0,01 mg/kg, v vseh vzorcih pa so bile vsebnosti pod mejno vrednostjo 0,200 mg/kg, določeno v Uredbi komisije (ES) št. 37/2010. V primerjavi z letom prej so bile vsebnosti metabolitov amitraza v medu precej višje (graf 2). Več metabolitov je bilo samo leta 2010, kar je logično, saj je večina čebelarjev leta 2009 uporabljala Apivar, ki vsebuje amitraz. Najvišja vrednost metabolitov amitraza v letu 2012 je bila 0,143 mg/kg medu, kar je precej veliko (Šešerko, 2012, Kandolf, 2012). V vzorcih medu iz leta 2013 so metabolite amitraza našli v štirih od 140 vzorcev: trije vzorci so bili v koncentracijskem območju 0,03 mg/kg, en vzorec pa je bil v območju 0,04 mg/kg. Glede na rezultate prejšnjih let je bila vsebnosti amitraza občutno manj, vendar je bila meja zaznave amitraza in kumafosa precej višja kot leta 2012, saj je KIS uporabil precej slabšo metodologijo kot leto prej ERICo. KIS je zaznal le tiste vrednosti amitraza in kumafosa, ki so bile višje od 0,03 mg/kg, nasprotno pa je ERICo zaznal že vrednosti od 0,005 mg/kg naprej, tako da podatkov ni mogoče povsem primerjati. Kljub vsemu so vzorci iz leta 2013 in 2014 vsebovali občutno manj amitraza kot tisti iz leta 2012, ko je bila najvišja vsebnost amitraza 0,143 mg/kg (Kandolf, 2014; Kmecl, 2014), v letu 2015 so bili metaboliti amitraza najdeni v 8 od 43 vzorcev, trije v razponu od 0,01 do 0,02 mg/kg, in 5 v razponu od 0,03 do 0,05 mg/kg.

Metabolitov amitraza je v primerjavi s kumafosom občutno manj tako v vosku kot medu. Po večkratni uporabi amitraza ga je bilo povprečno manj kot 1 mg/kg, največ pa ga je bilo v voščenih pokrovcih starega satja. Občutno manj kot kumafosa ga je bilo tudi v medu in izkopancu (Kandolf in sod., 2015).

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 2: Vzorci interne kontrole medu glede na vsebnost metabolitov amitraza v medu

Bogdanov (2007) je mnenja, da več kot je ostankov v vosku, več jih bo v medu, ki je v stiku s takšnim voskom. Ostanki se v vosku z uporabo kopičijo in ne razpadajo. Njihova količina narašča z uporabo le teh v čebelarstvu, pada pa zelo počasi potem ko le teh ne uporabljamo več (Bogdanov, 2007). Naše mnenje pa je, da se kumafos pa tudi metaboliti amitraza dokaj nepredvidljivo širijo po panjih in ne moremo trditi, da več kot ga je v satju, več ga je v medu, več ga je tudi v voščenih pokrovčkih, lahko pa rečemo, da se z večkratno uporabo povečuje tako v vosku, medu in cvetnem prahu (Noč in sod., 2013). Sprememba voska v satnice ostankov ne zmanjša. Edina rešitev je, da takšen vosek uporabimo za izdelavo sveč, satnice pa izdelujemo iz deviškega voska brez ostankov. Vosek za farmacevtske ali kozmetične namene mora biti še posebno čist. Za zmanjšanje ostankov v medu na minimum, mora biti v vosku manj kot 1 mg/kg ostankov (Wallner, 1992).

2.2.2 Ostanki akaricidov v ostalih čebeljih pridelkih

Ostanki akaricidov se najdejo tudi v propolisu (Bogdanov, 2006). Propolis ima veliko afiniteto do lipofilnih varoacidov in je zelo občutljiv na kontaminacijo z njimi (Wallner, 1999). V propolisu nabranem v času, ko se ne uporabljajo akaricidi, ni bilo ostankov. V času

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

zdravljenja pa je propolis vseboval od 0,57-28,3 ppm bromopropilata in do 8,7 ppm kumafosa (Matavž, 1999).

Ostanki kumafosa kot tudi metaboliti amitraza so prisotni tudi v propolisu pridobljenem na namensko vstavljenih mrežicah tako v panjih, v katerih se je v zadnjih dveh letih uporabljal kumafos oz. amitraz kot tudi v panjih, kjer se je kumafos oz. amitraz uporabljal samo enkrat. Nalaganje kumafosa in metabolitov amitraza po panju je precej nekontrolirano (Kandolf in sod., 2014).

Za uporabo propolisa v medicinske namene bi se tako moral uporabljati samo propolis, ki je bil pridelan na ekološki način, brez uporabe akaricidov. Tudi za propolis bi morali postaviti najvišje mejne vrednosti (MRL) (Bogdanov, 2006).

Glede na lipofilno naravo akaricidov in glede na dokaze različnih strokovnih objav o prehodu ostankov iz voska v med, lahko tudi v cvetnem prahu pričakujemo ostanke, predvsem v izkopancu. Cvetni prah shranjen v celicah satja je hrana predvsem za mlade čebele, ki proizvajajo matični mleček za krmljenje zalege, izkopanec je zaradi svoje visoke hranilne vrednosti uporaben tudi v prehrani ljudi. Cvetni prah vsebuje do 10 % maščob, kar ima za posledico lahko tudi večjo dovzetnost za nalaganje lipofilnih akaricidov v njem. Ravno zaradi nevarnosti prehoda ostankov kemičnih sredstev je pomembno, da za pridobivanje izkopanca uporabljamo deviški vosek in za zatiranje čebeljih bolezni ne uporabljamo kemijskih sredstev, ki puščajo ostanke. Izkopanec se naj ne pridobiva iz panjev, kjer so bili v preteklosti za zatiranje varoj uporabljeni kemijski akaricidi.

V letih 2013 in 2014 smo zaznali vsebnost kumafosa in metabolitov amitraza v cvetnem prahu izkopancu, ostanki pa so se pojavili tudi v cvetnem prahu osmukancu, ki ga čebelam odvezemo na vhodu v panj in ni v neposrednem stiku z notranjostjo panja. Ostanke akaricidov so v letu 2011 našli v osmukanca ob pomoru čebel v Pomurju (Kozmus in sod, 2014) pa tudi v okviru interne kontrole čebeljih pridelkov v letu 2014. V 96,4 % analiziranih vzorcih osmukanca ostankov timola, kumafosa in metabolitov amitraza niso zaznali, en vzorec je vseboval ostanke kumafosa, en pa metabolite amitraza (Kozmus in sod., 2014). Obe vrednosti vsebnosti kumafosa in metabolitov amitraza sta bili sicer pod najvišjo mejno vrednostjo, ki je predpisana za med z Uredbo EU 37/2010 in Uredbo ES 396/2005, ki vključuje tudi cvetni prah in matični mleček. V Poročilu o ugotavljanju ostankov zdravil v čebeljih panjih Noč in sod. (2013) poročajo, da cvetni prah osmukanec ni bil obremenjen z ostanki akaricidov, ki se uporabljajo v čebelarstvu. V našem poskusu smo našli kumafos v osmukanca iz čebelje družine, v kateri je bila v zadnjih štirih letih za zatiranje varoj uporabljena učinkovina kumafos (Checkmite), v koncentraciji 0,006 mg/kg. Vzorec je bil odvzet v času, ko v panju ni bilo vstavljenega sredstva z omenjeno aktivno učinkovino. Tudi

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

nekatero tuje objave in smernice za pridelavo cvetnega prahu osmukanca (Apifresh) ugotavljajo, da se ostanki akaricidov, ki se uporabljajo v čebelarstvu lahko znajdejo tudi v cvetnem prahu osmukancu, čeprav slednji ni v neposrednem stiku z notranjostjo čebeljega panja. Vsebnost ostankov akaricidov v cvetnem prahu osmukancu in izkopancu je bolj odvisna od uporabe kemijskih sredstev v čebelarstvu in manj od vplivov okolja, saj se kemijski akaricidi, ki so dovoljeni oz. registrirani za zatiranje varoj, po nam znanih informacijah v kmetijstvu ne uporabljajo več.

Noč in sod. (2013) so pri čebeljih družinah tretiranih z učinkovino kumafos najvišje vsebnosti kumafosa zaznali v izkopancu iz starega satja, in sicer v primeru, da je bil kumafos uporabljen dvakrat (0,041 mg/kg). Izkopanec iz mladega staja pa je vseboval 0,031 mg/kg kumafosa. V primeru enkratne uporabe kumafosa je bila najvišja vsebnost kumafosa izmerjena v izkopancu iz mladega satja in sicer 0,014 mg/kg.

Pri čebeljih družinah, pri katerih je bila uporabljena aktivna učinkovina amitraz je bila v letu 2014 po dvakratni uporabi največja vsebnost metabolitov amitraza zaznana v vzorcih izkopanca pridobljenega iz starega satja (0,035 mg/kg) in v vzorcu starega satja iz katerega je bil izkopanec pridobljen (0,04 mg/kg). Mejna vrednost za vsebnost amitraza v cvetnem prahu (0,2 mg/kg), kljub večkratni uporabi tega sredstva ni bila presežena. Med metaboliti amitraza sta bili zaznani učinkovini formamid in formamidin. V letu 2015 smo prisotnost metabolitov amitraza zaznali le v vosku po trikratni uporabi te učinkovine in sicer v mladem (0,17 mg/kg) in starem vosku (0,40 mg/kg).

Izkopanec za človeško prehrano se mora zaradi varnosti in ostalih higienskih načel pridobivati v deviškem satju in iz tistih čebeljih družin, v katerih ni bilo uporabljenih kemijskih sredstev za zatiranje varoj, saj je lahko zelo obremenjen z ostanki teh sredstev. Tudi, če so bili v preteklosti v panju kadarkoli uporabljeni akaricidi, se pred uživanjem takšnega pridelka priporoča, da se ga da preventivno v analizo na ostanke kemijskih sredstev.

Tako v primeru cvetnega prahu izkopanca, kot medu, propolisa in voska se obremenjenost čebeljega pridelka s kumafosom bistveno poveča, če kumafos večkrat uporabimo. Najvišje vsebnosti kumafosa so v vosku. Obe trditvi potrjujeta trditve drugih avtorjev (Bogdanov, 2006). Vsebnost kumafosa v satju je skoraj povsod več kot 1 mg/kg. Tudi vosek iz voščenih pokrovčkov vsebuje kumafos, kar potrjuje domnevo, da čebele k novo sintetiziranemu vosku dodajo tudi vosek, ki je že v panju, o čemer je poročal tudi Kochansky, 2001 (Noč in sod., 2013).

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

2.3 NARAVNI AKARICIDI

Varoje lahko postanejo sčasoma odporne na sintetične akaricide. To je poleg puščanja ostankov v čebeljih pridelkih vzrok, da čebelarji uporabljajo naravne akaricide, kot so organske kisline in timol. Timol je lipofilen in lahko hlapljiv, medtem ko so kisline hidrofilne. So naravne sestavine nektarja in medu. V koncentracijah kot se najdejo v medu niso toksične in so varne, zato tudi ni postavljene najvišje mejne vrednosti, kljub temu pa ne smejo spremeniti okusa in vonja medu. Če uporabljamo akaricide na osnovi timola po točenju medu, bo vsebnost ostankov v medu v naslednji sezoni nizka in varna. Ostanki v vosku so precej višji kot v medu, vendar z uporabo akaricidov na osnovi timola ne naraščajo, saj ostanki timola izhlapijo med skladiščenjem voska. Če pa bi timol uporabljali med čebelarso sezono, pa bi lahko povzročil spremembo okusa medu, kar ni dovoljeno (Bogdanov, 2006). Timol povzroči astringenten okus v medu in okus, ki spominja na vonj v bolnišnicah (Bogdanov s sod., 1999).

Timol so v slovenskih vzorcih medu iz leta 2013 našli v desetih od 140 vzorcev medu: v petih vzorcih ga je bilo od 0,1–0,2 mg/kg, v štirih od 0,2–0,3 mg/kg, v enem pa od 0,3–0,4 mg/kg. To je več kot leto prej, vendar meja za timol ni predpisana (Kmecl, 2013). V letu 2014 je bil timol prisoten v enem od 66 vzorcev (0,07 mg/kg), v vzorcih iz leta 2015 pa v 5 od 42 vzorcev, v enem vzorcu v vsebnosti 0,08 mg/kg, v štirih vzorcih v koncentracijskem območju od 0,1 do 0,2, v enem pa 0,46 mg/kg (Kmecl, 2015). S senzorično analizo je sicer mogoče ugotoviti vsebnost več kot 0,8 oz. 1 mg timola/kg (Kandolf, 2014).

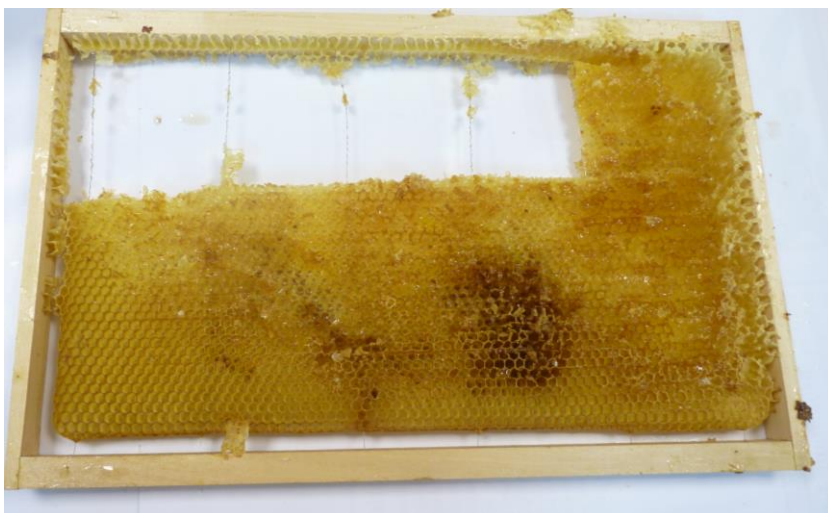
Uporaba timola nima vpliva niti ne na varnost propolisa, niti voska, našli smo ga samo v izkopancu pridobljenem iz starega staja (0,28 mg/kg) iz družine, kjer je bil timol uporabljen samo enkrat (Kandolf in sod., 2014; 2015).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 VZORČENJE ČEBELJIH PRIDELKOV

Vzorčili smo čebelje pridelke (med, vosek, cvetni prah, propolis) v poskusnem čebelnjaku na lokaciji Bled-Golf.

Tako kot v letih 2014 in 2015 je bilo v poskus vključenih 12 družin. Vzorčili smo v šestih družinah s konvencionalno prakso, kar pomeni, da se je v preteklosti za zatiranje varoj uporabljal amitraz, v letu 2009 Apivar, v letu 2010 Checmite in v letu 2011 Apiguard. V dveh od teh družin se je v letih 2012, 2013, 2014 in 2015 uporabljal Thymovar, v dveh Checkmite, v dveh pa Apivar. Za zimsko zatiranje varoj se je v zadnjih letih uporabljala oksalna kislina. Za kontrolo smo vzorčili tudi čebelje pridelke iz rojev, ki smo jih v letu 2013 naselili nove panje (6 rojev) (v nadaljevanju roji). V roje smo vstavili satnice s certifikatom brez ostankov, kar smo za vsebnost kumafosa tudi s predhodno analizo preverili. V letih 2013, 2014 in 2015 sta bili po dve družini tretirani s timolom, kumafosom in amitrazom. Za ugotavljanje prehoda kumafosa in amitraza iz starega satja v čebelje pridelke smo vzorčili, med in cvetni prah iz tistega satja, pri katerem smo analizirali akaricide tudi v vosku satja, v primeru medu smo ugotavljali tudi vsebnost ostankov v voščениh pokrovčkih. Vsa sredstva za zatiranje varoj so bila uporabljena po navodilu proizvajalca oz. veterinarja. Vzorce čebeljih pridelkov smo pridobivali tako iz medišča in plodišča AŽ panja.



Slika 1: Mlad sati z katerega smo vzorčili vosek, med in voščene pokrovčke

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Slika 2: Prosta gradnja satja z medom

Med smo vzorčili tako, da smo sat z medom stisnili in s precejanjem ter naknadno s posnemanjem odstranili nečistoče (delčki voska,..). Satje iz katerega smo vzorčili med oz. izkopanec smo stopili na vodni kopeli, da smo pridobili čist vosek brez ostankov čebeljih srajčk in drugih nečistoč. Zaradi zagotavljanja homogenosti vzorca je bilo potrebno segrevanje na vodni kopeli večkrat ponoviti. Tudi voščene pokrovčke smo zaradi zagotovitve homogenosti vzorca stopili na vodni kopeli.



Slika 3: Topljenje voska v vodni kopeli

Cvetni prah -izkopanec smo pridobili iz satja s pomočjo pripomočka za izkopavanje, osmukanec pa z zunanjimi smukalniki.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Slika 4: Izkopavanje cvetnega prahu

Propolis je občutljiv tako na vplive iz okolja (onesnaženost okolja) kot tudi na vplive iz panja (čebelarstva praksa). Neželene snovi v propolisu se lahko pojavijo v primeru neustrezne opreme samega panja, ali če propolis strgamo s posameznih delov panja (leseni deli panja, matična rešetka, satni okvirji, kovinski deli panja). Za namensko pridobivanje propolisa smo uporabili komplet dveh mrežic, ki smo jih vstavili nad gnezdo čebelje družine.

Vzorčili smo:

- star postrgan propolis, ki smo ga strgali iz različnih delov panja (leseni in kovinski deli panja, matična rešetka) in
- svež propolis pridobljen na namensko vstavljenih mrežicah za pridobivanje propolisa.

Star postrgan propolis smo pridobili iz čebeljih družin tako, da smo ga postrgali na začetku čebelarstva sezone z lesenih in tudi kovinskih delov panja, kamor čebelja družina propolis najraje odlaga. Med samim poizkusom smo nad gnezdo čebelje družine vstavili komplete dveh namenski mrež za pridobivanje propolisa.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Slika 5: Pridobljen propolis na namenskih mrežicah, ki so bile vstavljene nad gnezdrom čebelje družine.



Slika 9: Strganje propolisa iz namenskih mrežic.

3.2 UPORABLJENA ANALITSKA METODA ZA DOLOČANJE OSTANKOV AKARICIDOV V ČEBELJIH PRIDELKIH

Aparaturi:

Tekočinski kromatograf 1100, Agilent.

Masni spektrometer API 3000, Sciex, Applied Biosystems.

Standardi:

Coumaphos, Pestanal, kat. št.: 45403, Fluka.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

DMF, kat. št.: C12737000, Dr. Ehrenstorfer.

DPMF, kat. št.: C12738000, Dr. Ehrenstorfer.

DMA, kat. št.: 44-2315, Supelco.

Kolona: Discovery HS C18, 5 cm x 2,1 mm, 3 µm, kat. št.: 569253-U, Supelco.

Predkolona: SecurityGuardCartridges, C18, 4x3.0 mm, kat. št.: AJO-4287, Phenomenex.

Pretok: 0,3 ml/min.

Postopek:

Zatehtali smo 2 g medu oziroma cvetnega prahu (na pet decimalnih mest natančno), dodali ultra čisto vodo, vorteksirali, dodali aceton in ponovno vorteksirali. Vzorec smo nato pripravili za analizo: dodali smo topilo, ga stresali, prefiltrirali, posušili pod tokom dušika, ponovno raztopili v mešanici topil, vorteksirali in prenesli v vzorčno stekleničko. Vzorec smo injicirali v LC-MS/MS sistem in kvantificirali z metode umeritvene krivulje.

Vosek in propolis smo analizirali po enakem postopku, le da smo zatehtali manjšo količino vzorca (na pet decimalnih mest natančno).

Preglednica 1: Meje detekcije za posamezne akaricide/metabolite

Čebelji pridelek	Snov	Meja detekcije (mg/kg)
Med, cvetni prah	kumafos	0,005
	formamidin	0,005
	formamid	0,005
	ksilidin	0,005
	timol	0,2
Vosek, propolis	kumafos	0,01
	formamidin	0,02
	formamid	0,02
	ksilidin	0,02
	timol	0,2

N-(2,4-Dimethylphenyl)formamide (DMF)-formamid

N'-(2,4-dimethylphenyl)-N-methylformamidine (DMPF)-formamidin

2,4-dimethylaniline (2,4-DMA)-ksilidin

Analize ostankov je opravil ERICo, inštitut za ekološke raziskave. Rezultat za amitraz je za razliko od preteklih dveh let podan kot vsota posameznih metabolitov, izražena kot amitraz.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Umeritvena krivulja je pripravljena za območje do 10 mg/kg v analiziranem matriksu (med, vosek ipd...) t.j "matrix matched". Vzorci, ki so dali meritve izven umeritvene krivulje, so bili dodatno redčeni. Za kontrolo pravilnosti je bil upoštevan še recovery, zato so rezultati podani v oklepajih.

3.3 STATISTIČNA ANALIZA

Rezultate analiz smo ovrednotili z osnovno opisno statistiko, kar pomeni, da smo izračunali povprečno, minimalno in maksimalno vrednost ter standardno deviacijo in jih grafično prikazali.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 CVETNI PRAH OSMUKANEC

Ostanke akaricidov smo analizirali tudi v osmukancu, v katerem ostankov nismo našli.

Vzorci so bili odvzeti v času, ko se pridobivajo čebelji pridelki in v panjih ni zdravil. Cvetni prah – osmukanec je najmanj podvržen vplivom uporabe kemijskih sredstev v čebelarstvu, v kolikor so ta uporabljena v skladu z navodili proizvajalca oz. veterinarja.

4.2 CVETNI PRAH IZKOPANEC

Vzorčili smo 20 vzorcev izkopanca.

Tri vzorce izkopanca smo pridobili iz satja čebeljih družin, ki je bilo petkrat izpostavljeno Checkmite ter štiri vzorce, ki so bili trikrat pod vplivom Chekmite.

Tri vzorce izkopanca smo pridobili iz satja čebeljih družin, ki je bilo petkrat izpostavljeno amitrazu ter štiri vzorce, ki so bili trikrat pod vplivom amitraza.

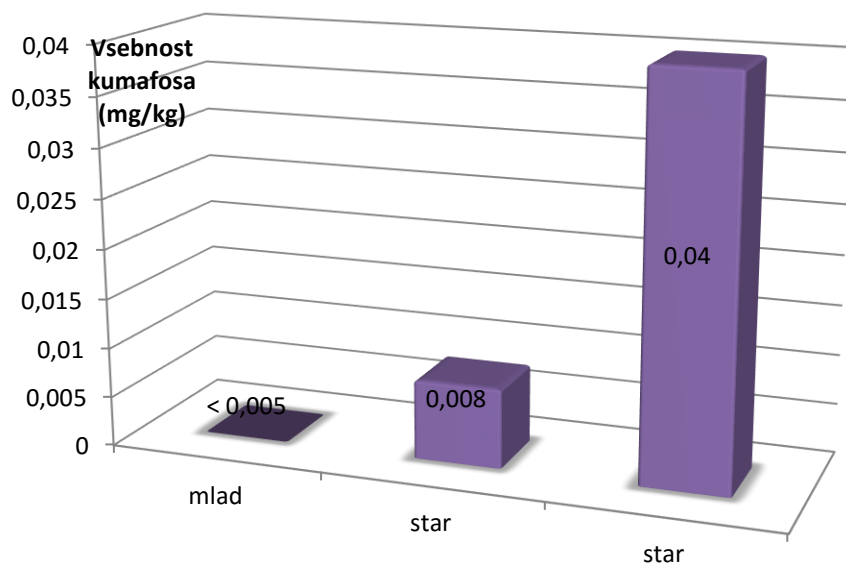
Tri vzorce izkopanca smo vzorčili iz satja čebeljih družin, kjer se je v zadnjih treh letih uporabljal timol, tri pa iz čebeljih družin, kjer se je timol uporabljal zadnjih pet let.

Izkopanec je bil pridobljen iz starega in mladega satja. Poleg izkopanca smo analizirali tudi vosek iz katerega smo izkopanec pridobili.

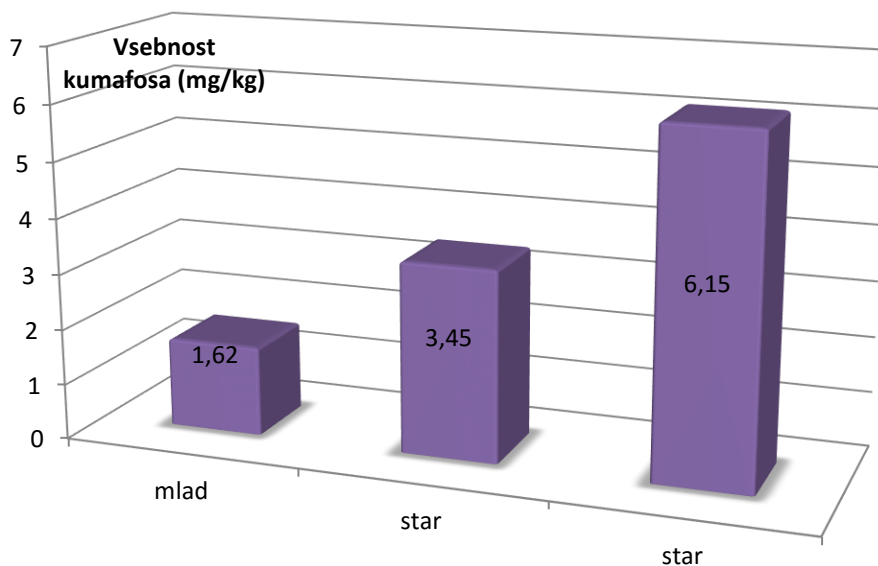
Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Preglednica 2: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu in vosku po petkratni uporabi.

Vrsta pridelka	N	Min (mg/kg)	Max (mg/kg)	Povprečje (mg/kg)	SD
Izkopanec					
Mlad sat	1	<0,005			
Star sat	2	0,008	0,04	0,024	±0,99
Vosek					
Mlad sat	1	1,62			
Star sat	2	3,45	6,15	4,80	±1,91



Graf 3: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite



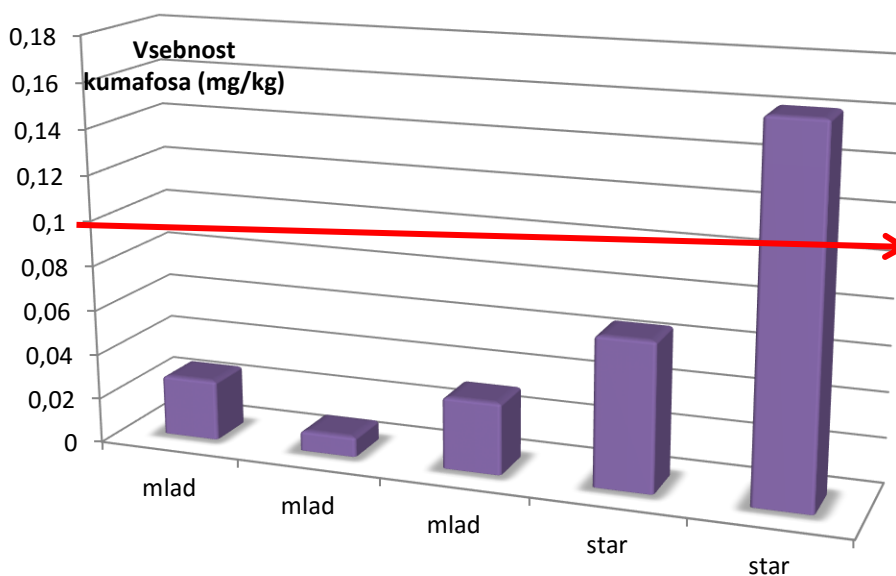
Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Graf 4: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite

Najvišja vsebnost kumafosa je bila v izkopancu iz starega satja po trikratni uporabi Checkmita 0,161 mg/kg, kar je več kot je najvišja dovoljena mejna vsebnost kumafosa (0,1 mg/kg) v medu, cvetnem prahu in matičnem mlečku. V satju (vosku), iz katerega je bil izkopanec pridobljen, je bilo največ 44,3 mg/kg kumafosa po trikratni uporabi Checkmita. Glede na vsebnost kumafosa v izkopancu predvidevamo, da se le ta zelo neenakomerno širi po notranjosti panja in ni pravila za kopičenje v čebeljih pridelkih.

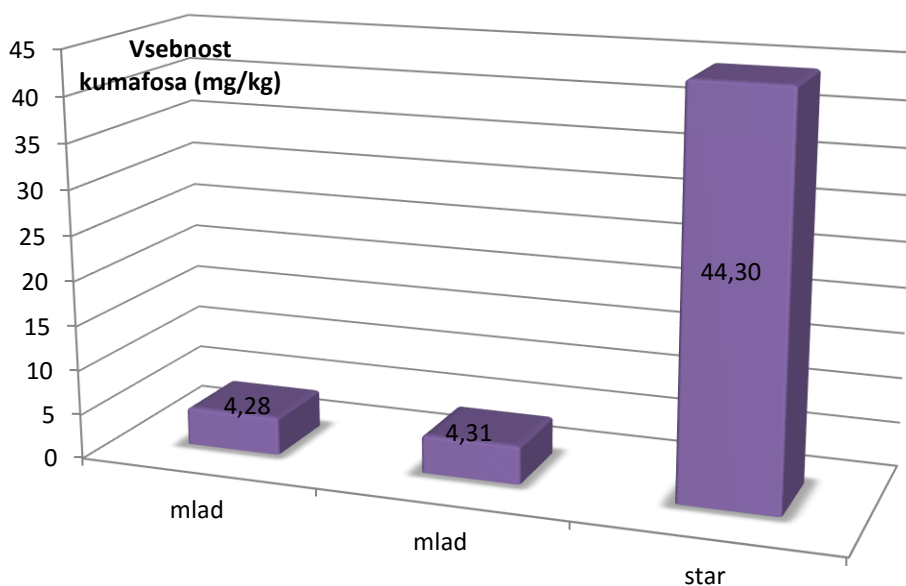
Preglednica 3: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu in vosku po trikratni uporabi.

Vrsta pridelka	N	Min (mg/kg)	Max (mg/kg)	Povprečje (mg/kg)	SD
Izkopanec					
Mlad sat	3	0,009	0,027	0,02	±0,012
Star sat	2	0,066	0,161	0,11	±0,07
Vosek					
Mlad sat	2	4,28	4,31	4,30	±0,02
Star sat	1	44,30			



Graf 5: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v izkopancu pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite
(rdeča črta prikazuje najvišjo mejno vrednost kumafosa za med, cvetni prah in matični mleček).

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 6: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku pridobljenem iz čebeljih družin, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite

Niti metabolitov amitraza niti timola v izkopancu in vosku nismo našli.

4.3 MED IN VOSEK

Vzorčili smo 19 vzorcev medu.

Dva vzorca medu sta bila pridobljena iz čebeljih družin, v katerih se je zadnja štiri leta in v letu 2010 za zatiranje varoj uporabil Checkmite. Pet vzorcev medu je bilo pridobljenih iz čebeljih družin z ekološkimi satnimi osnovami (rojev), v katerih se je Checkmite uporabil v letih 2013, 2014 in 2015.

Trije vzorci medu so bili pridobljeni iz čebeljih družin, v katerih se je zadnja štiri leta za zatiranje varoj uporabil amitraz. Trije vzorci medu so bili pridobljeni iz čebeljih družin z ekološkimi satnimi osnovami (rojev), v katerih je bil amitraz uporabljen v letih 2013, 2014 in 2015.

Tri vzorce medu smo analizirali na vsebnost ostankov timola, s katerim so bile tretirane čebelje družine zadnjih nekaj let, trije vzorci medu so bili iz panjev, ki so bili s timolom tretirani v letih 2013, 2014 in 2015.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

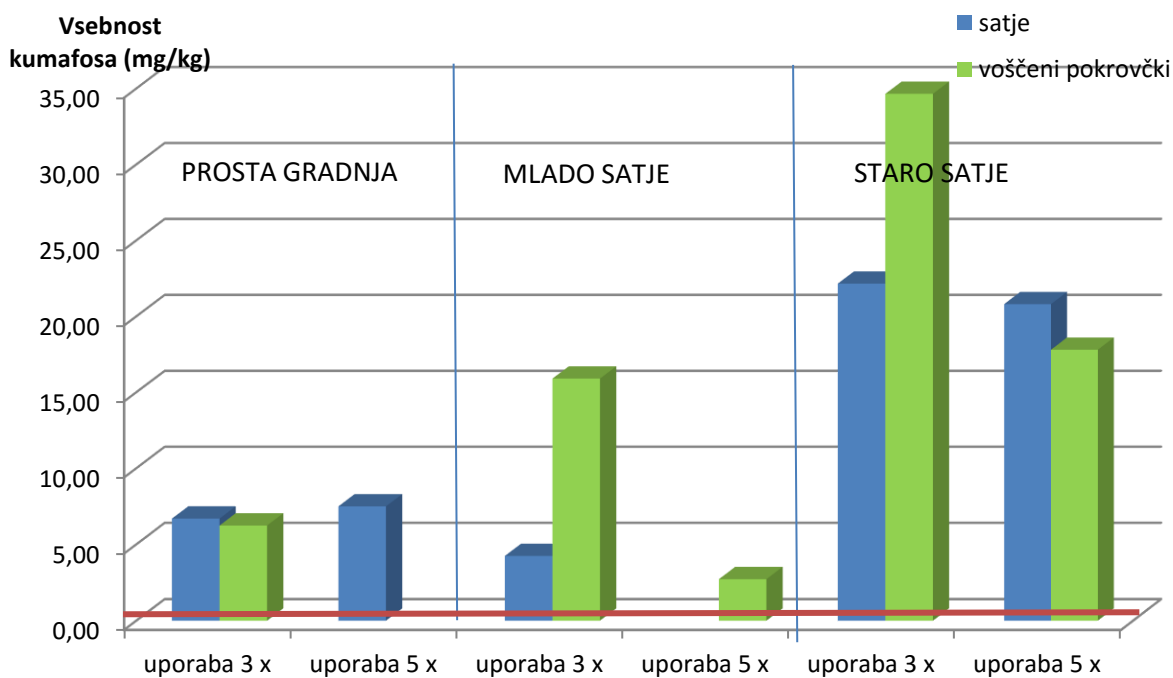
Med je bil pridobljen iz starega, mladega satja ter satja proste gradnje. Poleg medu smo analizirali tudi vosek, iz katerega je bil med iztočen in vosek voščenih pokrovčkov, s katerim je bil med pokrit. Vzorcev voščenih pokrovčkov nismo mogli analizirati pri vseh vzorcih, ker med ni bil vedno pokrit. Opravili smo 38 analiz voska (13 na prisotnost kumafosa, 14 na prisotnost metabolitov amitraza in 10 na prisotnost timola).

4.3.1 Vsebnost kumafosa v vosku in medu

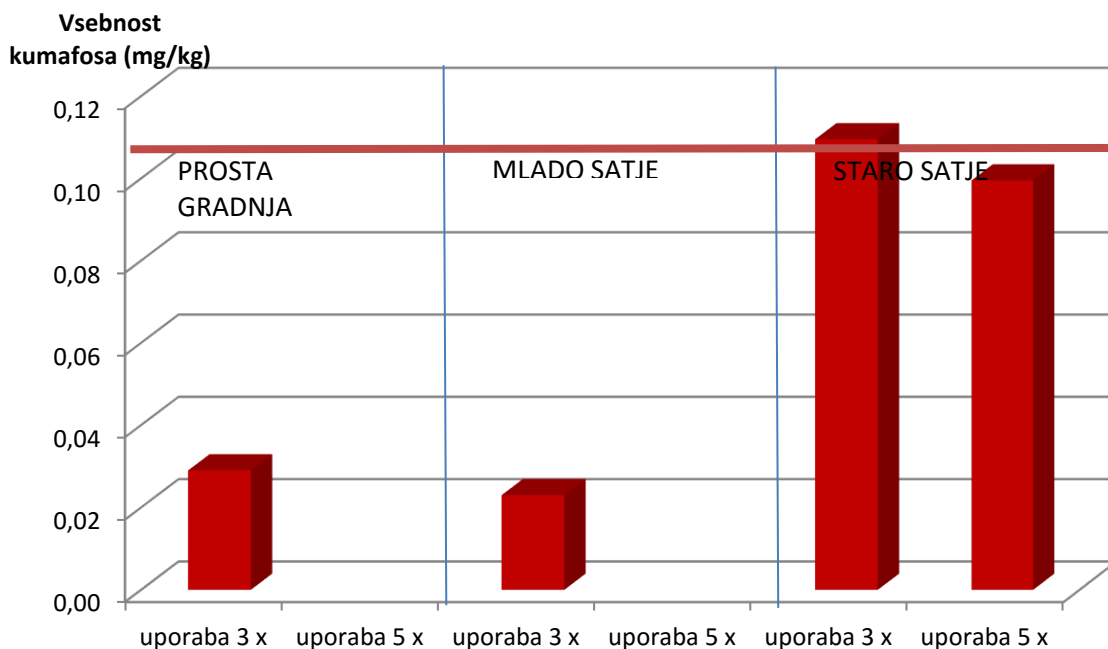
Preglednica 4: Vsebnosti kumafosa v medu in vosku po tri in petkratni uporabi Checkmita

	N uporabe Checkmita	N	Min (mg/kg)	Max (mg/kg)	Povprečje (mg/kg)	SD
Prosta gradnja satje	3	2	3,18	10,2	6,69	±4,96
Voščeni pokrovčki proste gradnje	3	2	3,89	8,58	6,24	±3,32
Med prosta gradnja	3	2	0,027	0,03	0,03	±0,00
Prosta gradnja satje	5	2	6,76	8,22	7,49	±1,03
Mlado satje	3	1	4,24			
Voščeni pokrovčki mlado satje	3	1	15,9			
Med mlado satje	3	1	0,023			
Voščeni pokrovčki mlado satje	5	1	2,72			
Staro satje	3	2	0	44,3	22,15	±31,32
Voščeni pokrovček staro satje	3	2	19,6	49,7	34,65	±21,28
Med staro satje	3	2	0,063	0,16	0,11	±0,07
Staro satje	5	2	19	22,6	20,8	±2,55
Voščeni pokrovček staro satje	5	1	17,8			
Med staro satje	5	2	0,06	0,14	0,1	±0,06

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 7: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v vosku iz družin, v kateri se je trikrat ali petkrat uporabil Checkmite (rdeča črta prikazuje mejo 1 mg/kg, ko naj bi kumafos začel prehajati iz voska v med)



Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Graf 8: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v medu iz družin, v kateri se je trikrat ali petkrat uporabil Checkmite (rdeča črta prikazuje najvišjo mejno vrednost za kumafos za med v skladu z uredbo 37/2010)

Največ kumafosa (49,7 mg/kg) smo našli v vosku pokrovčkov, ki je bil trikrat izpostavljen Checkmitu, v vosku tega satja smo našli 44,3 mg/kg kumafosa, v medu iz tega satja pa kar 0,156 mg/kg kumafosa, kar je več kot je dovoljena meja za kumafos (preglednica 4, graf 7). Najvišja izmerjena vrednost je bistveno nižja, kot je bila najvišja izmerjena vrednost po dvakratni uporabi, kjer je bila izmerjena vrednost v voščenih pokrovčkih 244 mg/kg, v medu pa 0,21 mg/kg (Kandolf in sod., 2015). Kumafos so dokaj nepredvidljivo širi po panju, verjetno ga je več na satih, na katerih je ob zatiranju viselo zdravilo.

Tako kot v preteklih letih je tudi tokrat več kumafosa v pokrovčkih kot v satju. V prosti gradnji so vrednosti primerljive po dvakratni uporabi, kar pomeni, da ga je bistveno več, kot ga je po enkratni uporabi.

V medu, pridobljenem v panjih, v katerih se je Checkmite uporabil enkrat, smo izmerili največ 0,04 mg/kg kumafosa v povprečju 0,02 mg/kg (Kandolf in sod., 2014). Po dvakratni uporabi kumafosa je ta vrednost narasla na 0,207 mg/kg, v povprečju na 0,12 mg/kg v starem satju, po štiri kratni uporabi Checkmita se je ta vrednost skoraj podvojila (0,207 mg/kg) (Kandolf in sod., 2015), v letošnjem letu pa je bila po trikratni uporabi najvišja izmerjena vrednost v starem satju 0,11 mg/kg, po petkratni pa 0,1 mg/kg, kar je ravno mejna vrednost. (preglednica 4, graf 8). Zmanjšanje ostankov je težko razložiti, vsekakor pa lahko rečemo, da se z večkratno uporabo vrednosti višajo. Lahko da je za zmanjšanje vzrok vzorčenje iz satja, ki je bilo bolj oddaljeno od samega zdravila kot v preteklem letu. Vsekakor pa se vidi, da je točenje medu iz satja, ki je med uporabo zdravil v panju problematično, zato se je glede na tehnologijo čebelarjenja v AŽ panju, Checkmitu bolje izogibati.

4.3.2 Vsebnost amitraza v vosku in medu

Metabolite amitraza prikazane kot amitraz smo našli samo v dveh vzorcih starega voska iz pokrovčkov iz panja, ki je bil trikrat izpostavljen kumafosu, v najvišji vrednosti 0,22 mg/kg. V medu iz tega satja smo našli 0,016 mg/kg amitraza.

4.3.3 Vsebnost timola v vosku in medu

Timola nismo našli niti v vosku niti medu.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

4.4 PROPOLIS

V analizo je bilo vključenih 26 vzorcev propolisa. 13 vzorcev smo analizirali na prisotnost kumafosa, osem na amitraz ter šest na timol.

Po en vzorec svežega propolisa pridobljenega na namenskih mrežicah in po en vzorec starega propolisa postrganega z lesenih in kovinskih delov panja, smo vzorčili v panju, ki je bil samo v letu 2010 izpostavljen Checkmitu.

Tri vzorce svežega propolisa smo pridobili na mrežicah iz panjev (rojev), v katerih se je Checkmite uporabljal v letih 2013, 2014 in 2015. Iz teh panjev smo z lesenih in kovinskih delov panja postrgali tudi en vzorec starega propolisa.

Osem vzorcev svežega propolisa smo pridobili na namenskih mrežicah v panjih, v katerih se je kumafos uporabil petkrat (leto 2010, 2012, 2013, 2014 in 2015). Tudi iz teh panjev smo postrgali en vzorec starega propolisa.

En vzorec starega strganega propolisa smo pridobili s strganjem lesenih in kovinskih delov panja, ki je bil v letu 2009 izpostavljen amitrazu. Dva vzorca propolisa smo pridobili na namenskih mrežicah iz panjev, ki so bili večkrat (5 x) izpostavljeni amitrazu. Tri vzorce propolisa na namenskih mrežicah smo pridobili iz panjev (roji), v katerih se je amitraz uporabljal v letih 2013, 2014 in 2015.

Dva vzorca starega strganega in en vzorec namensko pridobljenega propolisa smo pridobili iz panjev, ki so bili večkrat (5 x) izpostavljen timolu. Tri vzorce smo pridobili na namenskih mrežicah iz panjev (roji), v katerih se je timol uporabljal v letih 2013, 2014 in 2015.

4.4.1 Vsebnosti kumafosa v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite

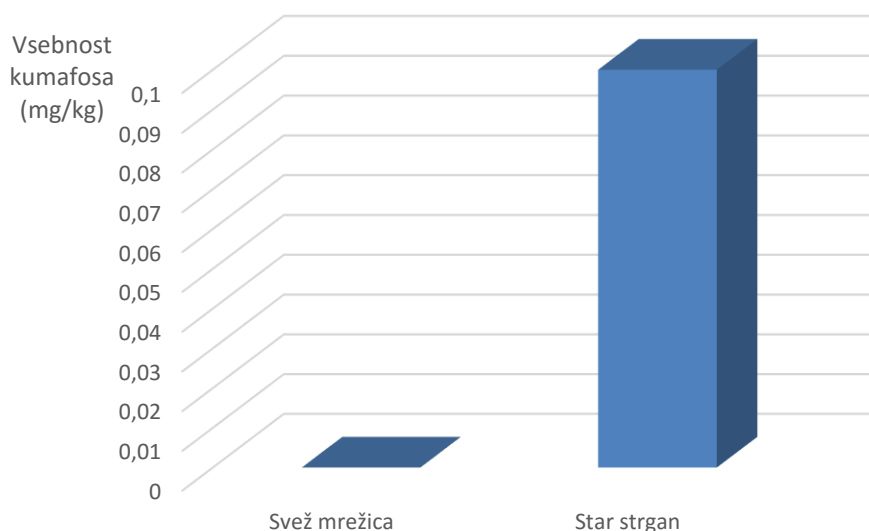
Preglednica 5: Najvišje in najnižje vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite.

	N	Min (mg/kg)	Max (mg/kg)	Povprečje (mg/kg)	SD
Svež mrežica	1			< 0,01	
Star strgan	1			0,1	

Pridobili smo dva vzorca propolisa iz panjev, ki so bili samo v letu 2010 izpostavljeni kumafosu. En vzorec svežega propolisa je bil pridobljen na namensko vstavljenih mrežicah, enega pa smo postrgali z lesenih in kovinskih delov panja. V propolisu, ki je bil pridobljen

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

na namensko vstavljenih mrežicah, ni bilo ostankov kumafosa (graf 9). V preteklem letu je bilo v petih vzorcih propolisa pridobljenem na namenskih mrežicah v povprečju 0,09 mg/kg kumafosa (Kandolf in sod., 2015). V starem z lesenih delov strganem propolisu je bil kumafos prisoten v vrednosti 0,1 mg/kg (preglednica 5).



Graf 9: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2010 uporabil Checkmite

4.4.2 Vsebnosti kumafosa v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite

Preglednica 6: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil Checkmite

	N	Min	Max	Povprečje	SD
Svež mrežica	8	< 0,01			

V svežem propolisu pridobljenem na namensko vstavljenih mrežicah iz panjev, ki so bili večkrat izpostavljeni kumafosu ni bilo ostankov kumafosa (preglednica 6). V preteklem letu je bila povprečna vsebnost kumafosa v propolisu iz panjev, ki so bili večkrat izpostavljeni kumafosu, 3,51 mg/kg (Kandolf in sod., 2015). Vzorcev propolisa postrganega iz posameznih delov panja nismo uspeli pridobiti.

4.4.3 Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz

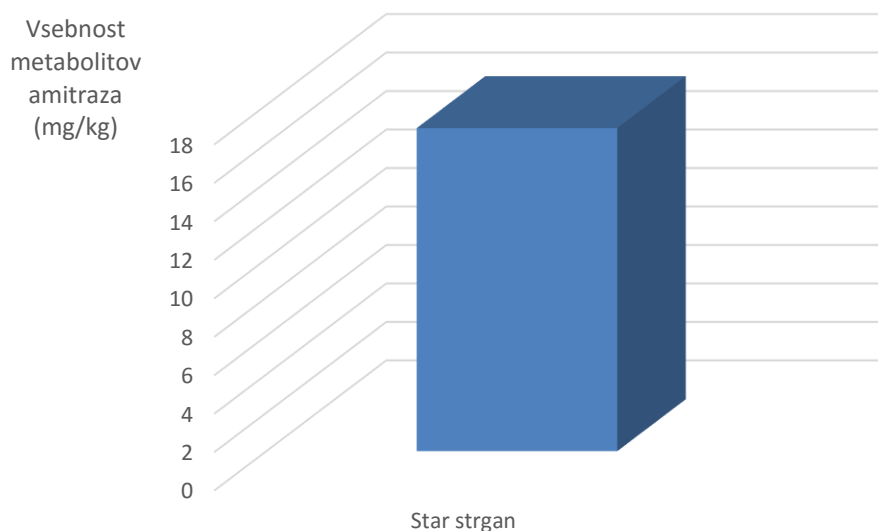
Preglednica 7: Vsebnosti metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz.

	N	Min	Max	Povprečje	SD
--	---	-----	-----	-----------	----

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Star strgan	1	16,80
--------------------	---	-------

V vzorcu starega propolisa, ki je bil postrgan z lesenih in kovinskih delov panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz, je bilo 16,80 mg/kg metabolitov amitraza. (preglednica 7, graf 10).



Graf 10: Vsebnost metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je samo leta 2009 uporabil amitraz

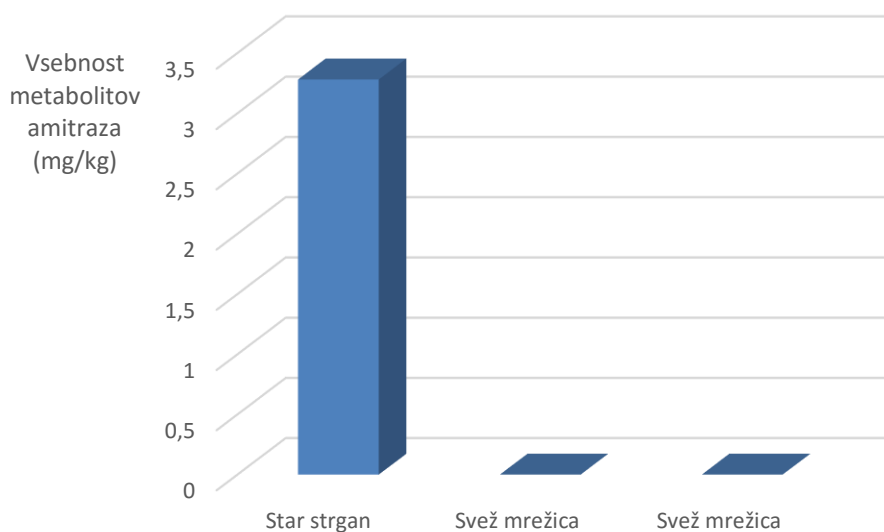
4.4.4 Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu pridobljenem iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil amitraz

Preglednica 8: Vsebnosti metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil amitraz

	N	Min	Max	Povprečje	SD
Svež mrežica	2	< 0,04			/
Star strgan	1	3,28			

V svežem propolisu pridobljen na namensko vstavljenih mrežicah iz panjev, kjer se je amitraz večkrat uporabljal, ni bilo metabolitov amitraza (< 0,04 mg/kg) (preglednica 8, graf 11). V preteklem letu je bilo metabolitov amitraza v vzorcih propolisa pridobljenega na namensko vstavljenih mrežicah v povprečju 20,96 mg/kg (Kandolf in sod., 2015). En vzorce starega propolisa postrganega iz lesenih in kovinskih delov panja je vseboval 3,28 mg/kg metabolitov amitraza.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 11: Povprečne vsebnosti metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz panjev, v katerih se je petkrat uporabil amitraz.

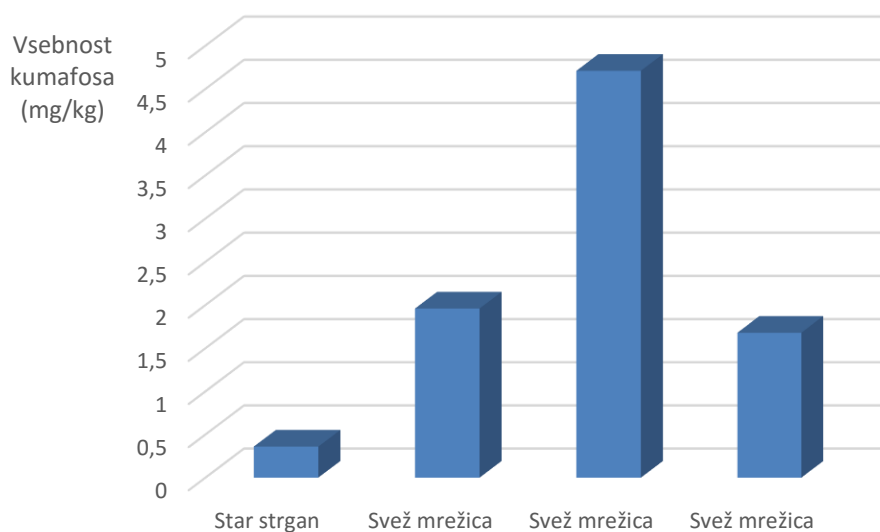
4.4.5 Vsebnost kumafosa v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite.

Preglednica 7: Vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je v katerih se je trikrat uporabil Checkmite.

	N	Min	Max	Povprečje	SD
Svež mrežica	3	1,68	4,71	2,78	±1,67
Star strgan	1	0,36			

Tri vzorce svežega propolisa smo pridobili na namensko vstavljenih mrežicah iz čebeljih družin, (rojev), ki so bili v letu 2013, 2014 in 2015 izpostavljeni kumafosu. V teh vzorcih se ostanki kumafosa gibljejo od 1,68 do 4,71 mg/kg (preglednica 9, graf 13). V preteklem letu je bilo ostankov kumafosa v vzorcih propolisa pridobljenega na namensko vstavljenih mrežicah v povprečju 1,07 mg/kg (Kandolf in sod., 2015). V vzorcu starega propolisa, ki je bil strgan iz lesenih in kovinskih delov panja, je bilo 0,36 mg/kg kumafosa.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 12: Povprečne vsebnosti kumafosa (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil Checkmite

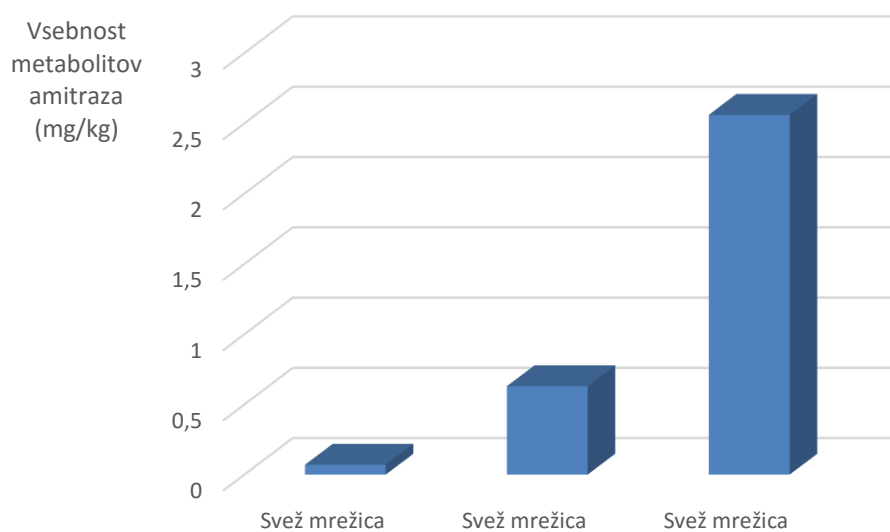
4.4.6 Vsebnost metabolitov amitraza v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil amitraz

Preglednica 10: Vsebnosti metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil amitraz

	N	Min	Max	Povprečje	SD
Svež mrežica	3	0,07	2,56	1,09	±1,31

Tri vzorce propolisa smo pridobili na namensko vstavljenih mrežicah iz čebeljih družin, (rojev), ki so bili v letu 2013, 2014 in 2015 izpostavljeni amitrazu. Vsebnosti metabolitov amitraza se gibljejo med 0,07 in 2,56 mg/kg (preglednica 10, graf 13). Povprečna vrednost metabolitov amitraza je bila višja kot v preteklem letu (0,05 mg/kg) (Kandolf in sod., 2015).

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016



Graf 13: Vsebnost metabolitov amitraza (mg/kg) v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil amitraz

4.4.7 Vsebnost timola v propolisu iz rojev, v katerih se je trikrat uporabil timol

Tako kot v preteklem letu tudi letos v vseh vzorcih (6) propolisa timola nismo našli.

5 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

5.1 CVETNI PRAH IN VOSEK

Vsebnost kumafosa, metabolitov amitraza in timola je v vseh analiziranih vzorcih osmukanca pod mejo detekcije, kar je podkrepilo pretekle izkušnje, ki kažejo na to, da v osmukancu navadno teh sredstev ni, lahko pa se v njem vseeno znajdejo akaricidi, ki se jih uporablja v čebelarstvu.

Cvetni prah v satju je hrana za čebeljo družino, ki jo uporabijo za potrebe razvoja in življenja, lahko pa ga uživamo tudi ljudje, saj glede na njegovo hranilno sestavo postaja vse bolj prepoznaven in uporaben tudi v sodobnih načinih prehranjevanja. Po večkratni uporabi Checkmita je lahko tako satja (vosek) kot tudi izkopanec zelo obremenjeno s kumafosom. Najvišje vsebnosti ostankov kumafosa so bile v vosku po večkratni uporabi Checkmita (44,3 mg/kg). Po trikratni uporabi Checkmita je bila v izkopancu pridobljenem iz starega satja vsebnost kumafosa 0,161 mg/kg, kar je več kot je najvišja mejna vrednost kumafosa v medu in cvetnem prahu. Ostanki kumafosa se zelo nepredvidljivo širijo po panju.

Po trikratnem tretiranju družin z aktivno učinkovino amitraz tega nismo zaznali ne v izkopancu in ne v vosku.

Vsebnost timola ni bila zaznana ne v izkopancu in ne v vosku, iz katerega je bil izkopanec pridobljen.

5.2 MED IN VOSEK

Ostanki kumafosa ne naraščajo linearno z večkratno uporabo, kljub vsemu pa večkratna uporaba Checkmita pušča ostanke kumafosa, tako v vosku kot v medu. V satju in medu iz tega satja, ki je med uporabo Checkmita prisotno v panju, je veliko več kumafosa, kot v satju, ki ni prisotno. V medu iz satja, ki je v panju med uporabo, je kumafosa nad dovoljeno mejo, medtem ko je točenja medu iz satja, ki ga ni v panju med uporabo, varno. Če večkrat uporabimo Checkmita, satja za točenje medu ne smemo prevešati v medišče. Pred uporabo Checkmita moramo mediščne sate obvezno odstraniti.

Ostanki se po panju širijo nepredvideno, kar še otežuje delo. Čebele vosek prenašajo po panju. V enem primeru smo v satju proste gradnje našli več kumafosa kot v starem satju.

Zdravila z učinkovino amitraz so z vidika varnosti čebeljih pridelkov bistveno bolj varna za uporabo kot z učinkovino kumafos. V medu smo našli največ 0,016 mg/kg amitraza.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Tudi letošnji rezultati potrjujejo dejstva drugih avtorjev (Bogdanov, 2006), da je timol varen za uporabo in ostanki po zatiranju do pašne sezone iz panja izhlapijo.

5.3 PROPOLIS

V svežem propolisu, pridobljenem na namensko vstavljenih mrežicah iz panjev v katerih se je kumafos uporabljal samo v letu 2010, kumafosa ni bilo, bil pa je prisoten v starem postrganem propolisu iz istih panjev (0,1 mg/kg).

Povprečna vrednost ostankov kumafosa v vzorcih iz panjev, ki so bili trikrat izpostavljeni Checkmitu, je bila 2,78 mg/kg, v primeru petkratne uporabe pa kumafosa v propolisu nismo našli. Najvišjo vrednost kumafosa smo našli v vzorcu propolisa, ki je bil pridobljen na namenskih mrežicah iz čebeljih družin, ki so bili trikrat izpostavljeni kumafosu.

Metabolitov amitraza ni bilo v vzorcih svežega propolisa pridobljenega na namensko vstavljenih mrežicah iz panjev, v katerih se je amitraz večkrat uporabljal. V vzorcih propolisa, ki smo ga pridobili na namensko vstavljenih mrežicah iz čebeljih družin, (rojev), ki so bile v letu 2013, 2014 in 2015 izpostavljeni amitrazu, je bilo v povprečju 1,09 mg/kg metabolitov amitraza. Največ (16,80 mg/kg) jih je bilo v vzorcu starega propolisa, ki je bil strgan z lesenih in kovinskih delov panja in se je amitraz uporabljal samo v letu 2010.

Uporaba Thymovarja ne pušča ostankov timola v propolisu ne postrganem ne namensko pridobljenem.

5.4 ZAKLJUČKI

Vsebnost akaricidov v čebeljih pridelkih z uporabo narašča. Večkrat ko akaricide uporabimo, več jih je v čebeljih pridelkih. Ostanki zelo nepredvideno širijo v panju, najdejo se tudi v prosti gradnji voska.

Najvišjo vsebnost kumafosa v cvetnem prahu smo našli v izkopancu pridobljenem iz starega satja iz panja, v katerem je bil Checkmite uporabljen trikrat (v letih 2013, 2014 in 2015) (0,161 mg/kg). V izkopancu in vosku vsebnosti amitraza in timola nismo zaznali.

Tudi uporaba akaricidov z aktivno učinkovino amitraz pušča ostanke njegovih metabolitov v vosku vendar v manjšem obsegu kot kumafos. V izkopancu metabolitov amitraza nismo zaznali.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Metabolitov amitraza in timola v osmukancu nismo našli.

Največ kumafosa (4,71 mg/kg) smo našli v vzorcih propolisa pridobljenega na namensko vstavljenih mrežicah iz čebeljih družin (rojcev), v katerih se je kumafos uporabljal v letu 2013, 2014 in 2015. Največ amitraza (16,80 mg/kg) je bilo v starem propolisu, ki je bil strgan iz lesenih in kovinskih delov panja in je bila čebelja družina izpostavljena amitrazu samo v letu 2010.

Tako kot smo čebelarjem svetovali že v preteklem letu, tudi tokrat z vidika varnosti čebeljih pridelkov priporočamo, da se izogibajo uporabi sintetičnih akaricidov, predvsem tistih, ki vsebujejo aktivno substanco kumafos. Glede na to, da čebele vosek prenašajo po panju, bo trajalo nekaj let preden se bo kumafos odstranil iz panja. Posebej je potrebno poudariti, da je kumafosa navadno več v voščениh pokrovčkih kot v samem satju, kar je v nasprotju z ustaljenim mnenjem čebelarjev, zato je potrebno pred morebitno predelavo voska v satnice, vosek oddati v kontrolni pregled.

Kumafos uporabljajte samo v izjemnih primerih (čim manjkrat). Predlagamo, da po vsakokratni uporabi le tega preverite vsebnost morebitnih ostankov v vseh čebeljih pridelkih.

Čebelarjem, ki so uporabljali kumafos, svetujemo, da letno zamenjajo čim več satja, redno iz panja odstranjujejo vse voščene prizidke in ves propolis. Odsvetujemo izdelavo satnic iz lastnega voska, če želijo ostanke zmanjšati na minimum, naj kupijo satnice iz ekološke pridelave. Vosek in propolis pridobljena iz teh družin pa se naj uporabita le za industrijske namene. Glede na bistveno višje vrednosti kumafosa v nekaterih satih predlagamo, da satje na katerem med uporabo zdravila visi trakec, izločijo iz panja, če je mogoče takoj po prenehanju uporabe.

Uporaba amitraza ne predstavlja večjega tveganja za med, cvetni prah in vosek, predstavlja pa večje tveganje za propolis.

Uporaba timola po navodilih proizvajalca, po pašni sezoni, ne predstavlja večjega tveganja za varnost čebeljih pridelkov.

Podani zaključki se nanašajo samo na vsebnost ostankov akaricidov v čebeljih pridelkih, pri izbiri ustreznega akaricida za zatiranje varoj je seveda potrebno upoštevati še druge dejavnike in se vedno posvetovati z veterinarjem.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

6 LITERATURA

Bogdanov, S., Kilchenmann, V., Imdorf, A. 1998. Acaricide residues in some bee products, *J. Apic. Res.* 37: 57-67.

Bogdanov, S., Kilchenmann, V., Fluri, P., Bühker, U., Lavanchy, P., 1999: Influence of organic acids and components of essential oils on honey taste. *American bee Journal* 139 61-6.

Bogdanov, S., Kilchenmann, V., Bütikofer, U. 2003. Determination of acaricide residues in beeswax: collaborative study. *Apiacta* 38 (2003): 235-245.

Kandolf, A. 2013. Poročilo o rezultatih notranjega nadzora kakovosti in varnosti slovenskega medu. *Slovenski čebelar*, 7-8: 233-236.

Kandolf, A. 2014. Poročilo o rezultatih interne kontrole slovenskega medu. *Slovenski čebelar*, 3: 82-85.

Kandolf Borovšak, A., Lilek, L., Samec, T., Noč, B. Kozmus, P. 2014. Poročilo o ugotavljanju vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2015, v skladu z uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2014-2016. Čebelarska zveza Slovenije.

Kandolf Borovšak, A., Lilek, L., Samec, T., Noč, B. Kozmus, P. 2015. Poročilo o ugotavljanju vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2015, v skladu z uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2014-2016. Čebelarska zveza Slovenije.

Kozmus, P., Auguštin, V., Samec, T., Lilek, N., Kandolf, A., Šešerko, M. 2014. Poročilo o izvedbi raziskav »Kontrole medu in čebeljih pridelkov« Sklop 3: Kontrola ostankov v čebeljih pridelkih v skladu z uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2014-2016. Čebelarska zveza Slovenije.

Kochansky, J., Wilzer, K., Feldlaufer, M. 2001. Comparison of the transfer of coumaphos from beeswax into syrup and honey. *Apidologie* 32 (2001): 119-125.

Ugotavljanje vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin za leto 2016

Kmecl, V. 2013. Poročilo o izvajanju interne kontrole medu v letu 2013. Kmetijski inštitut Slovenije.

Kmecl, V. 2014. Poročilo o izvajanju interne kontrole medu v letu 2014. Kmetijski inštitut Slovenije.

Kozmus, P., Auguštin, V., Samec, T., Lilek, N., Kandolf B., A., Šešerko, M. Poročilo o izvajanju kontrole medu in čebeljih pridelkov 2014. Čebelarska zveza Slovenije.

Matavž, J. 1999, Problem ostankov akaricidov v čebeljih pridelkih. Posvetovanje o boleznih čebel, zbornik referatov.

Maver, L., Poklukar, J. 2003. Coumaphos and amitraz residues in Slovenian honey. *Apiacta* 38 (2003): 54-57.

Noč, B., Kandolf, A., Lilek, N., Samec, T., Justinek, J. 2013. Poročilo o ugotavljanju ostankov zdravil v čebeljih panjih. Čebelarska zveza Slovenije.

Šešerko, M. (2012): Poročilo o izvajanju interne kontrole in ocenjevanja medu v letu 2012, Sklop 2. Kmetijski inštitut Slovenije.

Wallner, K., 1992. Diffusion varroazider Wirkstoffe aus dem Wachs in den Honig. *Apidologie* 23 (1992): 387-389.

Wallner, K., 1999. Varroacides and their residues in bee products. *Apidologie* 30 (1999): 235-248.