

**POROČILO O IZVAJANJU PROGRAMA PODPORE
LABORATORIJEM ZA ANALIZO ČEBELJIH PRIDELKOV
2017**

**SKLOP 3: ANALIZA CVETNEGA PRAHU, PROPOLISA IN VOSKA NA
OSTANKE KEMIČNIH SREDSTEV ZA ZATIRANJE VAROJE**

Izvajalec:

ERICo d.o.o. Velenje, Inštitut za ekološke raziskave

Velenje, julij 2017

Naslov: Poročilo o izvedbi Programa podpore laboratorijem za analizo čebeljih pridelkov – sklop 3

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

Oznaka pogodbe: POGODBA št. 2330-17-000150

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

Podizvajalec: Čebelarska zveza Slovenije
Brdo pri Lukovici 8
1225 Lukovica

Odgovorni nosilec: mag. Andrej Glinšek, univ.dipl.kem.

Sodelavci ERICo: Milojka Bedek, univ.dipl.inž.kem.teh.

Zunanji sodelavci: Nataša Lilek, univ.dipl.ing.živil.tehnol.

Avtorji poročila: Nataša Lilek, ČZS, Milojka Bedek, mag. Andrej Glinšek, ERICo.d.o.o.

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017-2019, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

Datum: 27.7.2017

ERICo d.o.o. Velenje
Direktor:
mag. Marko MAVEC

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	3
2	METODE DELA	6
	2.1. ZBIRANJE VZORCEV	6
	2.2 UPORABLJENA ANALITSKA METODA ZA DOLOČANJE OSTANKOV AKARICIDOV V ČEBELJIH PRIDELKIH	6
3	REZULTATI IN RAZPRAVA	8
	3.1 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH VOSKA	8
	3.1.1 Razprava	9
	3.2 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH PROPOLISA	11
	3.2.1 Razprava	12
	3.3 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH CVETNEGA PRAHU	12
	3.3.1 Razprava	12
4	ZAKLJUČKI	13
5	LITERATURA	14

KAZALO SLIK

Slika 1: Odstotek analiziranih vzorcev voska glede na vsebnost kumafosa (N=20)	9
Slika 2: Odstotek analiziranih vzorcev voska glede na vsebnost amitraza (N=20)	9
Slika 3: Odstotek analiziranih vzorcev propolisa glede na vsebnost kumafosa (N=5)	11
Slika 4: Odstotek analiziranih vzorcev propolisa glede na vsebnost amitraza (N=5)	11

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Najvišja mejna vrednost (MRL) ostankov sintetičnih akaricidov v medu in cvetnem prahu	3
Preglednica 2: Meje določljivosti za posamezne akaricide/metabolite	7
Preglednica 3: Rezultati vsebnosti akaricidov v vzorcih voska	8
Preglednica 4: Rezultati vsebnosti akaridov v vzorcih propolisa	11
Preglednica 5: Rezultati vsebnosti akaridov v vzorcih cvetnega prahu	12

1 UVOD

V skladu z Uredbo o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017-2019 in Programa podpore laboratorijem za analizo čebeljih pridelkov so se v okviru tretjega sklopa izvajale analize čebeljih pridelkov (cvetni prah, propolis in vosek) na prisotnost ostankov akaricidov kumafosa, timola ter razpadnih produktov amitraza.

V čebelarstvu se zaradi ohranitve čebel pred parazitom *Varroa destructor* uporabljajo akaricidi, ki so lahko sintetični (npr. amitraz, kumafos,...) ali naravni (timol, organske kisline).

Nekateri sintetični akaricidi so zelo obstojni, zaradi njihove narave se vežejo v vosek, tam nalagajo, iz voska satja pa lahko onesnažijo tudi ostale čebelje pridelke. Ob konstantni uporabi sintetičnih akaricidov, je večja pojavnost ostankov v vosku pa tudi v ostalih čebeljih pridelkov (Bogdanov, 2006).

Za med in cvetni prah je na podlagi *Uredbe 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 in Uredbo Komisije (ES) 396/2005 o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora ter o spremembi Direktive Sveta 91/414/EGS* predpisana najvišja mejna vrednost (MRL) ostankov po uporabi zdravila v veterinarski medicini, ki jo Evropska skupnost sprejme kot zakonsko dovoljeno ali priznano kot sprejemljivo v ali na živilu.

Preglednica 1: Najvišja mejna vrednost (MRL) ostankov sintetičnih akaricidov v medu in cvetnem prahu.

Farmakološko aktivna substancia	Najvišja mejna vrednost ostankov
Amitraz	0,2 mg/kg
Kumafos	0,1 mg/kg

Za ostale akaricide mejna vrednost ni predpisana.

Amitraz se v čebelarstvu pogosto uporablja. Je zelo neobstojna substancia, zato se ugotavljajo njegovi razpadni produkti (ksilidin, formamidin,...) (Bogdanov, 2006).

Med večje onesnaževalce čebeljih pridelkov spada kumafos, ki se je v večji meri v zadnjih nekaj letih uporabljal tudi v Sloveniji. Ena izmed težav kumafosa je njegovo nalaganje v vosku, pri predelavi voska iz satnice pa le tega lahko prenesemo tudi v satnice, zato lahko kumafos zaznamo tudi pri čebelarjih, ki tega niso nikoli uporabljali za zatiranje varoj. V svoje čebelarstvo so ga vnesli z nakupom satnih osnov. Glede satnih osnov in vsebnosti le teh tako pri nas kot tudi v EU ne obstajajo standardi, glede mejnih vrednosti ostankov akaricidov, ki ne vplivajo na prehajanje v ostale čebelje pridelke, zato je potreba po raziskavah s tega področja in spremljanje stanja v čebeljih pridelkih še kako velika.

V letu 2014 v sklopu Interne kontrole večina analiziranih vzorcev voska ni vsebovala razpadnih produktov amitraza (73,33 %) oz. so bile vrednosti pod mejo določljivosti. V preostalih analiziranih vzorcih so bile vrednosti sorazmerno nizke. Ostanke kumafosa se je v vosku našlo več, saj le 13,33 % analiziranih vzorcev kumafosa ni vsebovalo oz. je bil pod mejo določljivosti. Pri 46,67 % vzorcev je bila vsebnost kumafosa v vosku večja od 1 mg/kg z najvišjo vrednostjo 8,76 mg/kg (Kozmus in sod., 2014).

Vzorci propolisa so vsebovali tako razpadne produkte amitraza kakor tudi kumafos. 20 % analiziranih vzorcev propolisa (10 vzorcev) je vsebovalo manj kot 0,01 mg/kg kumafosa, 24 % analiziranih vzorcev propolisa (12 vzorcev) je vsebovalo med 0,01 mg/kg kumafosa, 2 % analiziranih vzorcev (1 vzorec) je vsebovalo med 2,1 in 3 mg/kg kumafosa, 2 % analiziranih vzorcev (1 vzorec) je vsebovalo med 9,1 in 10 mg/kg kumafosa. 5 vzorcev propolisa je vsebovalo manj kot 0,02 mg/kg metabolitov amitraza. 7 vzorcev propolisa je vsebovalo med 0,02 in 1 mg/kg metabolitov amitraza, 6 vzorcev propolisa je vsebovalo med 1,1 in 10 mg/kg metabolitov amitraza, 3 vzorci propolisa so vsebovali med 10,1 in 70 mg/kg metabolitov amitraza, 2 vzorca propolisa sta vsebovala med 70,1 in 90 mg/kg metabolitov amitraza, 1 vzorec propolisa je vseboval med 90,1 in 110 mg/kg metabolitov amitraza (Kozmus in sod., 2014).

V 96,4 % analiziranih vzorcev cvetnega prahu kumafos in razpadni produkti amitraza niso bili zaznani, v enem vzorcu pa se je zaznal kumafos, v enem razpadni produkti amitraza. Tako kumafos kot razpadni produkti amitraza so bili pod najvišjo mejno vrednostjo za kumafos in amitraz z metaboliti, vendar pa rezultati kažejo na možnost vpliva čebelarjenja na osmukanec. Ostanke timola v vosku, propolisu in cvetnem prahu ni bilo zaznanih (Kozmus in sod., 2014).

Tudi pri uporabi naravnih akaricidov je potrebna previdnost. Navadno vsebujejo 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 in prav tako ne senzoričnih lastnosti ostalih čebeljih pridelkov (Bogdanov, 2006). Sredstvo z aktivno učinkovino timol lahko vpliva na spremembo senzoričnih lastnosti tako medu kot tudi cvetnega prahu, če ni uporabljeno v skladu z navodili.

V raziskavi, ki je potekala med leti 2014-2016 (*Poročilo o ugotavljanju vpliva ostankov zdravil ter drugih škodljivih snovi na čebelje pridelke, na zdravje in preživetje čebeljih družin*) so Kandolf in sod. (2016) največ kumafosa našli v voščenih pokrovčkih (244 mg/kg) starega satja, ki je bilo dvakrat izpostavljeno kumafosu. Vsebnosti kumafosa v vosku proste gradnje in mladega satja je bila bistveno nižja, po več kot enkratni uporabi Checkmita. V prosti gradnji so našli največ kumafosa v vrednosti 10,2 mg/kg v satju po trikratni uporabi Checkmita. V voščenih pokrovčkih proste gradnje pa so zaznali po tri in petkratni uporabi nekaj več kot 8 mg/kg kumafosa. V prosti gradnji so kumafos zaznali v vseh vzorcih, najnižja izmerjena vrednost je bila 0,14 mg/kg. Celo po enkratni uporabi je bil prisoten v vrednosti več kot 1 mg/kg, kar je meja za prehod ostankov iz voska v med (Wallner, 1992). V mladem satju so našli največ kumafosa v voščenih pokrovčkih po trikratni uporabi (15,9 mg/kg), tudi v satju ga je bilo največ po trikratni uporabi Checkmita (4,24 mg/kg). V starem satju so bile vrednosti bistveno višje. V povprečju so po prvem letu uporabe Checkmita zaznali 4 mg/kg kumafosa, v naslednjem letu 47 mg/kg, po tri in petkratni uporabi pa 20 mg/kg. V voščenih pokrovčkih je bilo navadno več kumafosa.

Metabolite amitraza izražene kot amitraz so po enkratni uporabi amitraza našli samo v enem vzorcu satja proste gradnje v vrednosti 0,1 mg/kg. Po dvakratni uporabi so ga našli tako v satju kot pokrovčkih proste gradnje, mladega in starega satja v vrednosti od 0,06 do 0,64 mg/kg. Največ ga je bilo v pokrovčkih starega satja. Po trikratni uporabi je bil prisoten samo v enem vzorcu starega satja v vrednosti 0,22 mg/kg in v enem vzorcu medu iz starega satja v vrednosti 0,016 mg/kg. Po štirikratni uporabi je bil prisoten v satju proste gradnje (0,47 mg/kg) in starega satja (0,58 mg/kg), prav tako je bil prisoten v vseh treh vzorcih voščenih pokrovčkov v vrednosti od 0,08 do 0,63 mg/kg. Po petkratni uporabi je bil prisoten samo v enem vzorcu voska pokrovčkov starega satja (0,07 mg/kg). Vrednosti 1 mg/kg niso bile presežene.

Kandolf in sod. (2016) poročajo tudi o ostankih kumafosa v propolisu. Ostanke kumafosa so bili prisotni v vzorcih svežega propolisa pridobljenega na namenskih mrežicah že po enkratni uporabi Checkmita v povprečju 3,61 mg/kg. Po dvakratni uporabi je bilo kumafosa v povprečju 1,07 mg/kg. Po trikratni zaporedni uporabi Checkmita so ostanke prisotni tako v svežem propolisu pridobljenem na namensko vstavljenih mrežicah (2,1 mg/kg) kot tudi v starem strganem iz različnih delov panja (0,33mg/kg). Po štirikratni uporabi je povprečna vrednost ostankov v namensko pridobljenem propolisu 3,51 mg/kg (Kandolf in sod., 2016).

Po petletni ne uporabi učinkovine amitraz je bilo v vzorcu starega propolisa, ki je bil strgan iz različnih lesenih in kovinskih delov panja, še vedno 16,80 mg/kg metabolitov amitraza. Že po prvem letu uporabe učinkovine amitraz v čebelji družini je bilo v svežem propolisu pridobljenem na namensko vstavljenih mrežicah 0,04 mg/kg metabolitov. Po dvakratni uporabi amitraza metabolitov v vzorcu svežega propolisa pridobljenega na namensko vstavljenih mrežicah niso našli. Po trikratni uporabi je bila v vzorcih sveže pridobljenega propolisa na namensko vstavljenih mrežicah povprečno 15,13 mg/kg metabolitov, po štirikratni pa ga je v povprečju za 10,01 mg/kg več. V vzorcu svežega propolisa strganega iz različnih delov panja, v katerem se je štiri leta uporabljala učinkovina amitraz, je bilo 0,49 mg/kg amitraza, medtem ko po petkratni uporabi amitraza v namensko pridobljenem propolisu amitraza ni bilo, bil pa je prisoten v vzorcu starega postrganega propolisa (3,28 mg/kg). Metabolitov amitraza so našli največ v propolisu pridobljenem na mrežicah po tri in štirikratni uporabi (Kandolf in sod., 2016).

V raziskovalnem delu so Kandolf in sod. (2016) ugotovili da uporaba timola za propolis in vosek ni problematična. So pa ostanke timola zaznali v enem vzorcu cvetnega prahu izkopanca pridobljenega iz starega satja v vrednosti 0,28 mg/kg po enkratni uporabi učinkovine.

Na osnovi predstavljenih rezultatov je spremljanje pojava ostankov kumafosa, timola in razpadnih produktov amitraza v čebeljih pridelkih slovenskega porekla smiselno in potrebno.

2 METODE DELA

2.1. ZBIRANJE VZORCEV

Vzorci smo zbirali naključno glede na prostovoljno odločitev čebelarjev.

Vzorci so vzorčili čebelarji sami. Poziv za zbiranje vzorcev je bil objavljen na spletni strani ČZS http://www.czs.si/objave_podrobno_czs/8524 preko aplikacije E-čebelar pa je bilo posredovano na bazo naslovov čebelarjev. Vsak čebelar, ki je oddal čebelji pridelek v analizo je izpolnil Prijavni obrazec.

Čebelarska zveza Slovenije je zbrala 20 vzorcev voska, 5 vzorcev propolisa, 5 vzorcev cvetnega prahu osmukanca iz različnih statističnih regij Slovenije.

2.2 UPORABLJENA ANALITSKA METODA ZA DOLOČANJE OSTANKOV AKARICIDOV V ČEBELJIH PRIDELKIH

Standardi:

Coumaphos, Pestanal, kat. št.: 45403, Fluka.
DMF, kat. št.: C12737000, Dr. Ehrenstorfer.
DPMF, kat. št.: C12738000, Dr. Ehrenstorfer.
DMA, kat. št.: 44-2315, Supelco.
Standard Thymol, kat. št.: FL-72477-F, Sigma -Aldrich.

Kolona za akaricide: Discovery HS C18, 5 cm x 2,1 mm, 3 µm, kat. št.: 569253-U, Supelco.
Predkolona: SecurityGuard Cartridges, C18, 4 x 3.0 mm, kat. št.: AJO-4287, Phenomenex.
Pretok: 0,3 ml/min.

Aparaturi za akaricide:

Tekočinski kromatograf 1100, Agilent.
Masni spektrometer API 3000, Sciex, Applied Biosystems.

Postopek:

Za določanje akaricidov smo zatehtali vzorec (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.

Kolona za timol: Supelcosil LC-18-DB, 25 cm x 4 mm, 5 µm, kat. št.: 58355C40, Supelco.
Predkolona: SecurityGuard Cartridges, C18, 4 x 3.0 mm, Phenomenex.

Aparat za timol:

Tekočinski kromatograf 1100, Agilent

Postopek:

Za določanje timola smo zatehtali vzorec, dodali topilo, dobro premešali in ga centrifugirali. Zgornji tekoči del vzorca smo nanесли na kondicionirano kartušo in ga eluirali s topilom (acetom). Vzorec smo injicirali v LC sistem in kvantificirali z metode umeritvene krivulje.

Preglednica 2: Meje določljivosti za posamezne akaricide/metabolite

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

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

N³-(2,4-dimethylphenyl)-N-methylformamidine (DMPF)-formamidin

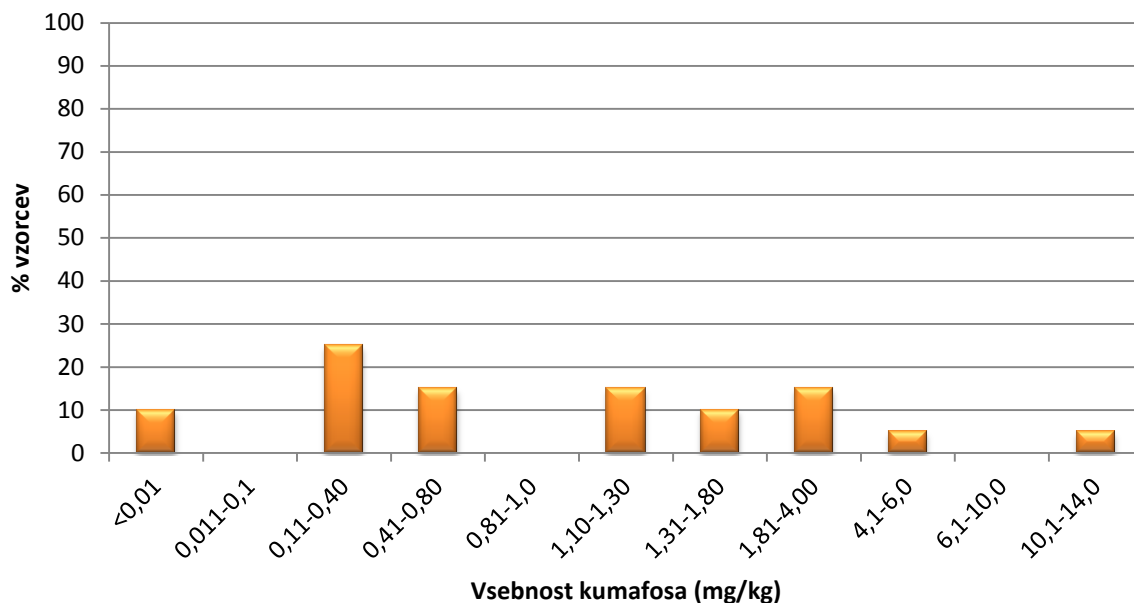
2,4-dimethylaniline (2,4-DMA)-ksilidin

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

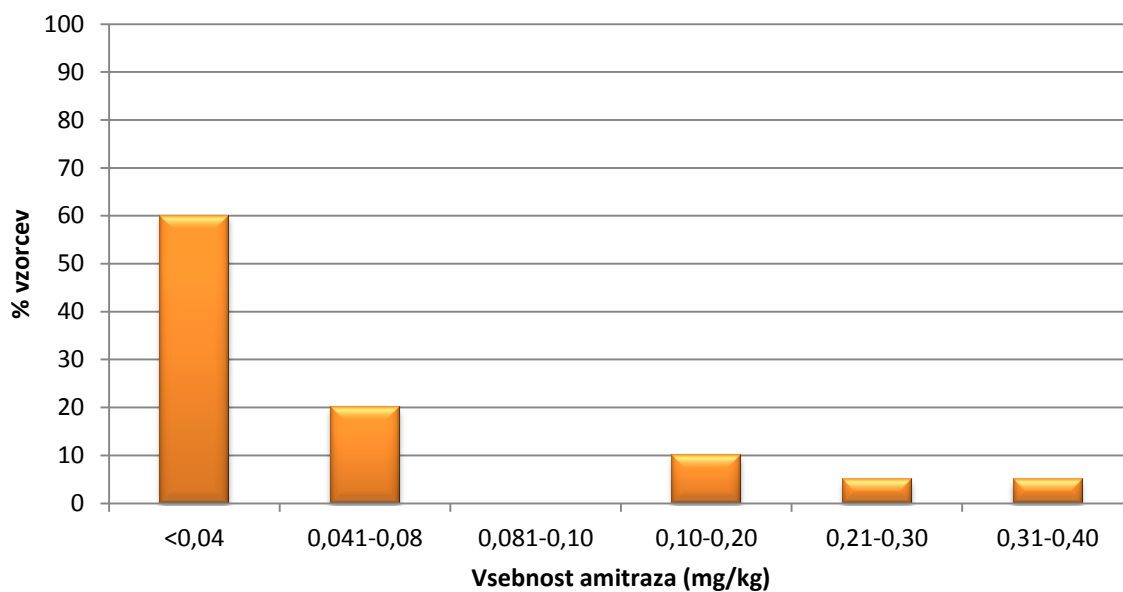
3.1 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH VOSKA

Preglednica 3: Rezultati vsebnosti akaricidov v vzorcih voska

Zap. št.	Št. vzorca	Vsebnost kumafosa (mg/kg)	Metaboliti amitraza				Vsebnost amitraza (mg/kg)	Vsebnost timola (mg/kg)
			Vsebnost DMF (mg/kg)	Vsebnost DPMF (mg/kg)	Vsebnost DMA (mg/kg)	Vsebnost amitraza (mg/kg)		
1	V1	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
2	V2	0,79	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
3	V3	3,46	0,06	<0,02	<0,02	0,12	<0,2	
4	V4	0,16	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
5	V5	0,67	0,09	<0,02	<0,02	0,18	<0,2	
6	V6	0,34	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
7	V7	0,31	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
8	V8	0,34	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
9	V9	1,42	0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,2	
10	V10	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
11	V11	1,92	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
12	V12	0,71	0,14	<0,02	<0,02	0,27	<0,2	
13	V13	1,56	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
14	V14	1,01	0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,2	
15	V15	13,30	0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,2	
16	V16	2,20	0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,2	
17	V17	1,27	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
18	V18	1,24	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
19	V19	0,34	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2	
20	V20	5,19	0,19	<0,02	<0,02	0,37	<0,2	



Slika 1: Odstotek analiziranih vzorcev voska glede na vsebnost kumafosa (N=20)



Slika 2: Odstotek analiziranih vzorcev voska glede na vsebnost amitraza (N=20)

3.1.1 Razprava

10 % vzorcev voska ostankov kumafosa ni vsebovalo. 40 % vzorcev voska je vsebovalo ostanke kumafosa pod 1 mg/kg. 50 % vzorcev voska pa več od 1 mg/kg, kar je po nekaterih podatkih iz literature mejna vrednost, ko začne kumafos prehajati v čebelje pridelke. Najvišja vsebnost kumafosa v vzorcu voska je bila 13,30 mg/kg. V letu 2014 pa je ostanke kumafosa nad 1 mg/kg vsebovalo 47 % vzorcev. Tudi izmerjena najvišja vrednost ostankov kumafosa v

vosku je bila v letu 2014 nižja (8,76 mg/kg) (Kozmus in sod., 2014) v primerjavi z letošnjim letom.

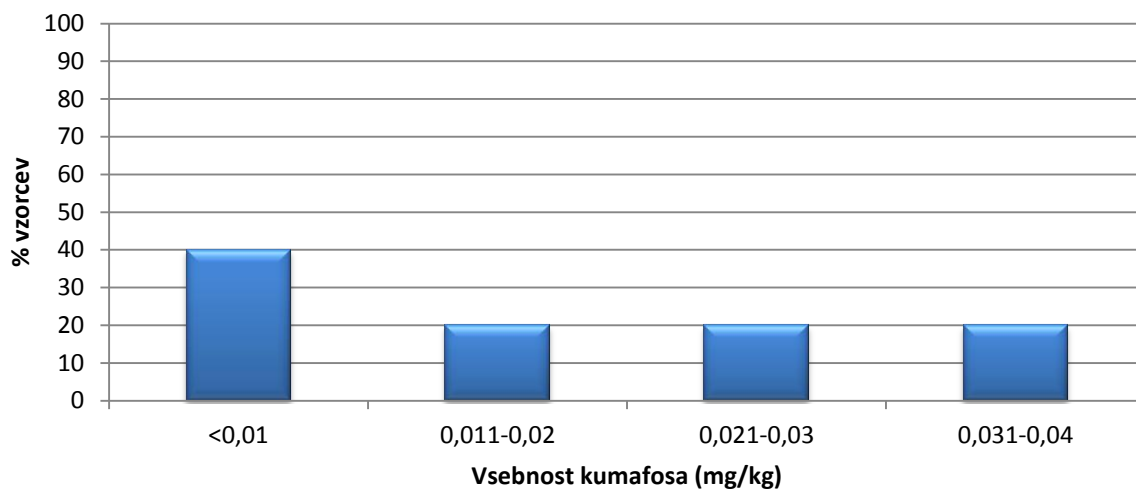
60 % analiziranih vzorcev voska amitraza ni vsebovalo. V 8 vzorcih voska pa so bili zaznani njegovi razpadni produkti, in sicer vsebnost DMF – ja. Najvišja vrednost amitraza v vzorcu voska je bila 0,37 mg/kg. Glede na leto 2014 beležimo manjše število vzorcev voska brez ostankov amitraza (v letu 2014 je teh bilo 73 % (Kozmus in sod., 2014)).

Timola v vosku nismo našli.

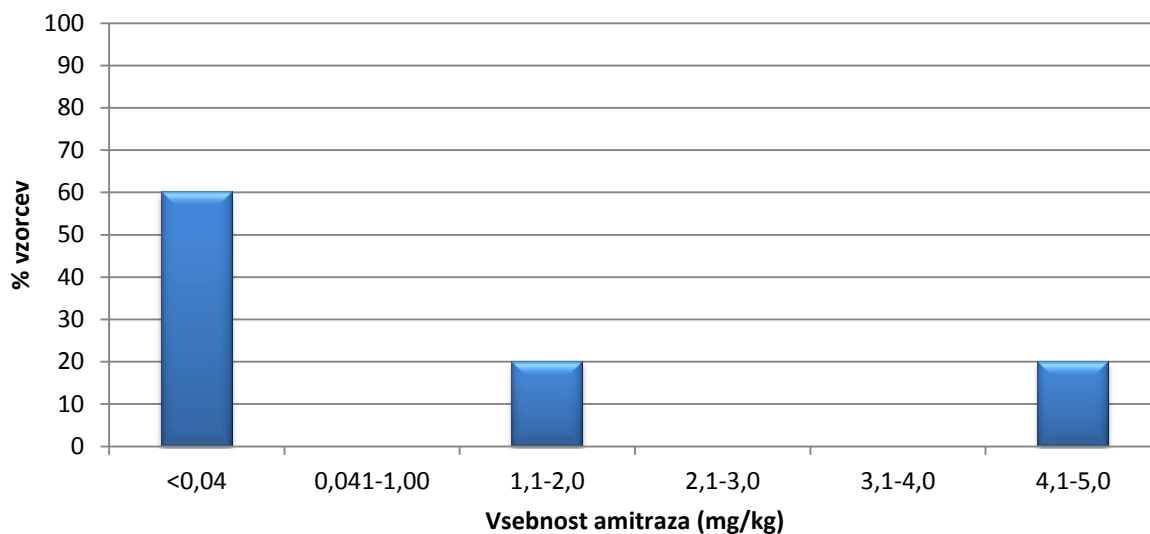
3.2 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH PROPOLISA

Preglednica 4: Rezultati vsebnosti akaridov v vzorcih propolisa

Zap. št.	Št. vzorca	Vsebnost kumafosa (mg/kg)	Metaboliti amitraza			Vsebnost amitraza (mg/kg)	Vsebnost timola (mg/kg)
			Vsebnost DMF (mg/kg)	Vsebnost DPMF (mg/kg)	Vsebnost DMA (mg/kg)		
1	P1	0,03	<0,02	0,73	<0,02	1,32	<0,2
2	P2	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2
3	P3	0,17	0,21	2,28	<0,02	4,54	<0,2
4	P4	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2
5	P5	0,34	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,2



Slika 3: Odstotek analiziranih vzorcev propolisa glede na vsebnost kumafosa (N=5)



Slika 4: Odstotek analiziranih vzorcev propolisa glede na vsebnost amitraza (N=5)

3.2.1 Razprava

40 % vzorcev propolisa ostankov kumafosa ni vsebovalo (<0,01 mg/kg). Najvišja zaznana vrednost ostankov kumafosa v propolisu pa je bila 0,34 mg/kg. Izmerjene vrednosti so bile v primerjavi z letom 2014 veliko nižje, saj je bila v letu 2014 zaznana najvišja vsebnost ostankov kumafosa v vzorcu propolisa 9,1 mg/kg (Kozmus in sod., 2014).

3 vzorci propolisa niso vsebovali ostankov razpadnih produktov amitraza (<0,05 mg/kg). v 1 vzorcu se je našla prisotnost DPMF v koncentraciji 0,73 mg/kg ter v 1 vzorcu DMF (0,21 mg/kg) in DPMF (2,28 mg/kg), ta vzorec je posledično vseboval tudi najvišjo koncentracijo amitraza, ki je znašala 4,54 mg/kg.

Timola v propolisu nismo našli.

3.3 VSEBNOST AKARICIDOV V VZORCIH CVETNEGA PRAHU

Preglednica 5: Rezultati vsebnosti akaridov v vzorcih cvetnega prahu

Zap. št.	Št. vzorca	Metaboliti amitraza					
		Vsebnost kumafosa (mg/kg)	Vsebnost DMF (mg/kg)	Vsebnost DPMF (mg/kg)	Vsebnost DMA (mg/kg)	Vsebnost amitraza (mg/kg)	Vsebnost timola (mg/kg)
1	CP1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,2
2	CP2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,2
3	CP3	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,2
4	CP4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,2
5	CP5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,2

Slika 3: Odstotek analiziranih vzorcev cvetnega prahu osmukanca glede na vsebnost timola (N=5)

3.3.1 Razprava

V analiziranih vzorcih cvetnega prahu ostankov kumafosa in razpadnih produktov amitraza ni bilo zaznanih (<0,05 mg/kg) oz. so bili pod mejo določljivosti aparature. Tudi timola v cvetnem prahu ni bilo zaznanega (<0,02 mg/kg).

4 ZAKLJUČKI

VOSEK

Vosek je čebelji pridelek, ki je poleg propolisa najbolj obremenjen z ostanki učinkovine kumafos, ki se uporablja za zatiranje varoj. Najvišja dovoljena meja ostankov kumafosa in amitraza v satju ni predpisana. Različni strokovni viri pa navajajo, da pri vsebnosti več kot 1 mg/kg kumafosa v vosku le ta začne prehajati tudi na ostale čebelje pridelke in s tem predstavlja grožnjo varnosti teh pridelkov. Čebelarjem katerih vzorci so vsebovali več kot 1 mg/kg kumafosa v vosku smo svetovali, da za zatiranje varoj uporabljajo dovoljena oz. registrirana sredstva, ki v vosku in čebeljih pridelkih ne puščajo ostankov (uporaba sonaravnih sredstev), ter da zamenjajo čim več satja in uporabljajo satnice v katerih je preverjeno, da ostankov kumafosa ni (ekološke satne osnove, satnice s certifikatom, čiščenje voska). Priporočamo tudi udeležbo na izobraževanjih, ki obravnavajo tovrstno problematiko.

PROPOLIS

Najvišja dovoljena meja ostankov kumafosa in amitraza v propolisu ni predpisana. Tudi v propolisu se ostanki kumafosa in amitraza pojavljajo v večjih (miligramskih) koncentracijah. Čebelarjem, v vzorcih katerih smo zaznali vsebnost ostankov kumafosa in amitraza v propolisu, smo svetovali, da propolis pridobivajo v skladu z dobro čebelarско prakso, kar pomeni, da za njegovo pridobivanje uporabljajo namenske pripomočke (mrežice,...) ter za zdravljenje varoj uporabljajo le sonaravna sredstva. Priporočamo tudi udeležbo na izobraževanjih s področja tehnologije pridobivanja propolisa.

CVETNI PRAH

Cvetni prah osmukanec se pridobiva na vhodu čebeljega panja, zaradi slednjega je tudi edini čebelji pridelek, ki je najmanj izpostavljen vplivom čebelarjenja in morebitnemu onesnaženju, ki izvira iz čebelarstva seveda z upoštevanjem dobre tehnološke prakse. Kljub temu se je v preteklosti že izkazalo, da je lahko tudi cvetni prah osmukanec obremenjen z ostanki sintetičnih akaricidov, ki se uporabljajo za zdravljenje varoj (učinkovina kumafos in amitraz) (Kozmus in sod., 2014; Kandolf in sod. 2016), zato čebelarjem priporočamo previdnost in jim svetujemo, da za zatiranje varoj uporabljajo sonaravna sredstva.

5 LITERATURA

Bogdanov, S. 2006. Contaminants of bee products. *Apidologie* 37, 1-18.

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

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

