

ZAKLJUČNO POROČILO

ANALIZE ČEBELJIH PRIDELKOV V LETU 2019

**SKLOP 2: Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje
varoje in analize ostankov antibiotikov v medu**

Izvajalec:

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana

Podizvajalec:

UNIVERZA V LJUBLJANI, VETERINARSKA FAKULTETA
Gerbičeva ulica 60, 1000 Ljubljana

26. julij 2019
Dopolnjeno: 23. 9. 2019

Naslov naloge: ZAKLJUČNO POROČILO, Analize čebeljih pridelkov v letu 2019, Sklop 2: Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov v medu

Naročnik: MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO RS
Dunajska cesta 22, Ljubljana

Plačnik: AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA KMETIJSKE TRGE IN RAZVOJ PODEŽELJA,
Dunajska cesta 160, 1000 Ljubljana

Številka pogodbe: 2330-19-000125

Izvajalec: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Hacquetova ulica 17
1000 LJUBLANA

Direktor: Izr. prof. dr. Andrej Simončič

Podizvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI,
VETERINARSKA FAKULTETA
Gerbičeva ulica 60
1000 LJUBLANA

Odgovorna za izvedbo naloge: Mag. Veronika Kmecl (Kmetijski inštitut Slovenije)

Sodelujoči pri nalogi: Dr. Helena Baša Česnik (Kmetijski inštitut Slovenije)
Dr. Jožica Dolenc (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Dr. Majda Biasizzo (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Sonja Dolinšek (Kmetijski inštitut Slovenije)
Bojana Grofelnik (Kmetijski inštitut Slovenije)
Andrejka Močnik (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Benjamin Mihelič (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Tina Podboršek (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)

Poročilo pripravili: Mag. Veronika Kmecl
Dr. Helena Baša Česnik
Dr. Jožica Dolenc

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

1. PROGRAM DELA IN CILJI	4
2. REFERENCE	5
3. METODE DE LA	6
3.1 VZORČENJE	6
3.2 PREGLED VZORCA PRED ANALIZO	6
3.3 KEMIJSKA ANALIZA	7
3.4 MRL IN MEJA KVANTITATIVNE DOLOČITVE METODE (LOQ)	9
4. REZULTATI IN DISKUSIJA	11
4.1 VZORČENJE	11
4.2 PREGLED VZORCA PRED ANALIZO	11
4.3 KEMIJSKA ANALIZA	11
5. ZAKLJUČKI	17
6. VIRI	18

PROGRAM DELA IN CILJI

Vlada Republike Slovenije je izdala uredbo o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017-2019 (Uradni list RS, št. 73/2016) [1]. V okviru uredbe smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije, v sodelovanju s podizvajalcem Veterinarsko fakulteto v Ljubljani, izvedli analize medu na vsebnost ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov (Ukrep: Podpora laboratorijem za analizo čebeljih pridelkov, Sklop 2: Analize čebeljih pridelkov v letu 2019).

V okviru Sklopa 2 smo v vzorcih medu določali sledeče:

1.) Vsebnosti ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje:

- **timola**
- **kumafosa**
- **amitraza in njegovih razgradnih produktov**

2.) Vsebnosti ostankov antibiotikov:

- **tetraciklinov**
- **sulfonamidov**
- **aminoglikozidov**

Spremljanje ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in antibiotikov v medu omogoča:

- ugotavljanje skladnosti pridelave medu z dobro čebelarско prakso;
- ugotavljanje izvora oziroma vzroka najdenih ostankov;
- ugotavljanje skladnosti z zakonsko predpisanimi najvišjimi dovoljenimi količinami ostankov (MRL);
- oceno tveganja za ostanke kemičnih sredstev, ki presegajo MRL;

1. REFERENCE

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE (Izvajalec):

- Centralni laboratorij Kmetijskega inštituta Slovenije je od l. 2003-2012 akreditiran pri francoski akreditacijski komisiji COFRAC (Comité français d'accréditation) ter od l. 2012 pri slovenski akreditacijski komisiji SA (Slovenska akreditacija) za izvajanje analiz medu.
- Leta 2004 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano RS imenovalo Kmetijski inštitut Slovenije, kot organizacijo za ugotavljanje skladnosti medu in drugih čebeljih pridelkov za potrebe uradne kontrole, oziroma inšpekcijskega nadzora glede kakovosti (pogodba št. 324-54/2004/3).
- Od l. 2002 uspešno sodelujemo v mednarodni medlaboratorijski shemi *BIPEA (Bureau InterProfessionnel d'Etude Analytique, France)*. V okviru sheme določamo fizikalno-kemijske parametre kakovosti (voda, električna prevodnost, hidroksimetilfurfural, aktivnost diastaze, fruktoza, glukoza, saharoza), z mikroskopsko analizo peloda pa določimo tudi botanično in geografsko poreklo vzorca.
- Poleg akreditiranih parametrov kakovosti medu analiziramo tudi ostanke akaricidov, ki so lahko prisotni v medu zaradi zdravljenja proti varozi (kumafos, amiraz, timol) in ostanke pesticidov z multirezidualno metodo, kjer hkrati določamo preko 100 pesticidov, ki so prisotni v okolju.

UNIVERZA V LJUBLJANI, VETERINARSKA FAKULTETA (Podizvajalec):

- Enota za varno hrano Veterinarske fakultete je od l. 2002 akreditirana, najprej pri nizozemskem akreditacijskem servisu (Raad voor Accreditatie), kasneje pri slovenski akreditaciji SA (Slovenska akreditacija), za izvajanje analiz ostankov veterinarskih zdravil v različnih vrstah živil, tudi v medu.
- Leta 2006 je bila Veterinarska fakulteta, Nacionalni veterinarski inštitut imenovan tudi kot Nacionalni referenčni laboratorij za ostanke veterinarskih zdravil v živilih v Sloveniji.
- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano RS je imenovalo Veterinarsko fakulteto, Nacionalni veterinarski inštitut kot organizacijo, ki testira vzorce, odvzete v okviru uradnega nadzora živil, na ostanke veterinarskih zdravil (Koncesijska pogodba o izvajanju javne veterinarske službe št. 2333-12-000081).
- Sodelujemo v različnih mednarodnih medlaboratorijskih shemah (FAPAS, Test Veritas Progetto Trieste, EURL for residuas) za določanje ostankov aminoglokozidov, tetraciklinov in sulfonamidov v medu.

3. METODE DE LA

3.1 Vzorcenje v letu 2019

V okviru sklopa 2 (*Analize čebeljih pridelkov – Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov v medu*), je bilo do brezplačne analize medu upravičenih do 104 čebelarjev. Do brezplačne analize vzorca je bil upravičen vsak čebelar, ki je bil vpisan v register čebelnjakov, do dne oddaje vzorca. Ob oddaji je čebelar podpisal izjavo o možnosti posredovanja osebnih podatkov Javni svetovalni službi v čebelarstvu.

Ob oddaji vzorca je vsak čebelar posredoval sledeče podatke:

✓ Podatke o čebelarju:

- IME IN PRIIMEK,
- NASLOV,
- REGIJA,
- TELEFONSKA ŠTEVILKA ČEBELARJA,
- ŠTEVILKA ČEBELNJAKA.

✓ Podatke o vzorcu:

- DATUM TOČENJA,
- SERIJA OZ. LOT MEDU.

✓ Podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v obdobju 2017 do 2019;

Vzorci smo prejeli v Centralni laboratorij Kmetijskega inštituta Slovenije. Vzorci so bili ustrezno embalirani in označeni z nalepko. V laboratoriju smo vzorce opremili z laboratorijskimi številkami.

3.2 Pregled vzorca pred analizo

Vsak vzorec medu smo pred analizo preverili, če so senzorične lastnosti tipične za med. Preverili smo tudi čistost medu in ustreznost embalaže. Najmanjša količina vzorca je bila 450 g.

3.3 Kemijska analiza (opis metod)

Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje:

Določanje kumafosa v medu:

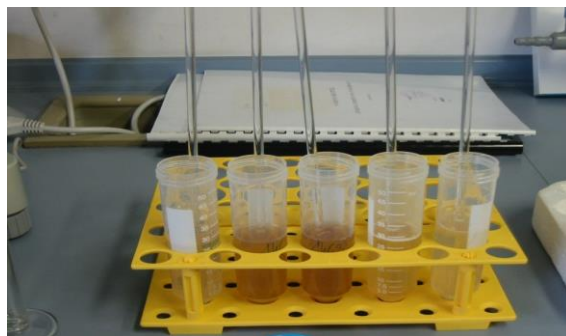
- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) aktivne snovi v organsko fazo;
- Določitev aktivne snovi s pomočjo plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS);

Določanje amitraza v medu

- Hidroliza amitraza in metabolitov, ki vsebujejo dimetilanilinsko strukturo v 2,4 dimetilanilin;
- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) 2,4 dimetilanilina v organsko fazo;
- Določitev aktivne snovi s pomočjo plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS);

Določanje timola v medu:

- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) aktivne snovi v organsko fazo;
- Določitev aktivne snovi s pomočjo plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS);



Slika 1- 4: Analitika medu na Kmetijskem inštitutu Slovenije

Analize ostankov antibiotikov:

Določanje tetraciklinov v medu:

Kot presejalno metodo določanja tetraciklinov v medu smo uporabili hitri test TetraSensor Honey, ki vsebuje receptorje za prepoznavanje molekul tetraciklinov.

- Med raztopimo v pufru, dodamo receptorska telesa in inkubiramo;
- Spektrofotometrično izmerimo intenziteto barve;

Določanje sulfonamidov v medu:

- Kislinska hidroliza vzorcev medu in dodatek internega standarda;
- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) sulfonamidov v mešanico acetonitrila in diklormetana;
- Sušenje vzorca do suhega in derivatizacija;
- Določitev s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti s fluorescenčnim detektorjem (HPLC-FLD);

Določanje aminoglikozidov v medu:

Streptomycin in dihidrostreptomycin smo določali z ELISA receptorskim testom.

- Medu dodamo pufer in filtriramo;
- Dodamo konjugat in po inkubaciji še substrat;
- Po prekinitvi barvne reakcije spektrofotometrično izmerimo absorbanco raztopine pri 450 nm;



Slika 5: HPLC-FLD med analizo vzorcev medu na sulfonamide

3.4 MRL in meja kvantitativne določitve metode (LOQ)

3.4.1. Ostanki kemičnih sredstev za zatiranje varoje

Maksimalno dopustno vrednost (MRL) ostankov kumafosa in amitraza v medu obravnava 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 (Preglednica 1) [2].

Timol ne povzroča tveganja za zdravje ljudi, zato slovenska in evropska zakonodaja ne predpisujeta najvišje dovoljene vsebnosti (MRL) timola v medu.

V preglednici 1 so podane tudi vrednosti LOQ za metodo določevanja amitraza, kumafosa in timola.

Preglednica 1: MRL in meja kvantitativne določitve metode (LOQ)

Parameter	LOQ (mg/kg)	MRL (mg/kg)	Zakonodaja
Amitraz ⁽¹⁾	0,01	0,2	Uredba komisije (EU) št. 37/2010 ^(a)
Kumafos	0,009	0,1	Uredba komisije (EU) št. 37/2010 ^(a)
Timol	0,07	Ni predpisa	

Opombe:

MRL Najvišja dovoljena vsebnost aktivne snovi v medu - Maximal Residue Level;

LOQ Meja kvantitativne določitve metode;

^(a) MRL se nanaša na veljavno EU zakonodajo, UREDBO KOMISIJE (EU) št. 37/2010 o farmakološko aktivnih snoveh in njihovi razvrstitvi glede mejnih vrednosti ostankov v živilih živalskega izvora;

(1) **Amitraz** je vsota amitraza in njegovih metabolitov, ki vsebujejo 2,4-dimetilanilinsko strukturo (ksilidin ali 2,4 dimetilanilin, 2,4 dimetilfenilformamid, N-(2,4-dimetilfenil)-N-metilformamidin..), izražena kot amitraz;

3.4.2. Ostanki antibiotikov

Sposobnost določitve (CC β) oziroma meja odločitve (CC α)

Nobena od iskanih skupin veterinarskih zdravil ni registrirana za zdravljenje čebel, zato najvišje dovoljene vsebnosti (MRL) niso predpisane za nobeno od iskanih spojin. Analize zato delamo pri najnižjih koncentracijah, ki smo jih še sposobni zanesljivo določiti.

Skladno z Uredbo 2002/657/EC [3] je sposobnost določitve (CC β) presejalne metode najnižja koncentracija, pri kateri spojino oziroma skupino spojin zaznamo s 95% verjetnostjo, kadar imamo opravka z učinkovinami brez MRL v preiskovanem živilu.

Vsi po presejalnem testu sumljivi vzorci se ponovno analizirajo s potrditveno metodo. Ta omogoča natančno določitev koncentracije. Meja odločitve ($CC\alpha$) potrditvene metode je najnižja koncentracija, ki smo jo sposobni zanesljivo določati, torej meja kvantitativne določitve (LOQ) povečana za merilno negotovost, skladno z Uredbo 2002/657/EC.

4. REZULTATI IN DISKUSIJA

4.1 Vzorčenje

V sklopu ugotavljanja ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in ostankov antibiotikov smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije in na Veterinarski fakulteti v Ljubljani analizirali 58 vzorcev medu. Vzorce smo prejeli iz vseh statističnih regij Slovenije.

Ob oddaji vzorca so čebelarji navedli podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v obdobju 2017 do 2019. Iz podatkov je razvidno, da so posamezni, čebelarji uporabljali samo ekološka sredstva, na osnovi mravljične (FORMIVAR, MAQS), oksalne (APIBIOXAL) in mlečne kisline ter timola (THYMOVAR, APILIFE VAR). Takšnih, t.i. »EKO čebelarjev« je bilo 23%. Drugi čebelarji pa so poleg ekoloških pripravkov uporabljali tudi kemične pripravke na osnovi amitraza (VARIDOL, APIVAR, MITAK), kumafosa (CHECKMITE) in flumetrina (BAYVAROL, POLYVAR).

4.2. Pregled vzorca pred analizo

Senzorične lastnosti vseh prejetih vzorcev so bile tipične za med. Vzorci so bili čisti, pakirani v steklenih kozarcih (0.45 kg oz. 1 kg) in opremljeni z nalepko.

4.3 Kemijska analiza

4.3.1. Ostanki kemičnih sredstev za zatiranje varoje

V sklopu ugotavljanja ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje smo analizirali 58 vzorcev medu na vsebnost ostankov timola, kumafosa in razgradnih produktov amitraza (preglednica 2).

Preglednica 2: Vsebnost ostankov amitraza, timola in kumafosa v medu

Zaporedna št. vzorca /	AMITRAZ (mg/kg)	TIMOL (mg/kg)	KUMAFOS (mg/kg)
LOQ	0,01	0,07	0,009
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	0,01	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	0,03	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	0,03	-	0,013
11	0,01	-	0,023
12	0,05	-	-
13	-	-	-
14	0,03	-	-

Zaporedna št. vzorca /	AMITRAZ (mg/kg)	TIMOL (mg/kg)	KUMAFOS (mg/kg)
LOQ	0,01	0,07	0,009
15	-	-	-
16	-	-	-
17	0,09	-	-
18	-	-	-
19	-	-	-
20	0,02	-	-
21	0,02	-	-
22	0,03	0,15	-
23	0,01	-	-
24	-	-	-
25	0,03	-	-
26	0,03	-	-
27	-	-	-
28	-	-	-
29	-	-	-
30	0,03	-	0,050
31	-	-	-
32	-	-	-
33	0,04	-	-
34	-	-	-
35	0,07	-	-
36	0,03	-	-
37	-	-	-
38	-	-	-
39	-	-	-
40	0,01	-	0,027
41	-	-	-
42	-	-	-
43	-	-	-
44	-	-	-
45	-	-	-
46	-	-	-
47	-	-	-
48	0,09	-	-
49	0,01	-	-
50	0,02	-	-
51	0,02	-	-
52	-	-	-
53	0,01	-	-
54	-	0,15	-
55	0,02	-	-
56	0,01	-	-
57	0,02	-	-
58	-	-	-

Opombe:

- (1) **amitraz** je vsota amitraza in njegovih metabolitov, ki vsebujejo 2,4-dimetilanilinsko strukturo (ksilidin ali 2,4 dimetilanilin, 2,4 dimetilfenilformamid, N-(2,4-dimetilfenil)-N-metilformamidin.), izražena kot amitraz;
- Rezultat je pod mejo kvantitativne določitve (glej preglednico 1; MRL);

Pri 31 od 58 vzorcev ostankov timola, kumafosa in amitraza nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja LOQ (amitraz: LOQ=0,01 mg/kg, kumafos: LOQ=0,009 mg/kg, timol: LOQ=0,07 mg/kg) (Diagram 1).

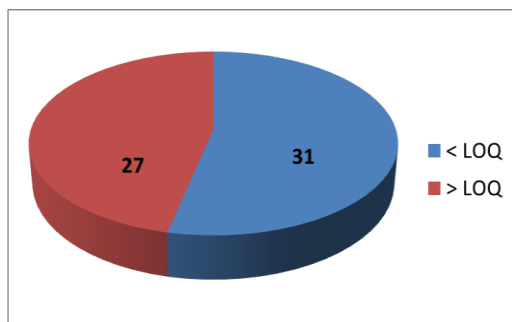


Diagram 1: Število vzorcev, pri katerih so bile vrednosti timola, kumafosa in amitraza nad LOQ oz. pod LOQ.

Pri 27 vzorcih smo vsebnosti posameznih aktivnih snovi zaznali in vrednosti kvantitativno ovrednotili. Prisotnost ostankov kumafosa smo določili pri 4 vzorcih medu v območju od 0,013 do 0,050 mg/kg, amitraz smo določili pri 26 vzorcih (od 0,01 do 0,09 mg/kg), timol (0,15 mg/kg) pa sta vsebovala 2 vzorca. V skladu z Uredbo komisije (EU) št. 37/2010 je najvišja dovoljena vsebnost kumafosa v medu 0,1 mg/kg in amitraza 0,2 mg/kg. Za timol slovenska in EU zakonodaja ne predpisujeta najvišje dovoljene vrednosti (MRL).

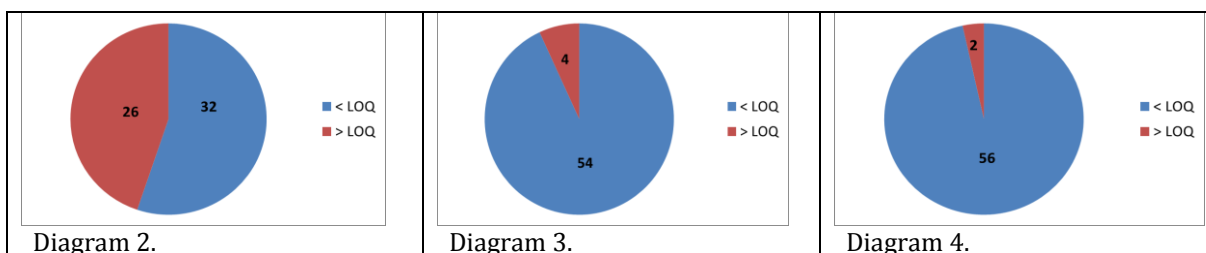


Diagram 2: Število vzorcev, pri katerih smo ugotovili vsebnost ostankov amitraza nad LOQ oz. pod LOQ.

Diagram 3: Število vzorcev, pri katerih smo ugotovili vsebnost ostankov kumafosa nad LOQ oz. pod LOQ.

Diagram 4: Število vzorcev, pri katerih smo ugotovili vsebnost ostankov timola nad LOQ oz. pod LOQ.

Preglednica 3: Število vzorcev z vsebnostjo amitraza v posameznem koncentracijskem območju

Aktivna snov	Skupno št. vzorcev	Konc. območje (mg/kg) / Število vzorcev			Št. vzorcev nad MRL	MRL (mg/kg)
		0,01-0,02	0,03-0,04	0,05-0,09		
Amitraz	58	13	9	4	/	0,2

Prisotnost amitraza smo določili v 26 od 58 vzorcev. Pri 13 vzorcih smo določili amitraz v koncentracijskem območju od 0,01 do 0,02 mg/kg, pri 9 vzorcih so bile vrednosti v območju od 0,03 do 0,04 mg/kg in pri 4 vzorcih od 0,05 do 0,09 mg/kg. Noben vzorec ni presegel vrednosti MRL, ki je za amitraz 0,2 mg/kg.

Preglednica 4: Število vzorcev z vsebnostjo kumafosa v posameznem koncentracijskem območju

Aktivna snov	Skupno št. vzorcev	Konc. območje (mg/kg) / Število vzorcev		Št. vzorcev nad MRL	MRL (mg/kg)
		0,009-0,03	> 0,03		
Kumafos	58	3	1	/	0,1

Pri 4 od 57 vzorcev je bila vsebnost kumafosa nad mejo kvantitativnega določanja (>0,009 mg/kg). Razpon vrednosti je bil v območju od 0,009 do 0,050 mg/kg. Najvišja dopustna vrednost (MRL) za kumafos v medu je 0,1 mg/kg.

Preglednica 5: Število vzorcev z vsebnostjo timola v posameznem koncentracijskem območju

Aktivna snov	Skupno št. vzorcev	Konc. območje (mg/kg) / Število vzorcev	MRL (mg/kg)
		LOQ - 0,15	
Timol	58	2	/

Pri 56 od 58 vzorcev ostankov timola nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja LOQ, ki je 0,07 mg/kg. V dveh vzorcih smo določili timol z vsebnostjo 0,15 mg/kg. Timol ne povzroča tveganja za zdravje ljudi, zato slovenska in EU zakonodaja ne predpisujeta najvišje dovoljene vsebnosti za timol. Kljub temu pa lahko timol vpliva na okus medu. Zakonodaja v Švici predpisuje MRL za timol 0,8 mg/kg. Po raziskavah je ta vrednost še sprejemljiva in ne vpliva na senzorične lastnosti medu.

Primerjava vsebnosti akaricidov v medu v letih od 2016 do 2019

Ob oddaji vzorca so čebelarji navedli podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v zadnjih dveh letih. V letu 2019 je kar 38 čebelarjev od 58 (65%) uporabljalo kemične pripravke na osnovi amitraza (največ VARIDOL), kar sledi tudi iz naših rezultatov, saj je bil amitraz zaznan v največjem številu analiziranih vzorcev. Od leta 2016 do 2019, odstotek vzorcev, kjer smo zaznali amitraz, niha (od 24% do 46%), letos pa je bil ta odstotek najvišji.

Malo čebelarjev se poslužuje kemičnih pripravkov na osnovi kumafosa (CHECKMITE) in ekoloških sredstev, na osnovi timola (THYMOVAR, APILIFE VAR). V letošnjem letu je bilo le 6 (10%) čebelarjev, ki so uporabili pripravke na osnovi teh dveh aktivnih spojin. V obdobju od 2016 do 2019 je bil odstotek vzorcev, kjer smo zaznali kumafos od 5% do 10%. Najvišji odstotek pozitivnih vzorcev smo ugotovili v letu 2017, v letošnjem letu pa smo prisotnost kumafosa ugotovili pri 4 vzorcih (7%). Delež vzorcev, ki so vsebovali timol pa je bil v vseh štirih letih majhen (2016: 3%, 2017: 1%, 2018: 3%, 2019: 4%) (diagram 5).

Iz podatkov, ki smo jih pridobili od čebelarjev, jih večina poskuša čebelariti tudi na ekološki način. 29% čebelarjev je v letu 2019 uporabilo pripravke le na osnovi mravljične, oksalne, mlečne kisline ali timola, 63% čebelarjev pa je le-te uporabljalo v kombinaciji s kemičnimi pripravki.

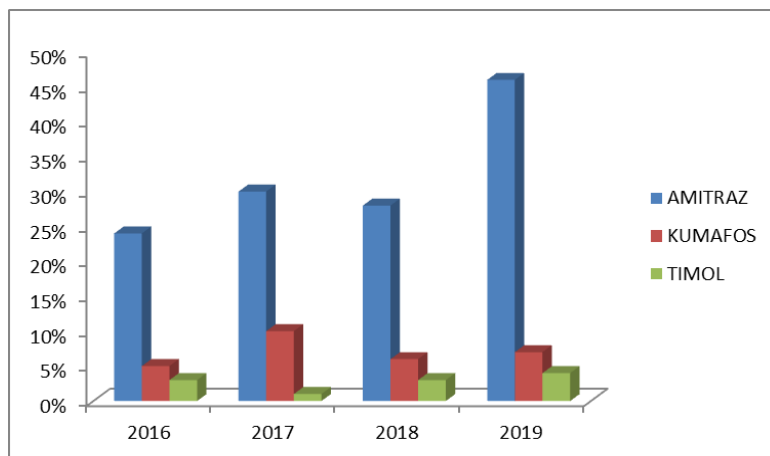


Diagram 5: Primerjava vsebnosti akaricidov v medu v letih od 2016 do 2019

4.3.2. Ostanki antibiotikov v medu

58 vzorcev medu smo testirali na tri skupine veterinarskih zdravil. Posamezne učinkovine, ki jih metode zaznajo in njihova sposobnost določitve oziroma meja odločitve so zbrane v preglednici 6.

Preglednica 6: Zmogljivost metod določanja ostankov veterinarskih zdravil

Skupina	Učinkovina	CC β [μ g/kg]	CC α [μ g/kg]
TETRACIKLINI	tetraciklin	15	
	oksitetraciklin	15	
	klortetraciklin	10	
	doksiciklin	10	
AMINOGLIKOZIDI	streptomycin	10	
	dihidrostreptomycin	10	
SULFONAMIDI	sulfisoksazol		6
	sulfatiazol		8
	sulfamerazin		9
	sulfamonometoksin		8
	sulfadimetoksin		6
	sulfametazin		8
	sulfapiridin		9
	sulfametoksazol		6
	sulfadiazin		6
	sulfanilamid		8
	sulfametizol		7

V nobenem od preskušanih vzorcev nismo našli nobene od testiranih učinkovin.

5. ZAKLJUČKI

V okviru Uredbe o programu ukrepov na področju čebelarstva v republiki Sloveniji v letih 2017-2019 za leto 2019 smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije izvedli analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje (timola, kumafosa in razpadnih produktov amitraza), Nacionalni veterinarski inštitut pa je v vzorcih iz leta 2019 ugotavljal prisotnost 17 učinkovin iz treh skupin antibiotikov (aminoglikozidov, tetraciklinov in sulfonamidov).

V okviru Sklopa 2 smo zbrali 58 vzorcev medu. Pri analizi ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje smo ugotovili sledeče:

Pri 31 vzorcih (od 58) ostankov timola, kumafosa in amitraza nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja (<LOQ). Pri 27 vzorcih smo vrednosti kvantitativno ovrednotili (vrednosti >LOQ). Prisotnost amitraza smo določili v 26 od 58 vzorcev. 13 vzorcev je imelo koncentracijo v območju od 0,01 do 0,02 mg/kg, 9 vzorcev je vsebovalo od 0,03 do 0,04 mg/kg, v 4 vzorcih pa smo določili od 0,05 do 0,09 mg amitraza/kg. Noben vzorec ni presejal vrednosti MRL, ki je 0,2 mg/kg.

Vsebnost kumafosa smo določili v 4 od 58 vzorcev, pri čemer so bile vrednosti v območju od 0,009 do 0,050 mg/kg. Noben vzorec ni presejal najvišje dopustne vrednosti (MRL), ki je za kumafos v medu 0,1 mg/kg.

Timol smo določili le v dveh vzorcih (s koncentracijo 0,15 mg/kg). Pri 56 vzorcih je bila vrednost pod mejo kvantitativnega določanja. Timol ne povzroča tveganja za zdravje ljudi, zato slovenska in EU zakonodaja ne predpisujeta najvišje dovoljene vsebnosti MRL.

Iz primerjave rezultatov, ki smo jo naredili za 4-letno obdobje (od 2016 do 2019) sledi, da je bil amitraz zaznan v največjem številu analiziranih vzorcev (2016: 24%, 2017: 30%, 2018: 28%, 2019: 46%). Takšen rezultat je razumljiv, saj je večina čebelarjev uporabljala pripravke na osnovi amitraza, največkrat v kombinaciji z ekološkimi pripravki.

Kljub temu, da smo pri skoraj polovici analiziranih vzorcev določili vsebnost kemičnih snovi za zatiranje varoje, pa je spodbuden podatek, da v nobenem vzorcu nismo ugotovili preseženih vrednosti (MRL), ki jih predpisuje zakonodaja.

Nobena od učinkovin iz skupine aminoglikozidov, tetraciklinov in sulfonamidov ni registrirana za zdravljenje čebel. Iz literature vemo, da čebelarji omenjene skupine antibiotikov uporabljajo ob hudih okužbah, za prikrivanje znakov bolezni. V preteklosti smo že odkrili vzorce z merljivimi ostanki tetraciklinov in sulfonamidov. Med testiranimi vzorci pa ni bilo nobenega, ki bi vseboval ostanke katerekoli od preiskovanih 17 učinkovin.

6. VIRI

- [1] Uredba o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017-2019 (Ur. list RS, št. 73/ 2016, z dne 18.11.2016);
- [2] 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;
- [3] Uredba 2002/657/EC o implementaciji Direktive Sveta 96/23/EC o zmogljivosti analitskih metod in interpretaciji rezultatov z dne 12. avgusta 2002