

ZAKLJUČNO POROČILO

ANALIZE ČEBELJIH PRIDELKOV V LETU 2020

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

Izvajalca:

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana

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

25. avgust 2020

Naslov naloge: ZAKLJUČNO POROČILO, Analize čebeljih pridelkov v letu 2020, 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

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

Izvajalci sklopa 2: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Hacquetova ulica 17
1000 LJUBLANA

UNIVERZA V LJUBLJANI,
VETERINARSKA FAKULTETA
Gerbičeva ulica 60
1000 LJUBLANA

Odgovorna za izvedbo naloge: Dr. Veronika Kmecl (Kmetijski inštitut Slovenije)
Dr. Jožica Dolenc (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)

Sodelujoči pri nalogi: Dr. Helena Baša Česnik (Kmetijski inštitut Slovenije)
Dr. Zlatka Bajc (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Dr. Majda Biasizzo (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Sonja Dolinšek (Kmetijski inštitut Slovenije)
Mojca Trček (Kmetijski inštitut Slovenije)
Bojana Grofelnik (Kmetijski inštitut Slovenije)
Urška Henigman (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Tanja Knific (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Andrejka Močnik (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)
Benjamin Mihelič (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)

Poročilo pripravili: Dr. Veronika Kmecl
Dr. Jožica Dolenc

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji (2020-2022), ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

1. PROGRAM DELA IN CILJI	4
2. REFERENCE	5
3. METODE DELA	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 2020-2022 (Uradni list RS, št. 78/19 in 85/20) [1]. V okviru uredbe smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije, v sodelovanju z 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 2020).

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:

- 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:

- 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 DELA

3.1 Vzorčenje v letu 2020

V okviru sklopa 2 (*Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov v medu*), je bilo do brezplačne analize medu upravičenih do 100 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 zadnjih 3 letih pred oddajo vzorca;

Vzorci so bili prejeli v Centralni laboratorij Kmetijskega inštituta Slovenije. Vzorca so bili ustrezno embalirani in označeni z nalepko. V laboratoriju so 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 ter označitve vzorca. Najmanjša količina vzorca je bila 450 g.

3.3 Kemijska analiza

Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje:

Določanje kumafosa v medu:

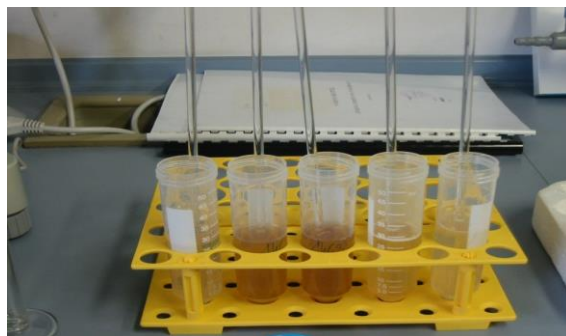
- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) aktivne snovi v organsko fazo;
- Določitev aktivne snovi s pomočjo plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS);

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 100 vzorcev medu. Vzorce smo prejeli iz različnih statističnih regij Slovenije.

Ob oddaji vzorca so čebelarji navedli podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v obdobju zadnjih treh let. Iz podatkov je razvidno, da so posamezni, čebelarji uporabljali samo ekološka sredstva, na osnovi mravljične, oksalne in mlečne kisline ter timola (FORMIVAR, VARROMED, APIBIOXAL, OXUVAR, THYMOVAR, APILIFE VAR). Takšnih, t.i. »EKO čebelarjev« je bilo 22%. Drugi čebelarji so poleg ekoloških pripravkov uporabljali tudi kemične pripravke na osnovi amitraza (VARIDOL, APIVAR), kumafosa (CHECKMITE) in flumetrina (BAYVAROL, POLYVAR YELLOW).

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. Preverili smo ustreznost označitve vzorca ter čebelarje opozorili na morebitne pomanjkljivosti.

4.3 Kemijska analiza

4.3.1. Ostanki kemičnih sredstev za zatiranje varoje

V sklopu ugotavljanja ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje smo analizirali 100 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 konc. (mg/kg)	TIMOL konc. (mg/kg)	KUMAFOS konc. (mg/kg)
LOQ	0,01	0,07	0,009
1	0,01	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	0,06	-	-
6	0,01	-	0,038
7	0,07	-	0,020
8	0,02	-	-
9	0,01	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-

Zaporedna št. vzorca /	AMITRAZ konc. (mg/kg)	TIMOL konc. (mg/kg)	KUMAFOS konc. (mg/kg)
LOQ	0,01	0,07	0,009
15	-	-	-
16	-	-	-
17	0,03	-	-
18	-	-	-
19	-	0,08	-
20	-	0,16	-
21	-	-	-
22	0,08	-	-
23	-	-	-
24	0,03	-	-
25	-	-	-
26	-	-	-
27	0,02	-	-
28	0,02	-	-
29	0,02	-	-
30	-	-	-
31	-	-	-
32	-	-	0,039
33	-	-	-
34	-	-	-
35	0,02	-	-
36	0,02	-	-
37	0,01	-	-
38	-	-	-
39	-	-	-
40	-	-	-
41	0,02	-	-
42	-	-	-
43	-	-	-
44	-	-	-
45	0,01	-	-
46	-	-	-
47	0,01	-	0,018
48	-	0,17	-
49	0,03	0,12	-
50	-	-	-
51	-	-	-
52	-	-	-
53	-	-	-
54	0,05	-	-
55	-	-	0,024
56	0,07	-	-
57	-	-	-
58	0,01	-	-
59	-	-	-
60	-	-	-
61	-	-	-
62	0,06	-	-
63	-	-	-
64	-	-	0,056
65	-	-	-
66	-	-	-
67	0,01	-	-
68	-	-	-

Zaporedna št. vzorca /	AMITRAZ konc. (mg/kg)	TIMOL konc. (mg/kg)	KUMAFOS konc. (mg/kg)
LOQ	0,01	0,07	0,009
69	-	-	-
70	-	-	-
71	-	-	-
72	-	-	-
73	-	-	-
74	0,03	-	-
75	-	-	-
76	-	-	-
77	-	-	-
78	-	-	-
79	0,07	-	-
80	-	-	-
81	-	-	-
82	-	-	-
83	0,06	-	-
84	-	-	-
85	-	-	-
86	-	-	-
87	-	-	-
88	0,12	-	-
89	-	-	0,054
90	-	-	-
91	0,02	-	-
92	-	-	-
93	-	-	-
94	-	-	0,028
95	0,02	-	-
96	-	-	-
97	-	-	-
98	-	-	-
99	0,01	-	-
100	-	-	-

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 metode LOQ (glej preglednico 1);

Pri 61 od 100 vzorcev ostankov timola, kumafosa in amitraza nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja (amitraz: LOQ=0,01 mg/kg, kumafos: LOQ=0,009 mg/kg, timol: LOQ=0,07 mg/kg) (Diagram 1).

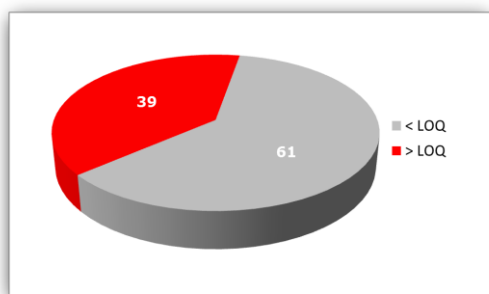


Diagram 1: Število vzorcev, pri katerih so bile vrednosti timola, kumafosa in amitraza nad LOQ oz. pod LOQ.

Pri 39 vzorcih smo vsebnosti posameznih aktivnih snovi zaznali in vrednosti kvantitativno ovrednotili. Prisotnost ostankov kumafosa smo določili pri 8 vzorcih medu v območju od 0,018 do 0,056 mg/kg, amitraz smo določili pri 31 vzorcih (od 0,01 do 0,12 mg/kg), timol pa so vsebovali 4 vzorci, s koncentracijami od 0,08 do 0,17 mg/kg. 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).

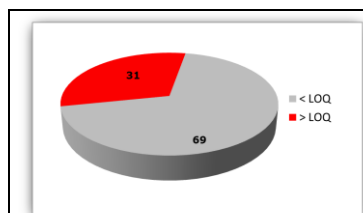


Diagram 2.

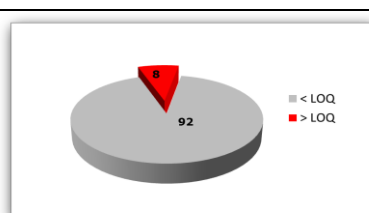


Diagram 3.

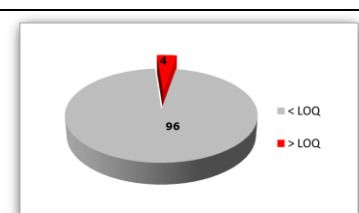


Diagram 4.

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)
		LOQ-0,04	0,05-0,08	0,09-0,12		
Amitraz	100	22	8	1	/	0,2

Prisotnost amitraza smo določili v 31 od 100 vzorcev. Pri 22 vzorcih smo določili amitraz v koncentracijskem območju od 0,01 do 0,04 mg/kg, pri 8 vzorcih so bile vrednosti v območju od 0,05 do 0,08 mg/kg in pri 1 vzorcu je bila vrednost nad 0,09 mg/kg (0,12 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	Število vzorcev	Konc. območje (mg/kg) / Število vzorcev			Št. vzorcev nad MRL	MRL (mg/kg)
		LOQ-0,029	0,030-0,049	> 0,050		
Kumafos	100	4	2	2	/	0,1

Pri 8 od 100 vzorcev je bila vsebnost kumafosa nad mejo kvantitativnega določanja (>0,009 mg/kg). Razpon vrednosti je bil v območju od 0,018 do 0,056 mg/kg. Najvišja dopustna vrednost (MRL) za kumafos v medu je 0,1 mg/kg. Noben vzorec ni presegel vrednosti MRL, ki je za kumafos 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 - 0,10	0,10 - 0,20	
Timol	100	1	3	Ni predpisa

Pri 96 od 100 vzorcev ostankov timola nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja LOQ, ki je 0,07 mg/kg. V štirih vzorcih smo določili timol v območju od 0,08 do 0,17 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 2020

Ob oddaji vzorca so čebelarji navedli podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v zadnjih treh letih. V letu 2020 je kar 73 čebelarjev od 100 (73%) 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 2020, odstotek vzorcev, kjer smo zaznali amitraz, niha (od 24% do 46%), letos je bil ta delež 31%.

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 12 (12%) 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 8% vzorcev. Delež vzorcev, ki so vsebovali timol pa je v vseh letih majhen (2016: 3%, 2017: 1%, 2018: 3%, 2019: 4%, 2020: 4%) (diagram 5).

Iz podatkov, ki smo jih pridobili od čebelarjev, jih je mnogo, ki poskušajo čebelariti na ekološki način. 20% čebelarjev je v letu 2020 uporabilo pripravke le na osnovi mravljične, oksalne, mlečne kisline ali timola, 62% čebelarjev pa je le-te uporabljalo v kombinaciji s kemičnimi pripravki.

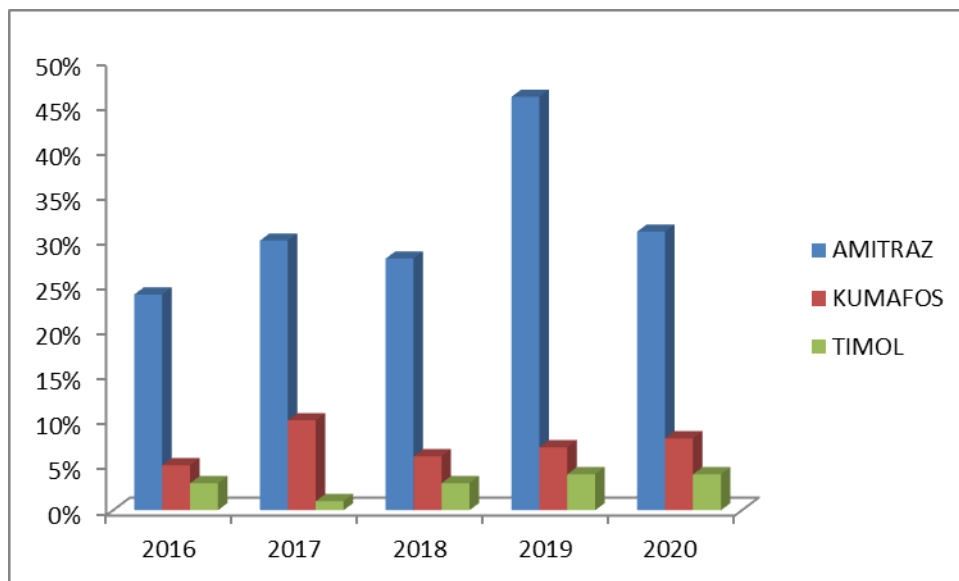


Diagram 5: Primerjava vsebnosti akaricidov v medu v letih od 2016 do 2020

4.3.2. Ostanki antibiotikov v medu

100 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 [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	CC α [$\mu\text{g}/\text{kg}$]
TETRACIKLINI	tetraciklin	15	
	oksitetraciklin	15	
	klortetraciklin	10	
	doksiciklin	10	
AMINOGLIKOZIDI	streptomycin	5	
	dihidrostreptomycin	5	
SULFONAMIDI	sulfisoksazol		6
	sulfatiazol		8
	sulfamerazin		9
	sulfamonometoksin		8
	sulfadimetoksin		6
	sulfametazin		8
	sulfapiridin		9
	sulfametoksazol		6
	sulfadiazin		6
	sulfanilamid		8
	sulfametizol		7

Enako kot v letu 2019, tudi v 2020 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 2020-2022 za leto 2020 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 2020 ugotavljal prisotnost 17 učinkovin iz treh skupin antibiotikov (aminoglikozidov, tetraciklinov in sulfonamidov).

V okviru Sklopa 2 smo zbrali 100 vzorcev medu. Pri analizi ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje smo ugotovili sledeče:

Pri 61 od 100 vzorcev nismo zaznali ostankov timola, kumafosa in amitraza, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativnega določanja (<LOQ). Pri 39 vzorcih smo vrednosti kvantitativno ovrednotili (vrednosti nad mejo kvantitativne določitve LOQ). Prisotnost amitraza smo določili v 31 od 100 vzorcev (v koncentracijskem območju od 0,01 do 0,12 mg/kg), vsebnost kumafosa smo določili v 8 od 100 vzorcev (v koncentracijskem območju od 0,009 do 0,056 mg/kg). Noben vzorec ni presejal vrednosti MRL, ki je 0,2 mg/kg (za amitraz) in 0,1 mg/kg (za kumafos).

Vsebnost timola smo določili v štirih vzorcih (v koncentracijskem območju od 0,08 do 0,17 mg/kg). Pri 96 vzorcih je bila vrednost pod mejo kvantitativne določitve (<LOQ). 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 5-letno obdobje (od 2016 do 2020) sledi, da je bil amitraz zaznan v največjem številu analiziranih vzorcev (2016: 24%, 2017: 30%, 2018: 28%, 2019: 46%, 2020: 31%). Takšen rezultat je razumljiv, saj večina čebelarjev uporablja pripravke na osnovi amitraza, največkrat v kombinaciji z ekološkimi pripravki.

Kljub temu, da smo pri skoraj 40% analiziranih vzorcev določili vsebnost kemičnih snovi za zatiranje varoje, pa je spodbuden podatek, da pri nobenem vzorcu nismo ugotovili preseženih vrednosti (>MRL), ki jih predpisuje zakonodaja [2].

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 2020-2022 (Uradni list RS, št. 78/19 in 85/20);
- [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;