

# **ZAKLJUČNO POROČILO**

## **ANALIZE ČEBELJIH PRIDELKOV ZA LETO 2026**

**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

7. avgust 2026

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Naslov naloge:</b>               | ZAKLJUČNO POROČILO, Analize čebeljih pridelkov v letu 2026, Sklop 2: Analize ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov v medu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Naročnik:</b>                    | MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO RS<br>Dunajska cesta 22, Ljubljana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Plaćnik:</b>                     | AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA KMETIJSKE TRGE IN RAZVOJ PODEŽELJA,<br>Dunajska cesta 160, 1000 Ljubljana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Izvajalci sklopa 2:</b>          | KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE<br>Hacquetova ulica 17<br>1000 LJUBLANA<br><br>UNIVERZA V LJUBLJANI,<br>VETERINARSKA FAKULTETA<br>Gerbičeva ulica 60<br>1000 LJUBLANA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Odgovorna za izvedbo naloge:</b> | Dr. Veronika Kmecl (Kmetijski inštitut Slovenije)<br>Dr. Jožica Dolenc (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sodelujoči pri nalogi:</b>       | Dr. Helena Baša Česnik (Kmetijski inštitut Slovenije)<br>Dr. Zlatka Bajc (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)<br>Dominika Šušteršič (Kmetijski inštitut Slovenije)<br>Janja Debevc (Kmetijski inštitut Slovenije)<br>Bojana Grofelnik (Kmetijski inštitut Slovenije)<br>Urška Luštrek (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)<br>Renata Ciglarič (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)<br>Andrejka Močnik (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta)<br>Mojca Horvat (Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta) |
| <b>Poročilo pripravili:</b>         | Dr. Veronika Kmecl<br>Dr. Jožica Dolenc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Rezultati so nastali v okviru strateškega načrta, 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<br>METODE (LOQ) | 9  |
| 4. REZULTATI IN DISKUSIJA                               | 11 |
| 4.1 VZORČENJE                                           | 11 |
| 4.2 PREGLED VZORCA PRED ANALIZO                         | 11 |
| 4.3 KEMIJSKA ANALIZA                                    | 12 |
| 5. ZAKLJUČKI                                            | 17 |
| 6. VIRI                                                 | 18 |

## 1. PROGRAM DELA IN CILJI

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije (MKGP RS) je oddalo javno naročilo (št. 430-41/2026) za izbiro izvajalca analiz čebeljih pridelkov, na podlagi Uredbe o izvajanju intervencij v sektorju čebelarških proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 do 2027 in Programa pod-intervencije analize čebeljih pridelkov za leto 2026 (Uradni list RS, št. 17/2023, 58/23, 92/24 in 100/25 – ZKme-2) [1]. V okviru naročila smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije, v sodelovanju z Veterinarsko fakulteto Univerze v Ljubljani, izvedli analize medu na vsebnost ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in analize ostankov antibiotikov (Program: Analize čebeljih pridelkov v letu 2026, Sklop 2).

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**
- **kinolonov**
- **makrolidov**

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

- ugotavljanje skladnosti pridelave medu z dobro čebelarško prakso;
- ugotavljanje izvora oziroma vzroka najdenih ostankov;
- ugotavljanje skladnosti z zakonsko predpisanimi najvišjimi dovoljenimi količinami ostankov (MRL);

## 2. 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.
- 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 33 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. C2337-23-000011).
- 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 2026

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 50 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 posređoval sledeče podatke:

✓ Podatke o čebelarju:

- IME IN PRIIMEK,
- NASLOV,
- REGIJA,
- TELEFONSKA ŠTEVILKA ČEBELARJA,
- REGISTRSKA ŠTEVILKA ČEBELNJAKA IN LOKACIJA PRIDELAVE MEDU.

✓ Podatke o vzorcu:

- DATUM TOČENJA,
- SERIJA OZ. LOT MEDU.

- ✓ Podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoje v zadnjih 3 letih pred oddajo vzorca;
- ✓ Podatek o morebitnem ekološkem čebelarjenju;

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 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:**

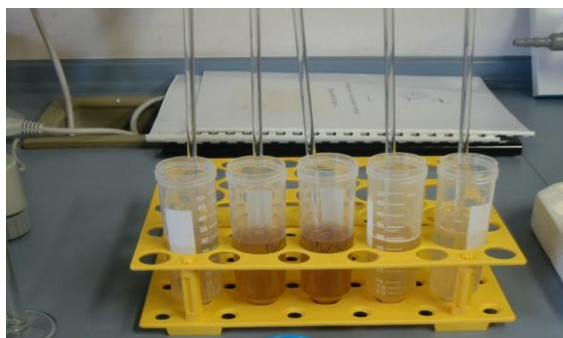
- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) aktivne snovi v mešanico acetona, petroletra in diklorometana;
- Določitev aktivne snovi s pomočjo plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS);

##### **Določanje amitraza v medu**

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

##### **Določanje timola v medu:**

- Ekstrakcija tekoče-tekoče (LLE) aktivne snovi v mešanico acetona, petroletra in diklorometana;
- 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 - diklormetana;
- Sušenje vzorca do suhega in derivatizacija;
- Določitev s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti s fluorescenčnim detektorjem (HPLC-FLD);

#### **Določanje aminoglikozidov, kinolonov in makrolidov v medu:**

- Med raztopimo v 2 % očetni kislini in dodamo acetonitril;
- Sladkorje odstranimo na C18 trdni fazi ;
- Po centrifugiranju in filtraciji smo za določitev streptomicina in dihidrostreptomicina uporabili tekočinsko kromatografijo s tandemsko masno spektrometrijo (LC-MS/MS);



*Slika 5: Spektrofotometrično merjenje intenzitete barve receptorskega testa določanja tetraciklinov*



*Slika 6: Tekočinsko kromatografijo s tandemsko masno spektrometrijo med meritvijo*



*Slika 7: 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<br>(mg/kg) | MRL<br>(mg/kg) | Zakonodaja                                      |
|------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------|
| Amitraz <sup>(1)</sup> | 0,01           | 0,2            | Uredba komisije (EU) št. 37/2010 <sup>(a)</sup> |
| Kumafos                | 0,009          | 0,1            | Uredba komisije (EU) št. 37/2010 <sup>(a)</sup> |
| Timol                  | 0,07           | Ni predpisa    |                                                 |

Opombe:

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

LOQ Meja kvantitativne določitve metode;

<sup>(a)</sup> 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 (CCβ) oziroma meja odločitve (CCα)*

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 Izvedbeno uredbo Komisije 2021/808 [3] je sposobnost določitve (CCβ) 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 (CCα) potrditvene metode je najnižja koncentracija, ki smo jo sposobni zanesljivo določati, torej meja kvantitativne določitve (LOQ) povečana za merilno negotovost, skladno z Izvedbeno uredbo Komisije 2021/808.

## **4. REZULTATI IN DISKUSIJA**

### **4.1 Vzorčenje**

V sklopu ugotavljanja ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje in ostankov antibiotikov smo v l. 2026 na Kmetijskem inštitutu Slovenije in na Veterinarski fakulteti v Ljubljani analizirali 50 vzorcev medu. Vzorce smo prejeli iz različnih statističnih regij Slovenije.

Ob oddaji vzorca so čebelarji navedli podatek o uporabi zdravil za zatiranje varoj v zadnjih 3 letih pred oddajo vzorca. Iz podatkov je razvidno, da so posamezni čebelarji uporabljali samo ekološka sredstva, na osnovi mravljične kisline (FORMIVAR, FORMIC PRO), oksalne kisline (APIBIOXAL, OXUVAR, VARROXAL), kombinacije mravljične in oksalne kisline (VARROMED) ter timola (THYMOVAR). Takšnih, t.i. »EKO čebelarjev« je bilo 28%. Drugi čebelarji so poleg ekoloških pripravkov uporabljali kemične pripravke na osnovi amitraza (VARIDOL, APIVAR), kumafosa (CHECK MITE) in flumetrina (POLYVAR YELLOW, BAYVAROL). Takšnih čebelarjev je bilo 72%.

### **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

Rezultati ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje (amitraz, kumafos in timol) v 50 vzorcih medu so prikazani v preglednici 2.

*Preglednica 2: Vsebnost ostankov amitraza, timola in kumafosa v medu v l. 2026*

| Zaporedna št. vzorca / | AMITRAZ <sup>(1)</sup><br>konc. (mg/kg) | TIMOL<br>konc. (mg/kg) | KUMAFOS<br>konc. (mg/kg) |
|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| LOQ                    | 0,01                                    | 0,07                   | 0,009                    |
| 1                      | -                                       | -                      | -                        |
| 2                      | -                                       | -                      | -                        |
| 3                      | -                                       | -                      | -                        |
| 4                      | -                                       | -                      | -                        |
| 5                      | 0,03                                    | -                      | -                        |
| 6                      | -                                       | -                      | -                        |
| 7                      | -                                       | -                      | 0,013                    |
| 8                      | -                                       | -                      | -                        |
| 9                      | -                                       | -                      | -                        |
| 10                     | 0,01                                    | -                      | -                        |
| 11                     | -                                       | -                      | -                        |
| 12                     | 0,01                                    | -                      | -                        |
| 13                     | -                                       | -                      | -                        |
| 14                     | -                                       | -                      | -                        |
| 15                     | -                                       | -                      | -                        |
| 16                     | -                                       | -                      | -                        |
| 17                     | -                                       | -                      | -                        |
| 18                     | -                                       | -                      | -                        |
| 19                     | -                                       | -                      | -                        |
| 20                     | 0,03                                    | -                      | -                        |
| 21                     | -                                       | -                      | -                        |
| 22                     | -                                       | -                      | -                        |
| 23                     | -                                       | -                      | -                        |
| 24                     | -                                       | -                      | -                        |
| 25                     | -                                       | -                      | -                        |
| 26                     | -                                       | -                      | -                        |
| 27                     | -                                       | -                      | -                        |
| 28                     | -                                       | -                      | -                        |
| 29                     | -                                       | -                      | -                        |
| 30                     | -                                       | -                      | -                        |
| 31                     | -                                       | -                      | -                        |
| 32                     | -                                       | -                      | -                        |
| 33                     | -                                       | -                      | -                        |
| 34                     | -                                       | -                      | -                        |
| 35                     | -                                       | -                      | -                        |
| 36                     | -                                       | -                      | -                        |
| 37                     | -                                       | -                      | -                        |
| 38                     | -                                       | -                      | -                        |
| 39                     | -                                       | -                      | -                        |
| 40                     | -                                       | -                      | -                        |
| 41                     | -                                       | -                      | -                        |
| 42                     | -                                       | -                      | -                        |
| 43                     | -                                       | -                      | -                        |

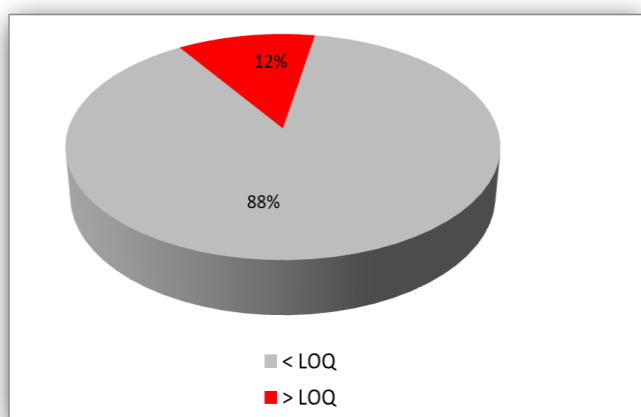
| Zaporedna št. vzorca / | AMITRAZ <sup>(1)</sup><br>konc. (mg/kg) | TIMOL<br>konc. (mg/kg) | KUMAFOS<br>konc. (mg/kg) |
|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| LOQ                    | 0,01                                    | 0,07                   | 0,009                    |
| 44                     | -                                       | -                      | -                        |
| 45                     | -                                       | -                      | -                        |
| 46                     | -                                       | -                      | -                        |
| 47                     | -                                       | -                      | 0,058                    |
| 48                     | -                                       | -                      | -                        |
| 49                     | -                                       | -                      | -                        |
| 50                     | -                                       | -                      | -                        |

**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 (preglednica 1);

Pri 44 od 50 vzorcev (88%) 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: Delež vzorcev, pri katerih so bile vrednosti timola, kumafosa in amitraza nad LOQ oz. pod LOQ.*

Pri 6 vzorcih (12%) smo vsebnost aktivne snovi zaznali in vrednost kvantitativno ovrednotili. Prisotnost ostankov kumafosa smo ugotovili v 2 vzorcih medu v območju od 0,013 do 0,058 mg/kg, amitraz smo določili pri 4 vzorcih (od 0,01 do 0,03 mg/kg), timola pa v vzorcih nismo zaznali. V skladu z Uredbo komisije (EU) št. 37/2010 je najvišja dovoljena vsebnost amitraza v medu 0,2 mg/kg in kumafosa 0,1 mg/kg. Za timol slovenska in EU zakonodaja ne predpisujeta najvišje dovoljene vrednosti (MRL). Noben vzorec od 50 ni presegel zakonsko predpisane mejne vrednosti MRL.

## Primerjava vsebnosti akaricidov v medu v letih od 2016 do 2026

Ob oddaji vzorca so čebelarji sporočili, katera zdravila za zatiranje varoje so uporabljali v zadnjih letih. V letu 2026 je dve tretjini čebelarjev (66%) uporabljalo kemične pripravke na osnovi amitraza (največ VARIDOL), v kombinaciji z drugimi pripravki. Vse več je čebelarjev, ki uporabljajo pripravke na osnovi flumetrina (POLYVAR YELLOW, BAYVAROL). Malo čebelarjev se poslužuje kemičnih pripravkov, ki vsebujejo kumafos in ekoloških pripravkov, ki vsebujejo timol. V letošnjem letu je bilo 5 čebelarjev, ki so uporabili pripravek na osnovi kumafosa (CHECKMITE), 1 čebelar pa je uporabljal pripravek na osnovi timola (THYMOVAR), v kombinaciji z drugimi pripravki. 13 čebelarjev je uporabljalo ekološka sredstva, na osnovi mravljične in oksalne kisline (APIBIOXAL, OXUVAR, VARROXAL, VARROMED).

Od leta 2016 do 2026, je delež vzorcev, kjer smo zaznali amitraz nihal od 9% do 46%, letos je bil ta delež 8%. Najvišji odstotek pozitivnih vzorcev smo ugotovili v letih od 2017–2020 (28% - 46%) in najnižji odstotek v letih 2026 in 2022 (8% in 9%). Delež vzorcev, kjer smo zaznali kumafos je bil v razponu od 0% do 10%, Najvišji odstotek pozitivnih vzorcev smo ugotovili v letu 2017 (10%) in najnižji (0%) v letih 2022, 2023, 2025. Letos je bil ta delež 4%. Delež vzorcev, ki so vsebovali timol je bil v vseh letih majhen (od 0% do 4%) (diagram 2).

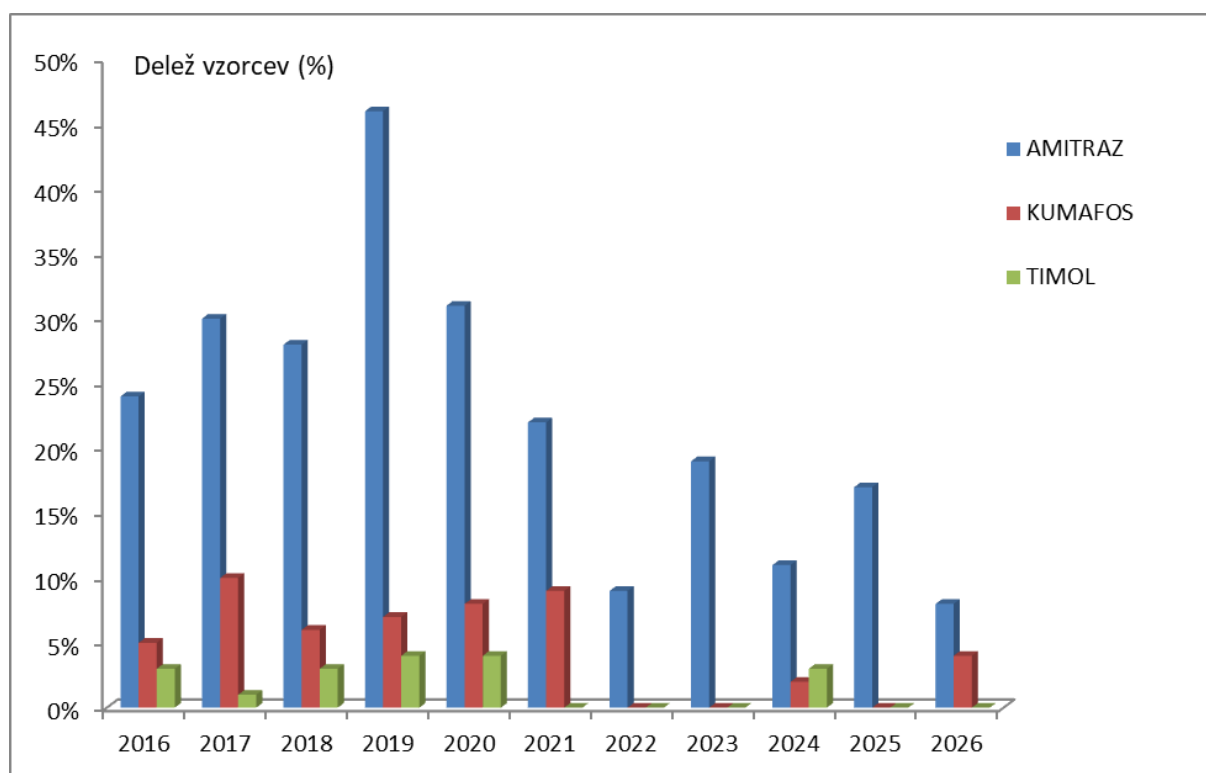


Diagram 2: Primerjava vsebnosti akaricidov v medu v letih od 2016 do 2026

#### 4.3.2. Ostanki antibiotikov v medu

50 vzorcev medu smo testirali na pet skupin veterinarskih zdravil. Posamezne učinkovine, ki jih metode zaznajo in njihova sposobnost določitve oziroma meja odločitve so zbrane v preglednici 3.

*Preglednica 3: Zmogljivost metod določanja ostankov veterinarskih zdravil*

| Skupina        | Učinkovina           | CC $\beta$ [ $\mu$ g/kg] | CC $\alpha$ [ $\mu$ g/kg] |
|----------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| TETRACIKLINI   | tetraciklin          | 15                       |                           |
|                | oksitetraciklin      | 15                       |                           |
|                | klortetraciklin      | 10                       |                           |
|                | doksiciklin          | 10                       |                           |
| AMINOGLIKOZIDI | streptomycin         | 10                       |                           |
|                | dihidrostreptomycin  | 10                       |                           |
| KINOLONI       | danofloksacin        | 10                       |                           |
|                | difloksacin          | 10                       |                           |
|                | enrofloksacin        | 10                       |                           |
|                | flumekvin            | 10                       |                           |
|                | marbofloksacin       | 10                       |                           |
|                | nalidiksična kislina | 10                       |                           |
|                | norfloksacin         | 10                       |                           |
|                | sarafloksacin        | 10                       |                           |
| MAKROLIDI      | eritromicin          | 10                       |                           |
|                | gamitromicin         | 10                       |                           |
|                | pirlimicin           | 20                       |                           |
|                | spiramicin           | 10                       |                           |
|                | tildipirozin         | 10                       |                           |
|                | tilmikozin           | 5                        |                           |
|                | tilozin              | 10                       |                           |
|                | linkomicin           | 20                       |                           |
|                | trimetoprim          | 10                       |                           |
|                |                      |                          |                           |
| SULFONAMIDI    | sulfisoksazol        | 5                        | 6                         |
|                | sulfatiazol          | 5                        | 8                         |
|                | sulfamerazin         | 5                        | 9                         |
|                | sulfamonometoksin    | 5                        | 8                         |
|                | sulfadimetoksin      | 5                        | 6                         |
|                | sulfametazin         | 5                        | 8                         |
|                | sulfapiridin         | 5                        | 9                         |
|                | sulfametoksazol      | 5                        | 6                         |
|                | sulfadiazin          | 5                        | 6                         |
|                | sulfanilamid         | 5                        | 8                         |
|                |                      |                          |                           |
|                | sulfametizol         | 5                        | 7                         |

Tako kot v preteklih letih, tudi v letu 2026 v nobenem od preskušanih vzorcev nismo našli nobene od testiranih učinkovin.

V sedmih letih je bilo na tri skupine antibiotikov testiranih 322 vzorcev medu. Leta 2019 je bilo pregledanih 58 vzorcev, največ, 100 vzorcev, je bilo analiziranih leta 2020, 45 jih je bilo pregledanih leta 2021, samo 22 v letu 2022, nekoliko več, 31, leta 2023 in 66 vzorcev v letu 2024 in 47 v 2025. Leta 2025 in 2026 smo nadzor razširili na dodatni skupini antibiotikov in sicer na kinolone in makrolide.

Manjše število vzorcev v nekaterih letih je posledica neugodnih okoljskih razmer. Marsikje v Sloveniji so čebelarji svoje čebele hranili še dolgo v pomlad. Zaradi slabe paše je bila količina medu in ostalih čebeljih pridelkov majhna.

Pomanjkanje hrane oslabi čebelje družine, ki postanejo dovzetnejše za okužbe. Kljub temu v nobenem medu nismo odkrili ostankov antibiotikov.

## 5. ZAKLJUČKI

Kemijske analize v čebelarstvu so potrebne za uspešno obvladovanje čebeljih bolezni. Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo analizirali med slovenskih pridelovalcev, v katerem smo določali ostanke sredstev za zatiranje čebelje bolezni varoza (timola, kumafosa in amitraza). Nacionalni veterinarski inštitut pa je v vzorcih medu ugotavljal prisotnost 34 učinkovin iz petih skupin antibiotikov (aminoglikozidov, makrolidov, kinolonov, tetraciklinov in sulfonamidov). Analize smo izvedli v okviru Uredbe o izvajanju intervencij v sektorju čebelarskih proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike in programa »Analize čebeljih pridelkov za leto 2026« [1].

V okviru naloge smo zbrali 50 vzorcev medu. Pri analizi ostankov kemičnih sredstev za zatiranje varoje smo ugotovili sledeče: Pri 88% (44 od 50 vzorcev) ostankov timola, kumafosa ali amitraza nismo zaznali, oziroma so bile vrednosti pod mejo kvantitativne določitve ( $< \text{LOQ}$ ). Pri 6 vzorcih smo aktivne snovi zaznali (vrednosti so bile nad mejo kvantitativne določitve ( $> \text{LOQ}$ ). Prisotnost amitraza smo zaznali pri 4 od 50 vzorcev; koncentracije so bile v območju od 0,01 do 0,03 mg/kg. Prisotnost kumafosa smo zaznali v 2 od 50 vzorcev (koncentracije so bile od 0,013 mg/kg in 0,058 mg/kg). Ostankov timola nismo zaznali v nobenem vzorcu.

Noben od 50 analiziranih vzorcev ni presegel zakonsko predpisane mejne vrednosti MRL [2].

Iz primerjave rezultatov, ki smo jo naredili za obdobje od 2016 do 2026 smo ugotovili, da je amitraz prisoten v največjem številu analiziranih vzorcev. Takšen rezultat je razumljiv, saj večina čebelarjev uporablja pripravke na osnovi amitraza, največkrat v kombinaciji z ekološkimi pripravki. Hkrati pa skozi leta vidimo trend padanja deleža vzorcev, pri katerih zaznamo prisotnost amitraza. V letošnjem letu je bil ta delež le 8%, za razliko od preteklih let (l. 2017 – 2020), ko je bil delež mnogo višji, od 28% - 46%.

Nobena od učinkovin iz skupine aminoglikozidov, kinolonov, makrolidov, tetraciklinov in sulfonamidov ni registrirana za zdravljenje čebel. Iz literature vemo, da čebelarji antibiotike uporabljajo ob hudih okužbah za prikrivanje znakov bolezni. V preteklosti smo že odkrili vzorce z merljivimi ostanki tetraciklinov in sulfonamidov. Med testiranimi 419 vzorci v letih od 2019 do 2026 pa ni bilo nobenega, ki bi vseboval ostanke katerekoli od preiskovanih 17 oziroma 34 učinkovin.

## 6. VIRI

- [1] Uredba o izvajanju intervencij v sektorju čebelarских proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023-2027 (Uradni list RS, št. 17/2023, z dne 10.2.2023);
- [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] Izvedbena uredba Komisije (EU) 2021/808 z dne 22. marca 2021 o izvajanju analiznih metod za ostanke farmakološko aktivnih snovi, ki se uporabljajo pri živalih za proizvodnjo živil, o razlagi rezultatov in metodah, ki jih je treba uporabljati za vzorčenje, ter o razveljavitvi odločb 2002/657/ES in 98/179/ES