

Analize na ostanke kemičnih sredstev za zatiranje varoj v čebeljih pridelkih (vosek, cvetni prah, propolis)

Aljaž Debelak
Svetovalec za zagotavljanje varne hrane
aljaz.debelak@czs.si

Čebelarstva zveza Slovenije je v sodelovanju z italijanskim podizvajalcem Neutron SpA izvedla analize vsebnosti ostankov kumafosa, timola in metabolitov amitraza v cvetnem prahu, propolisu in vosku. Glavni cilji raziskave so bili ugotavljanje skladnosti ter izboljšanje kakovosti in varnosti čebeljih pridelkov, svetovanje čebelarjem ter odpravljanje napak v primarni proizvodnji. Na podlagi analiznih izvidov smo čebelarjem svetovali glede varnosti pridelkov in podali usmeritve za nadaljnje delo v skladu z dobro čebelarsko prakso. Vse analize in strokovno svetovanje so bili za čebelarje brezplačni.

Rezultati so nastali v okviru Uredbe o izvajanju intervencij v sektorju čebelarskih proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike in programa »Analize čebeljih pridelkov za leto 2026«, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

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.

Za **med** 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* predpisana najvišja mejna vrednost (MRL) ostankov **kumfosa** in **amitraza** (vsota amitraza in vseh metabolitov, ki vsebujejo radikal 2,4DMA, izražena kot amitraz), **za ostale čebelje pridelke najvišja mejna vrednosti še ni predpisana**.

Farmakološko aktivna substanca	Najvišja mejna vrednost ostankov (MRL) v medu
Amitraz in metaboliti	0,2 mg/kg
Kumafos	0,1 mg/kg

Za **timol** najvišje vsebnosti v čebeljih pridelkih ni predpisane. Ob prekomerni oz. nepravilni uporabi pa lahko vpliva na čebelje pridelke in njihove senzorične lastnosti.

Vzorčenje

Poziv za zbiranje vzorcev je bil napovedan v reviji Slovenski čebelar in večkrat objavljen na spletni strani ČZS. Čebelarje smo o možnosti oddaje vzorcev čebeljih pridelkov obvestili tudi preko aplikacije E-čebelar, družbenih omrežij in na vseh večjih dogodkih ČZS. Vsak čebelar je bil v programskem letu 2026 v okviru sklopa 3 upravičen k oddaji vzorca cvetnega prahu in/ali vzorca propolisa, ter dveh vzorcev voska (ne glede na izvor voska: lastni, kupljen vosek ali kupljene satnice). Ob oddaji vzorca je moral izpolniti tudi prijavitni obrazec z izjavo. Čebelarstva zveza Slovenije je zbrala 80 vzorcev voska, 10 vzorcev propolisa in 10 vzorcev cvetnega prahu iz različnih statističnih regij Slovenije.

REZULTATI

Vsebnost akaricidov v vzorcih cvetnega prahu

Analizirali smo 10 vzorcev cvetnega prahu. Ostanke kumafosa in timola nismo zaznali, tudi v preteklih letih smo jih zaznali le redko. Metabolite amitraza pa smo določili v treh vzorcih (30 %), pri čemer je bila najvišja izmerjena vrednost 0,05 mg/kg, kar je še vedno precej pod najvišjo dovoljeno vrednostjo za med (0,2 mg/kg). Med letoma 2020 in 2026 smo metabolite amitraza določili v 38 % analiziranih vzorcev. Ker se pojavljajo v večjem deležu vzorcev cvetnega prahu, svetujemo čebelarjem, da so pri uporabi zdravil z učinkovino amitraz previdni oziroma se raje odločijo za zdravila na osnovi ekoloških učinkovin v primeru pridobivanja tega čebeljega pridelka. Prav tako je nujno nadaljnje spremljanje vrednosti akaricidov v cvetnem prahu.

Vsebnost akaricidov v vzorcih propolisa

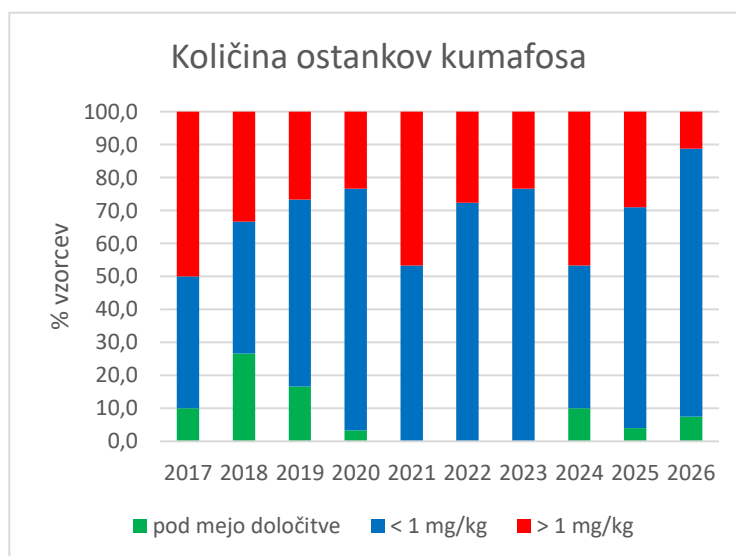
V letu 2026 smo v analizo prejeli deset vzorcev propolisa. Tako ostanke kumafosa kot tudi metabolitov amitraza smo zaznali pri devetih vzorcih (90 %), podobna pogostost zaznave je bila tudi v preteklih letih. Najvišja izmerjena vrednost kumafosa je bila 4,4 mg/kg, kar je precej manj kot v letu 2025, ko smo pri enem vzorcu določili vrednost 72,1 mg/kg. Najvišja izmerjena vsebnost metabolitov amitraza je bila v letošnjem letu precej višja in je znašala 126 mg/kg, medtem ko je bila najvišja vsebnost v lanskem letu 13,4 mg/kg. Ostanke timola je bilo v vzorcih razmeroma malo, z izjemo enega vzorca, ki ga je vseboval izredno veliko, kar 1230 mg/kg, najvišja določena vrednost v letu 2025 pa je znašala 22,1 mg/kg.

Rezultati kažejo na precejšnjo variabilnost vsebnosti posameznih učinkovin med vzorci. Velike razlike med vzorci potrjujejo, da je pri propolisu vpliv načina pridobivanja in uporabe zdravil med posameznimi čebelarji zelo različen. Glede na to, da večina vzorcev propolisa vsebuje ostanke akaricidov je spremljanje stanja in svetovanje čebelarjem o dobri čebelarski praksi pri pridobivanju propolisa nujno.

Vsebnost akaricidov v vzorcih voska

V letu 2026 smo analizirali 80 vzorcev voska. Povprečna vsebnost ostankov kumafosa v analiziranih vzorcih je znašala 0,57 mg/kg, kar je najmanj do sedaj, in precej pod povprečjem 2,25 mg/kg iz obdobja 2020-2025. 89 % vzorcev voska je vsebovalo kumafosa manj kot 1 mg/kg, najvišja vsebnost ostankov pa je znašala 10,1 mg/kg.

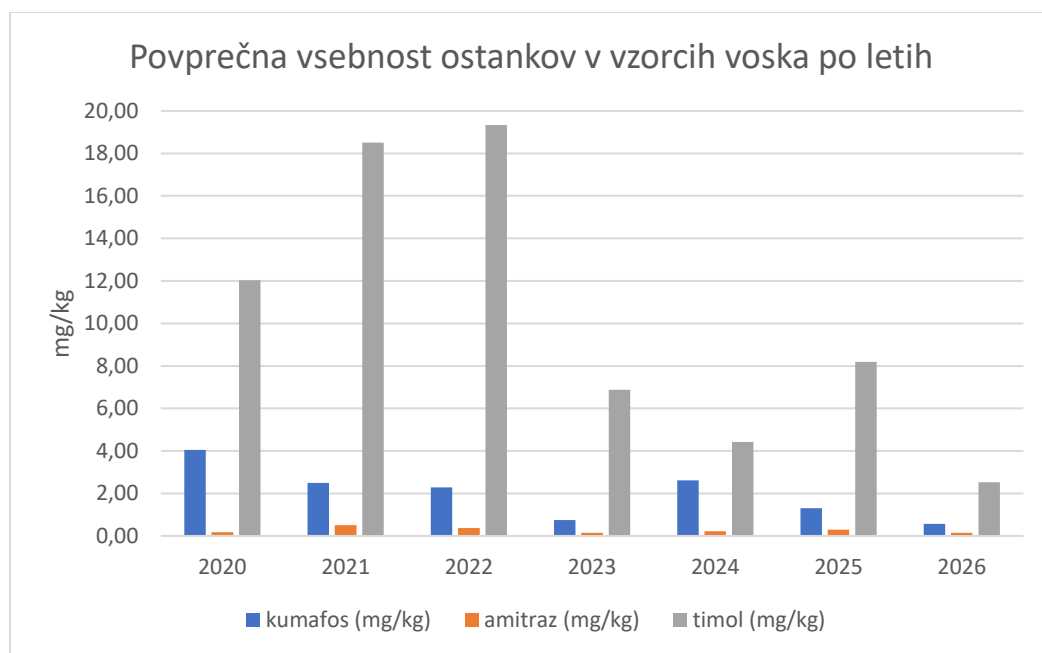
Najvišja dovoljena meja ostankov kumafosa v vosku ni predpisana, različni strokovni viri pa navajajo, da pri vsebnosti **več kot 1 mg/kg kumafosa v vosku, le ta začne prehajati tudi v ostale čebelje pridelke** in s tem predstavlja grožnjo varnosti teh pridelkov. Primerjava ostankov kumafosa v vzorcih voska iz preteklih let je predstavljena na sliki 1.



Slika 1: Količina ostankov kumafosa v vzorcih voska.

Povprečna vsebnost metabolitov amitraza je bila 0,14 mg/kg, kar je prav tako najnižje do sedaj, in pod povprečjem 0,29 mg/kg iz obdobja 2020-2025. Najvišja vrednost je bila 1,0 mg/kg, pri vseh ostalih vzorcih pa manj. Podobno kot pretekla leta se večina vzorcev uvršča v območje nizkih koncentracij, kar je pozitiven znak glede ostankov metabolitov amitraza.

Povprečna vrednost timola je znašala 2,53 mg/kg, kar je prav tako najnižja vrednost do sedaj in pod povprečjem 11,56 mg/kg iz obdobja 2020-2025. Standardni odklon ($\pm 8,10$ mg/kg) kaže, da so razlike med vzorci velike, kar je pričakovano, saj je timol naravna učinkovina, ki jo čebelarji uporabljajo v različnih koncentracijah in obdobjih.



Slika 2: Povprečna vsebnost ostankov v vzorcih voska po letih.

V primerjavi s prejšnjimi leti (2020-2025) so povprečne vrednosti vseh preiskovanih ostankov najnižje, kar je zelo spodbuden podatek in kaže na vse večje zavedanje čebelarjev o pomenu čistega voska kot prve embalaže za med (slika 2).

Vosek ekoloških čebelarjev

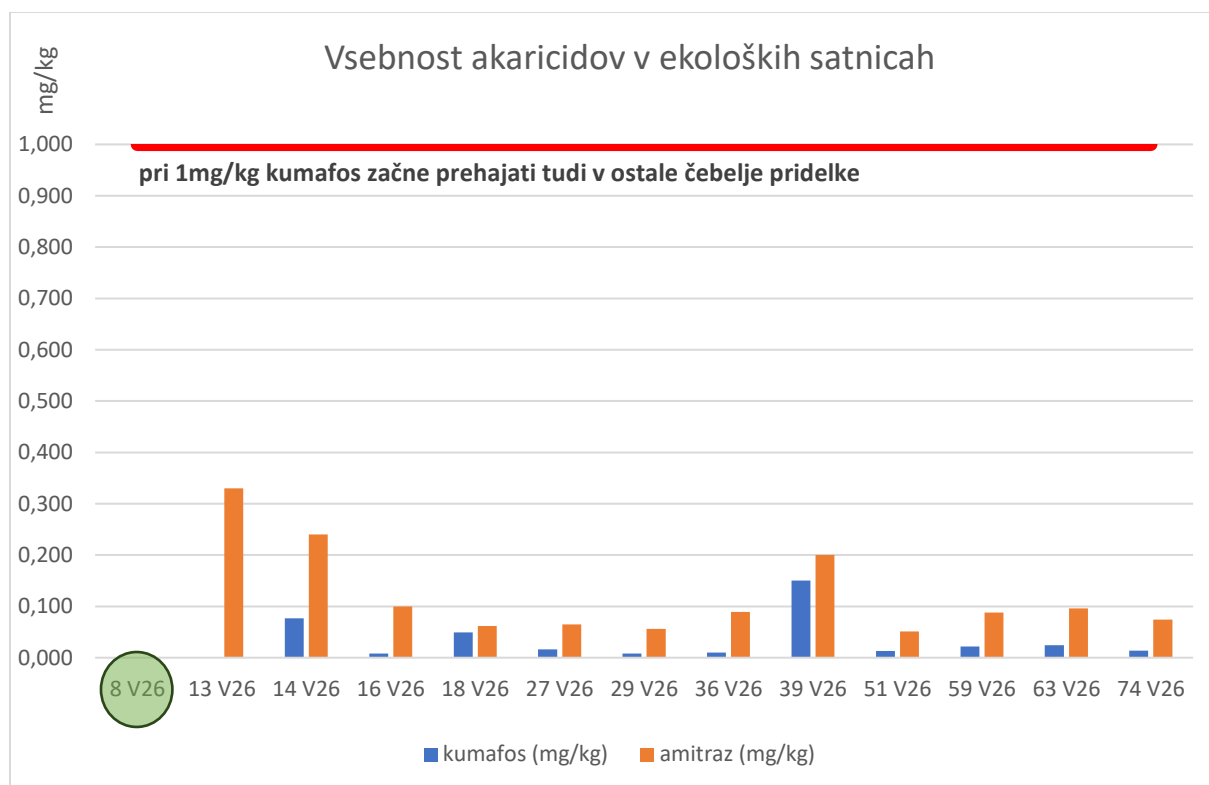
Nižje povprečne vsebnosti ostankov v letu 2026 pa so lahko tudi posledica spodbujanja ekoloških čebelarjev k oddaji vzorca voska, saj smo zbrali 37 vzorcev voska ekoloških čebelarjev oziroma čebelarjev v preusmeritvi k ekološkemu čebelarjenju. Od tega je bilo 23 vzorcev lastnega voska, en vzorec kupljenega voska in 13 vzorcev kupljenih satnic. Presenetljivo je dejstvo, da so zgolj 4 (10,8 %) izmed teh vzorcev bili popolnoma brez zaznanih ostankov kumafosa in metabolitov amitraza (oba sredstva nista dovoljena v ekološkem čebelarstvu). Izmed teh štirih so bili trije vzorci lastnega voska in samo en vzorec kupljenih satnic. Povprečna vsebnost ostankov kumafosa v lastnem vosku ekoloških čebelarjev je bila 0,18 mg/kg, povprečna vsebnost ostankov metabolitov amitraza pa 0,08 mg/kg.

Ekološke satnice

Raziskava je pokazala, da si ostanke akaricidov čebelarji vnašajo tudi z ekološkimi satnicami, saj samo en izmed 13 vzorcev ekoloških satnic ni vseboval zaznane vrednosti kumafosa in metabolitov amitraza (vzorec 8 V26 iz slike 3). Sicer pa so ekološke satnice v povprečju vsebovale 0,03 mg/kg kumafosa in 0,11 mg/kg metabolitov amitraza. Povprečne vrednosti so odraz trenutnega stanja v ekoloških satnicah, ne vemo pa kako je bilo v prejšnjih letih, ko so lahko bile vsebnosti ostankov tudi višje, zato je

spremljanje stanja nujno. Pojav ostankov akaricidov v satnicah sicer ni novost, saj smo o njihovih visokih vsebnostih v konvencionalnih satnicah že večkrat poročali. V raziskavi ČZS iz leta 2022 je najvišja izmerjena vsebnost kumafosa v konvencionalnih satnicah znašala kar 9,1 mg/kg, najnižja pa 0,47 mg/kg (Auguštin, 2022).

Analizne metode akreditiranega laboratorija Neutron SpA lahko določijo vrednosti ostankov kumafosa in metabolitov amitraza z mejo detekcije 0,005 mg/kg, kar je precej natančneje kot na primer pred petnajstimi leti, ko je bila ta med 0,5 in 0,1 mg/kg. Tudi zaradi tega razloga je sedaj pojav ostankov metabolitov amitraza in kumafosa v vosku ekoloških čebelarjev in ekoloških satnicah čedalje pogostejši.



Slika 3: Vsebnosti ostankov sintetičnih akaricidov v ekoloških satnicah.

Zaključek

Rezultati analiz voska, propolisa in cvetnega prahu v letu 2026 kažejo, da se ostanki akaricidov še vedno pojavljajo, najbolj variabilni so rezultati analiz propolisa, ki so bili v letošnjem letu povprečno bolj obremenjeni z metaboliti amitraza. V vzorcih voska se nadaljuje trend zmanjšanja vsebnosti kumafosa v primerjavi z letoma 2024 in 2025, prav tako je bila tudi najnižja do sedaj izmerjena povprečna vsebnost ostankov metabolitov amitraza in timola. Zaradi vedno bolj natančnih analiznih metod se ostanki akaricidov v manjših količinah pojavljajo v vosku ekoloških čebelarjev. Ostanke obeh sintetičnih akaricidov smo zaznali v skoraj vseh pregledanih ekoloških satnicah, zato je nujno spremljanje stanja ekoloških satnic na tržišču, da lahko ocenimo v kolikšni meri si ekološki čebelarji vnašajo ostanke akaricidov v panje preko te osnovne surovine.

Ker se ostanki sintetičnih akaricidov pogosto pojavljajo v čebeljih pridelkih (predvsem v vosku in propolisu), sta redno spremljanje stanja ter svetovanje čebelarjem ključna. Spodbujanje k upoštevanju dobrih čebelarskih praks in notranji nadzor čebelarstva bistveno prispevata k zagotavljanju varnosti in kakovosti vseh čebeljih pridelkov.

Viri

Debelak A. 2026. Poročilo o izvajanju programa podintervencije »Analiza čebeljih pridelkov za leto 2026«, sklop 3: Analize na ostanke kemičnih sredstev za zatiranje varoj v čebeljih pridelkih (vosek, cvetni prah, propolis)

Auguštin, V., 2022. Kakovost satnic na slovenskem trgu. Slovenski čebelar 5/2022, 132-133.