

## Karakterizacija slovenskega propolisa

Tomaž Samec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Čebelarska zveza Slovenije, Brdo pri Lukovici 8, 1225 Lukovica

V programskem obdobju 2023–2025 smo v sklopu raziskave »Karakterizacija čebeljih pridelkov« proučevali senzorične lastnosti in zastopanost fenolnih spojin v slovenskem propolisu. Nadaljevali smo z delom prejšnjega programskega obdobja (2020-2022). V članku podajamo rezultate raziskave iz obdobja 2023-2025 (Ratajc in sod., 2025).

Rezultati so nastali v okviru Uredbe o izvajanju intervencij v sektorju čebelarskih proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike in programa »Karakterizacija čebeljih pridelkov za obdobje 2023-2025«, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

### Uvod

Propolis je smolnata, lepljiva snov, ki jo čebele pridobivajo iz rastlinskih popkov, smol in balzamov. V panju opravlja pomembno vlogo pri zaščiti čebelje družine pred boleznimi, saj deluje kot naravni antibiotik s širokim spektrom delovanja. Propolis ima protimikrobne, protivnetne, protivirusne, antioksidativne in celo protitumorske lastnosti. Zaradi svoje kemijske kompleksnosti se uporablja v medicini, kozmetiki in kot prehransko dopolnilo.

Sestava propolisa je odvisna od rastlinskih virov, vrste čebel, geografske in klimatske lege čebelnjaka ter metod pridobivanja. Glavne bioaktivne sestavine propolisa so fenolne spojine, med katerimi prevladujejo flavonoidi (pinocembrin, pinobanksin, krizin, galangin) in fenolne kisline (cimetna, p-kumarna, kavna, ferulna kislina) ter njihovi estri, kot je CAPE (fenetilni ester kavne kisline). Fenolne spojine so odgovorne za večino bioloških učinkov propolisa.

Cilj raziskave je bil določiti sestavo fenolnih spojin v slovenskih vzorcih propolisa ter njihove senzorične lastnosti.

### Zbiranje vzorcev

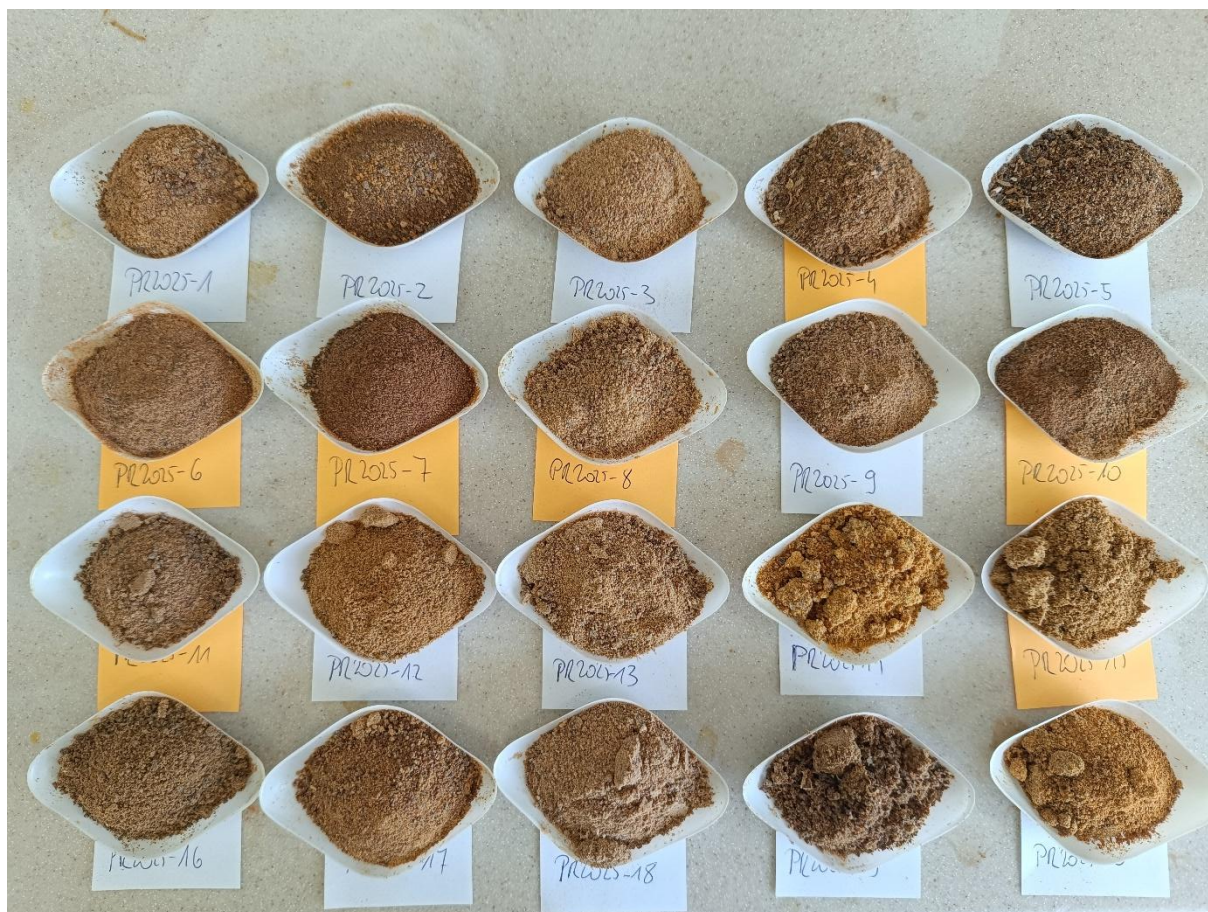
V raziskavo je bilo vključenih 60 vzorcev propolisa, pridelanih v letih 2022–2024 iz desetih statističnih regij Slovenije. Analizirali smo dvanajst (12) vzorcev pomurske regije, enajst (11) vzorcev jugovzhodne regije, devet (9) vzorcev podravske regije, sedem (7) vzorcev gorenjske regije, sedem (7) vzorcev primorsko-notranjske regije, šest (6) vzorcev osrednjeslovenske regije, pet (5) vzorce iz savinjske regije, en (1) vzorec goriške regije, en (1) vzorec posavske regije in en (1) vzorec zasavske regije.

Vzorci smo pregledali in odstranili fizikalne nečistoče (vosek, delčke čebel) ter jih pripravili za analizo.

### Senzorična ocena

Vzorci propolisa je zaznamovala velika raznolikost po strukturi, barvi in vonju:

- Struktura: fina zrnca, drobna zrna, velika zrna
- Barva: svetlo rjava, rjava, temno rjava, rjava z rdečkastimi odtenki
- Vonj: 8 vzorcev močnega vonja, 48 srednjega, 4 šibkega



*Raznolikost slovenskega propolisa že v senzorični oceni (Samec T.).*

Vzorci z najbolj izrazitim vonjem smo pridobili v primorsko-notranjski, osrednjeslovenski in podravski regiji. Senzorične lastnosti kažejo raznolikost ter vpliv rastlinskih virov in geografskega položaja čebelnjaka oz. postavitve čebelje družine.

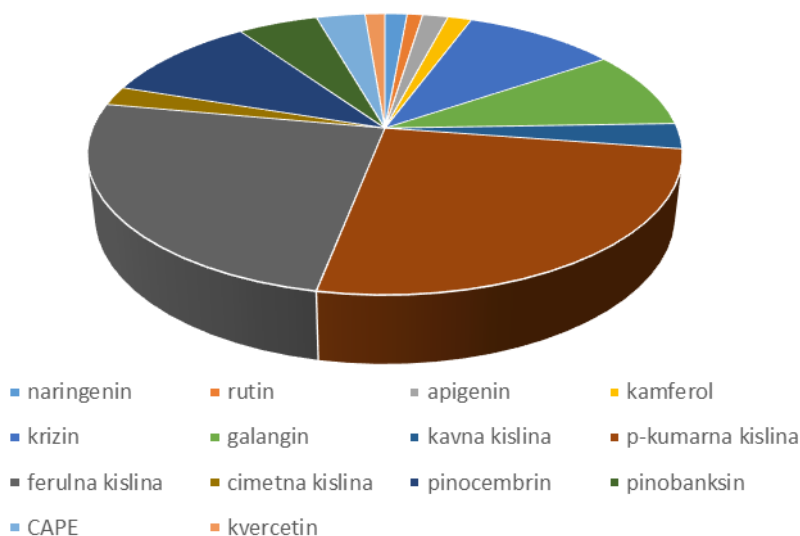
### Fenolne spojine

Fenolne spojine predstavljajo glavni bioaktivni del propolisa. Analizirani vzorci so vsebovali različne flavonoide in fenolne kisline:

**Skupne fenolne spojine:** 2,78–14,57 %, povprečno 6,25 %, od tega:

- **p-Kumarna kislina:** 0,67–3,87 %, povprečno 1,92 % (vsi vzorci propolisa)
- **Ferulna kislina:** 0,59–3,29 %, povprečno 1,85 % (vsi vzorci propolisa)

- **Pinocembrin:** 0,09–4,06 %, povprečno 0,77 % (vsi vzorci propolisa)
- **Kavna kislina:** 0,10–0,52 %, povprečno 0,22 % (vsi vzorci propolisa)
- **Naringenin:** 0,05–0,22 %, povprečno 0,11 % (58 vzorcev propolisa)
- **Apigenin:** 0,06–0,31 %, povprečno 0,12 % (57 vzorcev propolisa)
- **Krizin:** 0,09–2,73 %, povprečno 0,74 % (43 vzorcev propolisa)
- **CAPE:** 0,05–0,71 %, povprečno 0,24 % (40 vzorcev propolisa)
- **Pinobanksin:** 0,05–2,53 %, povprečno 0,39 % (33 vzorcev propolisa)
- **Galangin:** 0,07–3,17 %, povprečno 0,67 % (28 vzorcev propolisa)
- **Kvercetin:** 0,05–0,17 %, povprečno 0,10 % (15 vzorcev propolisa)
- **Kamferol:** 0,06–0,21 %, povprečno 0,12 % (6 vzorcev propolisa)
- **Cimetna kislina:** 0,06–0,62 %, povprečno 0,17 % (6 vzorcev propolisa)
- **Rutin:** 0,06–0,09 %, povprečno 0,08 % (2 vzorcev propolisa)



*Povprečne vrednosti fenolnih spojin v slovenskem propolisu.*

Med regijami niso bile ugotovljene statistično značilne razlike v vsoti fenolnih spojin, vendar je bila raznolikost med posameznimi vzorci velika. Največ fenolnih spojin je vseboval vzorec PR2024-9 (Pomurska regija), najmanj vzorec PR2025-16 (Gorenjska regija).

S spektrofotometrično metodo smo zaznali največ 10,25 % skupnih fenolnih spojin, od tega flavonov/flavonolov največ 1,50 % in flavanonov/dihidroflavonolov največ 1,37 %. Rezultati potrjujejo raznolikost slovenskega propolisa in prispevek različnih rastlinskih virov.

## **Zaključek**

Raziskava slovenskih vzorcev propolisa je pokazala, da fenolne spojine ostajajo ključne bioaktivne komponente. Kljub relativno nizkim koncentracijam posameznih fenolov so prisotne številne spojine, kar odraža raznolikost rastlinskih virov, ki jih čebele zbirajo.

Rezultati senzorične ocene so pokazali raznolikost v strukturi, barvi in vonju, ki je posledica geografske lege in rastlinskih virov. Fenolne spojine so bile prisotne v vseh vzorcih, pri čemer niso bile ugotovljene statistično značilne razlike med regijami, a je bila raznolikost med posameznimi vzorci velika.

Primerjava z raziskavami iz obdobja 2017–2022 kaže, da se vsebnost fenolnih spojin v slovenskih vzorcih propolisa ohranja v primerljivih mejah, kar potrjuje stabilnost kemijskega profila slovenskega propolisa. Nadaljnje raziskave fenolnih spojin so ključne za poglobljeno poznavanje lastnosti propolisa in njegovo optimalno uporabo.

## **Viri**

Kandolf Borovšak, A., Lilek, N., Samec, T., Bertonselj, J., Korošec, M., Debelak A., Janžekovič, A. 2022: Končno poročilo aplikativne raziskave Karakterizacija čebeljih pridelkov. Lukovica, ČZS: 193 str.

Ratajc U., Debelak A., Golob S., Samec T., Nečemer M. (2025): Končno poročilo aplikativne raziskave Karakterizacija čebeljih pridelkov 2023-2025. Lukovica: Čebelarska zveza Slovenije.