

Karakterizacija čebeljih pridelkov – propolis (2017–2019)

Tomaž Samec

svetovalec JSSČ za varno hrano
tomaz.samec@czs.si

Propolis je lepljiva, smolnata snov, grenkega okusa in močnega vonja po rastlinskih popkih, medu, vosku. Že v antiki so mu namenjali posebno pozornost. Čebelarji so opazovali čebele, kako so pred vhomom v svoje panje gradile steno iz propolisa. Beseda propolis izvira iz dveh besed: »pro« pomeni pred, »polis« pa mesto (Burdock, 1998). Propolisu pravimo tudi zadela vina. Rezultati, predstavljeni v tem članku, so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v RS v letih 2017–2019, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna EU.

Glavna funkcija propolisa v panju je ohranjanje sterilnega okolja v njem in preprečevanje nastanka bolezni v čebelji družini. V humani rabi deluje protimikrobno, protivnetno, proti tumorjem, čirrom in drugim povzročiteljem bolezni, je dober antioksidant (Huang in sod., 2014). Izdelki iz propolisa se prodajajo kot prehransko dopolnilo, uporabni so v medicini in kozmetiki (Medić Šarić in sod., 2013). Obstajajo prizadevanja za grobo standardizacijo osnovnih količin nekaterih sestavin v propolisu, kar pa je zelo težavno, saj so med njimi ogromne razlike, kljub vsemu pa vsi kažejo podobno mikrobiološko dejavnost, ki je lahko posledica sinergijskega delovanja sestavin propolisa.

Nastanek in vloga propolisa v čebelji družini

Naloga smole na popkih je, da jih zaščitijo pred zmrzaljo. Nabiranje smole je naloga posameznih čebel v glavni dobi paše, v času paše dajejo prednost medicini, mani in cvetnemu prahu. Največ smole naberejo čebele v času od avgusta do oktobra na iglastem drevju, topolih, brezah, vrbah, jelšah, divjih kostanjih, brestih in na koščičastih sadnih drevesih. Letni pridelek je odvisen od podnebja, geografske lege, rase čebel, rastlinstva ter čebelarjeve tehnologije pridobivanja in njegovega znanja.

Čebele s propolisom razkužujejo notranje panjske površine in vse dele panja, zamašijo reže in odprtine v panjskih delih, v krajih z zelo nizkimi temperaturami včasih celo zožijo žrela. Najbolj propolizirajo prostore tik ob žrelu. Čebele z njim razkužijo tudi celice, ki jih bo matica

zaleгла, pritrjujejo premične dele v panju in ga dodajajo pri gradnji satja. S propolisom premažejo tudi vse vsiljivce, ki so jih ubile v panju, s čimer preprečijo razpad teh organizmov in razmnoževanje klic v razpadajočem telesu vsiljivcev in okužbo družine (Jedlovčnik in Pušnik, 2011).

Sestava propolisa

Sestava propolisa je raznolika, odvisna je od rastlin, na katerih so čebele nabirale surovine zanj, od podnebnih razmer v času nabiranja, pa tudi od načina pridobivanja in vrste čebel, ki imajo močno preferenco do posameznega tipa rastlin (Bankova in sod., 2002). V grobem propolis sestavljajo smole (fenolne spojine) in rastlinski balzami (50 %), čebelji vosek (30 %), eterična olja in aromatične spojine (10 %), cvetni prah (5 %) ter druge sestavine, kot so aminokisline, vitamini, minerali in netopne snovi (Burdock, 1998; Sforcin, 2007; Coneac in sod., 2008).

Doslej so v propolisu identificirali več sto različnih sestavin. Glavne so fenolne spojine: flavonoidi (flavoni, flavonoli in flavanoni) ter fenolne kisline in njihovi estri, ki so odgovorni za protivirusno in protivnetno delovanje propolisa. Naravni fenoli delujejo tudi kot antioksidanti. Najznačilnejše fenolne spojine propolisa so: pinocembrin, pinobanksin, fenetilni ester kavne kisline (CAPE), artepilin C, cimetna, kumarna, kavna, ferulna in izoferulna kislina ter krizin, galangin, kamferol in kvercetin (Huang in sod., 2014).

Pridobivanje propolisa

Propolis lahko pridelujemo priložnostno ali načrtno. Priložnostno zbran propolis so čebele odložile v panjih,



Priložnostno pridelani propolis

Foto: Evgeny Andreevich Starchevsky

med vratci, na mreži, na podložnih palicah, na matični rešetki. To delo opravljamo v hladnejših jesenskih dneh, ko propolis ni več lepljiv. Glede na postopek ima takšen propolis več ali manj primesi, tj. ostanke lesa, barve, jajčec vešče, dele odmrlih čebel, veliko voska, morebitne ostanke papirja in druge nečistoče. Čebelar propolisa z nečistočami ne sme uporabljati za izdelavo izdelkov na osnovi propolisa.

Pri načrtnem pridobivanju propolisa uporabimo postopke in sredstva, s katerimi bomo zagotovili neoporečen pridelek, torej izključno materiale, ki so primerni za uporabo v živilstvu. Tehnike načrtna pridelave propolisa so odvisne od tipa panja in od izbranih pripomočkov. Propolis lahko pridelujemo v vsakem tipu panja, v katerega lahko vstavimo namenske pripomočke, praviloma na mesta, kamor čebele najraje odlagajo propolis, tj. nad plodišče plodišče oziroma tik ob gnezdu. Vsak panj ima svoje dobre in slabe lastnosti (Jedlovčnik in Pušnik, 2011).

Rezultati raziskave

V raziskavo karakterizacije propolisa smo vključili 40 vzorcev propolisa slovenskega porekla, pridelanega v letih 2016, 2017 in 2018, iz devetih statističnih regij Slovenije. Analizirali smo po dva vzorca propolisa iz gorenjske regije, tri iz goriške, šest iz jugovzhodne Slovenije, dva iz koroške regije, dva obalno-kraške regije, sedem iz osrednjeslovenske regije, osem iz podravske regije, šest iz pomurske regije ter štiri vzorce iz savinjske regije. 16 vzorcev je bilo pridelanih v letu 2016, 10 v letu 2017 in 14 v letu 2018.

Posamezne vzorce propolisa smo pregledali in odstranili fizikalne nečistoče (delčki čebel, vosek ...). Nato smo vzorce stehali in pripravili za analizo. Pred analizo smo vzorce senzorično ocenili, pri čemer smo ocenili videz, barvo in vonj. Zbrani vzorci propolisa so bili že po samem videzu zelo različni: od fi-



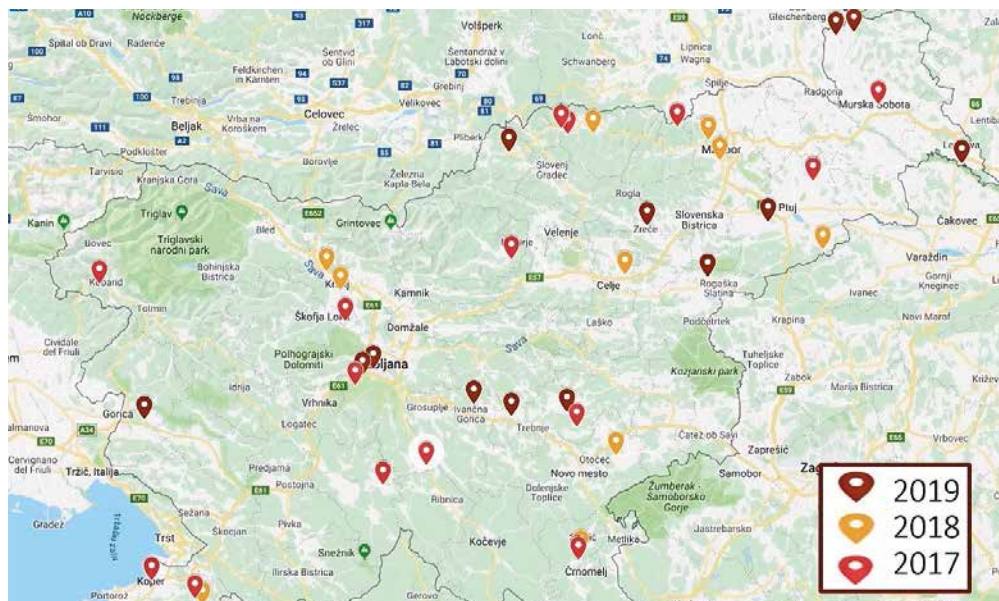
Propolis, pridobljen na namensko vstavljenih pripomočkih

Foto: Tomaž Samec

nega prahu, drobnih, srednje velikih do večjih zrn. Prav tako so se zbrani vzorci propolisa razlikovali po barvi od rumene barve, svetle do temno rjave barve in do skoraj črne barve. Po vonju je bilo od skupno 40 vzorcev propolisa osem vzorcev malo aromatičnih, 22 vzorcev srednje aromatičnih, in deset vzorcev močno aromatičnih. Najbolj aromatični vzorci so prihajali iz osrednjeslovenske (štirje vzorci), podravske regije (dva vzorca), jugovzhodne Slovenije (en vzorec), obalno-kraške (en vzorec), goriške (en vzorec) in savinjske regije (en vzorec). Med barvo in aromatičnostjo ni bilo ugotovljenih povezav. Analize sestavin propolisa je opravilo podjetje Intertek GmbH iz Bremna, Nemčija. Uporabljena je bila metoda tekočinske kromatografije visoke ločljivosti z UV-detektorjem (HPLC-UV) (Popova in sod., 2007). Vzorci so bili analizirani tudi z bolj robustnimi spektrofotometričnimi metodami s Folin-Ciocalteuovo metodo, vsebnost skupnih flavonov ter flavolov je bila določena z aluminijevim kloridom, vsebnost flavanonov ter dihidroflavonolov pa z 2,4-dinitrofenilhidrazinom (Kamenšek, 2011). Vsota analiziranih fenolnih spojin v zbranih vzorcih propolisa je bila v območju od 0,81 do 13,71 %, v povprečju 5,19 %. Največ fenol-

Preglednica 1: Rezultati analize sestavin propolisa

Snov	Št. vzorcev	% vzorcev	Razpon vsebnosti snovi v %	Povprečna vsebnost snovi v %
p-kumarna kislina	40	100	0,18 do 3,21	1,33
ferulna kislina	40	100	0,16 do 3,10	1,11
kavna kislina	35	87,5	0,11 do 0,69	0,23
fenetilni ester kavne kisline (CAPE)	30	75	0,11 do 1,39	0,37
pinocembrin	28	70	0,11 do 4,70	1,23
galangin	25	62,5	0,11 do 3,42	0,78
krizin	17	42,5	0,17 do 4,21	1,51
cimetna kislina	9	22,5	0,13 do 1,79	0,74
apigenin	8	20	0,10 do 0,34	0,21
naringenin	8	20	0,11 do 0,38	0,16
kamferol	7	17,5	0,12 do 0,38	0,25
kvercetin	3	7,5	0,10 do 0,30	0,22



Zbrani vzorci propolisa v obdobju 2017–2019



Foto: Tomaž Samec

Raznolikost pridobljenih vzorcev propolisa v letu 2019

nih spojin sta vsebovala vzorec propolisa iz pomurske regije in vzorec propolisa iz savinjske regije, ki sta bila po senzoričnih lastnosti med srednje in bolj aromatičnim. Najmanj fenolnih spojin je vseboval vzorec propolisa iz gorenjske regije, ki je bil med manj aromatičnimi. Med vzorci, pridelanimi v različnih letih in različnih regijah, nismo našli statistično značilnih razlik, variabilnost je velika znotraj posameznega leta in regij. V vzorcih niso bili določeni pinobanksin ter izoferulna kislina.

Zaključek

Fenolne spojine so v propolisu zelo značilne. Kljub nizkim koncentracijam posameznih fenolnih spojin, ki smo jih v sklopu aplikativne raziskave analizirali, lahko rečemo, da je raznolikost različnih fenolnih spojin v propolisu, pridelanem na območju Republike Slovenije, precej pestra. To je tudi dokaz, da čebele iščejo in nabirajo osnovne surovine – smole – na različnih drevesih kot tudi podrasti. Pridobljene rezultate je težko primerjati z rezultati drugih študij, saj ni uveljavljene

standardne metode za določanje fenolnih spojin, uporabljajo se tudi različne ekstrakcije fenolnih spojin iz propolisa.

Pridobljene rezultate je težko primerjati z drugimi študijami, tudi zaradi spremenljivosti v sestavi propolisa glede na območje pridelave. Za karakterizacijo topolovega tipa propolisa, ki je značilen za Evropo, je treba določiti skupne flavone, flavonole, flavanone in dihidroflavonole ter skupno vsebnost fenolov, pri čemer tipičen topol tip propolisa vsebuje 8 ± 4 % flavonov/flavonolov, 6 ± 2 % flavanonov/dihidroflavonolov, 28 ± 9 % skupnih fenolov (Bankova, 2005). V naših vzorcih

je bilo največ fenolnih spojin 13,71 %, z manj natančno metodo do 24 %, kar je pod povprečjem, ki ga predlagajo, flavonov/flavonolov z manj natančno metodo smo določili največ do 2,8 %, flavanonov/dihidroflavonolov pa do 7 %, slednji edino ustrezajo predlogu. Kamenšek (2011) je v svoji raziskavi slovenskega propolisa našla v povprečju 31,99 %, največ 50,89 %, najmanj pa 1,55 % skupnih fenolnih spojin, kar je v povprečju več kot v naši raziskavi, vendar pa je tudi njena najnižja vrednost zelo nizka. Flavonov/flavonolov je našla v povprečju 3,58 %, v razponu od 0,08 do 9,82 %, flavanonov/dihidroflavonolov pa v povprečju 4,66 % v razponu od 0,39 % do 8,72 % (Kamenšek, 2011).

Pridobljeni rezultati so osnova za podatkovno zbirko o vsebnosti fenolnih spojin v propolisu, pridobljenem na območju Republike Slovenije, ki jih je treba v nadaljevanju dopolnjevati in upoštevati pri pripravi morebitnih standardov propolisa na ravni EU. Preden se na EU pripravijo standardi o vsebnosti fenolnih spojin, je treba vpeljati enotno metodo, tako da bodo rezultati med seboj primerljivi. Predlog Bankove (2005) je treba ustrezno prilagoditi, saj že na območju Republike Slovenije opažamo veliko raznolikost, spremenljivost je velika tako znotraj statističnih regij kot tudi po letu pridelave.

Celotno poročilo raziskave je objavljeno na: http://www.czs.si/Upload/files/KONCNO_porocilo_karakterizacija_2017-2019_FINAL-koncno.pdf.

Viri:

- Bankova, V., Popova, M., Bogdanov, S., Sabatini, A. G. (2002): Chemical composition of European propolis: expected and unexpected results. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 57, 5-6: 530–533.
- Burdock, G. A. (1998): Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food and Chemical Toxicology*, 39: 347–363.
- Coneac, G., Gafitanu, E., Hădăruța, D. I., Hădăruța, N. G., Pînzaru, I. A., Bandur, G., Urșica, L., Păunescu, V., Gruia, A. (2008): Flavonoid contents of propolis from west side of Romania and correlation with antioxidant activity. *Chemical Bulletin »POLITEHNICA« University*, 53, 67: 56–60.
- Huang, S., Zhang, C. P., Wai, K., Li, G. Q., Hu, F. H. (2014): Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules*, 19: 19.610–19.632.

Medić-Šarić, M., Bojić, M., Rastija, V., Cvek, J. (2013): Polyphenolic profiling of Croatian propolis and wine. *Food Technology and Biotechnology*, 512: 159–170.

Jedlovnik, N., Pušnik, V. (2011): Propolis. V: *Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje II*. Zdešar, P. (ur.) Lukovica, Čebelarstva zveza Slovenije: 351–362.

Kandolf, B., A., Lilek, N., Samec, T., Bertoncelj, J., Korošec, M., Klemenčič Štrukelj, N. (2019): *Končno poročilo aplikativne raziskave Karakterizacija čebeljih pridelkov ter vpliv postopkov obdelave in shranjevanja cvetnega prahu na njegovo kemijsko in mikrobiološko sestavo*. Lukovica: ČZS, str. 98–113.

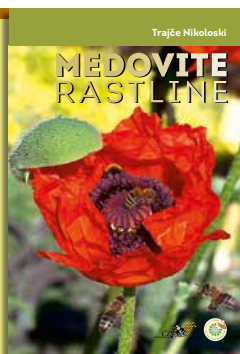
Kamenšek, M. (2011): Spektrofotometrično določanje flavonoidov v slovenskem propolisu. *Izobraževalni center Piramida Maribor*, Diplomaska naloga, 72 str.

Popova, M. P., Bankova, V. S., Bogdanov, S., Tsvetkova, I., Naydenski, C., Marcuzzan, G. L., Sabatini, A. G. (2007): Chemical characteristics of poplar type propolis of different geographical origin. *Apidologie*, 38: 306–311.

Sforcin, J. M. (2007): Propolis and the immune system: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, 13, 1: 1–14.

Dr. Trajče Nikoloski: Medovite rastline

Lukovica: Čebelarstva zveza Slovenije, 2020
366 strani
ISBN: 978-961-6516-79-2



»Knjiga pomeni velik prispevek k ozaveščanju vseh nas o medovitih rastlinah in prispevek k ohranjanju čebel s pomočjo promocije medovitih rastlin.« S temi izbranimi besedami je predsednik ČZS Boštjan Noč pospremil knjigo Medovite rastline, avtorja dr. Trajčeta Nikoloskega, med slovenske čebelarje. Knjigo je založila ČZS, kar že samo po sebi govori o njenem pomenu za slovensko čebelarstvo.

Kdor je že srečal dr. Trajčeta Nikoloskega, lahko razume njegovo poslanstvo, ki je knjiga o medovitih rastlinah. Svoje izjemno široko znanje na področju vrtnarstva je kot vrhunski strokovnjak združil z izkušnjami in znanjem na področju čebelarstva. Knjigo prevevata iskrena ljubezen do narave, čebel in temeljito poznavanje slovenskega rastlinstva, saj kot pravi avtor knjige, »še vedno rad zahajam v naravo, v kraje in planine z veselimi srcem in odprtimi očmi«.

Knjiga Medovite rastline bo lahko kot nepogrešljiv priročnik koristila vsakemu čebelarju. V njej bo marsikateri čebelar lahko odkril rastline iz svoje bližnje okolice, za katere se morda sploh ni zanimal, pa se bo ob pomoči knjige v njem prebudilo zanimanje zanje. Čebelarji z več znanja bodo lahko le še poglobili svoje vedenje o medovitih rastlinah. Knjiga bo dobrodošla vsem tistim čebelarjem, ki selijo čebele na pašo, da razen znanja o čebelarstvu tudi čim bolj poznajo medonosne rastline in pogoje, pod katerimi je od njih največ koristi. Pri tem ne moremo mimo besed dr. Nikoloskega, »ves uspeh čebelarjenja je odvisen predvsem od paše in ne toliko od vrste panja in močne družine«.

V knjigi je pregledno opisanih skoraj 200 medovitih rastlin, med njimi tudi nekaj tujerodnih, ki jih najdemo v Sloveniji in so z vidika čebelarstva zelo pomembne. Knjiga je shematično urejena glede na čas cvetenja rastlin od

spomladi do jeseni. Bogati jo pester izbor fotografij cvetočih rastlin. V opisnem delu predstavljenih rastlin je navedenih nekaj osnovnih podatkov: domovina, ime, opis, razmnoževanje, medovitost, zdravilnost in zanimivosti. S knjigo o medovitih rastlinah prejemamo slovenski čebelarji vsekakor pomembno strokovno delo. Če sta strokovnost in preglednost merili, da knjiga lahko postane koristen priročnik, potem ima knjiga Medovite rastline vse možnosti, da bo služila kot eden nepogrešljivih priročnikov v slovenskem čebelarstvu.

In še nekaj besed o avtorju. Dr. Trajče Nikoloski je spec. dipl. inž. agr. in hortikulture, vrtnar, čebelar, ljubitelj narave in amaterski fotograf ter nekdanji predsednik ČD Ljubljana-Center. Njegov pedagoški, strokovni in znanstveni opus obsega več kot 400 objavljenih del. Za svoje delo je prejel več domačih priznanj. Številne nagrade na ocenjevanjih medu potrjujejo kakovost njegovega čebelarjenja. Leta 2018 si je prislužil naslov prvak vrste za gozdni med na Agri. Leta 2019 je postal prvak za gozdni med v Semiču in prvak tekmovanja ter četrtič zapored podprvak na državnem tekmovanju v senzoričnem ocenjevanju medu. Za knjigo o medovitih rastlinah, ki tudi osebno predstavlja njega in njegovo delo zadnjih dvajset let, je dobil priznanje predsednika ČZS.

»Upam, da bo ta knjiga mnogim odprla oči, da bodo tudi iz naše narave odbirali čudovite rastlinske združbe,



Foto: osebni arhiv Trajčeta Nikoloskega



Foto: osebni arhiv Trajčeta Nikoloskega