



Trajnostni projekt – Za medeno prihodnost

# Poročilo o raziskovalnem delu v čebelnjaku HOFER za leto 2021



## Lukovica, februar 2022

*Rezultati so nastali v letu 2021 v okviru trajnostnega projekta - Za medeno prihodnost podjetja HOFER trgovine d.o.o. POGODBA o sodelovanju pri raziskovalno-izobraževalnem projektu Hoferjev čebelnjak med HOFER trgovino d.o.o. in ČZS iz dne 03.01.2019*



## KAZALO VSEBINE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>UVOD</b> .....                              | <b>4</b>  |
| 1.1      | CILJI RAZISKAVE .....                          | 5         |
| <b>2</b> | <b>VITAMINI</b> .....                          | <b>5</b>  |
| 2.1      | Vitaminski topni v vodi .....                  | 5         |
| 2.2      | Vitaminski topni v maščobah.....               | 7         |
| <b>3</b> | <b>VITAMINI V CVETNEM PRAHU</b> .....          | <b>9</b>  |
| <b>4</b> | <b>MEDENE MASAŽE</b> .....                     | <b>10</b> |
| <b>5</b> | <b>PRISTNOST MEDU</b> .....                    | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>REZULTATI</b> .....                         | <b>12</b> |
| 6.1      | VITAMINI.....                                  | 12        |
| 6.2      | MEDENE MASAŽE .....                            | 17        |
| 6.3      | PRISTNOST MEDU.....                            | 17        |
| 6.4      | ČEBELJI STRUP .....                            | 20        |
| <b>7</b> | <b>UPORABA CVETNEGA PRAHU V PREHRANI</b> ..... | <b>23</b> |
| <b>8</b> | <b>POVZETEK OPRAVLJENEGA DELA 2021</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>9</b> | <b>VIRI</b> .....                              | <b>25</b> |



## KAZALO PREGLEDNIC

|  |    |
|--|----|
| Preglednica 1: Priporočeni dnevni vnosi elementov in vitaminov pri odraslih (19-65 let) (Referenčne vrednosti ..., 2020). .....                  | 8  |
| Preglednica 2: Vsebnost vitaminov v cvetnem prahu različnega botaničnega porekla .....   | 12 |
| Preglednica 3: Povprečne vrednosti vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu vzorcev regrata in javorja.....   | 13 |
| Preglednica 4: Vsebnost vitaminov v cvetnem prahu .....  | 15 |
| Preglednica 5: Rezultati pristnosti medu.....  | 19 |
| Preglednica 6: Sestava posameznih vzorcev, vizualna ocena čistosti, ter rezultati analize prisotnosti melitina, skupnih beljakovin in vode ..... | 21 |

## KAZALO SLIK

|  |    |
|--|----|
| Slika 1: Vsebnost vitamina C v vzorcih cvetnega prahu.....           | 13 |
| Slika 2: Vsebnost vitamina D v vzorcih cvetnega prahu .....          | 14 |
| Slika 3: Vsebnost vitamina E v vzorcih cvetnega prahu .....          | 14 |
| Slika 4: Vsebnost vitamina K v vzorcih cvetnega prahu .....          | 15 |
| Slika 5: Povprečna vsebnost vitaminov v vzorcih cvetnega prahu ..... | 16 |



## 1 UVOD

---

Čebelarstvo je v Sloveniji tradicionalna dejavnost, saj Slovenija po svetu slovi kot dežela avtohtone čebelje rase kranjske sivke (*Apis mellifera carnica*). Čebele in njihovi pridelki pa slovijo kot indikatorji čistosti okolja in v primeru propadanja čebeljih družin lahko takoj posumimo, da je nekaj v našem okolju hudo narobe. Seveda si čebelarji prizadevajo, da ohranjajo čebele, še posebej zaradi tega, ker so čebele glavne opraševalke različnega sadnega drevja, vrtnin in tudi nekaterih gospodarsko pomembnih kulturnih rastlin. S svojo dejavnostjo v naravi skrbijo za ohranjanje botanične raznovrstnosti.

Ob vsem tem pa nam čebele dajejo tudi čebelje pridelke, ki jih pogosto potrošniki poimenujejo zakladi čebeljega panja. Gre za edinstvena živila, ki ne bi smela manjkati na nobeni domači mizi, saj gre za popolnoma naravna živila, brez dodanih konzervansov, barvil in emulgatorjev, kar je v današnjem času prej izjema kot pa pravilo.

Za enkrat je najbolj prepoznaven čebelji pridelek med, vse bolj pa se v zadnjem času povečuje med potrošniki zanimanje tudi za ostale čebelje pridelke, še posebej za cvetni prah. Zaradi slednjega je nujno potrebno raziskati značilnosti in lastnosti tega pridelka z namenom, da se potrošnikom zagotovi zdrava in varna hrana. Cvetni prah je tudi dober indikator onesnaženosti v okolju, zaradi česar je izredno zanimiv proizvod. S pomočjo čebeljih družin, ki prebivajo v HOFERJEVEM raziskovalnem čebelnjaku, ki je postavljen v upravno-logističnem centru podjetja, smo v letu med 2021 pozornost namenili proučevanju medu in cvetnega prahu ter čebeljega strupa.

Izredne vremenske razmere v letu 2021 so botrovale temu, da smo se odločili da manjše zaloge medu in cvetnega prahu, ki so jih čebele uspele nabrati pustimo za njihovo zalogo.

Čebelnjak HOFER ima pridobljen certifikat ekološke pridelave medu in cvetnega prahu, ki je vsako leto kontroliran s strani certifikacijske organizacije.



## 1.1 CILJI RAZISKAVE

Z letom 2019 smo začeli s proučevanjem funkcionalnih lastnosti čebeljih pridelkov, kar smo nadaljevali tudi v preteklih dveh letih. V cvetnem prahu smo v letu 2020 določali vsebnosti vitaminov in nekaterih elementov. V cvetnem prahu in medu smo se ukvarjali tudi s postopki za uspešno liofilizacijo obeh pridelkov ter vplivov liofilizacije na kemijske in funkcionalne lastnosti medu in cvetnega prahu. V letu 2021 pa smo pozornost namenili vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu, sestavi čebeljega strupa in medenim masažam. Poleg naštetega smo raziskovalni čebelnjak uporabljali za izobraževalne namene (tečajji za čebelarje začetnike, seminarji o pridobivanju medu, cvetnega prahu in čebeljega strupa, seminar tehnologija čebelarjenja z listovnimi panji). Z naštetim smo prispevali k delni realizaciji dolgoročnega cilja:

- spremljanje kakovosti, varnosti in proučevanje funkcionalnosti čebeljih pridelkov.

## 2 VITAMINI

---

Vitamine človeški organizem nujno potrebuje. Vključujejo se v presnovo in so pomembni za normalen potek nekaterih biokemijskih sprememb v našem organizmu. Zadosten vir vitaminov lahko zagotovimo le z uravnoteženo in zdravo prehrano ž živil rastlinskega in živalskega izvora. Vitamine v osnovi delimo na tiste, ki so topni v vodi (Vitamini B kompleksa in vitamin C) in na tiste, ki so topni v maščobah (vitamin A, D, E in K).

### 2.1 VITAMINI TOPNI V VODI

V vodi topni vitamini se presnavljajo hitro in se ne morejo kopičiti v tkivih, zaradi tega lahko pride tudi do njihovega pomanjkanja.

Med vitamine B kompleksa prištevamo naslednje vitamine za katere obstajajo tudi priporočeni dnevni vnosi tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niacin (vitamin B3), piridoksin



(vitamin B6), folno kislino (vitamin B9), kobalamin (vitamin B12). Za pantotensko kislino in biotin pa obstajajo ocenjene vrednosti za priporočen vnos.

Na podlagi *Uredbe Komisije št. 432/2012 o seznamu dovoljenih zdravstvenih trditev na živilih* za posamezne vitamine B kompleksa obstajajo tudi predpisane zdravstvene trditve, ki se ob izpolnjevanju pogojev uporabe takšne oznake lahko označujejo tudi na živilih.\*

\*Tiamin (vitamin B1) - prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, normalnemu psihološkemu delovanju. Ima vlogo pri delovanju srca.

\*Riboflavin (vitamin B2) - prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, ohranjanju zdravih sluznic in kože. Ima vlogo pri ohranjanju normalnih rdečih krvničk, ohranjanju vida in pri presnovi železa.

\*Niacin (vitamin B3) – prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, normalnemu psihološkemu delovanju, ohranjanju zdravih sluznic, kože, zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.

\*Piridoksin (vitamin B6) - prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, presnovi homocisteina, normalnemu psihološkemu delovanju, zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti. Ima vlogo pri sintezi cisteina, presnovi beljakovin in glikogena, nastajanju rdečih krvničk, delovanju imunskega sistema, uravnavanju delovanja hormonov.

\*Folna kislina (vitamin B9) - prispeva k razvoju materinega tkiva med nosečnostjo, sintezi aminokislin, nastajanju krvi, presnovi homocisteina, normalnemu psihološkemu delovanju, delovanju imunskega sistema, zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti. Ima vlogo pri delitvi celic.

\*Kobalamin (vitamin B12) – prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, presnovi homocisteina, normalnemu psihološkemu delovanju, zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti. Ima vlogo pri nastajanju rdečih krvničk, delovanju imunskega sistema in delitvi celic.



\*Pantotenska kislina - prispeva k sproščanju energije pri presnovi, zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti, umskim zmogljivostim. Ima vlogo pri sintezi in presnovi steroidnih hormonov, vitamina D in nekaterih prenašalcev živčnih impulzov.

\*Biotin – prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, presnovi makrohranil, normalnemu psihološkemu delovanju, ohranjanju zdravih las, zdravih sluznic in kože.

Največji vir vitamina C je predvsem sveža zelenjava in sadje. Sodi med manj obstojne vitamine, saj se ob neprimernem skladiščenju in neustrezno pripravo in toplotno obdelavo hrane njegova koncentracija zmanjšuje. Občutljiv je na toploto, svetlobo in kisik. Tudi za vitamin C na podlagi *Uredbe Komisije št. 432/2012 o seznamu dovoljenih zdravstvenih trditvev na živilih* obstajajo predpisane zdravstvene trditve, ki se ob izpolnjevanju pogojev uporabe takšne oznake lahko označujejo tudi na živilih.\*

\*Vitamin C - prispeva k sproščanju energije pri presnovi, delovanju živčnega sistema, normalnem psihološkem delovanju, k obnovi reducirane oblike vitamina E. Ima vlogo pri delovanju imunskega sistema med intenzivno telesno dejavnostjo in po njej, nastajanju kolagena za normalno delovanje žil, kosti, hrustanca, dlesni, kože in zob. Ima vlogo pri delovanju imunskega sistema, zaščiti celic pred oksidativnim stresom. Povečuje absorpcijo železa.

## 2.2 VITAMINI TOPNI V MAŠČOBAH

Presnova vitaminov topnih v maščobah poteka počasi, telo jih lahko shrani v maščobnem tkivu. V maščobah topni vitamini so vitamin A, D, E in K. Viri v maščobah topnih vitaminov so živila rastlinskega in živalskega izvora.

Za v maščobah topne vitamine na podlagi *Uredbe Komisije št. 432/2012 o seznamu dovoljenih zdravstvenih trditvev na živilih* za obstajajo tudi predpisane zdravstvene trditve, ki se ob izpolnjevanju pogojev uporabe takšne oznake lahko označujejo tudi na živilih.\*



## Trajnostni projekt – Za medeno prihodnost

\*Vitamin A – prispeva k ohranjanju zdravih sluznic in kože. Ima vlogo pri presnovi železa, ohranjanju vida, delovanju imunskega sistema in specializaciji celic.

\*Vitamin D - prispeva k normalni absorpciji Ca in P, normalni ravni Ca v krvi, ohranjanju zdravih kosti, zob, delovanju mišic in imunskega sistema. Ima vlogo pri delitvi celic.

\*Vitamin E - ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.

\*Vitamin K – prispeva k normalnemu strjevanju krvi in ohranjanju zdravih kosti.

Preglednica 1: Priporočeni dnevni vnosi elementov in vitaminov pri odraslih (19-65 let) (Referenčne vrednosti ..., 2020).

| Potrebe po vitaminih                     | Moški   | Ženske  |
|--|---------|---------|
| vitamin A <sup>1</sup> (mg ekvivalent)   | 1,0     | 0,8     |
| vitamin C <sup>1</sup> (mg)              | 110     | 95      |
| vitamin D <sup>1</sup> (μg)              | 20      | 20      |
| vitamin E <sup>2</sup> (mg ekvivalent)   | 13–15   | 12      |
| vitamin K <sup>2</sup> (μg)              | 70–80   | 60–65   |
| tiamin (B1) <sup>1</sup> (mg)            | 1,2–1,3 | 1,0     |
| riboflavin (B2) <sup>1</sup> (mg)        | 1,3–1,4 | 1,0–1,1 |
| niacin (B3) <sup>1</sup> (mg ekvivalent) | 15–16   | 11–13   |
| piridoksin (B6) <sup>1</sup> (mg)        | 1,6     | 1,4     |
| folna kislina (B9) <sup>1</sup> (μg)     | 300     | 300     |
| kobalamin (B12) <sup>1</sup> (μg)        | 4       | 4       |
| pantotenska kislina <sup>2</sup> (mg)    | 6       | 6       |
| biotin <sup>2</sup> (μg)                 | 30–60   | 30–60   |

<sup>1</sup> Priporočeni dnevni vnos.

<sup>2</sup> Ocenjene vrednosti za priporočen vnos.





### 3 VITAMINI V CVETNEM PRAHU

---

V cvetnem prahu se nahajajo večinoma vsi vitamini v koncentracijah med 0,02 in 0,7 g/100 g (Farag in El-Rayes, 2016). V njem so zastopani v maščobah topni vitamini, kot so vitamin A, D, E, in v vodi topni vitamini, kot so vitamini skupine B (vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B6 (piridoksin), niacin, pantotenska kislina, folna kislina (folat) in biotin) in vitamin C (Percie du Sert, 2006; Soares de Arruda in sod., 2013). Vsebnost vitaminov v cvetnem prahu se razlikuje glede na botanično poreklo in časovno obdobje pridobivanja (Soares de Arruda in sod., 2013).

De Arruda in sod. (2013) so v sedmih svežih in posušenih vzorcih cvetnega prahu iz Brazilije določili vsebnost v vodni topnih vitaminov B kompleksa. V svežih vzorcih cvetnega prahu so določili vsebnost tiamina (vitamina B1) v koncentraciji med 0,59 in 1,09 mg/100 g suhe snovi. Vsebnost riboflavina (vitamina B2) je bila v območju 1,73 do 2,56 mg/100 g suhe snovi. Vsebnost niacina (vitamina B3) je bila v območju 6,43 do 15,34 mg/100 g suhe snovi, vsebnost piridoksina (vitamina B6) pa od 0,33 do 0,79 mg/100 g suhe snovi. V raziskavi so potrdili, da se koncentracije vitaminov niso statistično značilno razlikovale med vzorci svežega cvetnega prahu in vzorci posušenega cvetnega prahu. Vzorce so nato izpostavili različnim pogojem skladiščenja: na sobni temperaturi v temi, na sobni temperaturi na svetlobi in zmrzovanju. Po letu dni skladiščenja je ostala nespremenjena koncentracija vitamina B1, medtem ko je bila vsebnost ostalih vitaminov variabilna predvsem glede na čas skladiščenja in ne toliko glede na pogoje skladiščenja.

Podobno študijo so prav tako opravili de Arruda in sod. (2013) na sedmih posušenih vzorcih cvetnega prahu iz Brazilije. Določene koncentracije vitaminov B kompleksa so bile v naslednjih koncentracijah: vitamin B1 od 0,64–1,01 mg/100 g, vitamin B2 od 1,77–2,56 mg/100 g, niacin (vitamin B3) od 7,27–14,43 mg/100 g in vitamin B6 od 0,33–0,77 mg/100 g.

Almeida Muradian in sod. (2005) so analizirali deset različnih vzorcev cvetnega prahu iz južne Brazilije. Prevladujoči pelod so predstavljale botanične družine Asteraceae, Arecaceae in Myrtaceae. Potrdili so pomanjkanje vitamina C in beta karotena v vzorcih iz navedenih botaničnih družin.



Barajas in sod. (2009) so spremljali vpliv toplotne obdelave cvetnega prahu na spremembo vsebnosti vitamina C in provitaminov (beta karoteni), ki so perkurzorji za sintezo vitamina A. Ugotovili so, da se vsebnost vitamina C zmanjšuje z višanjem temperature sušenja cvetnega prahu. Proces sušenja pospeši oksidacijo askorbinske kisline, kar vpliva na zmanjšanje vsebnosti vitamina C v posušenem cvetnem prahu. Karotenoidi so zelo občutljivi na kisik in svetlobo. V odsotnostih slednjih pa so lahko zelo stabilni tudi pri visokih temperaturah. Njihovo razpadanje pospešujejo radikali, ki nastajajo kot posledica maščobne oksidacije v hrani. Med sušenjem cvetnega prahu se zmanjša vodna aktivnost, kar lahko privede do koncentriranja antioksidantov in ohranitve karotenoidov. Raziskovalci so ugotovili, da se cvetni prah med seboj razlikuje v vsebnosti karotenoidov glede na botanično in geografsko poreklo. V vsebnosti karotenoidov ni bilo statistično značilnih razlik med svežim cvetnim prahom in cvetnim prahom sušenim na 34 °C. Sušenje cvetnega prahu na 45 °C pa povzroči večje izgube vsebnosti karotenoidov.

Zaradi ohranitve biološke učinkovitosti cvetnega prahu je pri njegovi obdelavi vedno potrebno izbrati takšen postopek, ki najmanj vpliva na slabšanje oz. izgubo biološko aktivnih spojin.

## 4 MEDENE MASAŽE

---

Apiterapija je ena od najstarejših komplementarnih metod zdravljenja, uporabljali so jo že stari narodi. Mnogo narodov uporablja pregovor: “Sekira mu je padla v med.”, ko hočejo povedati, da je imel nekdo srečo. V apiterapiji se uporablja tudi masaža z medom.

Za masažo se uporablja cvetlični med, ki ni samo pripomoček, kot recimo olje v klasični masaži, pač pa je medij, ki deluje večstransko in zelo kompleksno. Med nanešen na kožo lahko v začetku omogoča, da roka drsi kot po olju vendar se zelo hitro začne močno lepiti in preprečuje drsenje. Na površino hrbta nežno nanesemo ena veliko žlico cvetličnega medu in ga enakomerno razmažemo po hrbtu. Nato se na začetku s celo roko od dlani do vrha prstov izmenično z desno in levo roko, z valjajočimi kretnjami pritiska vsakokrat na drugem mestu. Ko je med dovolj dolgo nanešen na kožo, prodira skozi plasti kože in vstopa v krvni obtok. Tako absorbiran med hrani periferne dele našega telesa. Pri masaži se proizvaja histamin, zato



imamo včasih po masaži z medom vtis, da se je splošno stanje poslabšalo, kar mine v nekaj dneh.

Pri masaži z medom je površina hrbta dobro prekrvavljena, mišice pa so sproščene in mehke. Koža dobi roza do rdečo barvo, medtem ko blokirana mesta ostajajo bleda in hladna. Na osnovi Head-ovih refleksnih con in njihove povezave z notranjimi organi lahko zaznamo, kateri organi imajo oteženo delo in motnje.

## 5 PRISTNOST MEDU

---

Med že od nekdaj velja za zelo cenjeno živilo, kljub temu da je v glavnem koncentrirana raztopina sladkorjev. Njegova pridelava je relativno draga, zato je pogosto tarča potvorb.

Potvorbe medu vključujejo dodatek sladkorja različnega izvora v med, lahko so neposredne in posredne. Pri neposredni potvorbi je bil sladkor dodan neposredno v med, za posredno potvorbo pa gre takrat, ko čebele krmimo s sladkorjem, da bi pridelali večje količine medu (Guler in sod., 2007), ali ko pride sladkor v med zaradi napake čebelarja (Zábrodská in Vorlová, 2014).

Najpogostejše napake, katerih posledica je lahko pojav sladkorja v medu, so: preobilno krmljenje spomladi ali v brezpašni dobi, za čebelarjenje v Sloveniji že desetletja ustaljeno prevešanje satov z zalego in lahko tudi z vencem krme iz plodišča v medišče in kasneje točenje teh satov, točenje satov, ki vsebujejo krmo za čebele iz plodišča, neizpraznjenje medišč pred začetkom paše.

Čebelarji moramo poskrbeti za ustrezno prehranjenost svojih družin, saj sicer družine ne preživijo zime ali brez pašnega obdobja, hkrati obstaja tudi tveganje, da se ob neustrezni tehnologiji krma za čebele znajde v medu. Tudi čebele lahko krmo prenašajo po panju, jo zanesejo v medišča, ob točenju pa preide v med (Kast in Roetschi, 2017; European Commission, 2018), česar čebelar ne more nadzirati, saj med procesom zorenja medu čebele vsebino celic po satju predstavljajo med različnimi celicami (Eyer in sod., 2016).



## 6 REZULTATI

### 6.1 VITAMINI

Podatki o vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu so zelo redki, v nadaljevanju bodo predstavljeni rezultati analize vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu osmukancu različnega botaničnega porekla. V analizo smo poslali 9 vzorcev cvetnega prahu, od tega 3 vzorce cvetnega prahu regrata in javorja, ter po en vzorec cvetnega prahu ogrščice, kostanja in iglavcev (preglednica 2)

Preglednica 2: Vsebnost vitaminov v cvetnem prahu različnega botaničnega porekla

| Oznaka vzorca | Botanično poreklo | Vitamin A (µg/g) | Vitamin C (µg/g) | Vitamin D (µg/g) | Vitamin E (µg/g) | Vitamin K (µg/g) |
|---------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 7             | ogrščica          | n.d.             | 7,6              | 2,2              | 40,8             | 1,31             |
| 9             | kostanj           | n.d.             | 63,0             | 13,8             | 14,1             | 1,27             |
| 1             | iglavci           | n.d.             | 514,7            | 14,6             | 2,5              | 0,05             |
| 2             | regrat            | n.d.             | 17,7             | 1,0              | 456,2            | 2,00             |
| 3             | regrat            | 4,7              | 1,7              | 2,5              | 251,4            | 3,09             |
| 4             | regrat            | 5,2              | 26,7             | 1,7              | 426,4            | 1,72             |
| 5             | javor             | n.d.             | 66,5             | 10,3             | 28,3             | 0,56             |
| 6             | javor             | n.d.             | 7,2              | 8,7              | 9,7              | 1,30             |
| 8             | javor             | n.d.             | 458,6            | 11,5             | n.d.             | 0,14             |

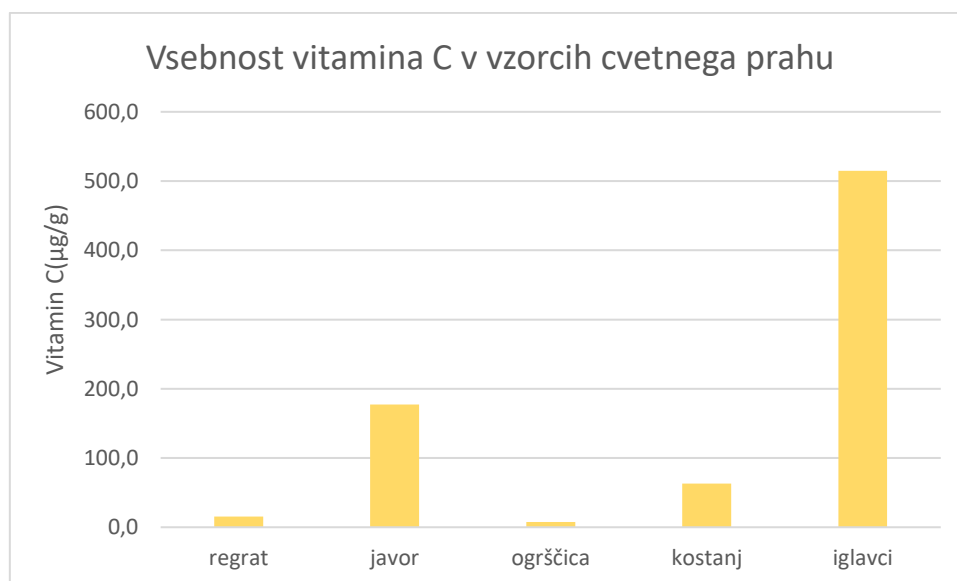
\*n.d. – pod mejo detekcije

Preglednica 3: Povprečne vrednosti vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu vzorcev regrata in javorja

| Botanično poreklo | n | Vitamin A (µg/g) povprečje | Vitamin C (µg/g) povprečje | Vitamin D (µg/g) povprečje | Vitamin E (µg/g) povprečje | Vitamin K (µg/g) povprečje |
|-------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| regrat            | 3 | 3,3                        | 15,4                       | 1,7                        | 378,0                      | 2,3                        |
| javor             | 3 | n.d.                       | 177,4                      | 10,2                       | 12,7                       | 0,7                        |

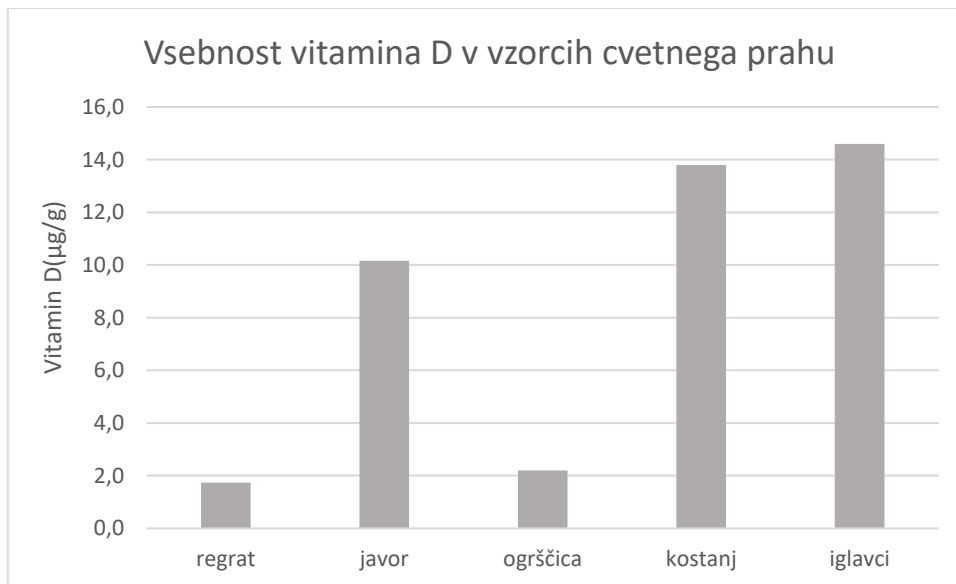
Pri izdelavi grafičnih upodobitev podatkov vsebnosti vitaminov za vzorce cvetnega prahu regrata in javorja smo vzeli povprečne vrednosti iz preglednice 3.

Vsebnost vitamina A je bila v skoraj vseh vzorcih cvetnega prahu pod mejo detekcije, razen v dveh vzorcih cvetnega prahu regrata, kjer sta vrednosti 4,7 µg/g in 5,2 µg/g (preglednica 2).



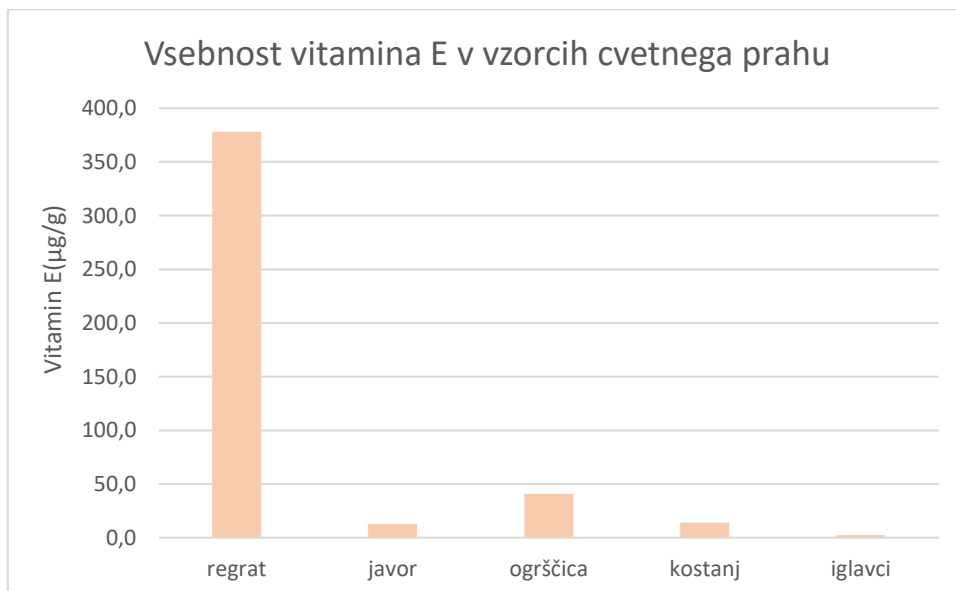
Slika 1: Vsebnost vitamina C v vzorcih cvetnega prahu

Vsebnost vitamina C v analiziranih vzorcih cvetnega prahu znaša med 1,7 µg/g in 514,7 µg/g. Najvišja vrednost je v vzorcu cvetnega prahu iglavcev, visoka vrednost je tudi v enem izmed vzorcev cvetnega prahu javorja (177,4 µg/g). Najnižja vsebnost vitamina C je v enem izmed vzorcev cvetnega prahu regrata (1,7 µg/g) (preglednica 2, slika 1).



Slika 2: Vsebnost vitamina D v vzorcih cvetnega prahu

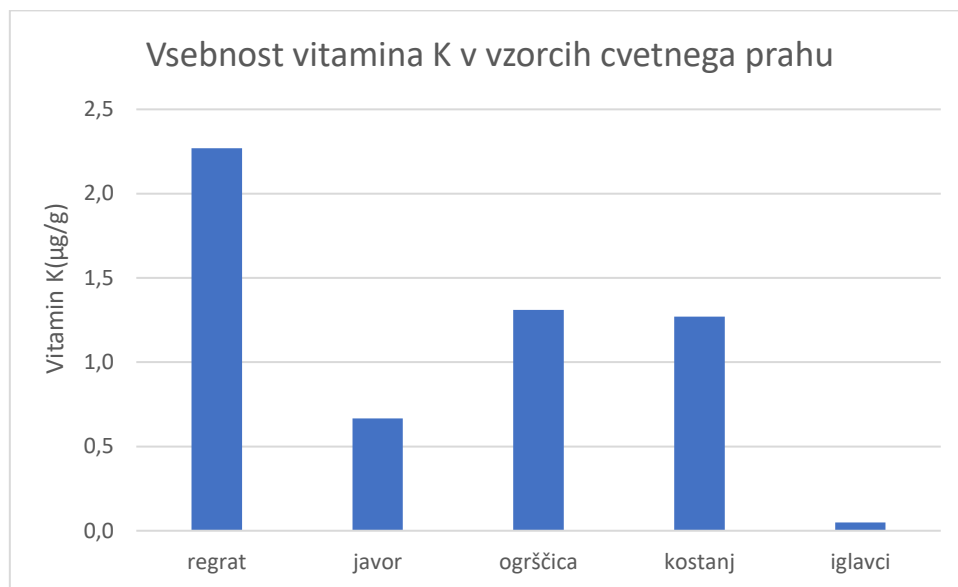
Vsebnost vitamina D v analiziranih vzorcih cvetnega prahu znaša med 1,0  $\mu\text{g/g}$  in 14,6  $\mu\text{g/g}$ . Najnižja vrednost je pri enem izmed vzorcev cvetnega prahu regrata, najvišja pa pri vzorcu cvetnega prahu iglavcev. (preglednica 2, slika 2).



Slika 3: Vsebnost vitamina E v vzorcih cvetnega prahu

Vsebnost vitamina E v analiziranih vzorcih cvetnega prahu je med tako nizko, da je pod mejo detekcije pri enem izmed vzorcev cvetnega prahu javorja in 456,2  $\mu\text{g/g}$  pri enem izmed vzorcev

regrata. V vseh treh vzorcih cvetnega prahu regrata je bistveno največja vsebnost vitamina E (preglednica 2, slika 3).

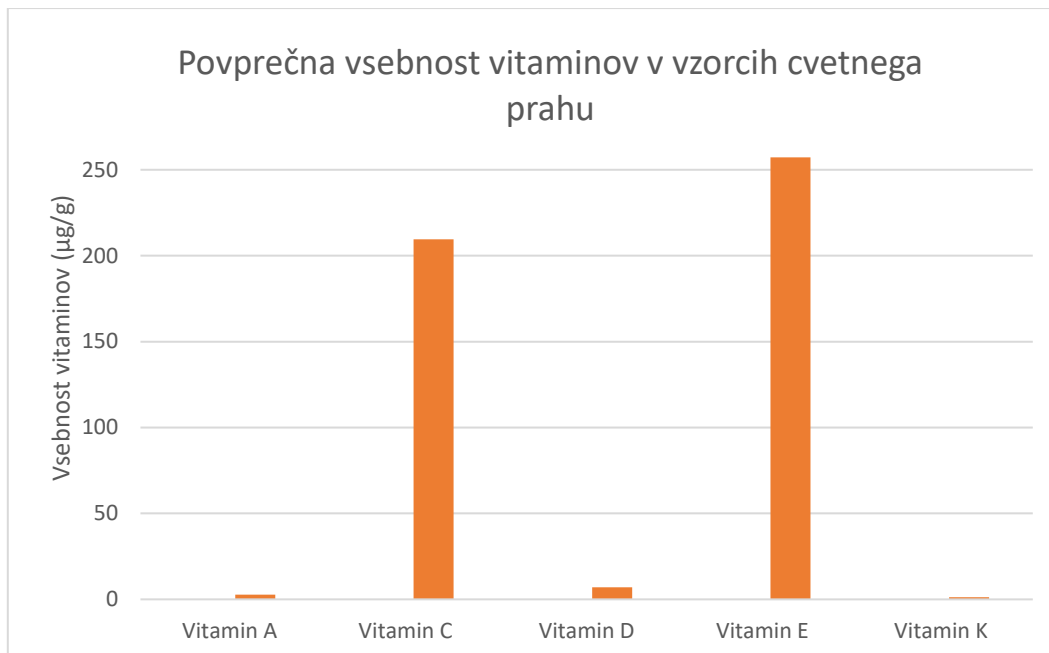


Slika 4: Vsebnost vitamina K v vzorcih cvetnega prahu

Vsebnost vitamina K v analiziranih vzorcih cvetnega prahu je med 0,05 µg/g pri vzorcu cvetnega prahu iglavcev in 3,09 µg/g pri enem izmed vzorcev cvetnega prahu regrata (preglednica 2, slika 4).

Preglednica 4: Vsebnost vitaminov v cvetnem prahu

| n |           | Vitamin A<br>(µg/g) | Vitamin C<br>(µg/g) | Vitamin D<br>(µg/g) | Vitamin E<br>(µg/g) | Vitamin K<br>(µg/g) |
|---|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 9 | MIN       | n.d.                | 1,7                 | 1,00                | n.d.                | 0,05                |
|   | MAX       | 5,2                 | 514,7               | 14,60               | 456,2               | 3,09                |
|   | POVPREČJE | 2,8                 | 209,6               | 7,04                | 257,2               | 1,33                |
|   | SD±       | 1,8                 | 189,1               | 4,93                | 141,8               | 1,11                |



Slika 5: Povprečna vsebnost vitaminov v vzorcih cvetnega prahu

Iz preglednice 4 in slike 5 je razvidno, da je v analiziranih vzorcih cvetnega prahu povprečno največ vitamina E in vitamina C, pri posameznih vzorcih pa te vrednosti zelo nihajo. Najnižja vsebnost vitamina C je 1,7 (µg/g), najvišja pa 514,7 (µg/g). Najnižja vsebnost vitamina E je pod mejo detekcije naprave, najvišja pa 456,2 (µg/g). Analizirani vzorci cvetnega prahu vsebujejo povprečno najmanj vitamina K in vitamina A.

Ker med posameznimi vzorci cvetnega prahu, tudi med vzorci istega botaničnega porekla, prihaja do velikih odstopanj v vsebnosti vitaminov, bi za bolj točne podatke potrebovali večje število vzorcev. V prihodnje bi lahko raziskali tudi vsebnost vitaminov v cvetnem prahu v odvisnosti od letnega časa pobiranja vzorca, ter vsebnost vitaminov v cvetnem prahu izkopancu.





## 6.2 MEDENE MASAŽE

Pri masaži z medom se izloča bel izloček, ki smo ga analizirali na prisotnost holesterola ter težkih kovin. Masirali smo šest prostovoljcev, ker je bilo izločka pri posamezni masaži malo smo ga združili v en vzorec. V izločku smo zaznali aluminij (6 mg/kg), cink (1,1 mg/kg), mangan (0,28 mg/kg), svinec (0,022 mg/kg), baker (0,27 mg/kg) ter holesterol (20 mg/100 g). Srebro, nikelj, antimon, arzen, kadmij ter živo srebro so bili pod mejo zaznave.

Ker smo vzorec zaradi majhne količine združile, ga ne moremo povezati z zdravstvenim stanjem posameznika. V prihodnje je bolje posameznika večkrat masirati, da dobimo ustrezno količino vzorca njegovega izločka, ki bi ga tako lahko povezali s posameznikovim zdravstvenim stanjem.

## 6.3 PRISTNOST MEDU

Leto 2021 je bilo z vidika razvoja čebeljih družin in njihove prehrane in zagotavljanje pristnosti medu razmeroma neugodno. Kljub sprva dobremu razvoju čebeljih družin je v mesecu aprilu in maju, zaradi vdora hladnega zraka, razvoj čebeljih družin zastal. Zaradi neugodnih razmer, ki so trajale od prve polovice meseca aprila pa vse do konca meseca maja oziroma začetka meseca junija, je čebeljim družinam primanjkovalo hrane, saj naravnih virov ni bilo. Da smo omilili neugodne učinke lakote, smo čebelje družine v tem obdobju krmili s sladkorno raztopino (ekološko pridelan trsni sladkor z ustreznim certifikatom) po načelih dobre čebelarske prakse.

V času krmljenja so imele čebelje družine zalogo hrane le v plodiščih, mediščni sati pa so bili v večini prazni. Takšno stanje je bilo tudi ob zaključku krmljenja v drugi polovici meseca maja. V začetku junija so ob pojavu paše in večjih dnevnih donosov, čebele pričele med nalagati tudi v medišča. Ob kasnejših posegih smo skladno z načeli dobre čebelarske prakse čebelam širili prostor v plodišču in v ta namen v medišča prevešali satje. Prevešeno satje smo označili, da ga ob kasnejšem točenju ne bi iztočili, s čimer bi lahko ob točenju v med zašel sladkor, ki smo ga krmili čebelam. V medišču je bilo tako v začetku paše le prazno satje ter označeno prevešeno satje. Z namenom ugotavljanja ostankov sladkorja v medu smo iz panjev, ki so imeli vsaj nekaj medu v medišču odvzeli sate za analizo. Odvzeli smo 15 satov iz šest panjev iz raziskovalnega



čebelnjaka, med njimi je bilo 13 mediščnih satov, ki so bili pred pojavom paše prazni ter dva sata, ki sta bila označena kot prevešena.

Čebele po panju prenašajo že skladiščeno krmo (Kandolf Borovšak, 2019), kar je razvidno tudi iz našega poskusa, vsaj je v 11 satih od 13 medišnih bil med nepristen (preglednica 5). Največja vsebnost trsnega sladkorja je bila sicer prisotna v prevešenih satih, kar potrjuje trditev, da morajo čebelarji biti zelo previdni pri prevešanju satja in jih morajo ustrezno označiti, da predelan sladkor ne pride v med. V sezoni kot je bila v letu 2021 je zagotavljanje pristnosti medu težavno, saj morajo čebele imeti na voljo dovolj hrane, ki pa je ob pojavu paše ne smejo prenesti v med. Tudi iz tega razloga v letu 2021 medu nismo točili.

V analiziranih vzorcih razen tistih dveh iz prevešanih satov je bila tudi povišana vrednosti  $\beta/\gamma$ -amilaze (v nadaljevanju: amilaza). Pristni medovi naj bi imeli vrednost amilaze nižje od 5 U/kg, vrednost  $\beta$ -fruktofuranozidaze (v nadaljevanju: BFF) pa nižje od 20 U/kg. Ugotavljali smo že, da imajo tudi pristni medovi vrednosti amilaze povišane, zato se postavlja vprašanje o ustreznosti metode in bi jo bilo potrebno preizkusiti na večjem številu vzorcev. Potrebo po reviziji metode potrjujejo tudi naši rezultati. Najnižje vrednosti amilaze sta imela ravno vzorca, ki sta vsebovala največ sladkorja, kar pomeni, da mora biti izvor tega encima tudi narava.



## Trajnostni projekt – Za medeno prihodnost

Preglednica 5: Rezultati pristnosti medu

| Št. Panja        | Oznaka vzorca | Rezultati analize izotopov | Amilaza (U/kg)   | BFF (U/kg) | Trsni sladkor (%) |
|------------------|---------------|----------------------------|------------------|------------|-------------------|
| AŽ 15            | 1 H           | nepristen                  | 5,2 (1,3)        | < 20       | 34,0              |
| AŽ 15            | 2 H           | nepristen                  | 6,9 (1,8)        | < 20       | 24,7              |
| AŽ 15            | 3 H           | nepristen                  | 8,9 (2,3)        | < 20       | 10,6              |
| AŽ 15            | 4 H           | nepristen                  | 6,5 (1,7)        | < 20       | 27,7              |
| AŽ 15            | 5 H           | nepristen                  | 5,7 (1,5)        | < 20       | 34,0              |
| AŽ 2             | 6 H           | nepristen                  | 5,6 (1,5)        | < 20       | 35,5              |
| AŽ 2             | 7 H           | nepristen                  | 5,1 (1,3)        | < 20       | 36,2              |
| AŽ 9 PREVEŠANJE  | 8 H           | nepristen                  | <b>4,4 (1,1)</b> | < 20       | 43,1              |
| AŽ 10            | 9 H           | nepristen                  | 7,5 (2,0)        | < 20       | 26,4              |
| AŽ 10            | 10 H          | nepristen                  | 6,5 (1,7)        | < 20       | 28,6              |
| AŽ 10            | 11 H          | nepristen                  | 7,7 (2,0)        | < 20       | 28,9              |
| AŽ 13            | 12 H          | nepristen                  | 7,2 (1,9)        | < 20       | 20,1              |
| AŽ 19 PREVEŠANJE | 13 H          | nepristen                  | <b>2,7 (0,7)</b> | < 20       | 43,5              |
| AŽ2              | 14 H          | pristen                    | 5,5 (1,4)        | < 20       | 3,60              |
| AŽ13             | 15 H          | pristen                    | 5,3 (1,4)        | < 20       | 0,00              |

\*odebeljeni vrednosti sta edini skladni z zakonodajo za vrednosti amilaze



## 6.4 ČEBELJI STRUP

V okviru aplikativne raziskave Optimizacija tehnologije pridelave čebeljega strupa, ki jo ČZS skupaj s podizvajalcem Fakulteto za strojništvo v Ljubljani izvaja od leta 2020 smo poizkuse delali tudi na čebeljih družinah v raziskovalnem čebelnjaku Hofer. V prvem letu raziskave smo na desetih čebeljih družinah testirali dva različna zbiralnika za pridobivanje čebeljega strupa, v drugem pa na 12 čebeljih družinah v AŽ- in LR-panjih tri različna mesta pridobivanja strupa. Poleg tega smo v obeh letih primerjali razlike v rezultatih pridobivanja med LR in AŽ panjskim sistemom ter spremljali lastnosti čebeljih družin. Zbiralniki čebeljega strupa so bili ves čas raziskave nastavljeni tako, da je pridobivanje v posamezni čebelji družini trajalo 45 minut. Po tem času pa so se naprave samodejno izklopile. V prvem letu so bile večje količine strupa pridobljene z zbiralnikom Fakultete za strojništvo (v povprečju 0,0581 g/čebeljo družino/pridobivanje), zbiralnik Beewhisper bolgarskega proizvajalca pa se je izkazal nekoliko slabše (v povprečju 0,0381 g/čebeljo družino/pridobivanje). Razlog je predvsem v manjši zbiralni plošči ter previsoki frekvenci električnih impulzov, zaradi česar se čebele ki so strup že oddale nimajo možnosti zamenjati z ostalimi. V primerjavi različnih mest pridobivanja strupa (1. žrelo AŽ-panja, 2. žrelo LR-panja, 3. AŽ-sat, 4. LR-sat, 5. AŽ-panj zadaj in 6. LR-panj zgoraj) katera smo preizkušali v letu 2021 so bile največje količine strupa v LR-panju pridobljene v zgornjem delu (zbiralna plošča je namesto notranjega pokrova zgornje naklade; 0,0536 g/čebeljo družino/pridobivanje), v AŽ-panju pa zadaj (za sati, namesto notranjih mrežastih vratc, 0,0162 g/čebeljo družino/pridobivanje). Na teh dveh mestih je bila najboljša tudi vizualna ocena čistosti strupa. Razmeroma velike količine strupa so bile pridobljene tudi na obeh žrelih, vendar je bila tu ocena čistosti občutno slabša ter posledično pridelan strup slabše kvalitete.

Na količine pridobljenega strupa je v letu 2021 močno vplivala slaba pašna sezona, saj je bil v času pridobivanja razvoj čebel preslab za pridobivanje optimalnih količin strupa.

Ugotovili smo tudi, da mesto pridobivanja močno vpliva na vedenje čebel v času delovanja zbiralnikov čebeljega strupa. Čebele so veliko bolj agresivne, ko se strup pridobiva na žrelu panja, manj pa, ko so zbiralniki vstavljeni v notranjost panja. Tako da je tudi vpliv na okolico in na čebelarja manjši. Omenjena agresija pa ni imela vpliva na količino pridelanega strupa ali



## Trajnostni projekt – Za medeno prihodnost

bila kakorkoli povezana s splošno mirnostjo čebeljih družin.. V obeh letih smo spremljali tudi lastnosti čebel, kot so mirnost, moč, zaloga hrane, kakovost zalege, in pri tem nismo ugotovili medsebojnih vplivov med omenjenimi lastnostmi ter pridobivanjem strupa.

Raziskava bo potekala tudi v letu 2022, ko bomo preizkusili delovanje še izboljšanih naprav izdelanih na Fakulteti za strojništvo, ter raziskali kateri dejavniki (kot so čas pridobivanja, trajanje pridobivanja, lastnosti čebelje družine,...), še vplivajo na pridelavo strupa. Na podlagi pridobljeni podatkov bomo izdelali tudi navodila za čebelarje.

Strup pridelan v Hoferjem raziskovalnem čebelnjaku v letih 2020 in 2021 smo konec leta 2021 glede na vizualno oceno razdeli v tri vzorce, katere smo poslali na analizo, z namenom preveriti vsebnost melitina, skupnih beljakovin in vsebnost vode. Vzorce številka 1, 2 in 3 smo sestavili z združevanjem vzorcev pridobljenih v preteklih dveh letih glede na vizualno oceno čistosti (ocene od 1 do 4, kjer 1 pomeni najboljšo, 4 pa najslabšo oceno). Sestava posameznih vzorcev, vizualna ocena čistosti, ter rezultati analize prisotnosti melitina, skupnih beljakovin in vode pa so razvidni iz preglednice 6.

*Preglednica 6: Sestava posameznih vzorcev, vizualna ocena čistosti, ter rezultati analize prisotnosti melitina, skupnih beljakovin in vode*

| Številka vzorca | Sestavljen iz vzorcev (povprečna ocena čistosti vzorcev) | Povprečna ocena čistosti vzorca | Analiza vsebnosti melitina | Analiza vsebnosti skupnih beljakovin | Analiza vsebnosti vode |
|-----------------|--|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1               | LR zgoraj (1)  | 1,250                           | 45,9 %                     | 70,8 %                               | 10,63                  |
|                 | AŽ zadaj(1,5)  |                                 |                            |                                      |                        |
| 2               | Lr žrelo (2,5)   | 3,000                           | 32,9 %                     | 55,16 %                              | 10,30                  |
|                 | AŽ žrelo (3,5)   |                                 |                            |                                      |                        |
| 3               | Mešani vzorci iz leta 2020 (1,25)                        | 1,125                           | 53,2 %                     | 67,47 %                              | 8,92                   |
|                 | Mešani vzorci let 2020 in 2021 z najboljšo oceno (1)     |                                 |                            |                                      |                        |



Glede na podatke iz literature, ki navajajo, da je vsebnost melitina glavni odločujoči faktor, ki označuje kvaliteto pridobljenega strupa (od količine melitina je odvisna tudi odkupna cena) lahko potrdimo naša predvidevanja, da je vizualno čistejši (brez nečistoč in z ustrezno belo - sivo barvo) in bolje ocenjen strup tudi bolj kvaliteten glede na samo sestavo. Pri vseh treh vzorcih je namreč vsebnost melitina, kot odločujočega faktorja sovpadala z ocenami pridobljenimi pri vizualni oceni čistosti. Posledično lahko sklepamo da pri pridelavo strupa lahko če na pogled ločimo manj kvaliteten strup od bolj kvalitetnega ter zaključimo da je najbolj kvaliteten čebelji strup tisti, ki ob vizualnem pregledu ne kaže prisotnosti večjih in manjših delcev nečistoč ter ima belo do sivo belo barvo. Strup ki pa vsebuje delce nečistoč ter je temnejše (rjavkaste) barve pa je glede na pridobljene podatke manj kvaliteten in kot tak tudi manj primeren za nadaljnjo uporabo.



## 7 UPORABA CVETNEGA PRAHU V PREHRANI

---

Cvetni prah vsebuje vitamine, vendar je njihova vsebnost majhna in se razlikuje glede na botanično poreklo. V Sloveniji večinoma pridelujemo cvetni prah, ki je večvrstnega oz. poliflornega izvora, kar pomeni, da je vsebnost hranilnih in bioloških komponent v njem zelo raznolika oz. variabilna. Enovrstno oz. monoflorni cvetni prah pa ima bolj konstantno sestavo hranilnih snovi.

Z uživanjem cvetnega prahu lahko prispevamo k pokritju priporočenih dnevnih vnosov (RDA) po elementih in vitaminih. \*Z uživanjem cvetnega prahu lahko pokrijemo okoli 60 % RDA po tiaminu (vitamin B1), 100 % RDA po riboflavinu (vitamin B2) pri ženskah, 25 % RDA po vitaminu B6, 40 % RDA po pantotenski kislini in do 10 % RDA po vitaminu C. Prispevamo pa tudi k pokritju priporočenih dnevnih vnosov po vitaminu D (okoli 10 %) in vitaminu E (okoli 30 %). Med vsemi čebeljimi pridelki je cvetni prah najbolj bogat z različnimi elementi, ki so ravno tako potrebni za normalno delovanje našega organizma, zato lahko z uživanjem cvetnega prahu prispevamo tudi k pokritju do okoli 50 % RDA po Zn za ženske in okoli 10 % RDA po Se za moške. Iz prejšnjih raziskav je znan, da cvetni prah vsebuje največ K, P, S, Ca, Cl, Fe, Mn in Zn.

\*vrednosti so preračunane na 100 g cvetnega prahu.



## 8 POVZETEK OPRAVLJENEGA DELA 2021

---

- v čebelnjaku smo izvajali izobraževanja s področja pridelave medu, cvetnega prahu, čebeljega strupa ter tehnologije čebelarjenja
- izvajalo se je delo na področju optimizacije tehnologije pridelave čebeljega strupa,
- pridobili smo podatke o sestavi slovenskega čebeljega strupa pridobljenega na lokacija raziskovalnega čebelnjaka,
- nadaljevali smo s spremljanjem in proučevanjem funkcionalnih lastnosti cvetnega prahu,
- pridobili smo prve podatke o vsebnosti vitaminov v slovenskem cvetnem prahu,
- na podlagi rezultatov vsebnosti vitaminov v cvetnem prahu smo podali priporočene dnevne vnose po določenih vitaminih in elementih,
- v bodoče nadaljujemo s podobnimi raziskavami proučevanja funkcionalnih lastnosti slovenskega cvetnega prahu in ostalih čebeljih pridelkov,
- izvedene so bile medene masaže in analize belega izločka,
- izvedle so se prve analize sestave čebeljega strupa,
- ugotavljali smo pristnost medu zaradi posledice prehoda krme v zalogo hrane.

Pripravili:

dr. Nataša Lilek, svetovalka za zagotavljanje varne hrane

dr. Andreja Kandolf Borovšak, svetovalka za zagotavljanje varne hrane

Aljaž Debelak, svetovalac za zagotavljanje varne hrane

Simon Golob, svetovalac za tehnologijo čebelarjenja





## 9 VIRI

---

Almeida-Muradian L. B., Pamplona L. C., Coimbra S., Barth O. M. 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 1: 105–111

Barajas J., Cortes-Rodriguez M., Rodriguez-Sandoval E. 2009. Effect of temperature on the drying process of bee pollen from two zones of Colombia. *Journal of Food Process Engineering* 35: 134–148

De Graff D. C. in sod (2020). Standard methods for *Apis mellifera* venom research

European Commission. 2018. Technical round table on honey authentication. Meeting report, JRC-Geel Belgium, 25 January 2018. Brussels, European Commission: 18 str.

[https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/ares181569074-1\\_technical\\_round\\_table\\_on\\_honey\\_adulteration\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/ares181569074-1_technical_round_table_on_honey_adulteration_report.pdf)

Eyer M., Neumann P., Dietemann V. 2016. A look into the cell: Honey storage in honey bees, *Apis mellifera*. *PLoS One*, 11, 8: e0161059, doi: 10.1371/journal.pone.0161059: 20 str

Farag S. A., El-Rayes T. K. 2016. Effect of bee-pollen supplementation on performance, carcass traits and blood parameters of broiler chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11: 168–177

Guler A., Bakan A., Nisbet C., Yavuz O. 2007. Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (*Saccharum officinarum* L.) syrup. *Food Chemistry*, 105: 1119–1125

Kast C., Roetschi A. 2017. Evaluation of baker's yeast in honey using a real-time PCR assay. *Food Microbiology*, 62: 282–288

Kandolf Borovšak A. 2019. Zagotavljanje pristnosti medu s tehnologijo prestavljanja satja in krmljenja čebel. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 153 str.



Markovic, O., & Mollnar, L. (1954). Isolation of and determination of bee venom. *Chemické Zvesti*, 8, 80–90. [Google Scholar]

Morgano M. A., Milani R. F., Martins M. C. T., Rodriguez-Amaya D. B. 2011. Determination of water content in Brazilian honeybee-collected pollen by Karl Fischer titration. *Food Control*, 22: 1604–1608

Nedić N., Zlatanović I., Rudonja N., Lazarević K., Dražić M., Gligorević K., Pajič M. 2020. Study of vacuum and freeze drying of bee honey. *Thermal Science*

Percie du Sert P. 2006. The healing powers of pollen. Paris, Guy Tredaniel Editeur: 214 str.

Radivojac R. 2010: Čebelji strup- čudežno zdravilo. *Pčelar*, št. 4, april 2010

Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil. Tabelačna priporočila za otroke (od 1. leta starosti naprej), mladostnike, odrasle, starejše, nosečnice ter doječe matere. Dopolnjena izdaja 2020. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 10 str. [https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/referencne\\_vrednosti\\_2020\\_3\\_2.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/referencne_vrednosti_2020_3_2.pdf)

Rybak, M; Muszynska, J; Skubida, P., and Marcinkowski, J. (1995). A technology for bee venom collection *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe*. 39 (S): 223-231

Soares de Arruda V. A., Santos Pereira A. A., Silva de Freitas A., Marth M. O., Almeida-Muradian L. B. 2013. Dried bee pollen: B complex vitamins, physicochemical and botanical composition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 29: 100–105

Sopade P. in sod. (2003). Application of the Williams-Landel-Ferry model to the viscosity-temperature relationship of Australian honeys. *Journal of Food Engineering* 56, 1: 67–75

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

Uredba Komisije (ES) 396/2005 o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora ter o spremembi Direktive Sveta 91/414/EGS

Uredba Komisije št. 432/2012 o seznamu dovoljenih zdravstvenih trditev na živilih



Trajnostni projekt – Za medeno prihodnost

Zábrodská B., Vorlová L. 2014. Adulteration of honey and available methods for detection- a review. Acta Veterinaria Brno, 83: 85-102